

Der neue Volkswagen Transporter und Caravelle 1991.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 129



Kundendienst.

Der neue Volkswagen-Transporter

Der **Transporter von Volkswagen** stellt sich im Bereich der Nutzfahrzeuge für Personen- und Gütertransport mit völlig neuem Konzept in einem modernen, zweckmäßigen Styling vor.

Eine leistungsfähige und fortschrittliche Technik und ein Höchstmaß an Qualität machen den Volkswagen-Transporter der neuen Generation nicht nur stärker und schneller, sondern noch sicherer und wirtschaftlicher.

Das neue Antriebskonzept – **Motor, Getriebe und Antrieb vorn** – ermöglicht variable Radstände sowie ein Fahrgestell für Sonderaufbauten.

Durch eine Vielzahl von Karosserievarianten erfüllt der Transporter alle Anforderungen von Kunden aus dem gewerblichen wie aus dem privaten Bereich.



Inhalt

	Fahrzeugkonzept und Ausführungen	4
	Windkanal	6
	Anordnung der Aggregate	8
	Achslastverteilung	9
	Motorvarianten	10
	5-Zylinder-Dieselmotor	12
	Dieselmotorkraftstoffversorgung mit Vorwärmung	14
	4-Zylinder-Ottomotor	16
	Kühlsystem	18
	Kraftstoffversorgung - Digifant	20
	Kraftstoffdampf - Rückhaltesystem	21
	Digifant - Systemübersicht	22
	Digifant - Bauteile - Funktionen	24
	Digifant - Eigendiagnose	28
	Digifant - Funktionsplan	30
	Getriebe und Schaltung	32
	Vorderachse	34
	Hinterachse	36
	Lenkung	38
	Bremssystem	40
	Bremsdruckminderer	42
	Aufbau - Karosserie	44
	Schalttafel und Zentralelektrik	46
	Heizung	48
	Wasserezusatzheizung	50

Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden für Transporter 1991 in den entsprechenden Heften.

Fahrzeugkonzept und Ausführungen



Vorteile des Fahrzeugkonzepts Kurzhauber mit Frontantrieb:

- Zwei Radstände
- Verbesserter Fahrerhauseinstieg
- Geringer c_w -Wert
- Fahrverhalten und Komfort
- Wartungsfreundlichkeit
- Ebener Ladeboden und große Hecköffnung
- Geschraubte Pritsche



Modellpalette:

Der Transporter wird mit zwei Radständen und in drei Nutzlastklassen (800, 1000, 1200 kg) angeboten. Die Fahrzeuge in der höchsten Nutzlastklasse (1200 kg) haben eine verstärkte Federung.

Radstand (mm)	Kastenwagen/ Kombi	Caravelle	Pritsche	Tiefelader	Chassis Fahrerhaus
2.920					
2.920					
3.320					

* auch Multivan



Windkanal

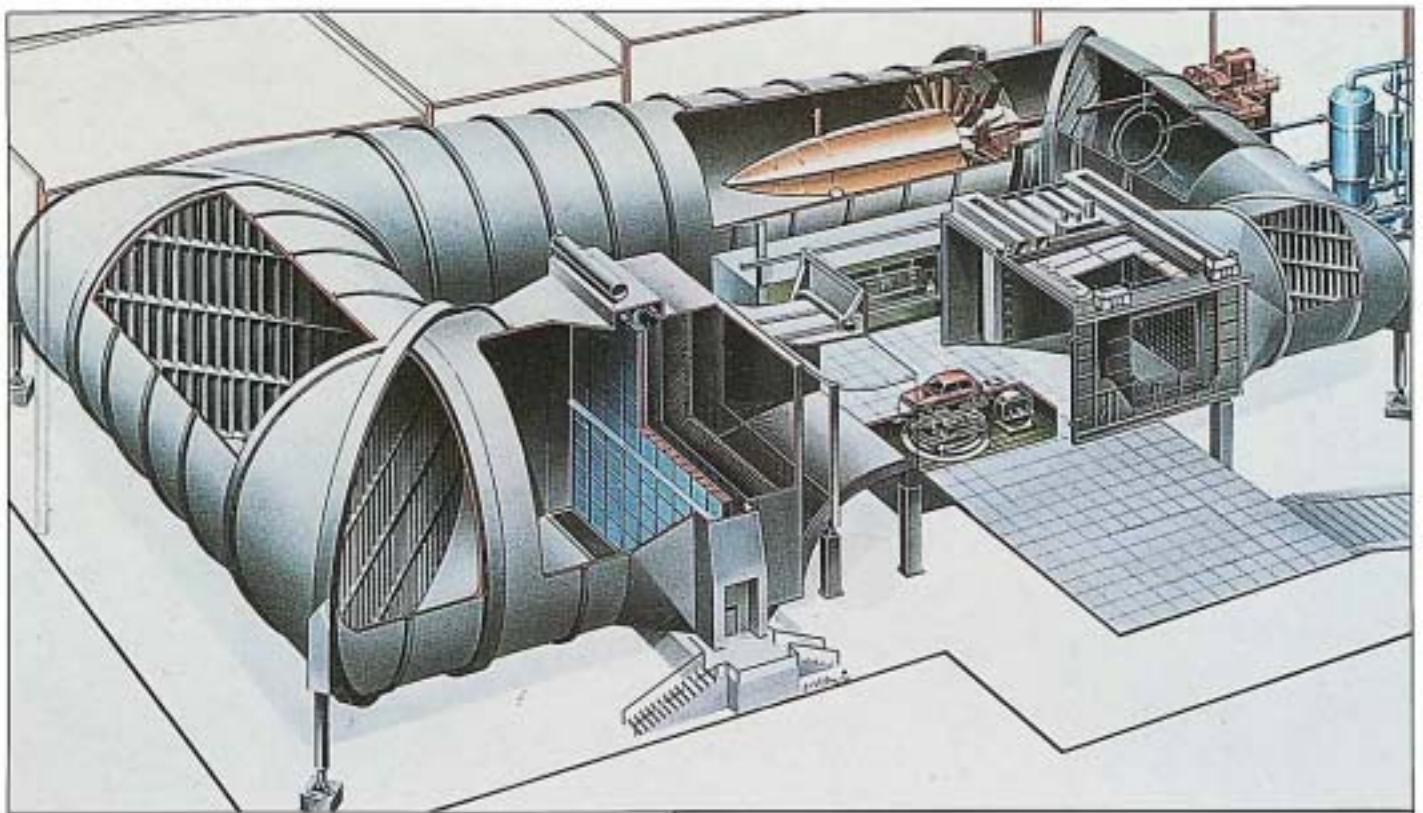
Im Windkanal wird die Fahrt auf der Straße simuliert.

Das in der Meßstrecke stehende Testfahrzeug wird vom Luftstrom mit Geschwindigkeiten bis zu 180 km/h in geschlossenem Kreislauf "angeblasen".

Die drehbare Sechs-Komponenten-Waage in der Meßstrecke mißt die Komponenten: Luftwiderstand, Seitenkraft, Auftrieb, Rollmoment, Nickmoment und Giermoment

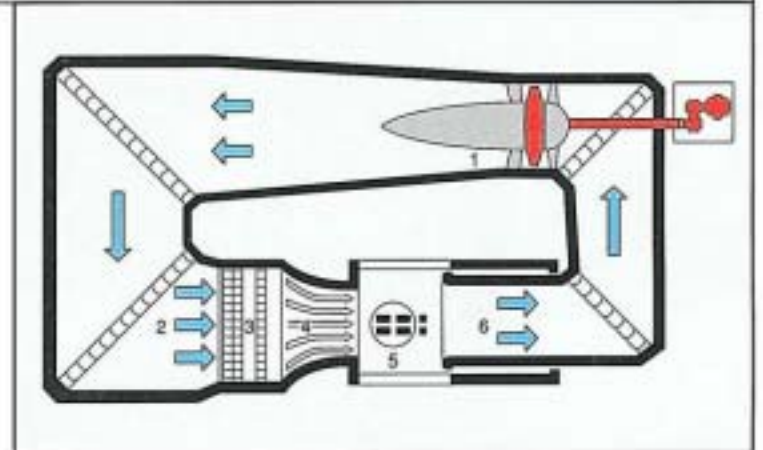
Die Analyse dieser Komponenten gibt Auskunft auf Konstruktion und Aerodynamik des Fahrzeugs.

Die technische Ausrüstung des Windkanals ermöglicht neben aerodynamischen Untersuchungen alle Funktionen eines Automobils zu messen, die von seiner Umströmung beeinflusst werden, wie z. B. Motorkühlung, Innenraumklimatisierung, Kühlung von Bremsen, Abgasanlage etc.



Die geschlossene Luftführung des Windkanals:

- 1 - Gebläse
- 2 - Luftleitbleche
- 3 - Düsenvorkammer
- 4 - Düse
- 5 - Meßstrecke
- 6 - Auffangtrichter





Luftwiderstand und Kraftstoffverbrauch

Der **Luftwiderstand W** ist im Automobilbau eine wichtige Größe. Bei gleichmäßiger Fahrt wird der Luftwiderstand bereits bei mittlerer Geschwindigkeit (ca. 60 km/h) zum größten Energieverbraucher. Der Luftwiderstand hängt ab von Form und Größe des Körpers, Fahrgeschwindigkeit und Luftdichte.

$$W = c_W \cdot A \cdot \rho / 2 \cdot V^2$$

c_W	= Luftwiderstands-Beiwert
A	= Fahrzeug-Projektionsfläche
ρ	= Luftdichte
V	= Fahrgeschwindigkeit

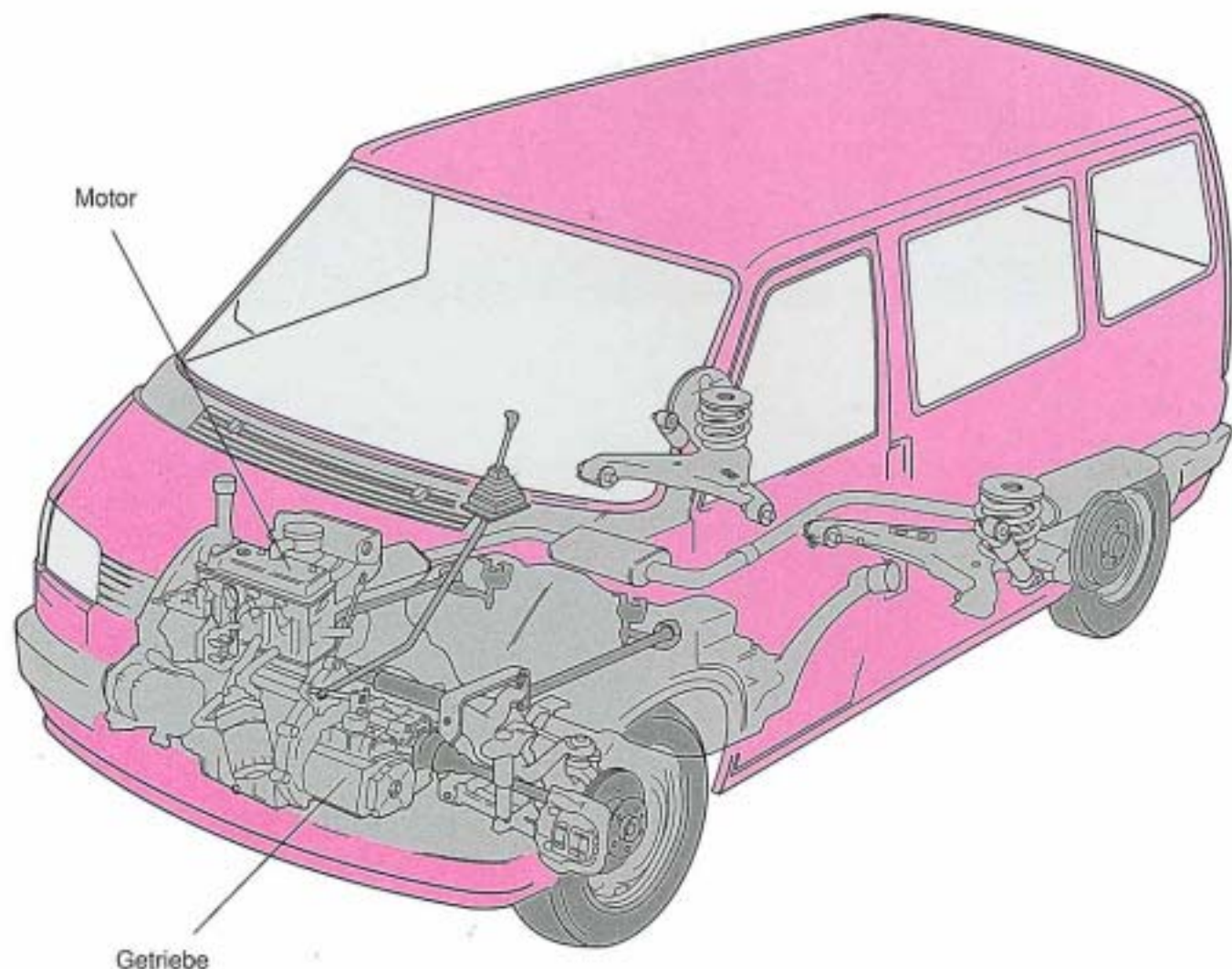
Mit dem Luftwiderstands-Beiwert – **c_W -Wert** – wird die Aerodynamik, also die Windschlüpfrigkeit eines Fahrzeugs angegeben. Je kleiner der c_W -Wert ist, desto kleiner ist - bei gleicher Fläche - auch der Luftwiderstand und damit der Kraftstoffverbrauch.

Der Transporter hat mit **$c_W = 0,36$** einen niedrigen, für diese Klasse außergewöhnlichen Luftwiderstands-Beiwert.



Anordnung der Aggregate

Der Transporter ist mit Einzelradaufhängung ausgestattet.
Die Vorderachse ist eine Doppelquerlenkerachse mit Drehstabfederung und Stoßdämpfer, die Hinterachse eine zweigeteilte Schräglenkerachse mit Schraubenfeder und Stoßdämpfer.



Das Getriebe befindet sich vor der Vorderachse in Fahrtrichtung links, der Motor vor der Vorderachse in Fahrtrichtung rechts.

Der Motor ist querliegend zur Fahrtrichtung eingebaut und nach vorn geneigt.

- 4-Zylinder-Motor = Neigungswinkel 27°
- 5-Zylinder-Motor = Neigungswinkel 34°

Der Neigungswinkel wird durch zwei verschiedene Befestigungs-Lochbilder am Getriebeflansch festgelegt. Damit sind mit einem einheitlichen Getriebe mehrere Motorvarianten kombinierbar.

So funktioniert es:

Das Kühlsystem ist mit einem "kurzen" Kühlkreislauf (ohne Kühler) und einem "großen" Kühlkreislauf ausgestattet. Die Regelung erfolgt über den Thermostaten.

Der "kurze" Kühlkreislauf bewirkt ein schnelleres Erreichen der Betriebstemperatur des Motors.

Nehmen einsatzbedingt die Betriebstemperaturen zu, so werden über einen am Kühler angebrachten Thermo-Schalter zwei Elektro-Kühlerlüfter zugeschaltet.

Eine zusätzliche Motorkühlung wird durch den im Kühlkreislauf liegenden Ölkühler erreicht.

Einige Motorvarianten sind mit einer Nachlaufpumpe ausgerüstet.

Nach dem Abstellen eines betriebswarmen Motors setzt die Nachlaufpumpe ein. Die Nachlaufpumpe hält einen Teil der Kühlflüssigkeit in Umlauf, um Hitzestau und eine übermäßige thermische Belastung einzelner Bauteile zu verhindern.

Flächengroßer Kühler mit zwei Kühlerlüftern

Der Lüfter II wird entweder durch einen Keilriemen über den Lüfter I oder durch einen eigenen Elektromotor angetrieben.

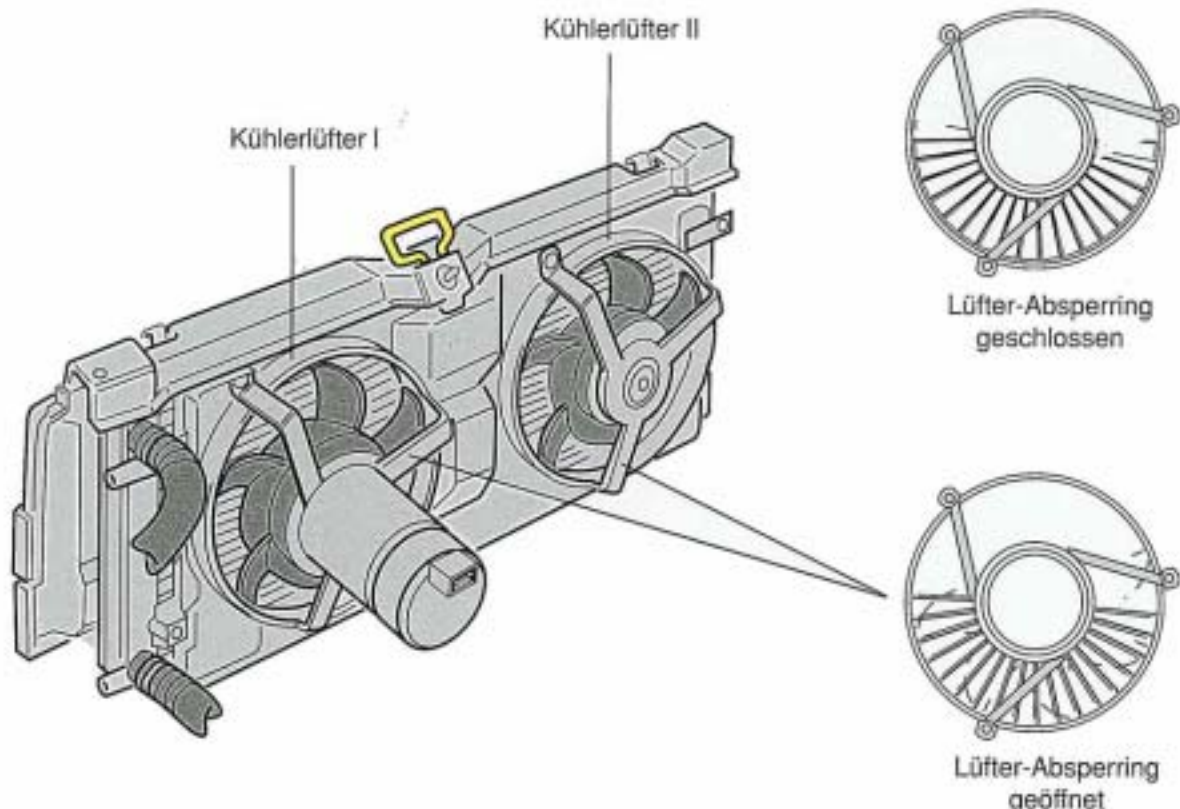
Die leistungsstarken Motoren sind mit zwei elektrisch betriebenen Kühlerlüftern ausgestattet.

Die Öffnung des Absperringes wird über ein Wachs-thermostat gesteuert.

Geschlossene Absperringe sorgen für einen schnelleren Anstieg der Kühlmitteltemperatur bei niedrigen Außentemperaturen.

Vorteile: - Bessere Heizwirkung

- Schnelles Erreichen der Motor-Betriebstemperatur
- Reduzierung der nach außen dringenden Motorgeräusche

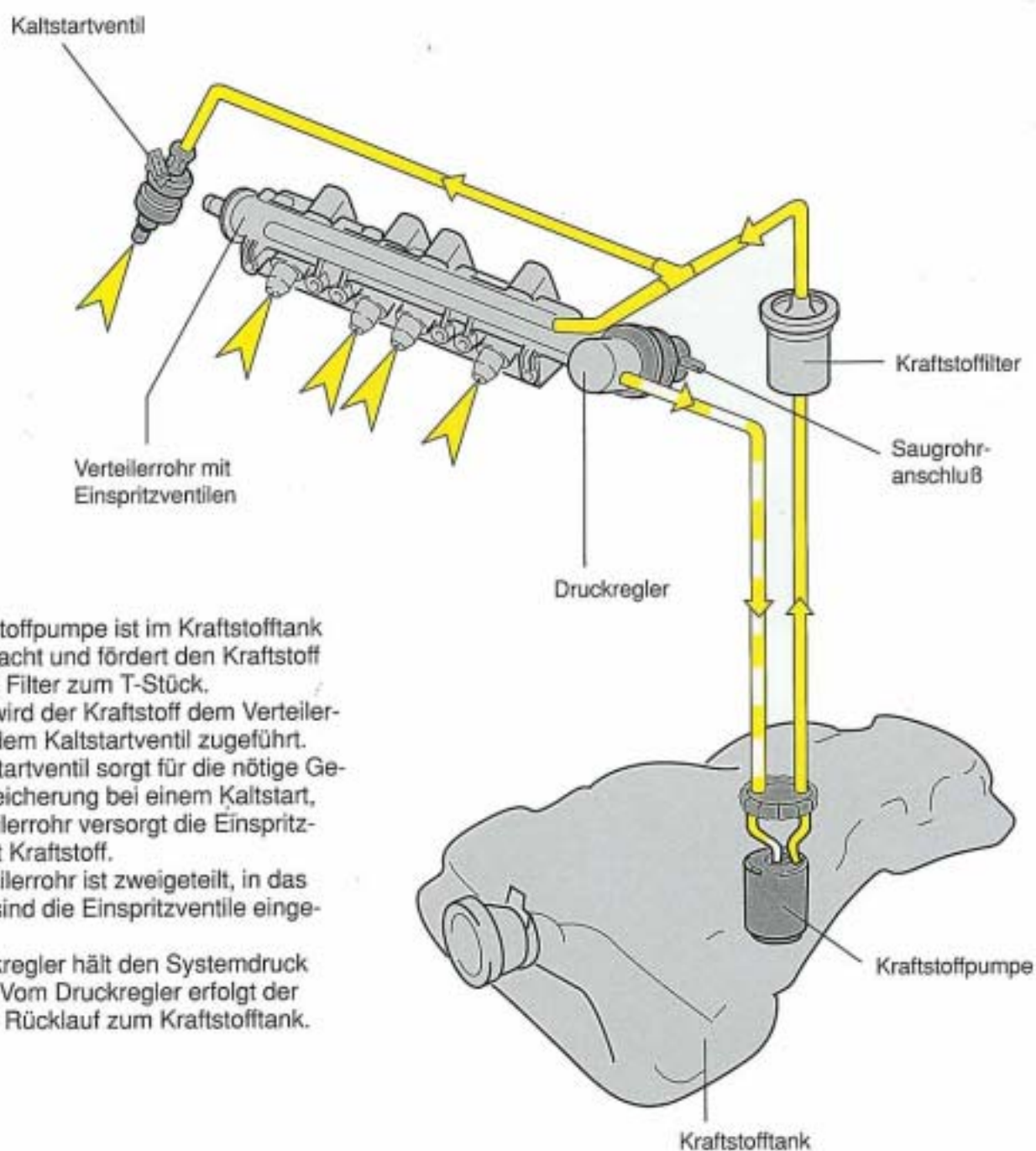


Kraftstoffversorgung - Digifant

Der Sicherheits-Kraftstofftank besteht wie bei Pkw-Modellen aus Kunststoff. Dadurch kann seine Formgebung dem Platzangebot am Fahrzeug optimal angepaßt werden.

Der Kraftstofftank besitzt durch seine spezielle Form ein erhöhtes Fassungsvermögen von 80 Litern. In Verbindung mit niedrigem c_W -Wert und verbrauchsgünstigen Motoren ist ein immenser Aktionsradius des Transporters die Folge.

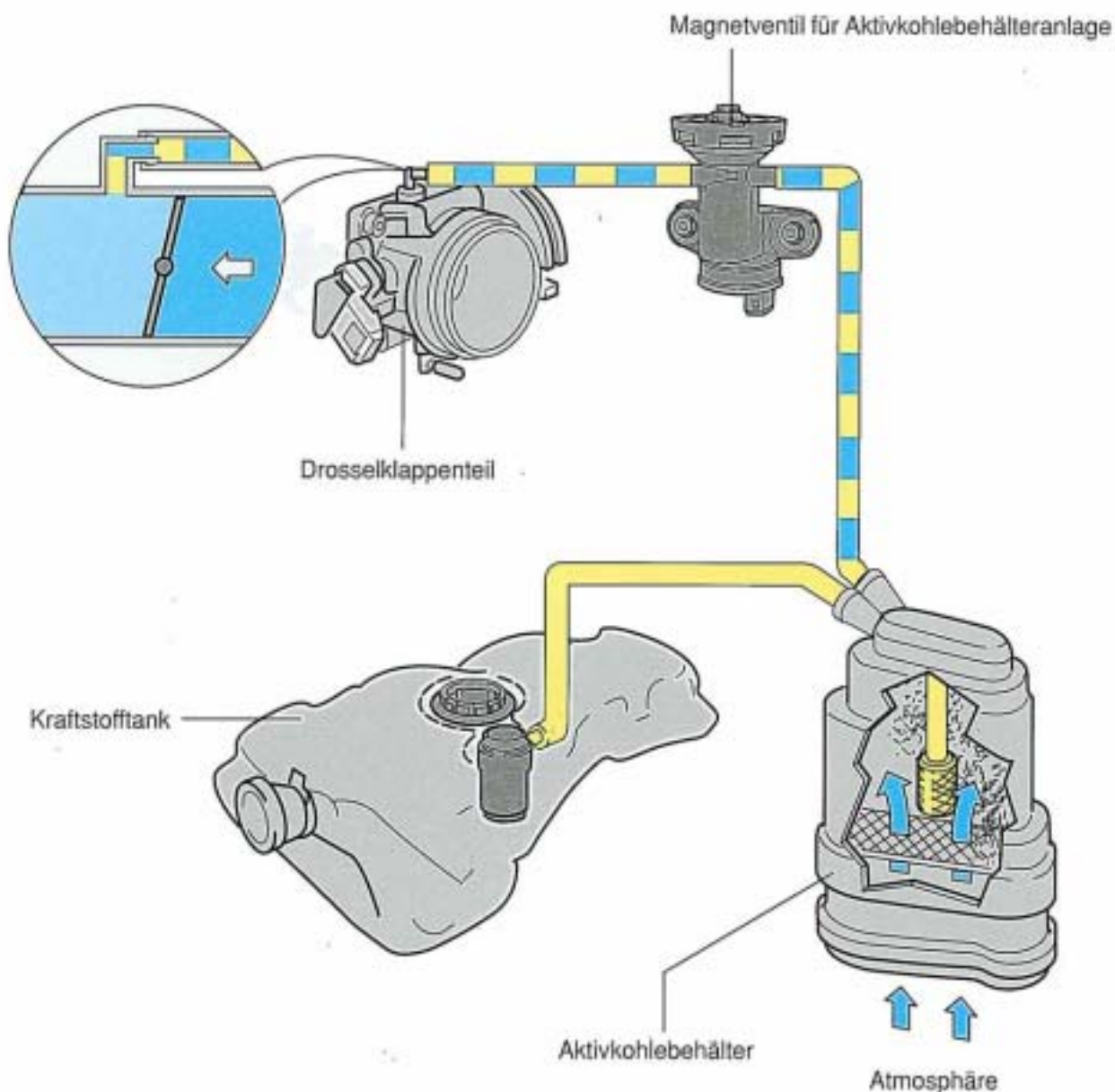
Der Kraftstofftank befindet sich am Fahrzeugunterbau hinter der Vorderachse.



Die Kraftstoffpumpe ist im Kraftstofftank untergebracht und fördert den Kraftstoff durch das Filter zum T-Stück. Von dort wird der Kraftstoff dem Verteilerrohr und dem Kaltstartventil zugeführt. Das Kaltstartventil sorgt für die nötige Gemischanreicherung bei einem Kaltstart, das Verteilerrohr versorgt die Einspritzventile mit Kraftstoff. Das Verteilerrohr ist zweigeteilt, in das Unterteil sind die Einspritzventile eingesteckt. Der Druckregler hält den Systemdruck konstant. Vom Druckregler erfolgt der drucklose Rücklauf zum Kraftstofftank.

Kraftstoffdampf-Rückhaltesystem

Kraftstoffdämpfe entstehen durch Verdunstung im Kraftstofftank bei Erwärmung des Kraftstoffs oder bei abnehmendem Umgebungsdruck. Das Kraftstoffdampf-Rückhaltesystem ist ein geschlossenes System und verhindert, daß diese Verdunstungs-Emissionen ins Freie gelangen.



So funktioniert es:

Der Aktivkohlebehälter befindet sich in Fahrtrichtung vorn links im Motorraum. Die Kraftstoffdämpfe aus dem Kraftstofftank werden über eine Leitung dem Aktivkohlebehälter zugeleitet. Dort werden sie bei Motorstillstand und im Leerlauf gespeichert. Im Teil- und Vollastbetrieb wird das Magnetventil für die Aktivkohlebehälteranlage geöffnet. Luft wird durch den Aktivkohlebehälter gesaugt, mit Kraftstoff angereichert und dem Motor zur Verbrennung zugeführt. Die Ansteuerung des Magnetventils vom Digifant-Steuergerät bestimmt den Öffnungsquerschnitt des Magnetventils und damit die Kraftstoffdampf-Rückführmenge zur Verbrennung.

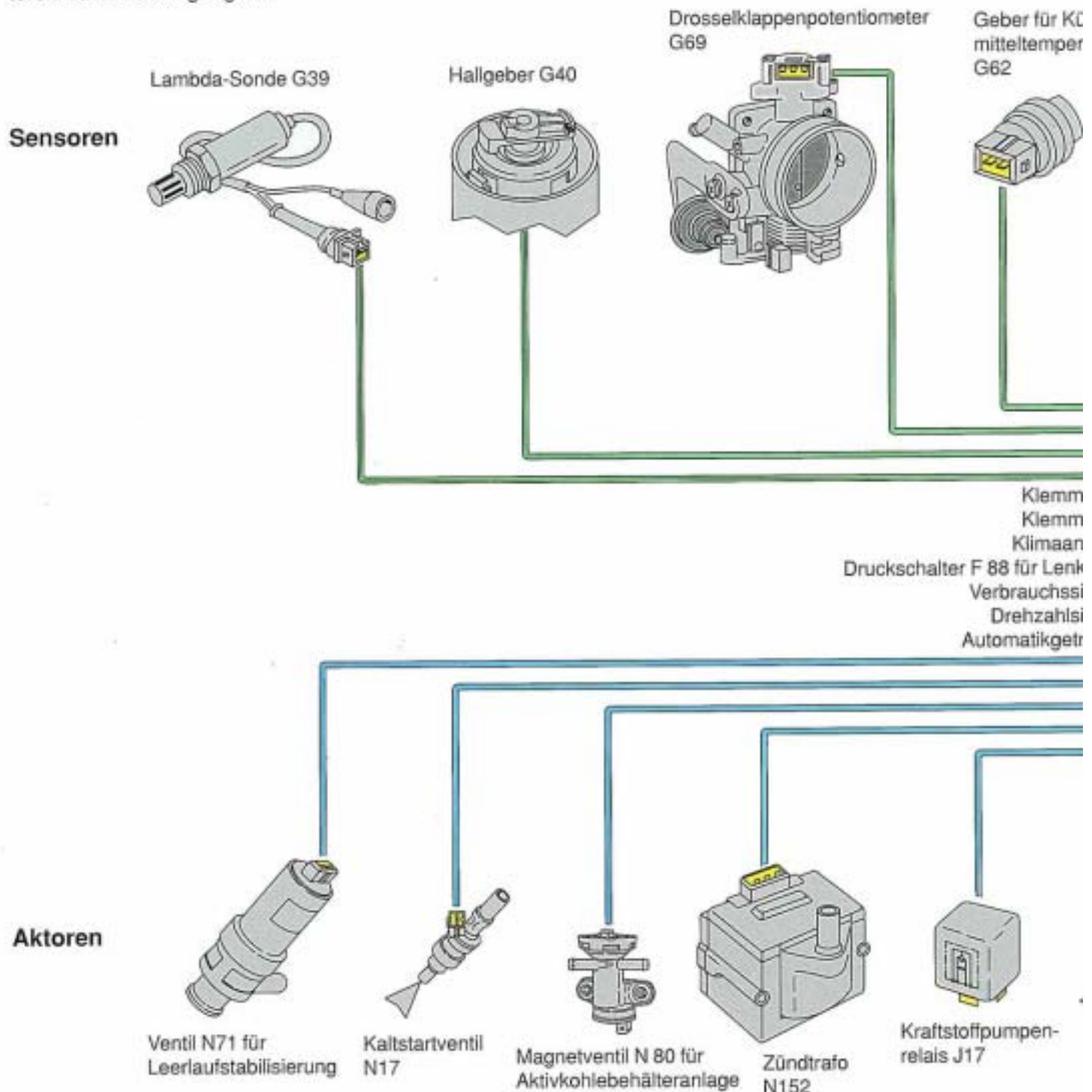
Digifant - Systemübersicht

Digifant-System am Beispiel des 4-Zylinder-Ottomotors

Das Drehzahlsignal vom Hallgeber sowie das Lastsignal vom Drucksensor bilden die Grundlage zur Bestimmung des motorspezifischen Kennfeldes.

Dieses Basiskennfeld wird durch Informationen über Kühlmitteltemperatur und Abgaszusammensetzung korrigiert und zur Anpassung des Zündzeitpunktes sowie der Einspritzzeit im jeweiligen Betriebszustand genutzt.

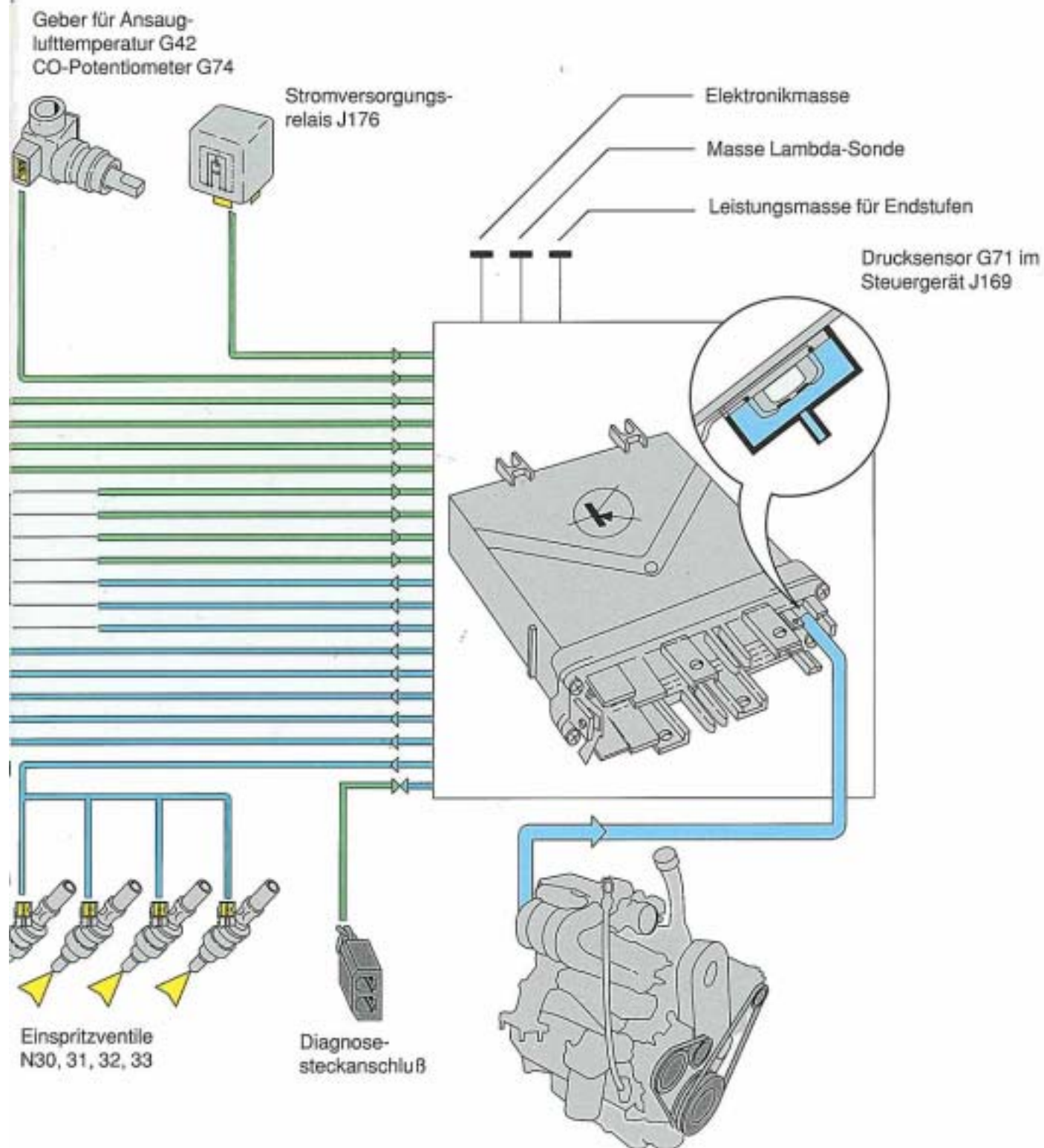
Mit Zusatzinformationen über Lufttemperatur und Drosselklappenstellung erfolgt die Anpassung an weitere Betriebsbedingungen.



Eine Startererkennung sowie leerlaufbelastende Faktoren durch den Betrieb der Klimaanlage, der Lenkhilfe oder des Automatikgetriebes werden berücksichtigt.

Beachte:

Für die Kalifornien-Version werden die Einspritzventile einzeln vom Steuergerät angesteuert. Ein defektes Einspritzventil wird durch die CARB-Lampe in der Schalttafel angezeigt.



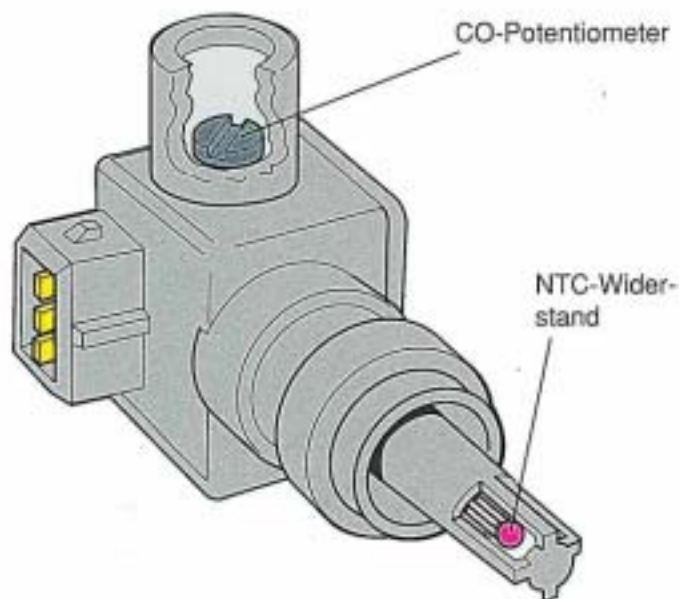
Digifant - Bauteile - Funktionen

Geber für Ansauglufttemperatur (G 42) mit CO-Potentiometer (G 74)

Der Geber für Ansauglufttemperatur und das CO-Potentiometer sind zu einem Bauteil zusammengefaßt. Der G 42 ist als NTC-Widerstand ausgeführt. Eine Veränderung der Ansauglufttemperatur steht in direktem Zusammenhang zur Luftdichte.

Dieser Effekt wird zur Korrektur der Einspritzzeit und somit zur Gemischbildung genutzt.

Bei -24 °C Ansauglufttemperatur wird eine Einspritzverlängerung von ca. 25% wirksam, die mit zunehmender Ansauglufttemperatur auf "Null" abgebaut wird.



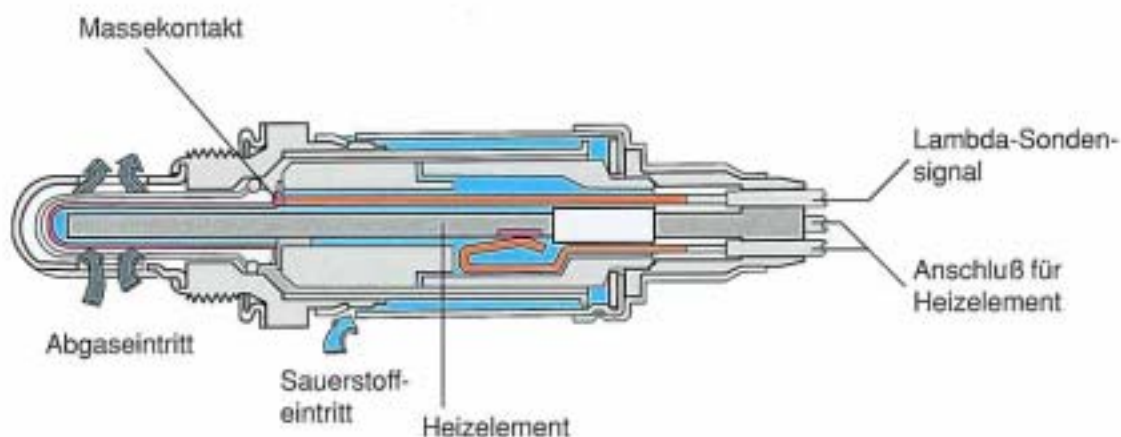
Das CO-Potentiometer erlaubt eine Grundeinstellung des Motors.

Es liefert je nach Einstellung einen Widerstandswert von 0-2 kOhm an das Digifant-Steuergerät. Je nach Widerstandswert des CO-Potentiometers findet eine Anhebung bzw. Absenkung des gesamten Kennfeldes für die Einspritzzeit statt (nur wenn die Einstellvoraussetzungen nach Reparaturleitfaden erfüllt sind).

Im Leerlaufbereich ist die Beeinflussung der Einspritzzeit durch die Veränderung des CO-Potentiometers am größten, im Teillastbereich geringer. Bedingt durch die Lastinformation vom Drucksensor (G 71) findet im Vollastbereich keine Einspritzzeitveränderung statt.

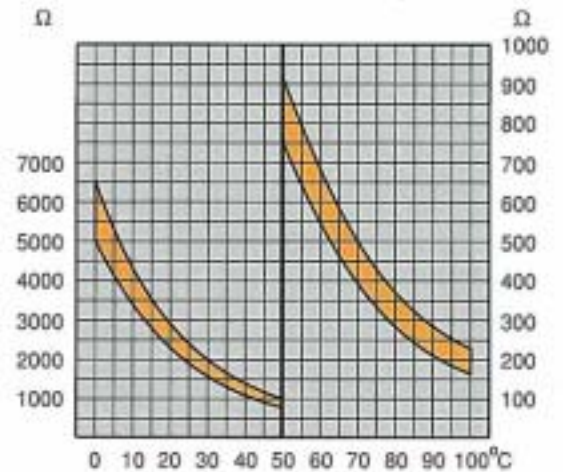
Lambda-Sonde G 39

Im vorderen Teil der Lambda-Sonde befindet sich die aktive Sondenkeramik. Während sich der äußere Teil der Sondenkeramik im Abgasstrom befindet, steht der innere Teil mit der Umgebungsluft in Verbindung. Die Oberflächen der Sondenkeramik sind mit Elektroden aus einer gasdurchlässigen Platinschicht versehen. Auf der dem Abgas ausgesetzten Seite wurde zum Schutz vor Verbrennungsrückständen eine poröse Keramikschicht aufgebracht. Ab 300 °C wird die Sondenkeramik für Sauerstoffionen (Ionen sind elektrisch geladene Atome bzw. Moleküle) leitend. Ist der Sauerstoffanteil auf beiden Seiten unterschiedlich groß, so entsteht aufgrund der verwendeten Materialien eine elektrische Spannung. Je nach Gemischzusammensetzung und damit nach Restsauerstoffgehalt im Abgas liefert die Lambda-Sonde das zur Regelung notwendige Spannungssignal zwischen 150-850 mV an das Digifant-Steuergerät.



Geber für Kühlmitteltemperatur G 62

Der Kühlmitteltemperatugeber ist als NTC-Widerstand ausgeführt. Je nach Kühlmitteltemperatur sendet er einen zugeordneten Widerstandswert zum Digifant-Steuergerät.



Durch Verarbeitung dieses Gebersignals bestimmt das Digifant-Steuergerät temperaturabhängig die Dauer der Einspritzzeit, die bei betriebswarmem Motor zwischen 2 - 8 ms beträgt.

Bei -25 °C Kühlmitteltemperatur wird drehzahlabhängig eine Einspritzzeitverlängerung von max. 70% wirksam, die bis zum Erreichen der Betriebstemperatur auf "Null" abgebaut wird.

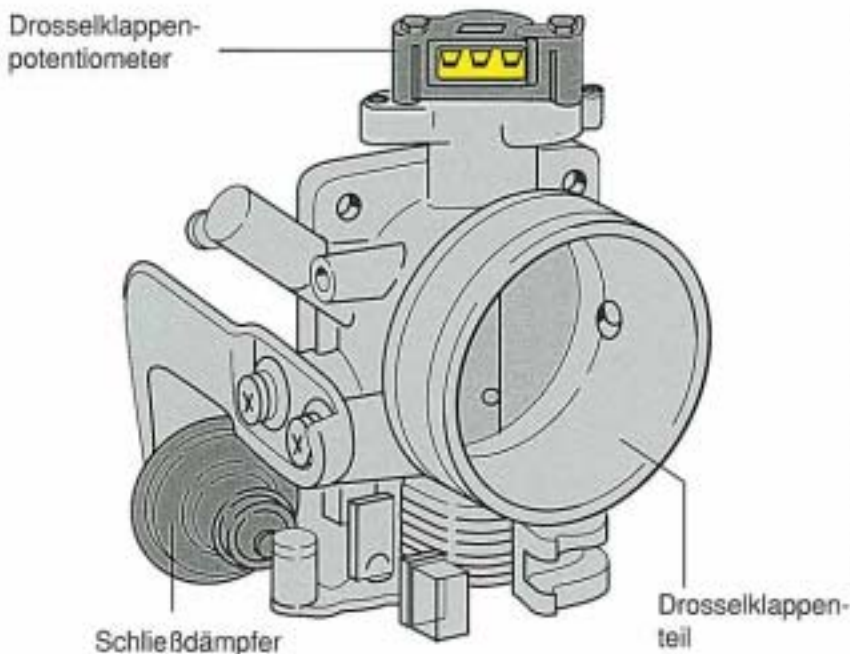
Weiter wird die Höhe des Steuerstroms für das Leerlaufstabilisierungsventil (Leerlaufdrehzahl) und die Veränderung des Zündzeitpunktes bestimmt.

Zusätzlich wird das Gebersignal verwendet für die:

- Kaltstartanreicherung
- Beschleunigungsanreicherung (über den gesamten Temperaturbereich)
- Nachstartanreicherung (über den gesamten Temperaturbereich)
- Schubabschaltung
- Stellung des Leerlaufstabilisierungsventils bei Motorstart

Drosselklappenpotentiometer G 69

Das Drosselklappenpotentiometer liefert dem Digifant-Steuergerät die Information über die Drosselklappenstellung. Die Stellung der Drosselklappe ist eine wichtige Größe für Funktionen wie Leerlaufstabilisierung, Schubabschaltung und Vollastanreicherung.



So funktioniert es:

Das Drosselklappenpotentiometer erfährt die Drosselklappenstellung durch Abtasten einer Widerstandsbahn im Potentiometer. Jeder Drosselklappenstellung ist damit ein Widerstandswert zugeordnet.

Das Drosselklappenpotentiometer erkennt die Drosselklappenstellung "geschlossen" bis "ganz geöffnet" und teilt dies dem Digifant-Steuergerät mit.

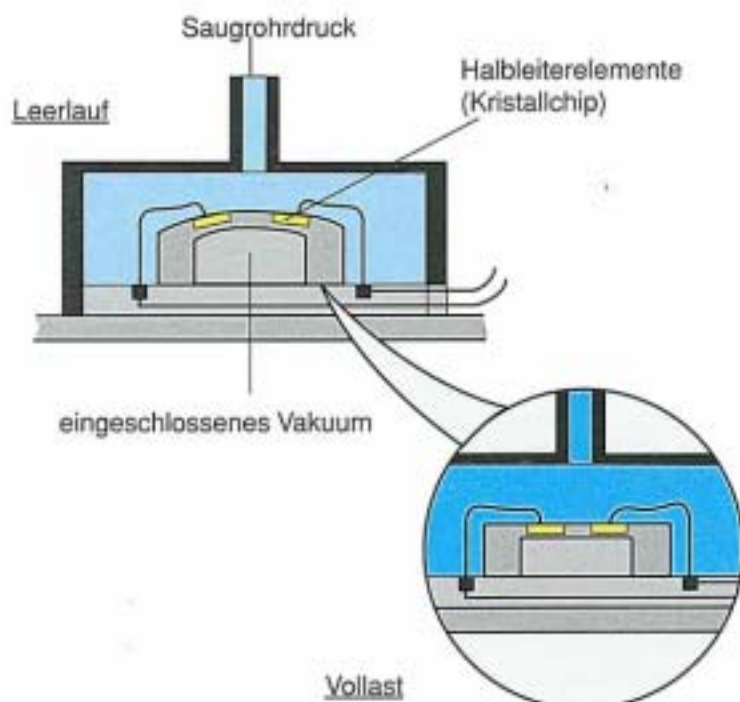
Der Schließdämpfer hat die Aufgabe, beim Übergang zum Schubetrieb den Schließvorgang der Drosselklappe zu verzögern und damit einen erhöhten Schadstoffausstoß im Schubetrieb zu verhindern.

Digifant - Bauteile - Funktionen

Drucksensor G 71 im Digifant-Steuergerät

Der Drucksensor ist im Steuergerät integriert und wird über eine Schlauchleitung vom Saugrohr mit Saugrohrdruck beaufschlagt.

Die erkannte Motorlast bezieht sich auf den aktuellen, absoluten Saugrohrdruck. Änderungen des Atmosphärendruckes haben keinen Einfluß auf die Gemischzusammensetzung.



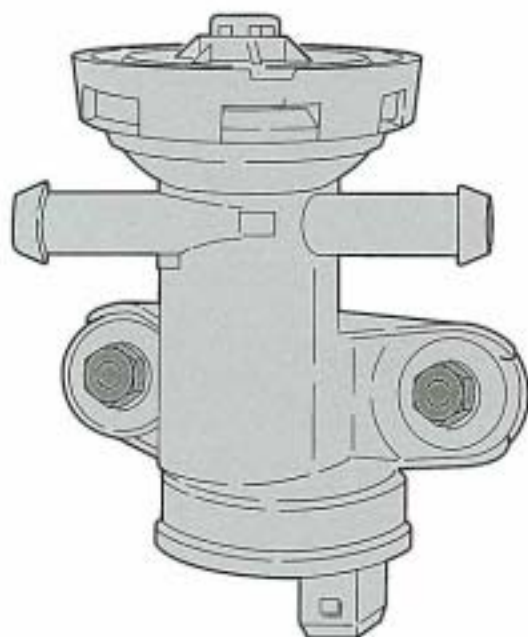
So funktioniert es:

Das eigentliche Meßelement ist ein Kristallchip im Drucksensor. Der Widerstand des Kristallchips verändert sich mit dem Saugrohrdruck. Diese Widerstandsänderung dient dem Digifant-Steuergerät als Signal für die Motorlast und wird in Verbindung mit dem Drehzahlsignal zur Bestimmung des Zündzeitpunktes und der Einspritzzeit genutzt.

Magnetventil N 80 für Aktivkohlebehälteranlage

Das Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage ist an der Spritzwand im Motorraum befestigt und wird vom Digifant-Steuergerät angesteuert.

Das Magnetventil ist ein Taktventil und bestimmt über seinen Öffnungsquerschnitt die Kraftstoffdampfmenge, die aus dem Aktivkohlebehälter der Verbrennung zugeführt wird.



So funktioniert es:

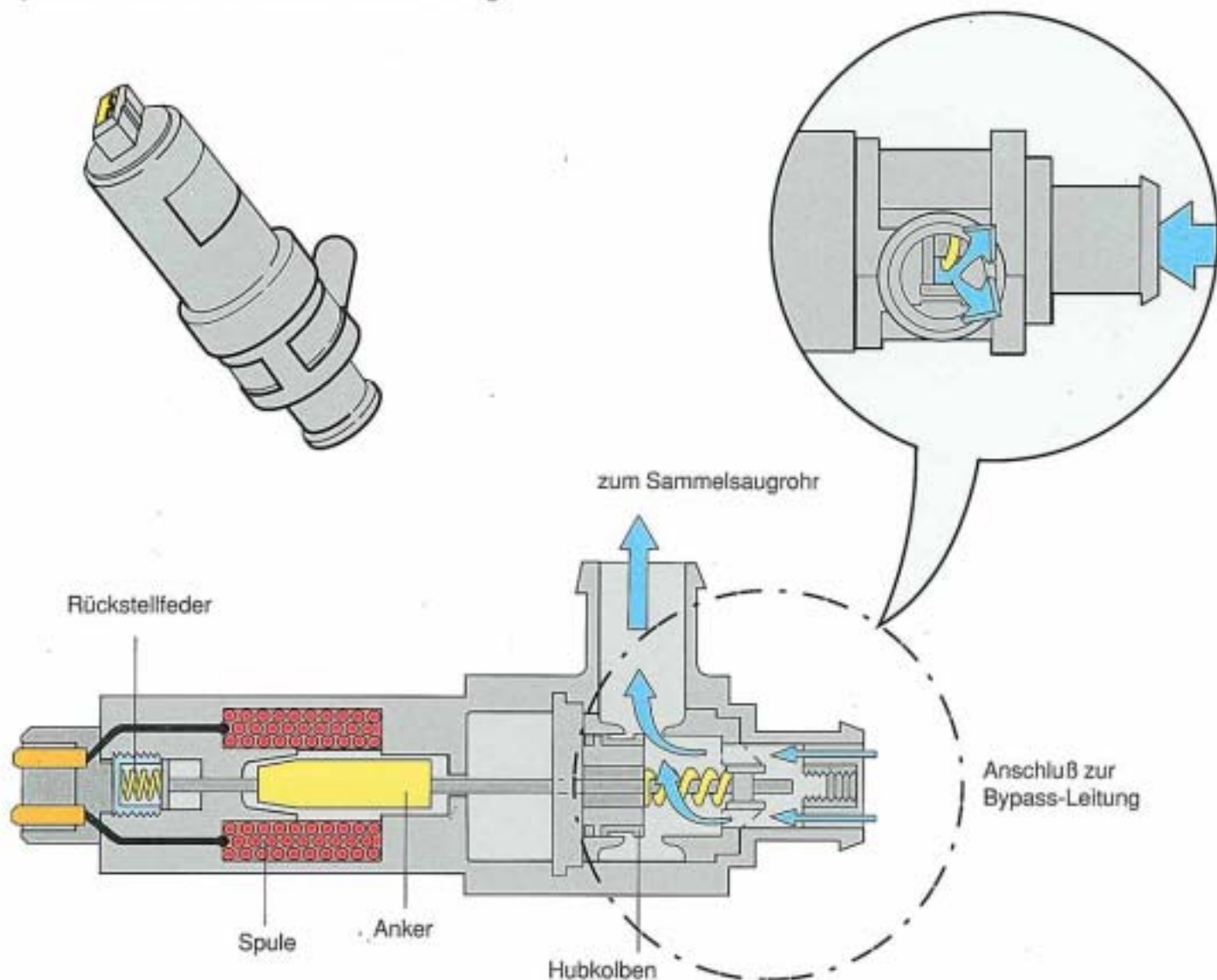
Vom Digifant-Steuergerät wird das Magnetventil mit einem Tastverhältnis entsprechend Motorlast und Drehzahl angesteuert. Die Kraftstoffdampf-Rückführmenge wird vom Aktivkohlebehälter über das Magnetventil dem Drosselklappenteil zugeleitet.

Leerlaufstabilisierungsventil N 71

Das Leerlaufstabilisierungsventil ist auf dem Sammelsaugrohr befestigt und bildet einen Bypass zur Drosselklappe.

Es leitet die Zusatzluft vom Ansaugschlauch durch die Bypass-Leitung zum Sammelsaugrohr.

Das Leerlaufstabilisierungsventil wird vom Steuergerät angesteuert und bestimmt durch seinen Öffnungsquerschnitt die erforderliche Zusatzluftmenge.



So funktioniert es:

Das Leerlaufstabilisierungsventil ist als Hubkolbensteller ausgeführt. Auf einer gemeinsamen Achse befindet sich der Anker und der Hubkolben. Bei elektrischer Ansteuerung wird der Anker gegen die Kraft der Rückstellfeder bewegt. Die Ankerstellung und somit der vom Hubkolben freigegebene Öffnungsquerschnitt des Ventils wird durch die Größe des Steuerstroms (Tastverhältnis) bestimmt.

Der Steuerstrom wird, je nach Motorbelastung, zwischen 400 mA (kleinster Öffnungsquerschnitt) und 1200 mA (größter Öffnungsquerschnitt) vom Digifant-Steuergerät bestimmt.

Eine weitere Funktion der Leerlaufstabilisierung ist die Steuerung der im Schub benötigten Luftmenge. Die Größe des Steuerstroms für die Schubluftsteuerung ist drehzahlabhängig und setzt den Widerstandswert des Drosselklappenpotentiometers bei geschlossener Drosselklappe voraus.

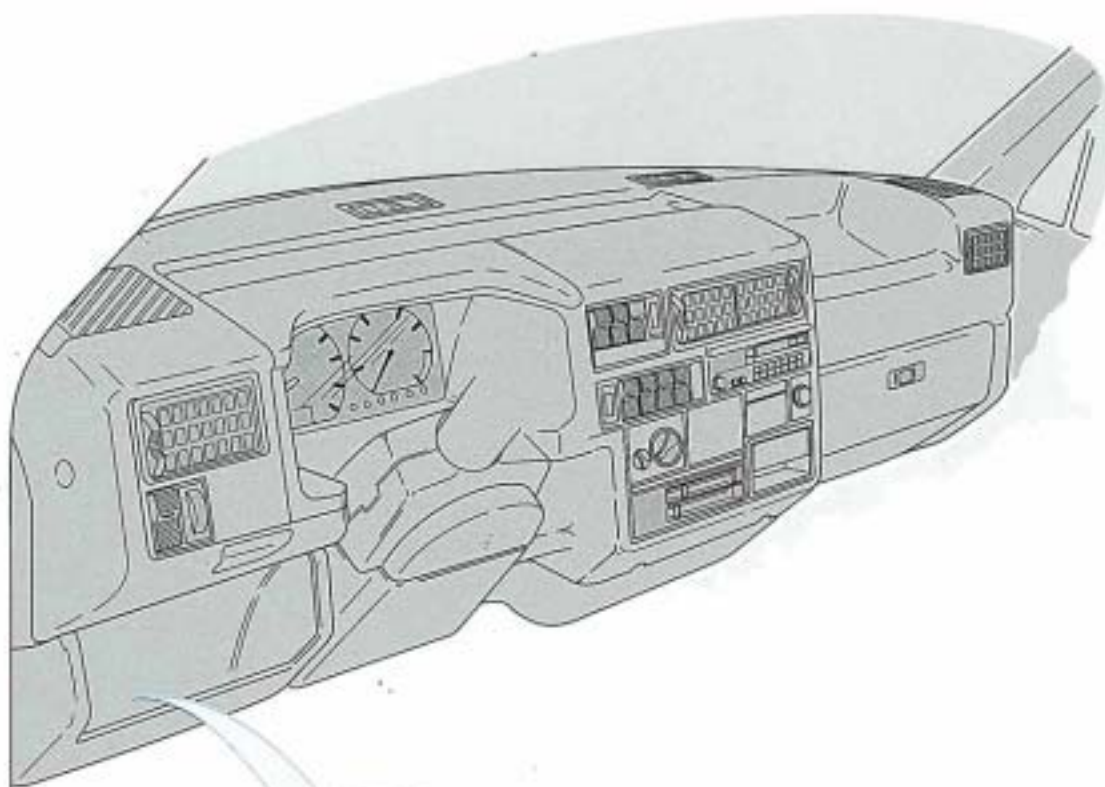
Digifant - Eigendiagnose

Das Steuergerät des Digifant-Systems (Zünd- und Einspritzanlage) ist mit Eigendiagnose ausgestattet. Das heißt, ein in das Steuergerät integriertes Prüfprogramm überwacht die Ein- und Ausgangssignale der Sensoren und Aktoren sowie deren Stromkreise. Die Eigendiagnose erkennt auftretende Fehler und speichert sie in einem Permanent-Speicher im Steuergerät ab.

Die Schnittstelle (Diagnose-Steckanschluß) ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Fehlerspeicher des Steuergerätes und dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551. Nur durch den Einsatz des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551 kann die Eigendiagnose, z.B. in der Betriebsart 1 "Schnelle Datenübertragung", vollständig genutzt werden.

Neu ist als weitere Diagnosemöglichkeit in der Betriebsart 1 "Schnelle Datenübertragung" die Funktion 08 **"Meßwertblock lesen"**.

In dieser Funktion können die Meßwerte verschiedener Sensoren über das V.A.G 1551 ausgelesen werden.



Diagnose-Steckanschluß

- 1 = Spannungsversorgung
- 2 = Schnelle Datenübertragung (Motorsteuerung)
- 3 = Blinkcode (Motorsteuerung)
- 4 = Schnelle Datenübertragung (Automatikgetriebe)

Fehlerauslesegerät V.A.G 1551

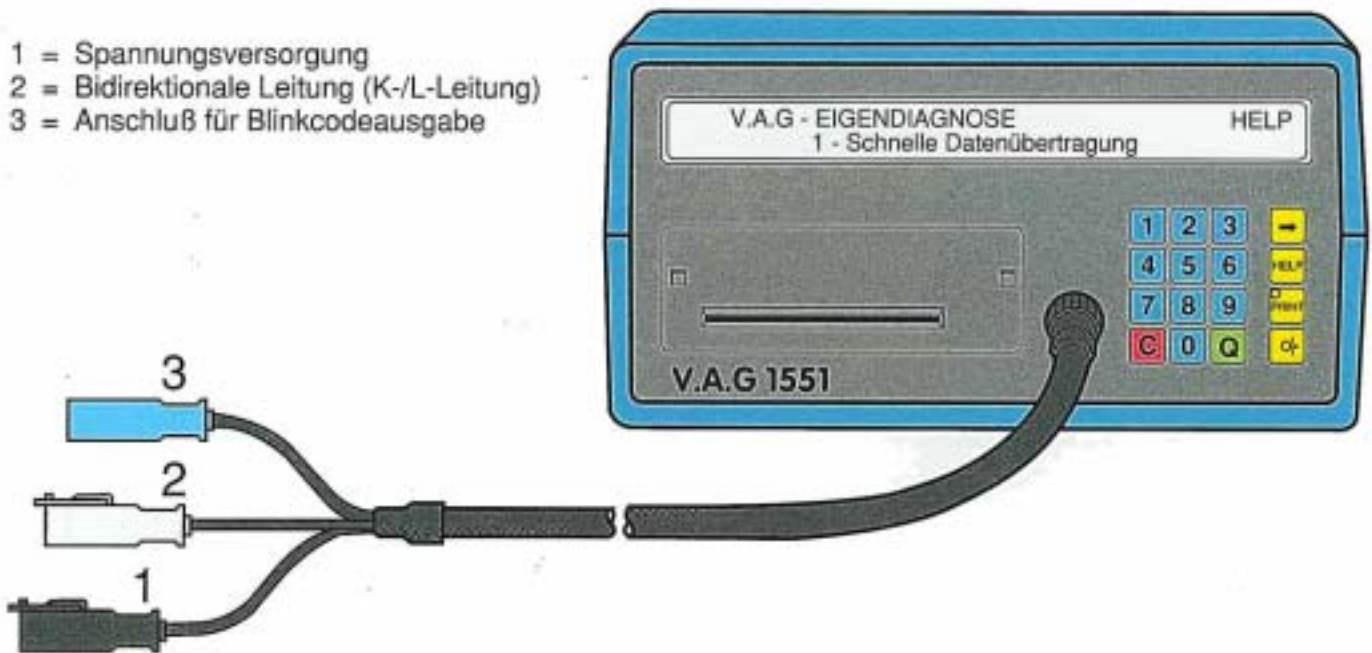
Die Möglichkeiten der Eigendiagnose sind am besten durch den Einsatz des Fehlerauslesegerätes V.A.G 1551 zu nutzen.

Mit geringem Prüf- und Meßgeräteaufwand ist eine schnelle Beurteilung und Diagnose der gesamten Motorsteuerung zu erreichen.

Wichtig: Nach der Fehlerbeseitigung muß der Fehlerspeicher gelöscht werden.

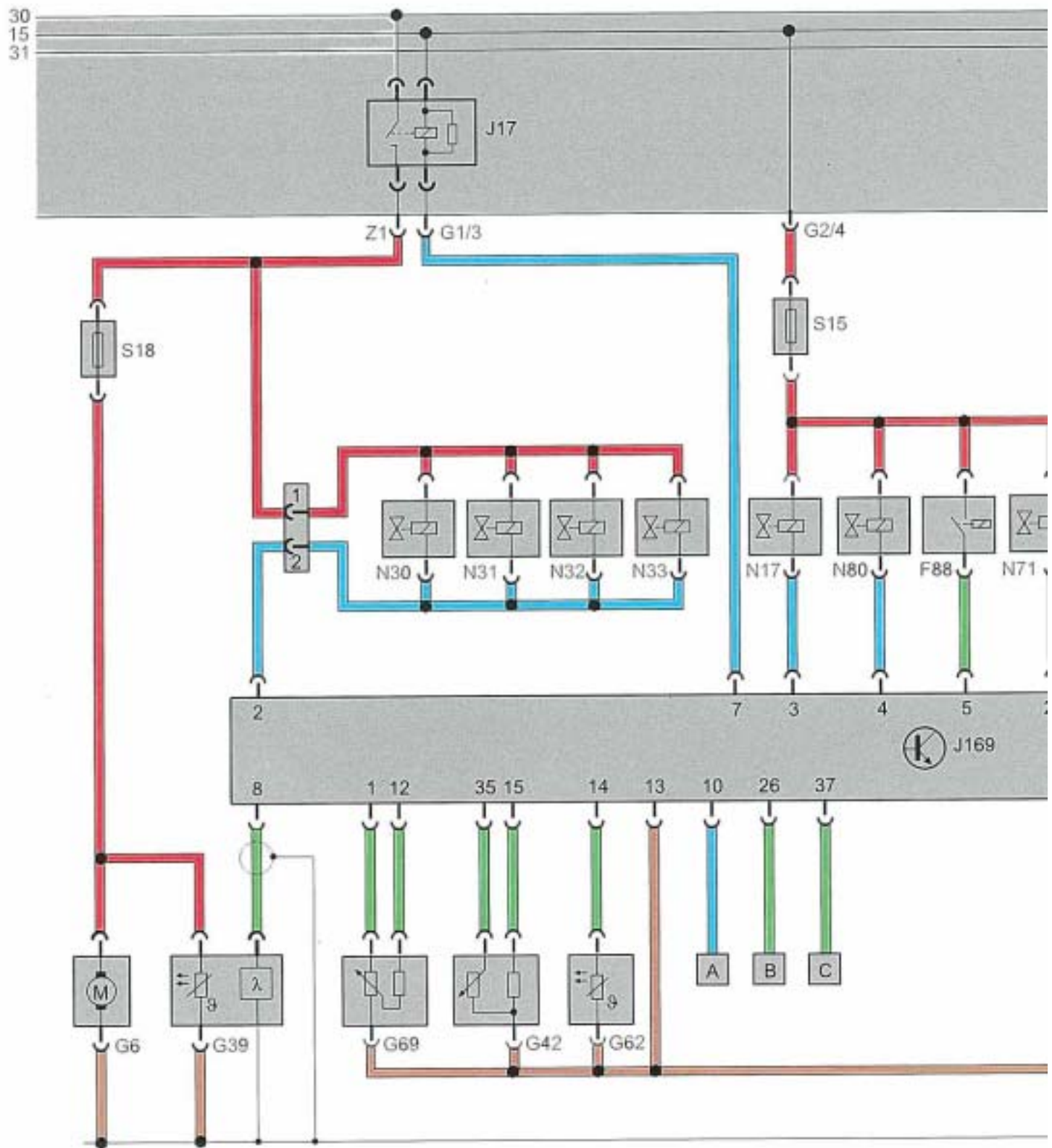
Sporadische Fehler, z.B. ein Wackelkontakt, werden, falls diese innerhalb der nächsten 50 Motorstarts nicht mehr auftreten, automatisch gelöscht.

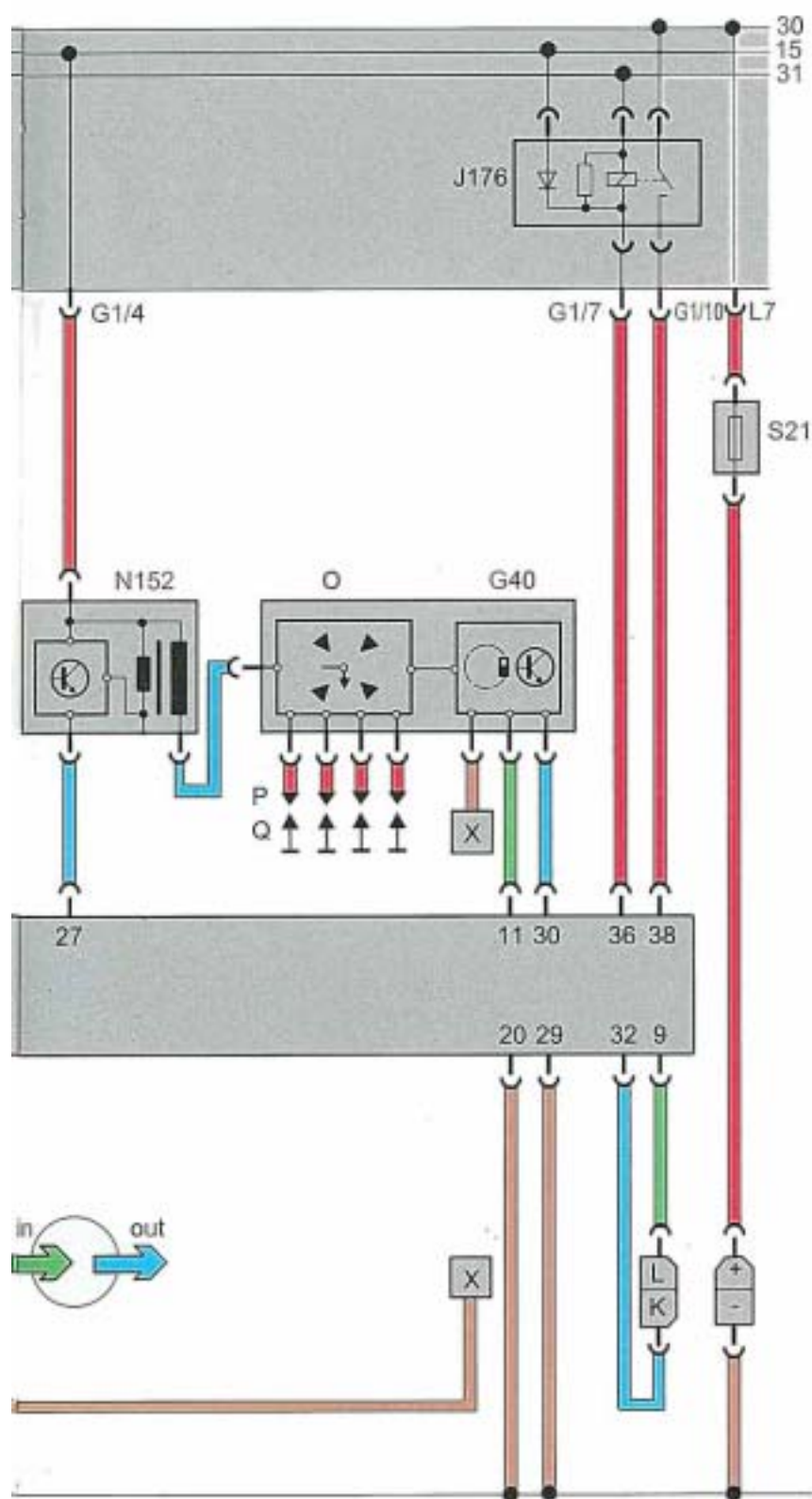
- 1 = Spannungsversorgung
- 2 = Bidirektionale Leitung (K-/L-Leitung)
- 3 = Anschluß für Blinkcodeausgabe



Hinweis: Die genaue Vorgehensweise bei der Eigendiagnose entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden „Transporter 1991 – Digifant Zünd- und Einspritzanlage“.

Digifant - Funktionsplan





Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung der Digifant-Systembauteile.

Funktionsfarben

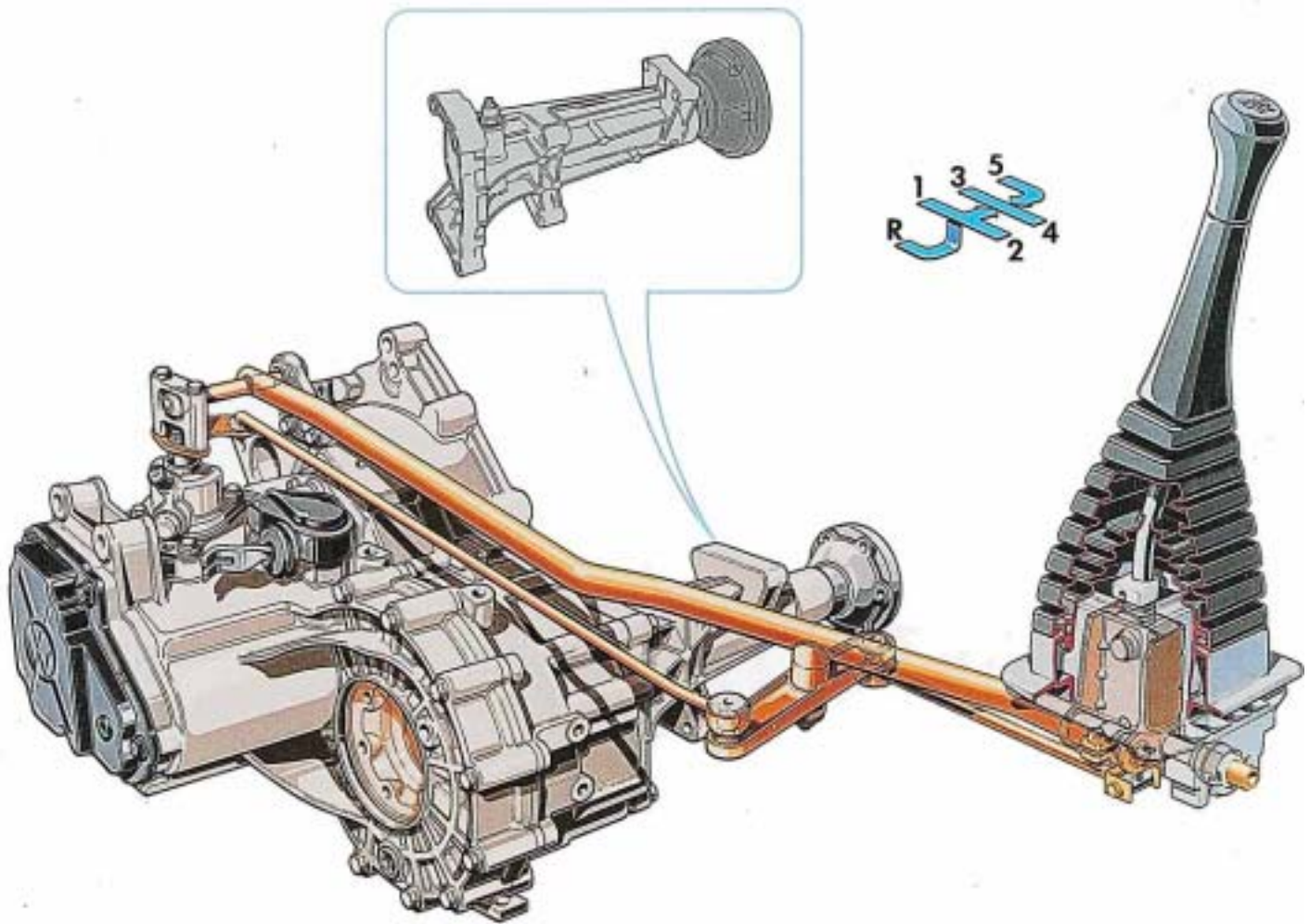
- Rot = Plus
- Braun = Masse
- Grün = IN (Eingangssignal)
- Blau = OUT (Ausgangssignal)

Bauteile

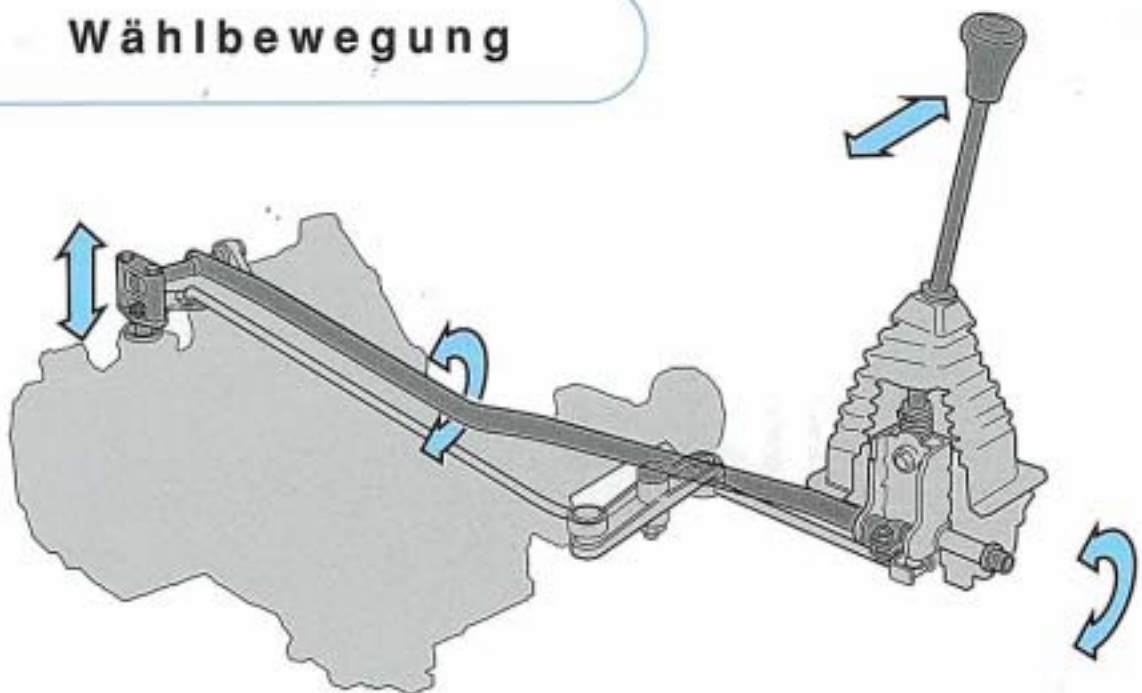
- F 88 Druckschalter für Lenkhilfe
- G 6 Kraftstoffpumpe
- G 39 Lambda-Sonde mit Heizung
- G 40 Hallgeber
- G 42 Geber für Ansauglufttemperatur
- G 62 Geber für Kühlmitteltemperatur
- G 69 Drosselklappenpotentiometer
- G 74 CO-Potentiometer
- J 17 Kraftstoffpumpenrelais
- J 169 Digifant-Steuergerät
- J 176 Stromversorgungsrelais für Digifant-Steuergerät
- N 17 Kaltstartventil
- N 30 Einspritzventil 1. Zylinder
- N 31 Einspritzventil 2. Zylinder
- N 32 Einspritzventil 3. Zylinder
- N 33 Einspritzventil 4. Zylinder
- N 71 Leerlaufstabilisierungsventil
- N 80 Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage
- N 152 Zündtrafo
- O Zündverteiler
- P Zündkerzenstecker
- Q Zündkerzen
- A Drehzahlssignal
- B Klemme 50
- C Signal Klimaanlage
- S 15 Sicherung Kaltstartventil, Magnetventil für Aktivkohlebehälteranlage, Leerlaufstabilisierungsventil, Druckschalter Lenkhilfe
- S 18 Sicherung Kraftstoffpumpe
- S 21 Sicherung Diagnosesteckanschluß/ Spannungsversorgung

Getriebe und Schaltung

Getriebeverlängerung



Wahlbewegung



Schaltgetriebe

Alle Motorisierungsvarianten erhalten serienmäßig das vom Passat bekannte 5-Gang-Schaltgetriebe. Zwei verschiedene Befestigungs-Lochbilder am Getriebeflansch ermöglichen den Anschluß des Getriebes an 4- und 5-Zylinder-Motore.

Die Schaltung im Getriebe ist als Schwingenschaltung ausgelegt.

Die Getriebeverlängerung auf der rechten Getriebeseite ermöglicht zwei gleich lange Antriebswellen.

An diesem Schaltgetriebe wurde die Seilzugschaltung durch eine Gestängeschaltung ersetzt.

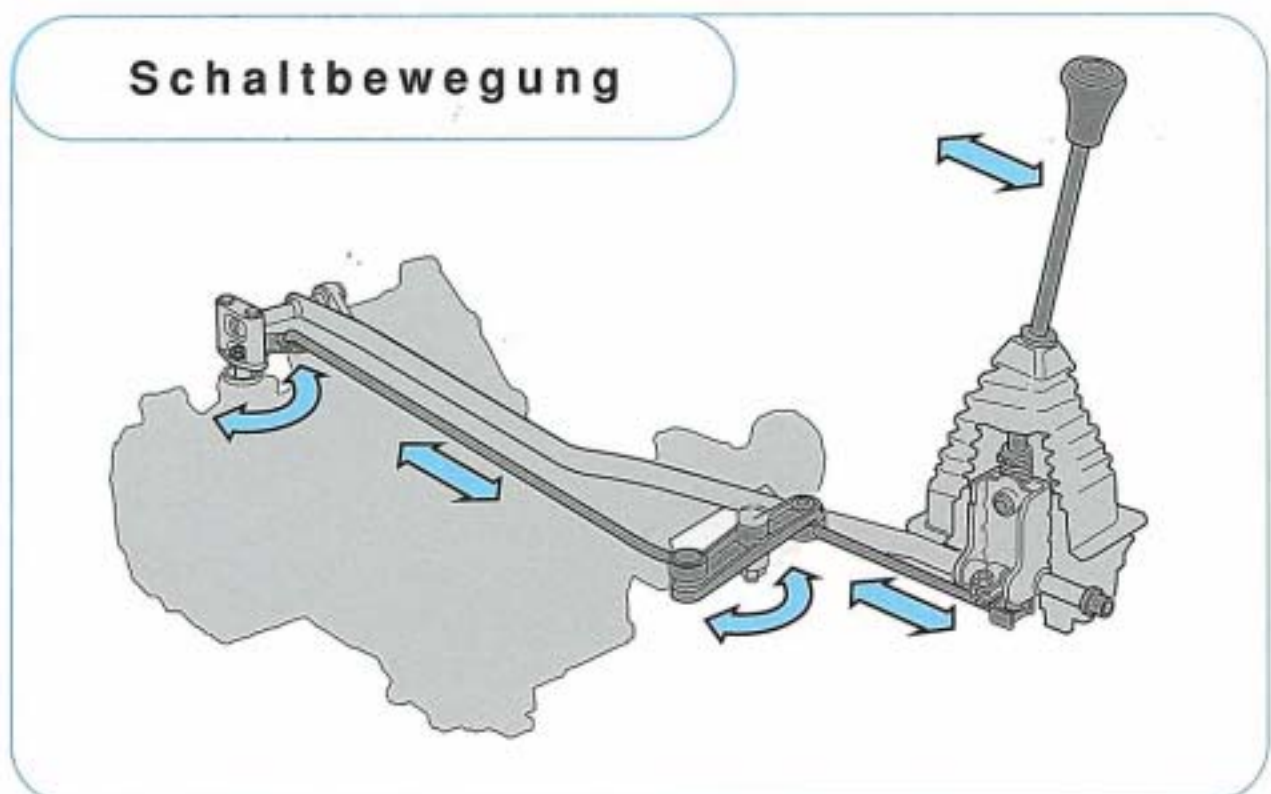
Hinweis: Die Kupplungsbetätigung erfolgt hydraulisch oder über eine sich selbst nachstellende Seilzug-Automatik.

Wählbewegung:

Im Leerlauf wird die Wählbewegung am Schalthebel in eine Drehbewegung am Wählgestänge übertragen. Die Schaltwelle wird in axialer Richtung verschoben.

Schaltbewegung:

Im Schaltvorgang wird die Schaltbewegung am Schalthebel über das Schaltgestänge direkt auf die Schaltwelle übertragen.



Vorderachse

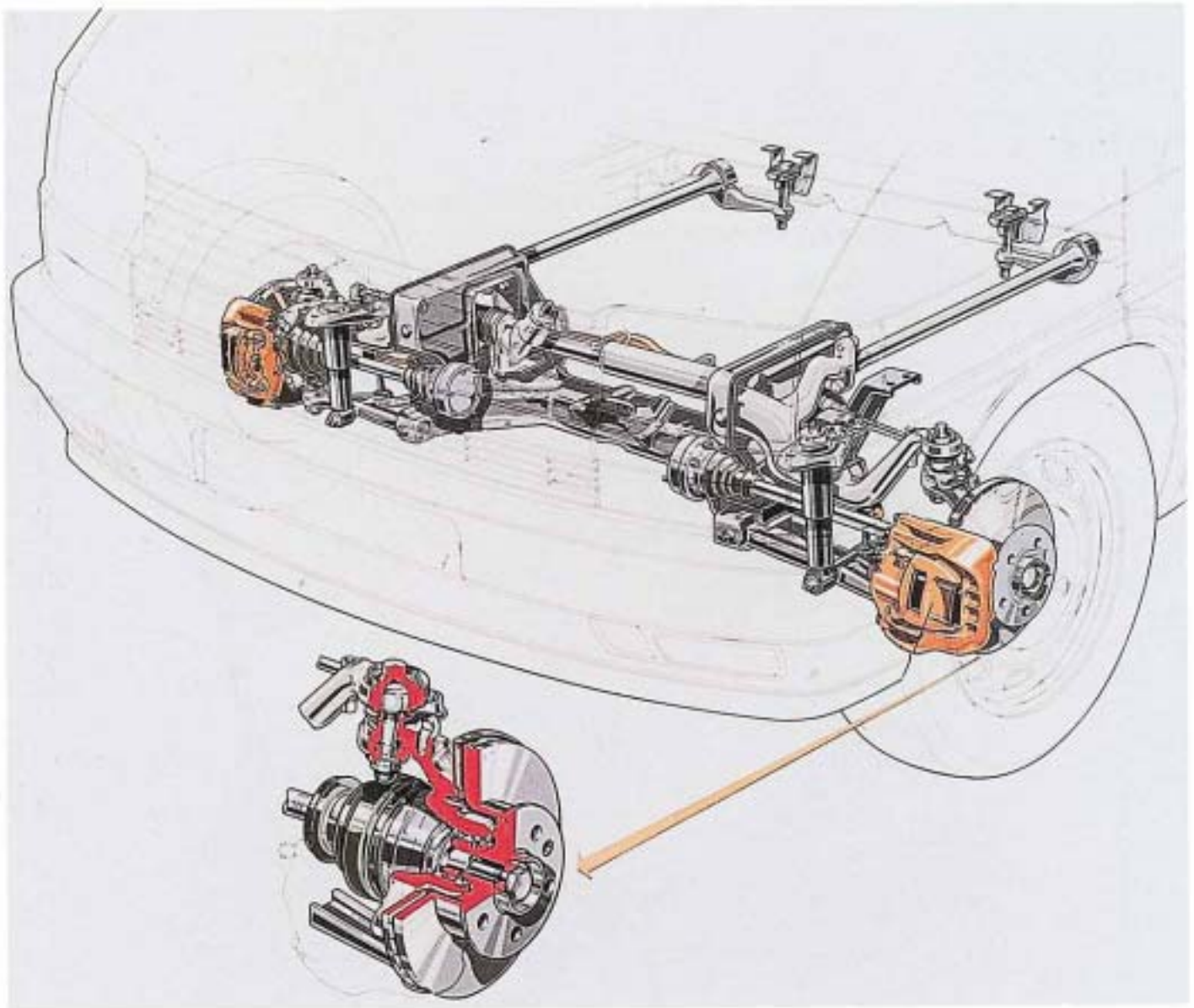
Bei der Vorderachse handelt es sich um eine **Doppelquerlenkerachse**.

Zur Aufnahme der Vorderachselemente und der oberen Schwingungsdämpferbefestigung dient ein Aggregateträger (Montageschemel), der mit den Längsträgern verschraubt ist.

Die Federung der Achse übernehmen längsliegende Drehstabfedern. Diese sind vorne mittels Flansch am oberen Querlenker befestigt. Das hintere Ende des Drehstabes stützt sich über einen Abstützhebel und eine Einstellschraube am Fahrzeugrahmen ab.

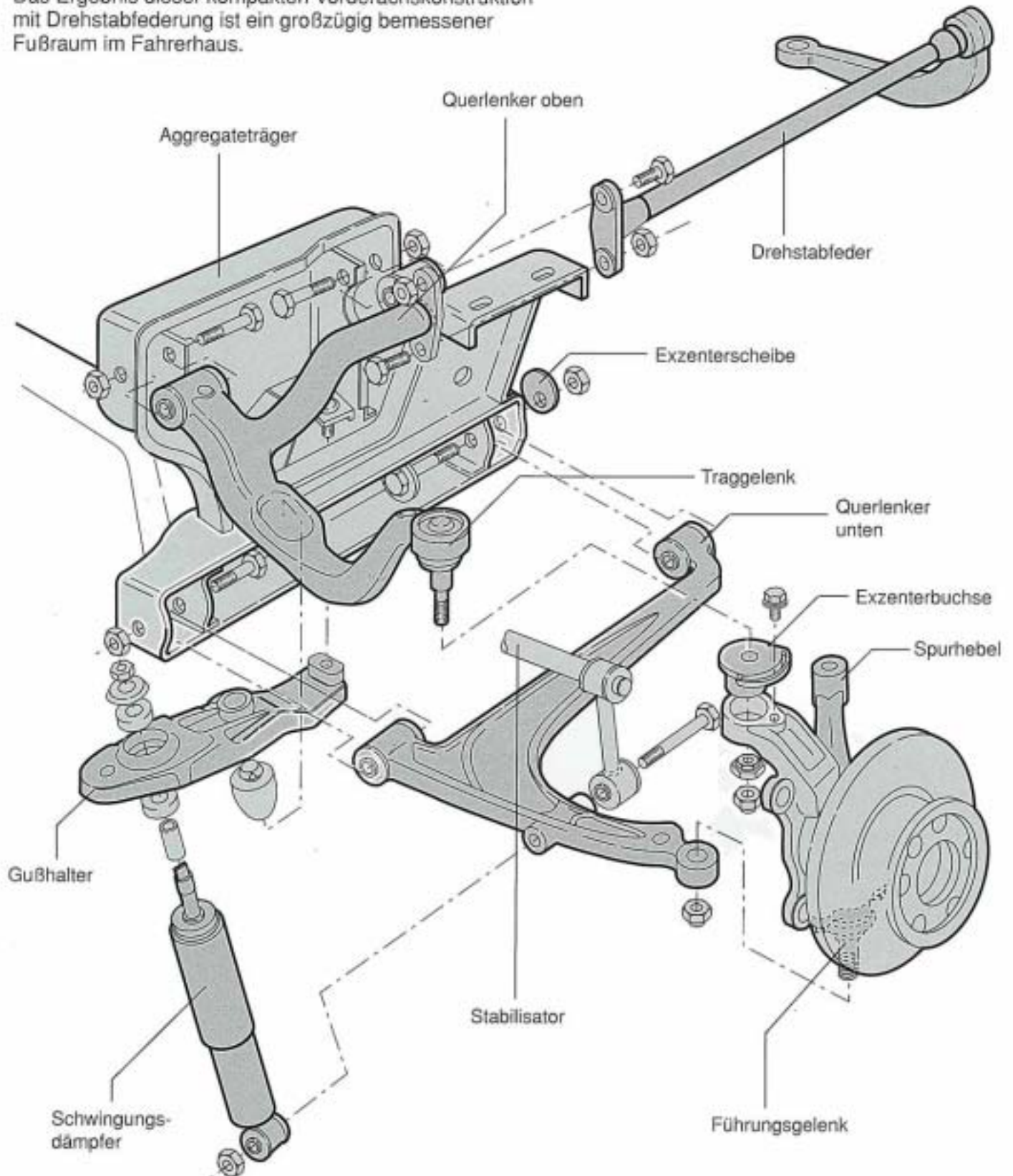
Die Einstellschraube ermöglicht eine den Transportbedürfnissen und dem Fahrzeuggewicht angepasste Fahrzeugstandhöhe bzw. Fahrzeug-Bodenfreiheit. Die Verbindung des Radlagergehäuses mit den Querlenkern oben und unten erfolgt durch Kugelgelenke.

In einer gemeinsamen Verschraubung sind am unteren Querlenker Stabilisator und Schwingungsdämpfer verbunden.



Der Sturz wird am oberen Querlenker durch eine Exzenterbuchse eingestellt.
Die NachlaufEinstellung erfolgt über ein Langloch am Aggregateträger mittels einer Exzenterscheibe.

Das Ergebnis dieser kompakten Vorderachskonstruktion mit Drehstabfederung ist ein großzügig bemessener Fußraum im Fahrerhaus.



Hinterachse

Die Hinterachse ist eine **Schräglenkerachse**.

Die Schräglenker aus Stahlblech sind einheitlich für Front- und Allradantrieb und am Fahrzeugrahmen befestigt.

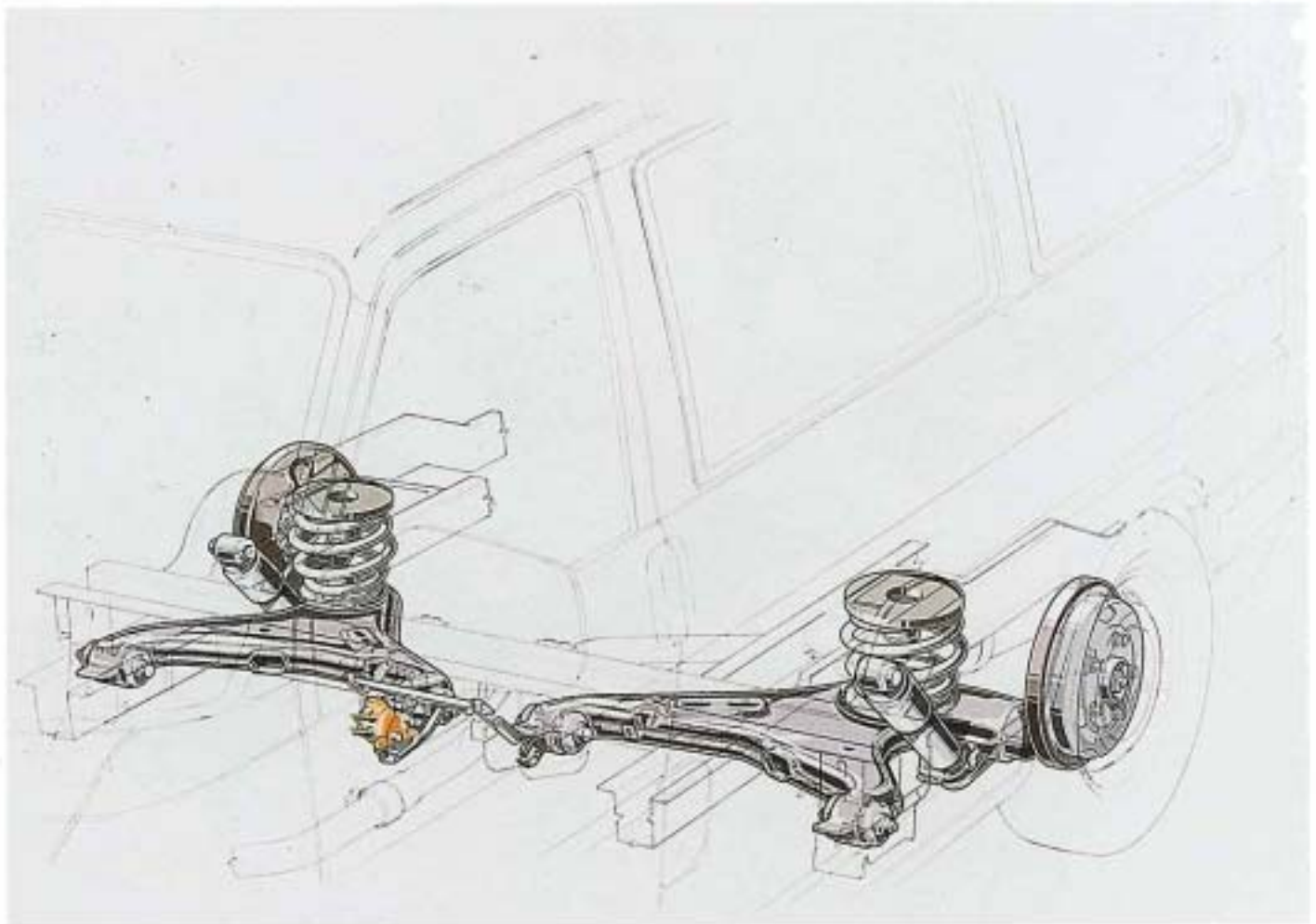
Dämpfung und Federung der Hinterachse sind in Schwingungsdämpfer und Miniblock-Schraubenfedern getrennt.

Der Stoßdämpfer ist leicht nach vorn geneigt und vor dem Rad am Fahrzeugunterbau befestigt.

Durch die geringe Bauhöhe der Miniblock-Schraubenfedern wird das Radhaus kleingehalten und eine große Durchladebreite zwischen den Radhäusern erreicht.

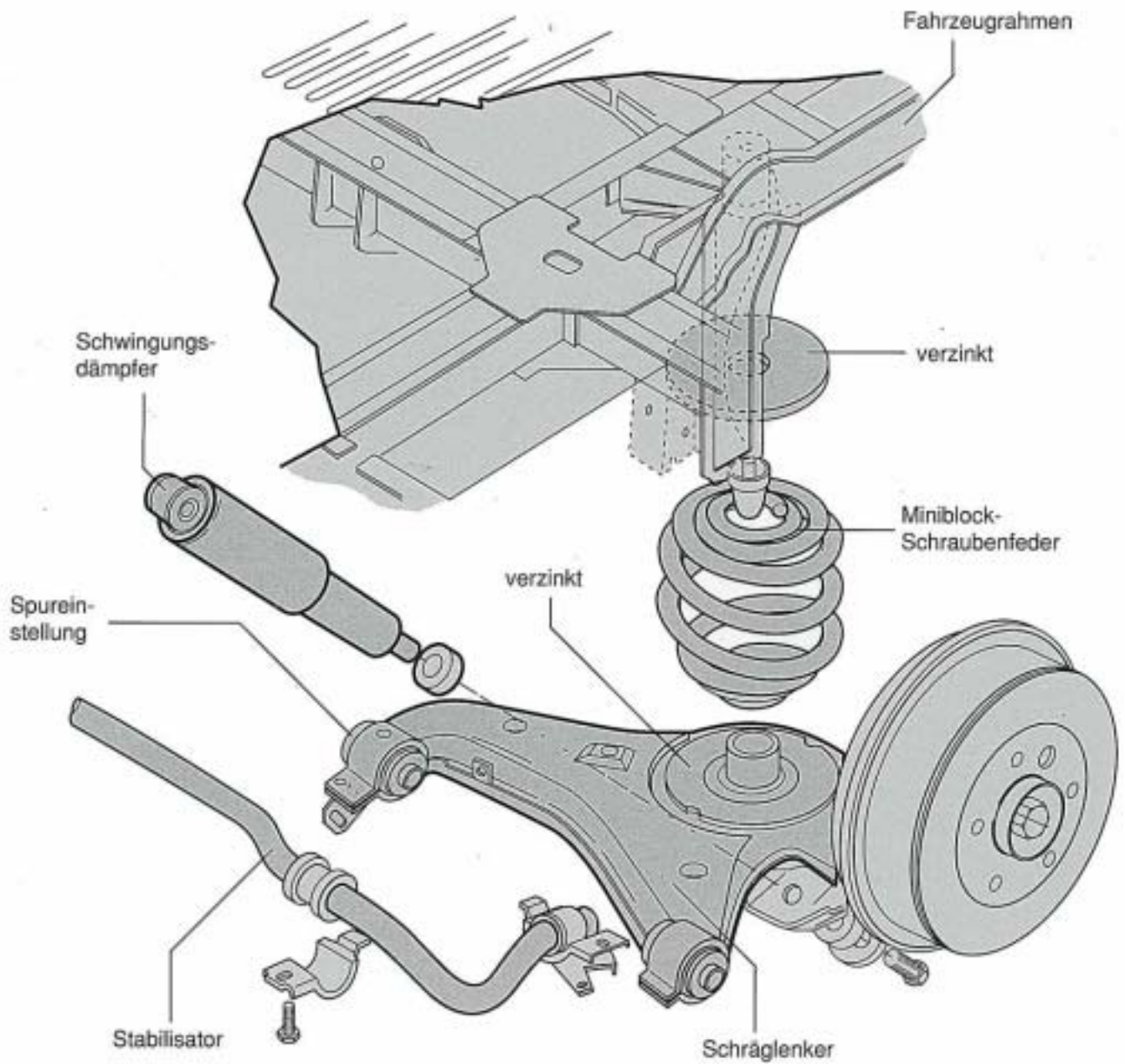
Die Abstützflächen der Miniblock-Schraubenfeder am Fahrzeugrahmen sowie am Schräglenker sind verzinkt.

Der Anschluß des Schräglenkers am Radlagergehäuse liegt außerhalb der Radmitte. Dadurch ist auch bei Allradversion ein geschlossener Schräglenkerkörper möglich.



Die Spur wird am inneren Lager des Schräglenkers eingestellt.
Der Sturz ist nicht einstellbar.

Bei Sonderfahrzeugen, z.B. Krankenwagen, ist ein zusätzlicher Stabilisator an der Hinterachse vorgesehen.



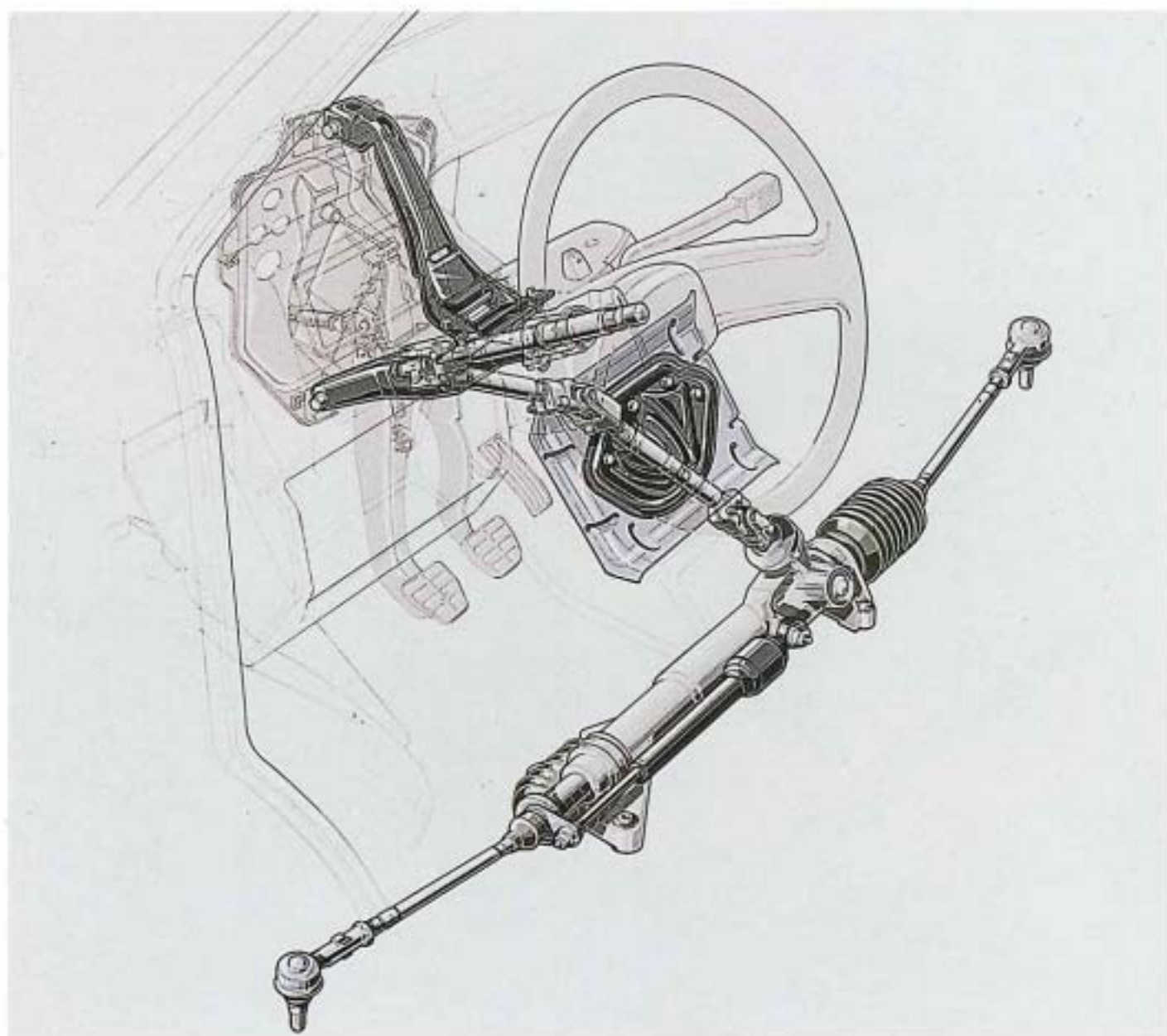
Lenkung

Der Lenkungsstrang ist eine Neuentwicklung, wodurch das Winkelgetriebe entfallen konnte.

Die mechanische Zahnstangenlenkung ist wartungsfrei und als Doppelgelenkwelle ausgeführt. Sie erfordert relativ geringe Lenkkräfte.

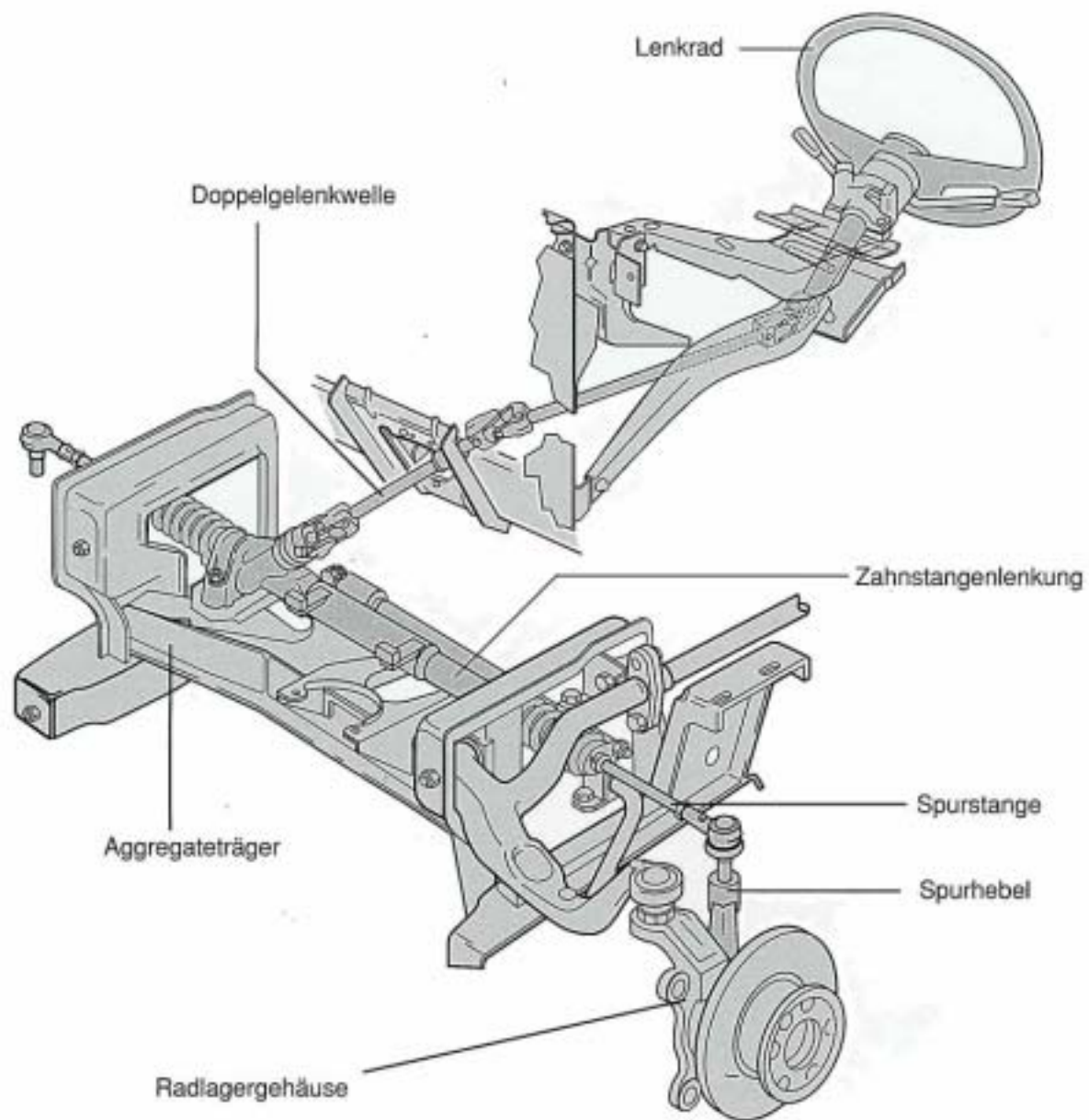
Bei mechanischer Lenkung sind 5,3 Lenkradumdrehungen bei Servolenkung 3,8 Lenkradumdrehungen von Lenkansschlag links bis Lenkansschlag rechts erforderlich.

Die Lenkung ist nach allen Sicherheitserfordernissen – Sicherheitslenkrad und Sicherheitslenksäule – konstruiert.



Die Zahnstangenlenkung ist auf dem Aggregateträger befestigt.

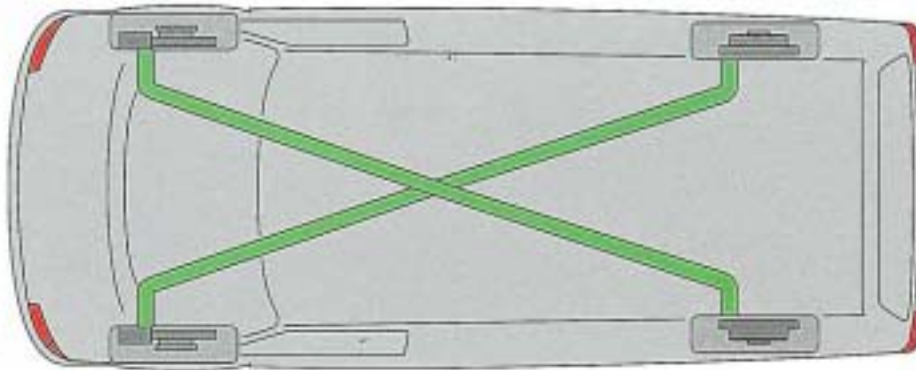
Die Spurstange ist über den Spurhebel direkt am Radlagergehäuse angelenkt.
Die Spurstangen sind beidseitig einstellbar.



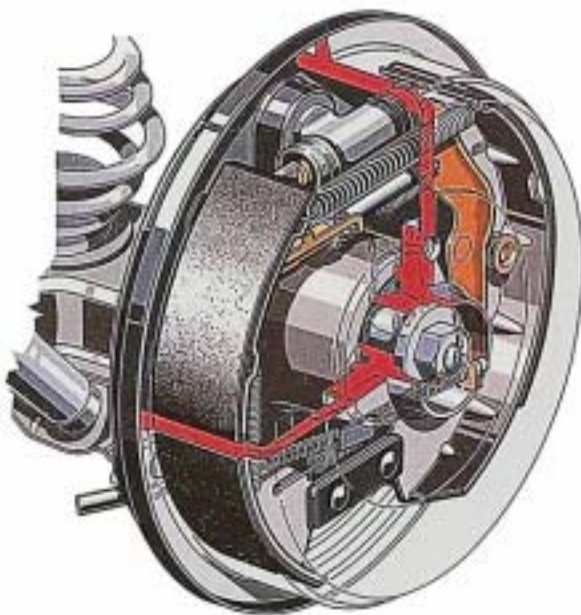
Bremssystem

Die hydraulische Zweikreisbremsanlage des Transporters mit Scheibenbremse vorn und Trommelbremse hinten ist **diagonal** aufgeteilt.

Die Betätigungseinrichtung besteht aus einem leerwegreduzierten Bremsgerät, das sich aus einem 9"-Vakuum-Bremskraftverstärker und einem eingeschobenen Hauptbremszylinder zusammensetzt. Ein Bremsdruckminderer steuert den Bremsdruck an der Hinterachse.



Trommelbremse



An der Hinterachse wird als Radbremse eine neukonstruierte Simplex-Trommelbremse mit automatischer Bremsbackennachstellung verwendet.

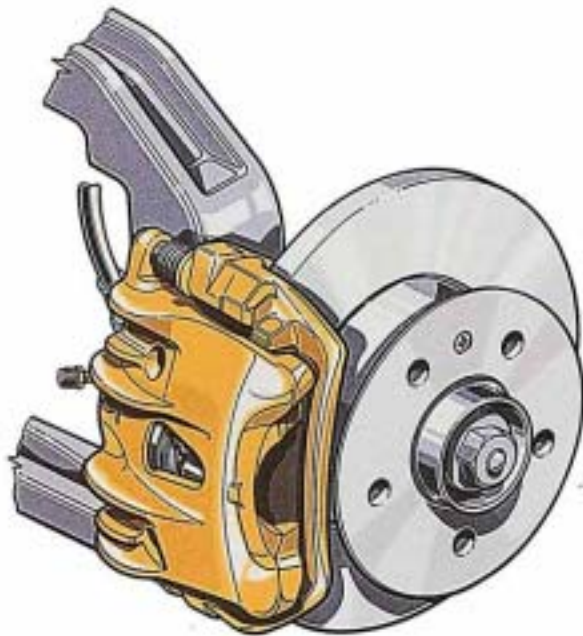
Sie nutzt den zur Verfügung stehenden Bauraum des 14"-Rades durch die Abmessungen 268 mm Durchmesser mal 55 mm Breite voll aus.

Die Simplex-Trommelbremse hat eine Geradabstützung für die beiden Gleitbacken und eine automatische Bremsbackennachstellung, die die Betriebsbremse und die Feststellbremse nachstellt.

Für die automatische Nachstellung wird das Prinzip der Spindelnachstellung verwendet.

An der Vorderachse werden in Abhängigkeit von der Radgröße, der Motorisierung, der Zuladung und des Radstandes zwei verschiedene Scheibenbremsen eingesetzt:

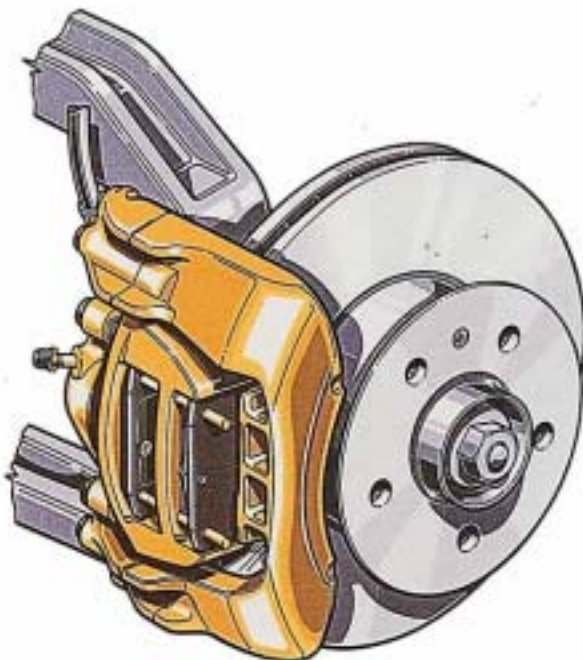
Faustsattel-Scheibenbremse bei 14"-Rad



Die Faustsattelbremse für die leichteren Fahrzeuge in Verbindung mit einer 16 mm starken, massiven Bremsscheibe ist aus dem Vorläufermodell bekannt.

Abweichend davon wurde der Durchmesser des Radbremszylinders auf 54 mm vergrößert.

Rahmensattel-Scheibenbremse bei 15"-Rad



Die Rahmensattelbremse für die schwereren oder schnelleren Fahrzeuge in Verbindung mit einer 24 mm starken, innenbelüfteten Bremsscheibe ist eine Neuentwicklung.

Die Rahmensattelbremse ist nach dem bekannten Schwimmsattelprinzip konstruiert, bei dem der Rahmen um die Bremsscheibe, die Bremsbeläge und den Radbremszylinder herumgreift.

Der Rahmen sorgt für die Übertragung der Zuspännkräfte, während die Umfangkräfte von einem Halter übertragen werden, in dem die Bremsbeläge durch zwei Belaghaltestifte fixiert werden.

Bremsdruckminderer

Mit dem Abbremsen eines Fahrzeuges steigt die Belastung der Vorderräder bei gleichzeitiger Entlastung der Hinterräder (Dynamische Achslastverlagerung). Die übertragbare Bremskraft zwischen Vorderrädern und Fahrbahn nimmt entsprechend zu, die übertragbare Bremskraft zwischen Hinterrädern und Fahrbahn nimmt ab. Dies kann dazu führen, daß die Hinterräder überbremst werden und damit vor den Vorderrädern blockieren. Blockierende Hinterräder verlieren ihre Seitenführung, wodurch das Fahrzeug zu schleudern beginnen kann.

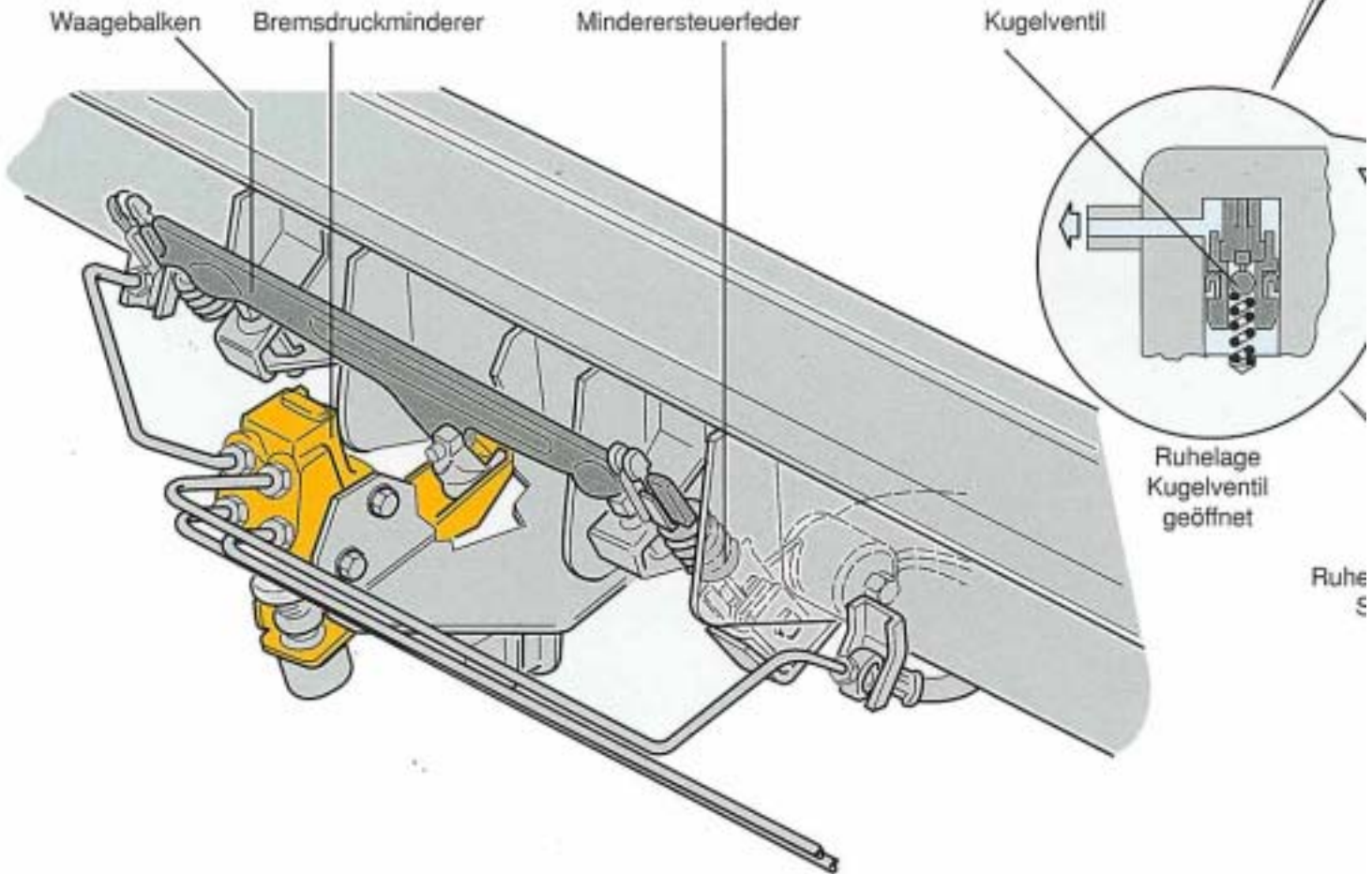
Der Bremsdruckminderer verändert automatisch die Bremskraftverteilung zwischen Vorder- und Hinterrädern so, daß ein Blockieren der Hinterräder vor den Vorderrädern, auch bei unterschiedlichen Belastungszuständen vermieden wird.

Der Bremsdruckminderer ist am hinteren Querträger des Fahrzeugunterbaus befestigt.

Die Anpassung der Hinterradbremskraft erfolgt druck- und lastabhängig durch den Bremsdruckminderer. Er ist aufgrund der diagonalen Bremskreisaufteilung in Twin-Bauweise ausgeführt.

Quer zum Betätigungshebel des Bremsdruckminderers ist ein Waagebalken angeordnet, der über zwei Zugfedern mit je einem Schräglenker der Hinterachse verbunden ist.

Der Waagebalken ermöglicht eine von der Fahrzeugneigung (Seitenneigung) seitenkraftabhängige Minderung der Hinterradbremskraft z.B. bei Kurvenfahrt oder ungleichmäßiger Beladung.



Bremskraftdiagramm:

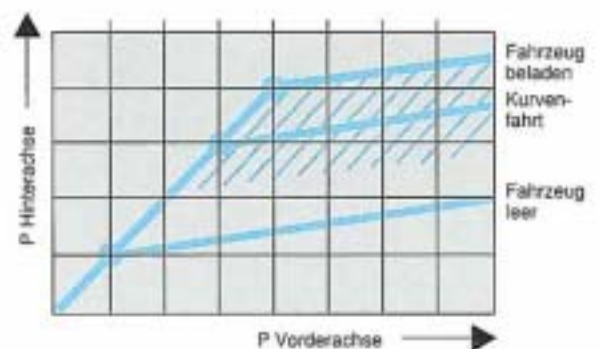
Bei niedriger Hinterachslast (unbeladen) wird die Hinterachsbremskraft klein gehalten - Minderer druckabhängig.

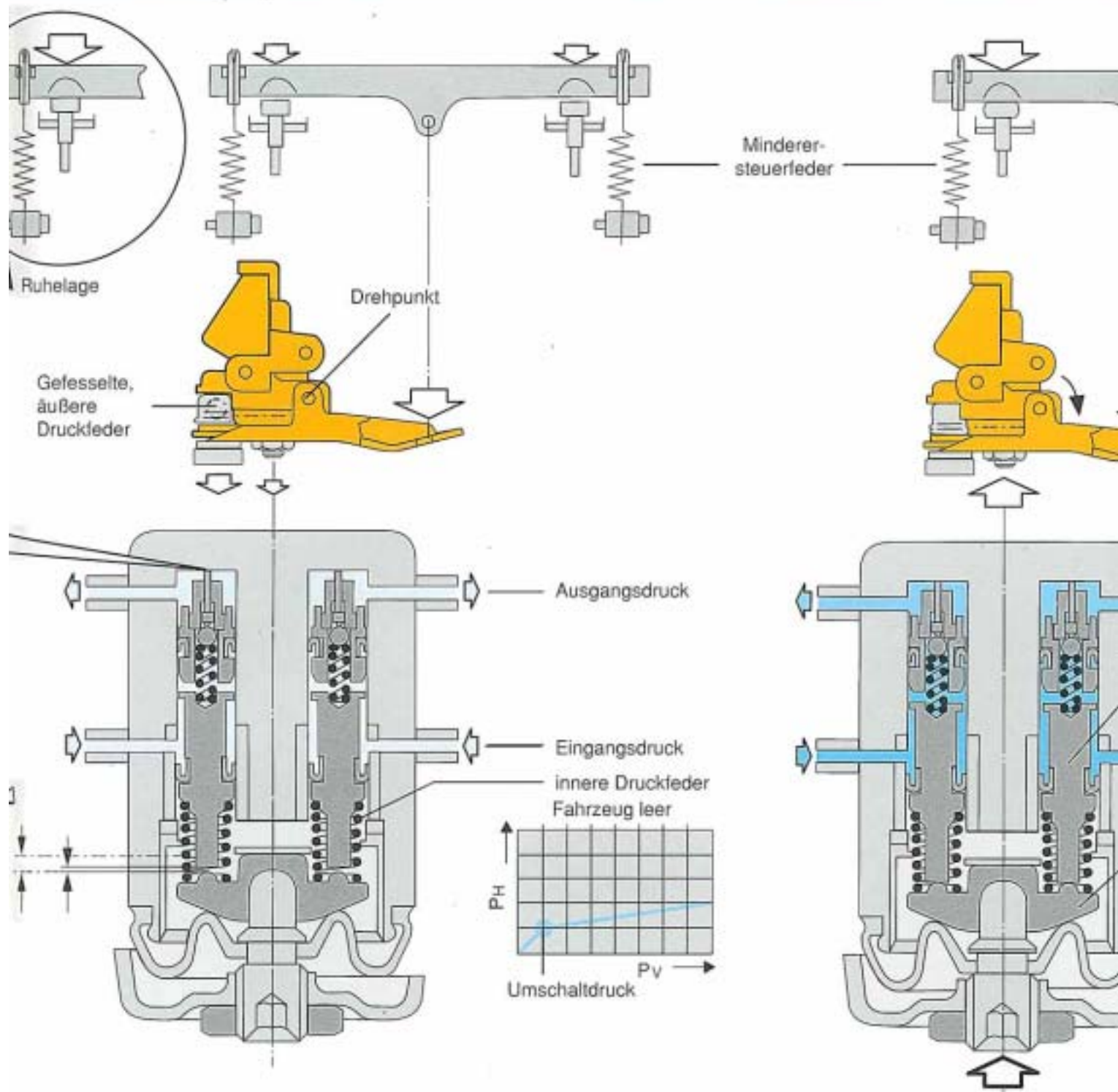
Ein fest eingestellter Umschaltdruck wird verwendet.

Mit zunehmender Beladung verlagert sich der Fahrzeugschwerpunkt nach hinten - Minderer lastabhängig.

Die Hinterachsbremskraft wird entsprechend der Hinterachslast erhöht.

Bei Kurvenfahrt wird die Hinterachsbremskraft seitenkraftabhängig gesenkt (ausgefederte Seite).





Druckabhängig:

Solange der Weg "s" nicht überwunden ist, das heißt bis zu einer Hinterachslast von ca. 600 kg, arbeitet der Bremsdruckminderer druckabhängig. Das heißt, das Moment der äußeren, gefesselten Druckfeder plus der inneren Druckfedern ist im Drehpunkt größer als das Moment der Minderersteuerfedern.

Der fest eingestellte Umschaltdruck von 8,5 bar, bei dem die Druckminderung zu den Hinterradbremen einsetzt, wird durch die Druckfedern bestimmt.

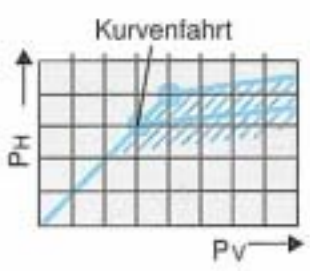
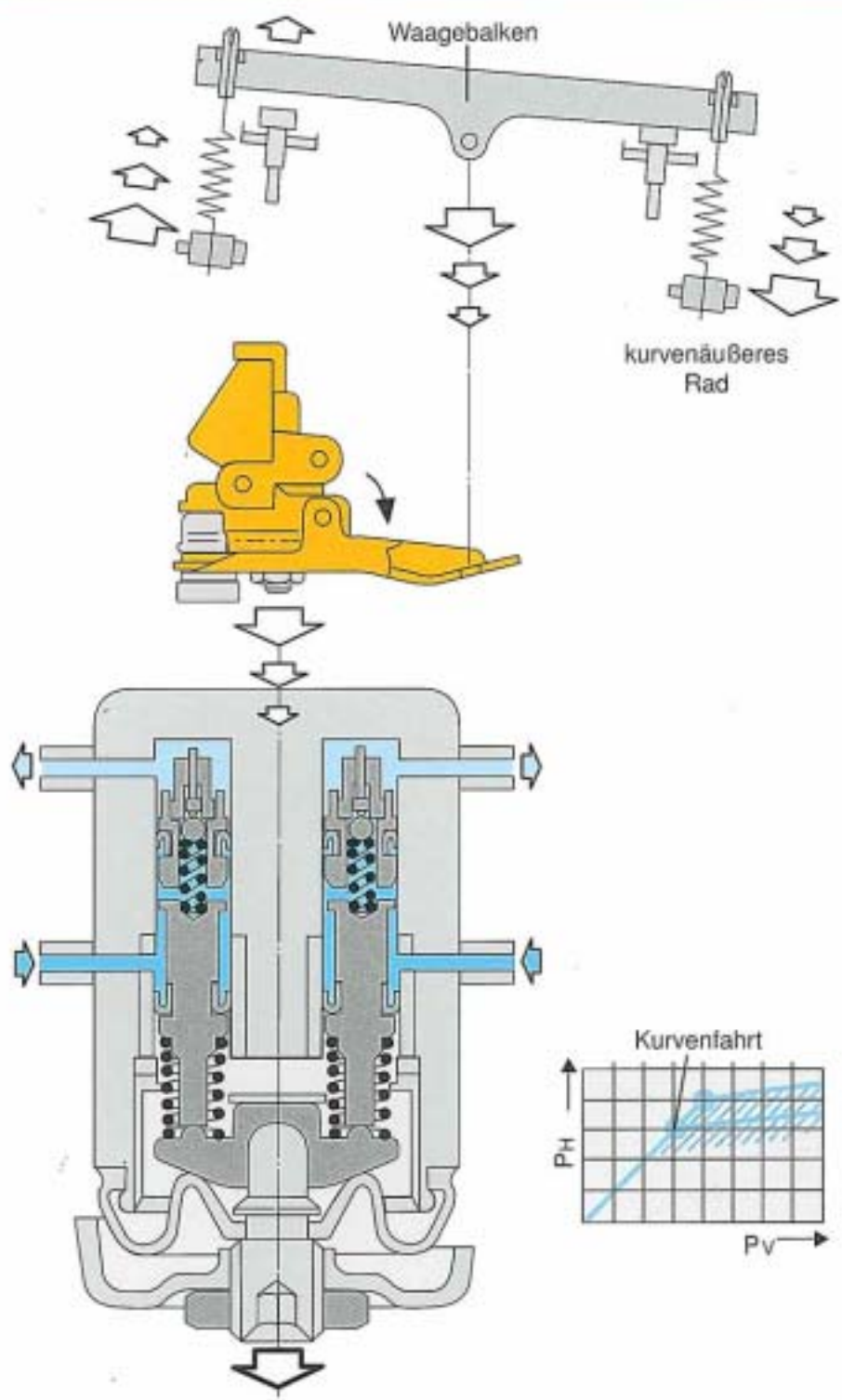
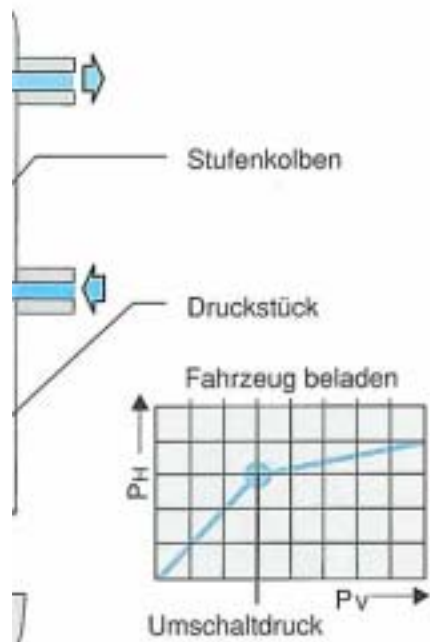
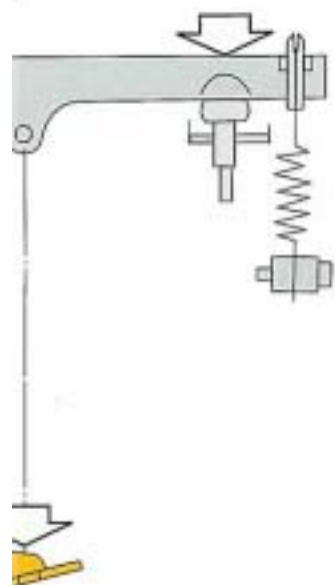
Die Hinterachsbremskraft bei leerem Fahrzeug wird klein gehalten.

Lastabhängig:

Im lastabhängigen Bereich, Hinter wird der Umschaltdruck und damit variabel dem jeweiligen Beladung dynamischen Achslastverlagerung. Der Weg "s" zwischen Druckstück überwunden.

Die Höhe des Umschaltdruckes wird der Minderersteuerfedern entsprechend bestimmt.

Die Hinterachsbremskraft bei Beladung höher als bei leerem Fahrzeug.



Lastabhängig/Kurvenfahrt:

Bei Kurvenfahrt wird das kurvenäußere Rad belastet, das kurveninnere Rad entlastet. Der Waagebalken stellt sich bis zum Anschlag schräg. Auf den Bremsdruckminderer wirkt nur die Zugkraft der entlasteten Minderersteuerfeder des kurveninneren Rades. Die Hinterachsbremskraft bei Kurvenbremsung gegenüber Geradeausbremsung wird gemindert.

Wahrscheinlich ist die Hinterachslast größer ca. 600 kg, der Bremsdruckverlauf ist dementsprechend angepasst. Die Zugkraft des Stufenkolbens ist durch die Zugkraft der entlasteten Minderersteuerfeder gegenüber der Hinterachslast gemindert. In einem Fahrzeug liegt

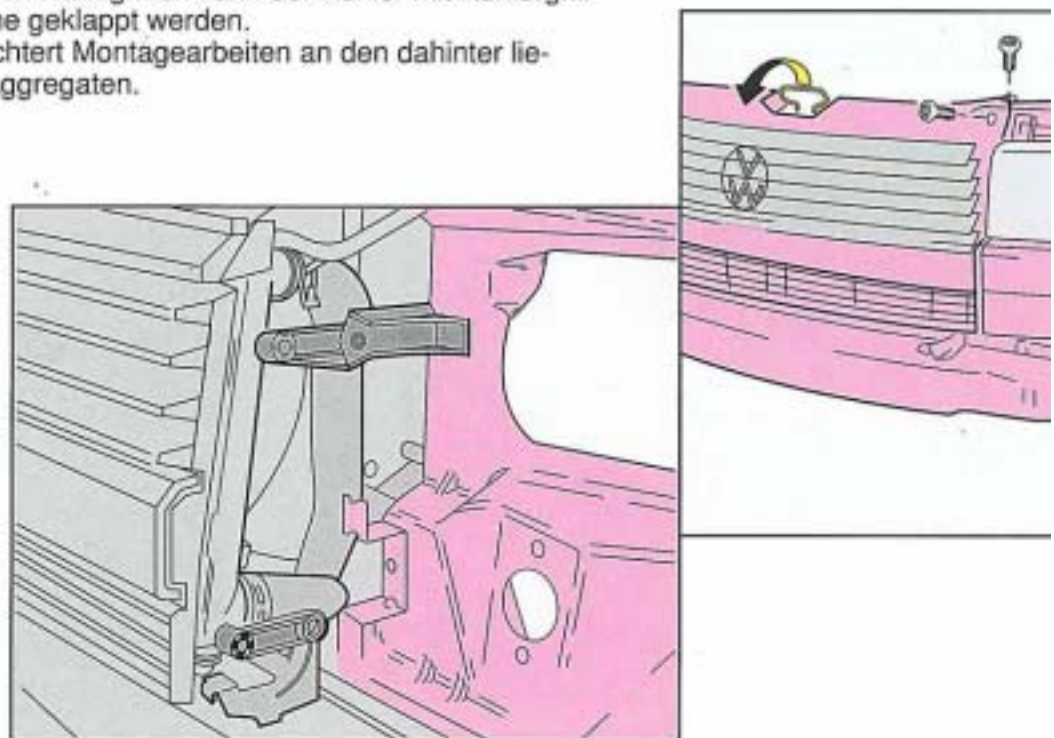
Aufbau - Karosserie

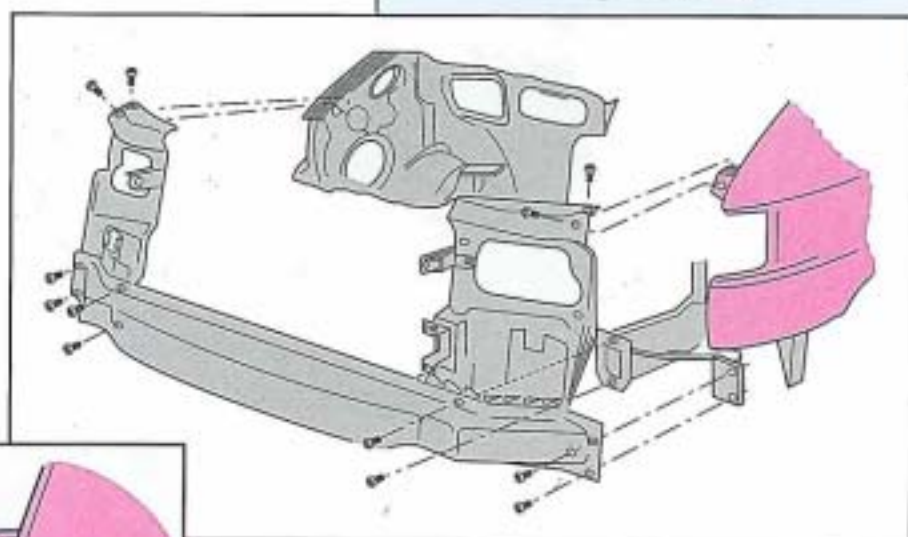
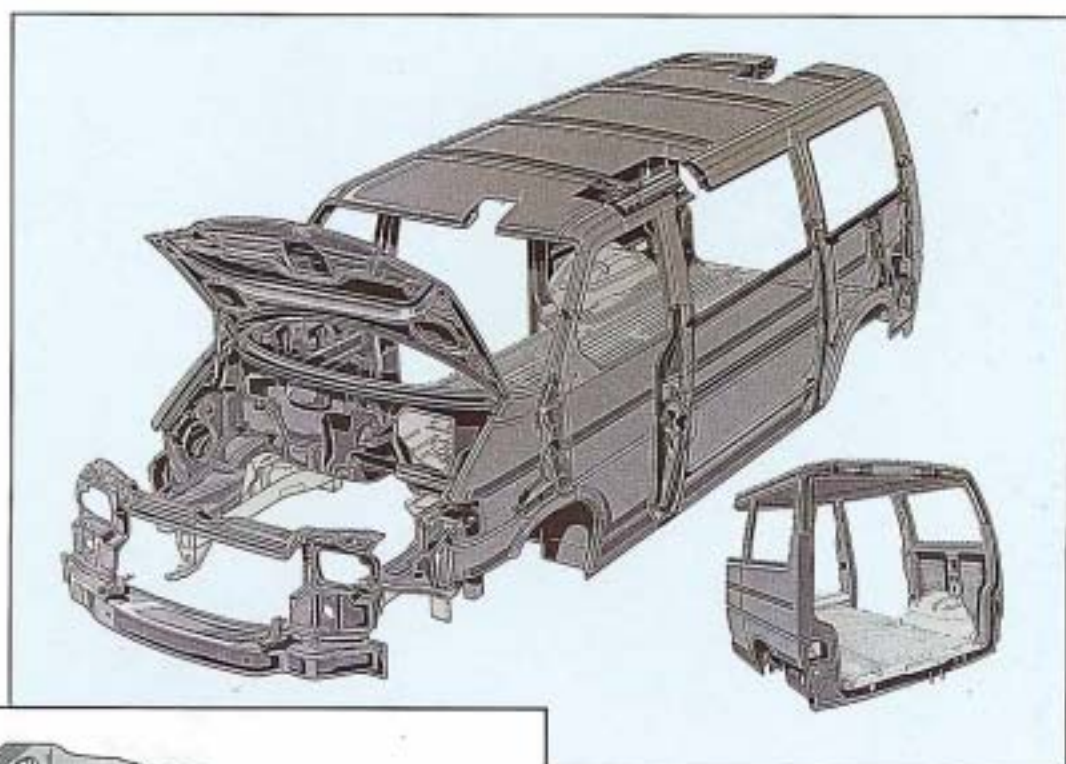
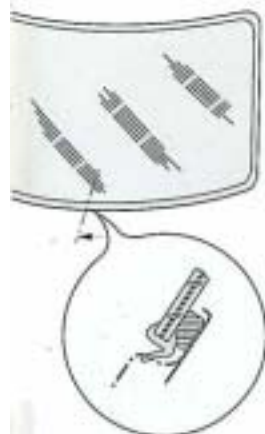
Die selbsttragende Ganzstahl-Karosserie besteht in der Bodengruppe hauptsächlich aus Hutprofil-Längs- und Querträgern. Der Aufbau setzt sich aus großvolumigen Säulen, Trägern und Schwellern zusammen, die in Verbindung mit der Außenhaut eine hohe, konstruktive Sicherheit ergeben.



Der neue Transporter wurde erstmals rundum mit einer verklebten Verglasung versehen. Diese gibt der Karosserie wesentlich mehr Steifigkeit. Rohbautoleranzen werden besser ausgeglichen und der Kleber sorgt für eine optimale Dichtigkeit.

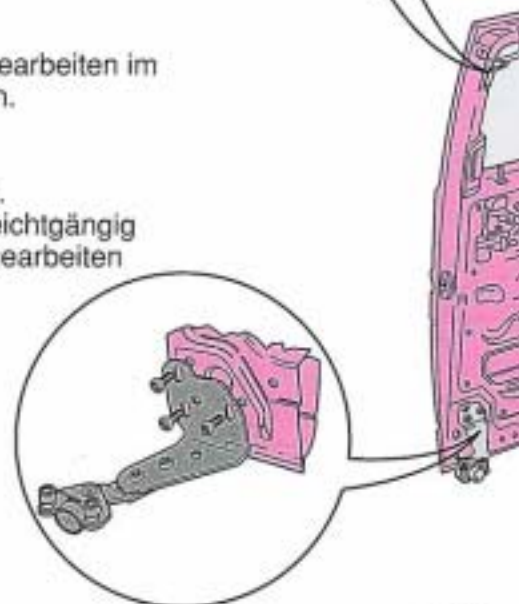
Mit wenigen Handgriffen kann der Kühler mit Kühlergrill nach vorne geklappt werden. Das erleichtert Montagearbeiten an den dahinter liegenden Aggregaten.



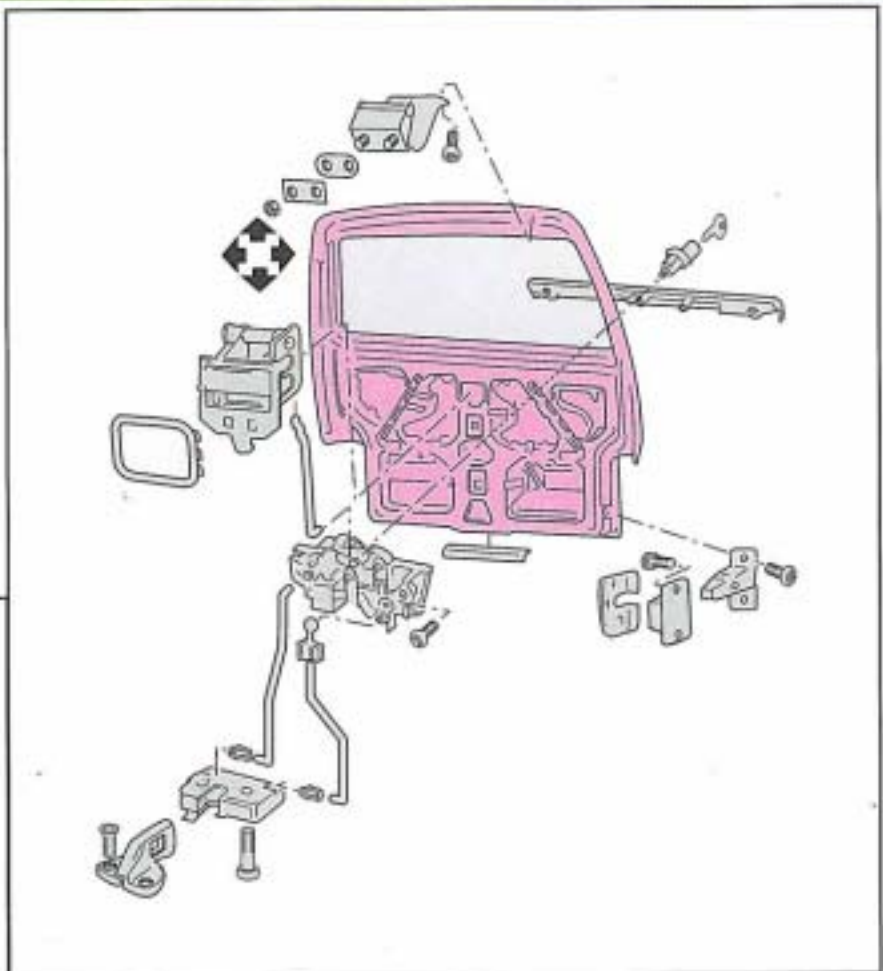


Das Frontend ist abschraubbar. Es erleichtert Montagearbeiten im Motorraum und senkt die Kosten bei Unfallreparaturen.

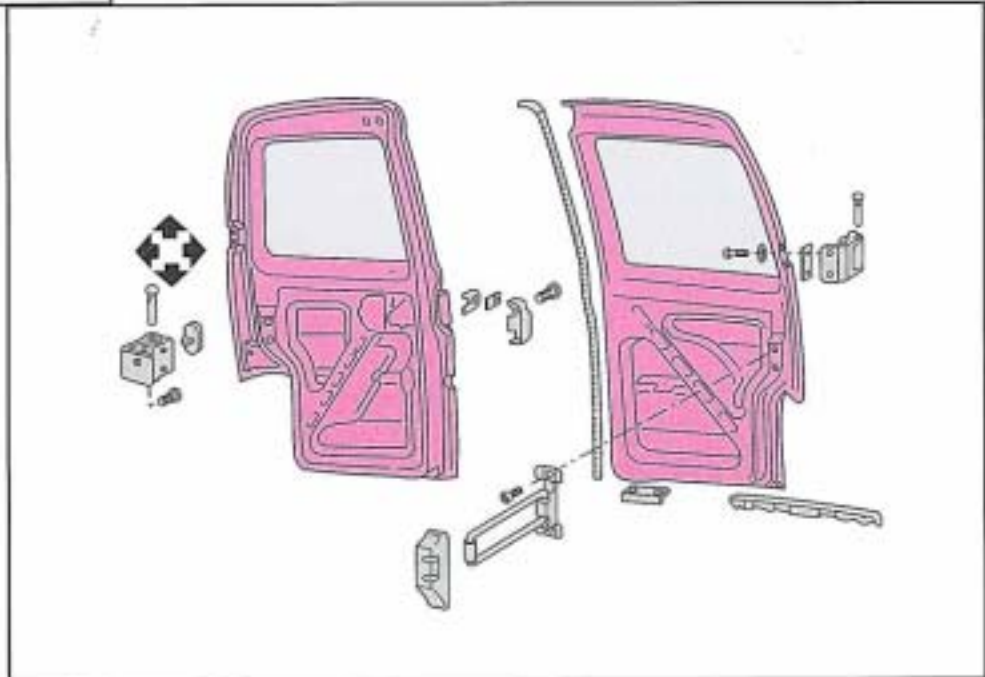
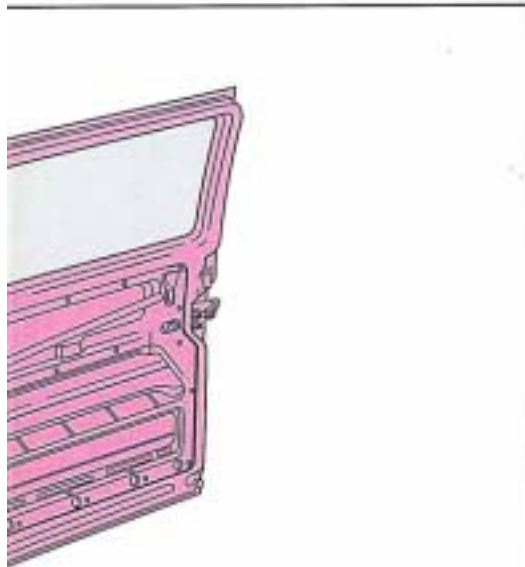
Die Schiebetür ist in drei Rollenführungen aufgehängt. Sie ist durch ihre Führung und Lagerung besonders leichtgängig. Einstellarbeiten können ohne große vorherige Montagearbeiten durchgeführt werden.



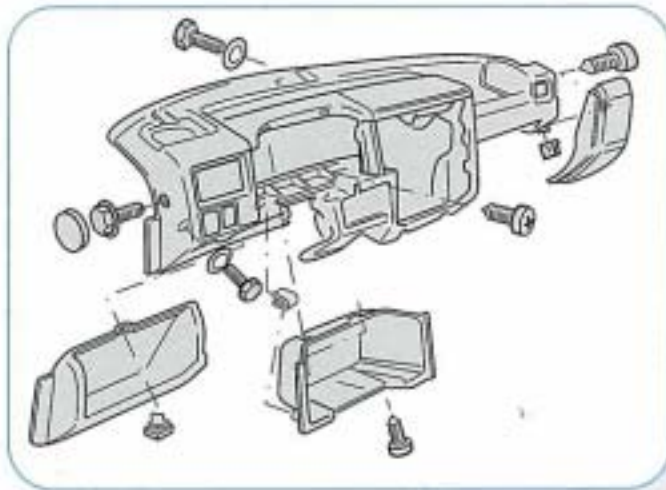
Bei der Rohbau-Konstruktion wurden die Schwerpunkte auf größtmögliche Karosseriesteifigkeit, großflächige Blechteile, geringe Anzahl von Trennfugen, offene Profile und sehr geringe Korrosionsanfälligkeit gelegt.



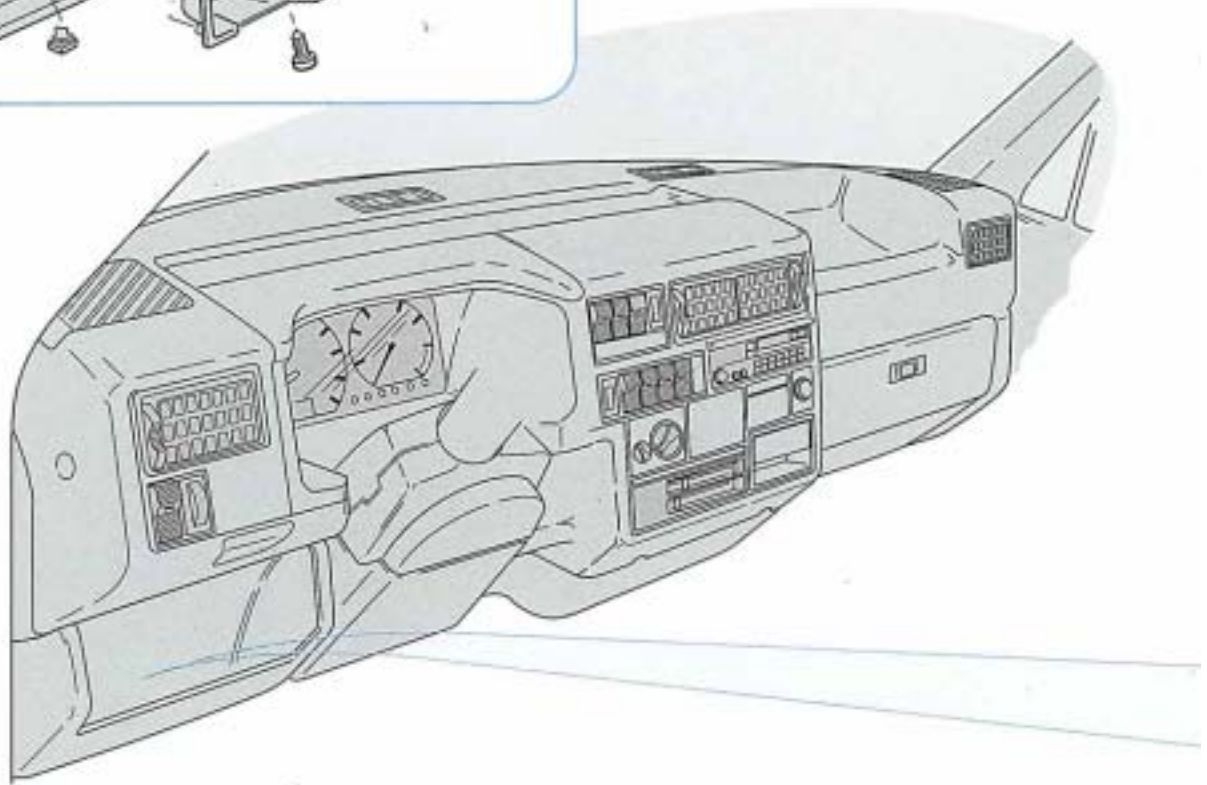
Der neue Transporter wird wahlweise mit Heckklappe oder aber mit Flügeltüren geliefert, wobei die Heckflügeltüren mit 180° oder 270° Öffnungswinkel bestellt werden können.



Schalttafel und Zentralelektrik



**Befestigungspunkte
Schalttafel**



Der neue Transporter erhält eine gespritzte Kunststoff-Schalttafel.

Die besonderen Merkmale:

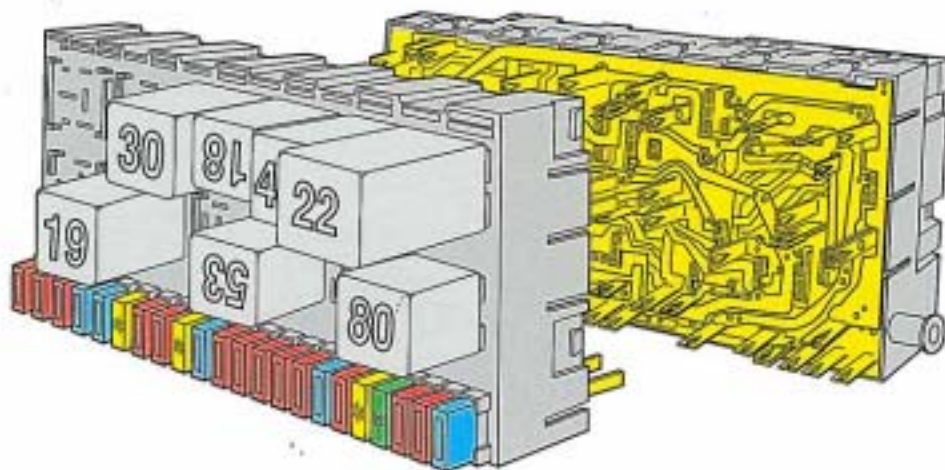
- Anordnung der Anzeigen- und Bedienelemente nach Kriterien der Ergonomie und Funktionalität. Dadurch sind die Bedienteile leicht erreich- und bedienbar.
- Leicht ablesbare Anzeigenskalen durch ein Kombi-Instrument mit zwei weiteren Rundinstrumenten. Fahrtschreiber-Einbau anstelle des Kombi-Instrumentes im optimalen Sichtfeld möglich.
- Ausstattung der multifunktionalen Mittelkonsole mit beleuchteten Bedienelementen. Beleuchtete Bedienelemente sind auch bei Zusatzeinrichtungen durch entsprechenden Anschluß in der Zentralelektrik möglich.

Die elektrische Anlage des Transporters ist durch die **Zentralelektrik** der dritten Generation geprägt.

Das Bordnetz wurde modularisiert, das heißt, es wurde in mehrere Leitungsstränge von geringerem Umfang aufgeteilt.

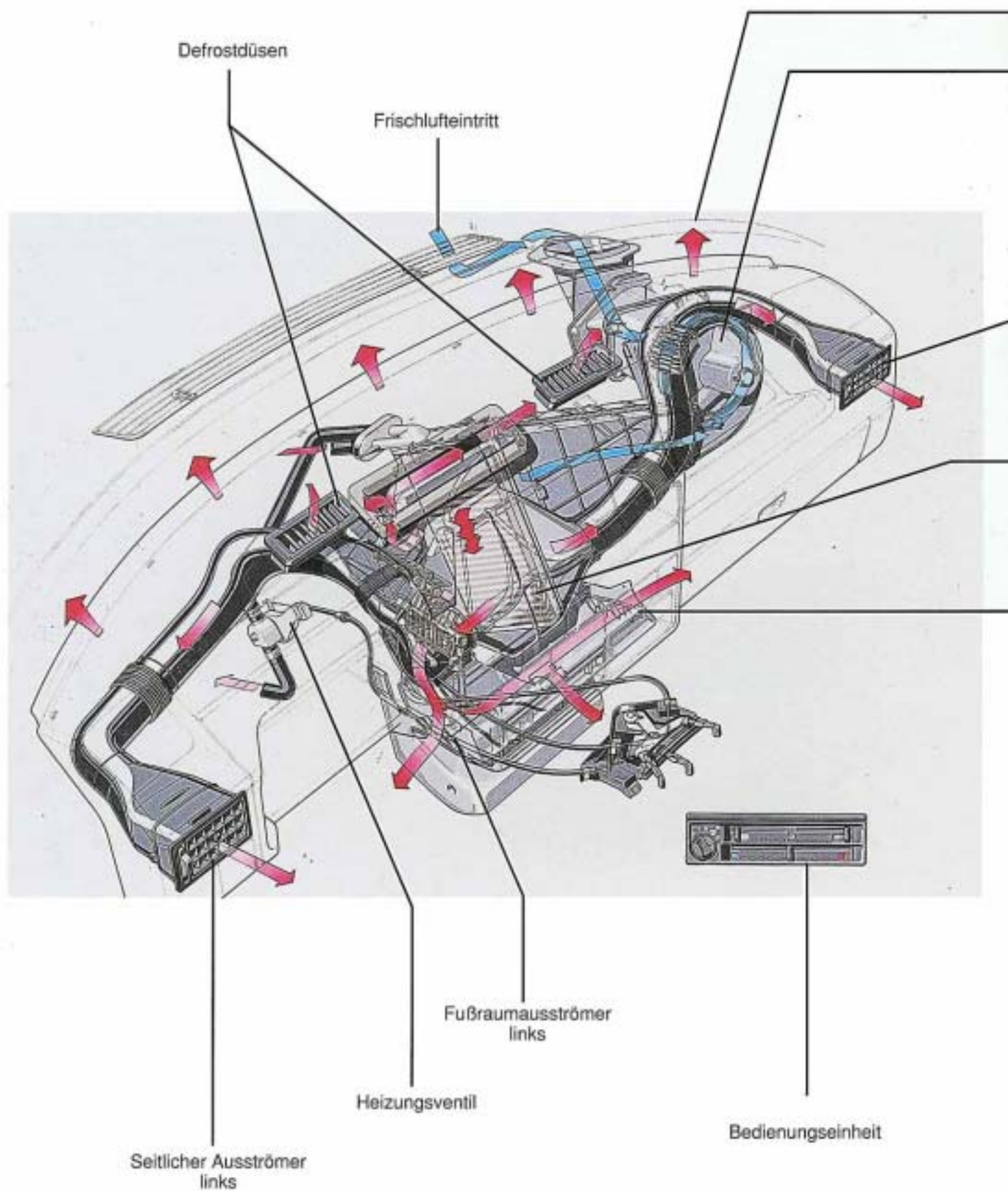
Die Zentralelektrik, bestehend aus Relais- und Sicherungsträger mit Steckereinheit, befindet sich an der Schalttafel im Fußraum der Fahrerseite. Sie ist über eine abnehmbare Abdeckung zugänglich und kann durch eine drehbare Lagerung nach vorne herausgeklappt werden.

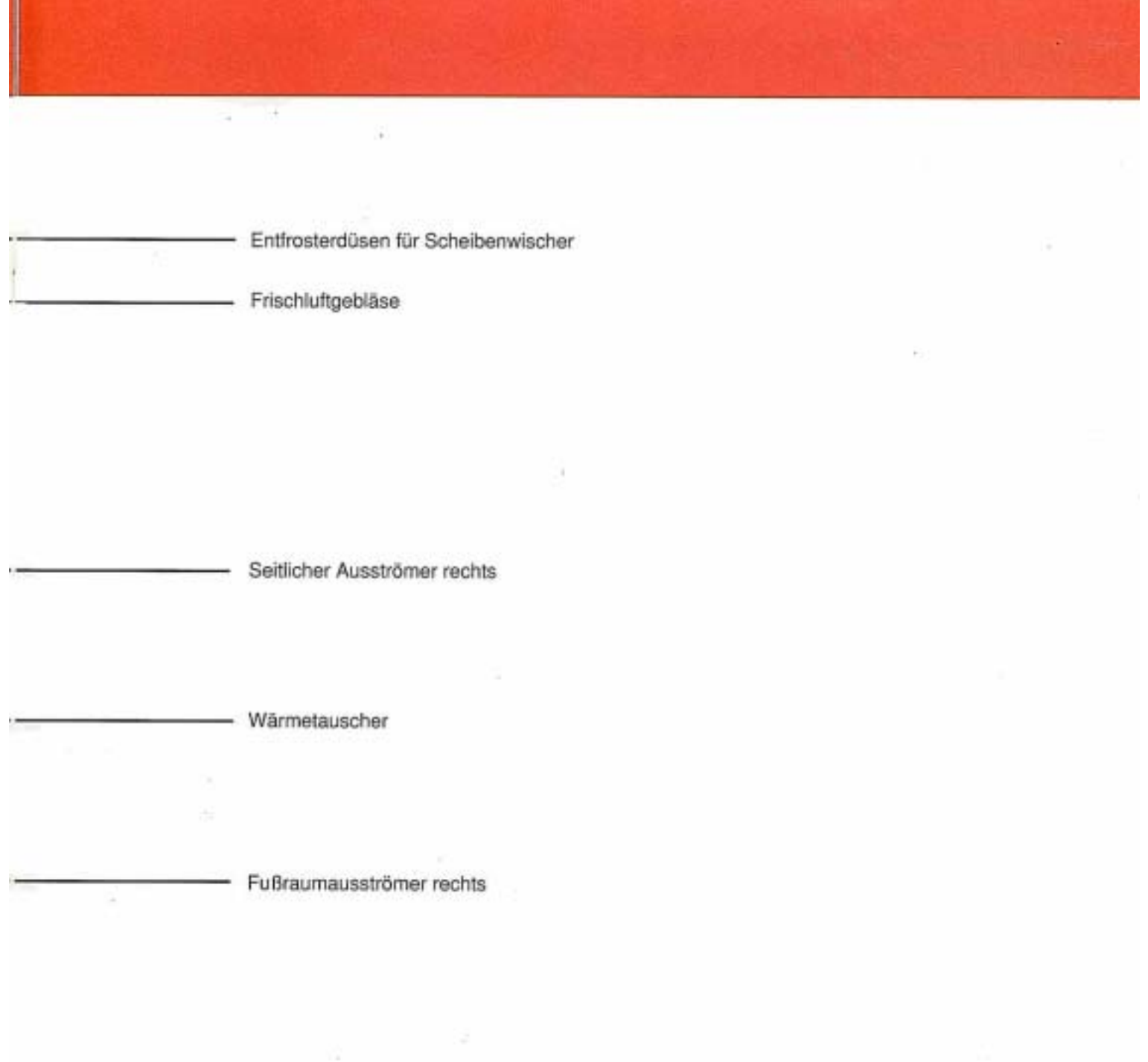
Die Leiterplatte der Zentralelektrik besteht aus einer Vielzahl von Metall-Leiterbahnen mit über 200 Anschlüssen und ist damit zukunftssicher für alle vorkommenden Sonderausstattungen ausgerüstet. Die Anschlüsse werden durch die aufgebogenen Enden der einzelnen, verschieden geformten Metall-Leiterbahnen gebildet. Diese konstruktive Formgebung der Anschlüsse ohne zusätzliche Verbindungsstelle zur Leiterbahn und die zentrale Verriegelung der Steckverbindungen an der Zentralelektrik gewährleistet sichere und zuverlässige Funktion.



Heizung

Im Volkswagen-Transporter kommt ein neues Heizungs- und Belüftungssystem zum Einsatz.





Entfrosterdüsen für Scheibenwischer

Frischluchtgebläse

Seitlicher Ausströmer rechts

Wärmetauscher

Fußraumausströmer rechts

So funktioniert es:

Die durch die Fronthaube von dem einflutigen Radialgebläse angesaugte Frischluft wird im Wärmetauscher erwärmt und über ein Luftklappensystem im Verteilerkasten den Ausströmern zur Scheibenentfrostung und Fußraumbeheizung in der Mittelkonsole zugeführt.

Dabei ist durch die Abdichtung des Ansaugkanals gegen den Motorraum sichergestellt, daß dem Heizungssystem keine verunreinigte Luft zugeführt wird.

Eine Leitschaufel hinter dem Gebläse sorgt für angenehme Temperaturschichtung im Fahrzeug mit kühlerem Kopf- und wärmerem Fußraum.

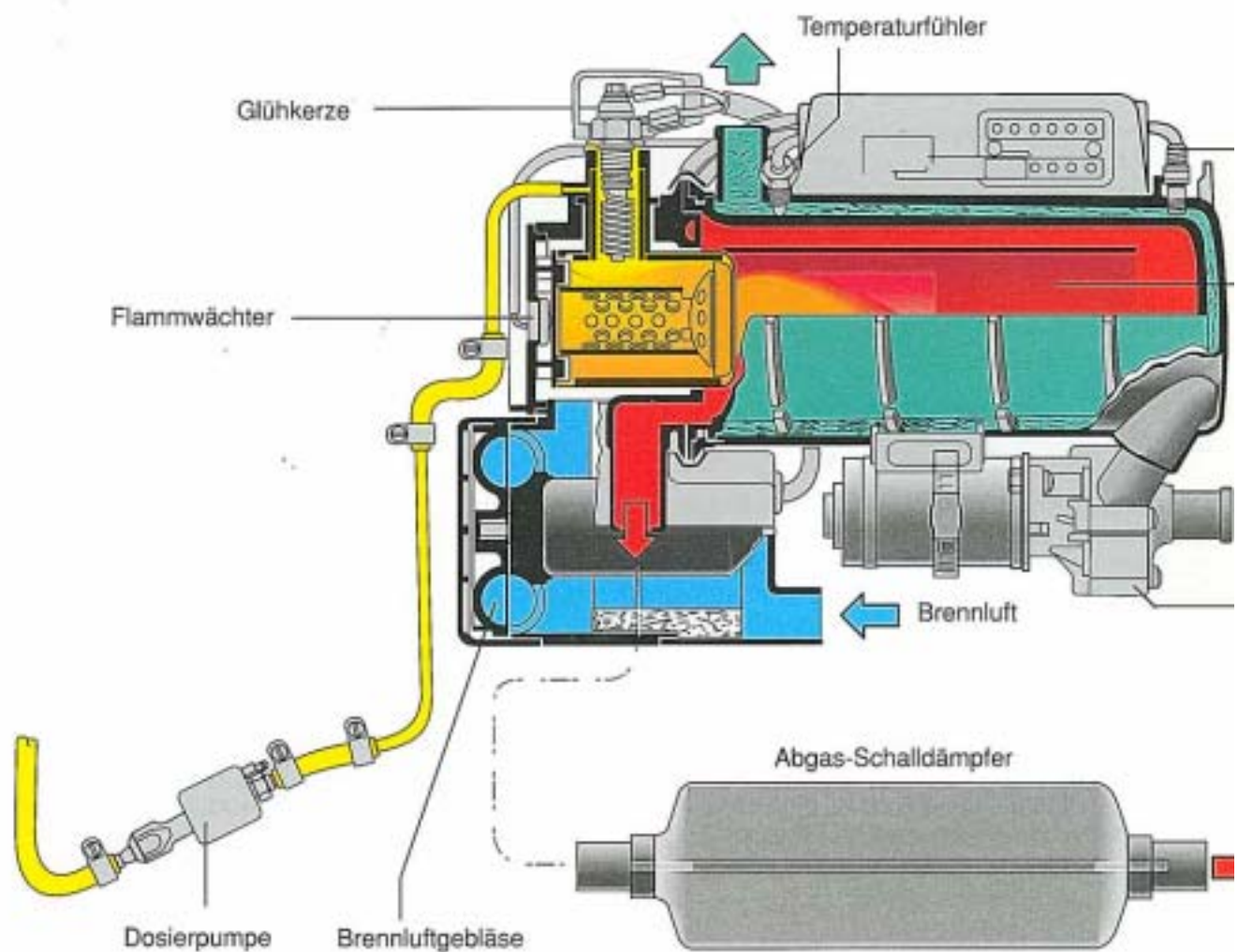
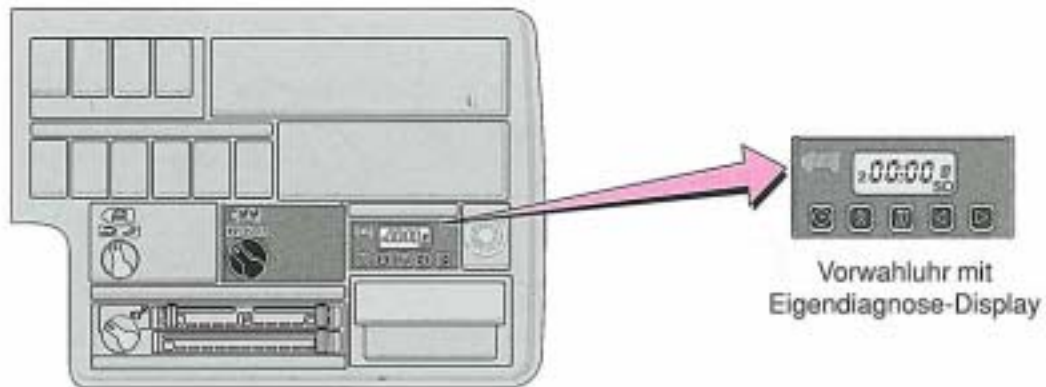
Die seitlichen Ausströmer in der Schalttafel können zusätzlich mit Warmluft beaufschlagt werden.

Das vierstufige Gebläse erzeugt einen maximalen Luftdurchsatz von $500 \text{ m}^3/\text{h}$, wodurch ein optimaler Luftaustausch im Innenraum sichergestellt ist.

Wasserzusatzheizung

Zusätzlich zur Standard- und Standheizung im Transporter ist als Mehrausstattung eine kraftstoffbetriebene Wasserzusatzheizung verfügbar.

Die Wasserzusatzheizung kann nur zeitlich befristet als Standheizung fungieren.



Im Wasserkühlkreislauf des Motors ist eine motorunabhängige Wasserzusatzheizung integriert. Sie erhöht die Heiz- und Kühlwassertemperatur in kürzester Zeit auf über 90 °C und fördert das Kühlwasser über eine Umwälzpumpe zu den Heizungswärmetauschern.

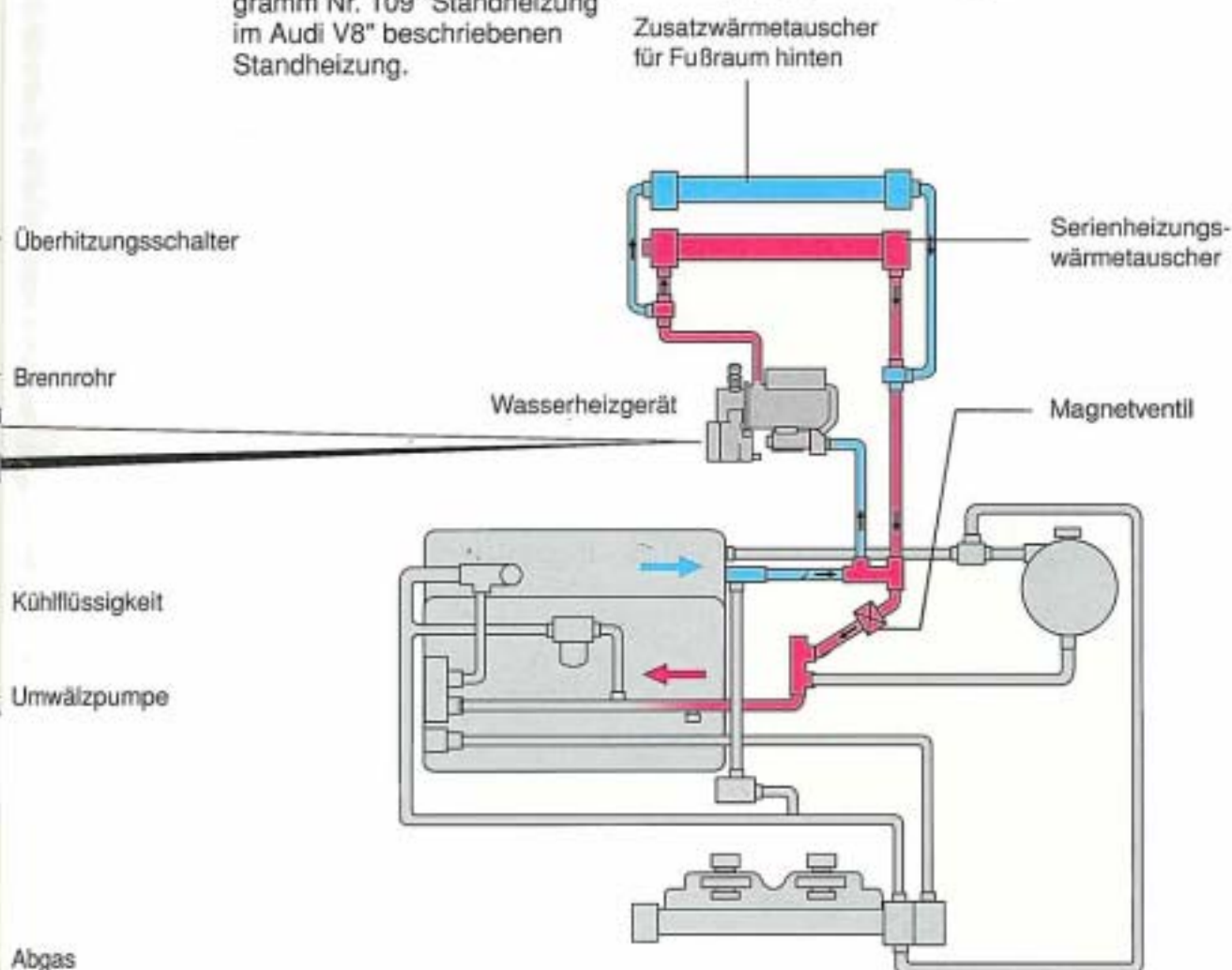
Die Vorteile dieser Wasserzusatzheizung sind:

- Kürzere Aufheizzeiten
- Standbetrieb mit Vorwahluhr
- Entfrostete, beschlagfreie Scheiben
- Warmer Innenraum schon beim Start
- Schnellere Motorerwärmung
- Kein Abfall der Innenraumtemperatur bei Wartezeiten

Das Magnetventil schließt bis ca. 50° C den Kühlkreislauf zu den Wärmetauschern, so daß das Wasserheizgerät vorerst nur den Kreislauf der Wärmetauscher aufheizt. Die Wasserzusatzheizung verfügt über die Möglichkeit der Eigendiagnose. Dazu ist die Vorwahluhr in der Schalttafel mit einem Eigendiagnose-Display ausgestattet.

Hinweis: Die genaue Vorgehensweise bei der Eigendiagnose entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden Transporter 1991.

Die Wasserzusatzheizung entspricht mit geringen Abweichungen der im Selbststudienprogramm Nr. 109 "Standheizung im Audi V8" beschriebenen Standheizung.



Nur für den internen Gebrauch in der V.A.G Organisation.
© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2809.47.00 Technischer Stand Juli 1990

Achslastverteilung

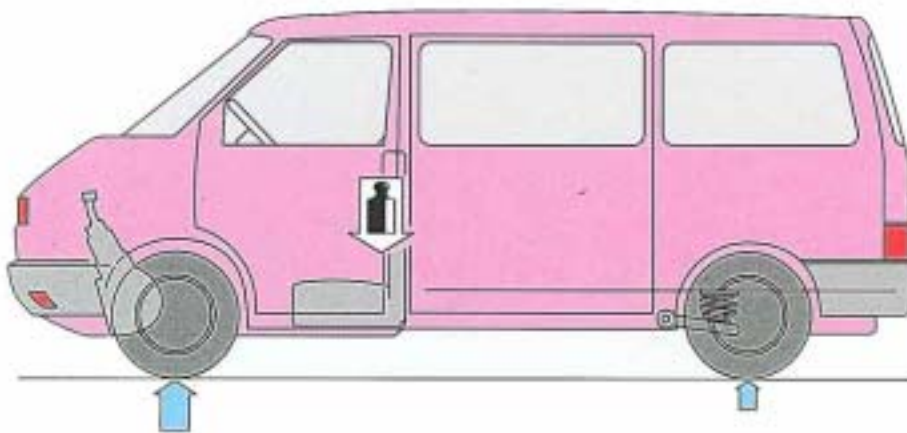
Das neue Antriebskonzept des Volkswagen-Transporters mit vorne liegenden Antriebsaggregaten hat eine geänderte Achslastverteilung zur Folge.

Dabei ist es gelungen, eine zu große Spreizung – das ist der Unterschied zwischen den prozentualen Hinterachslastanteilen bei "Fahrzeug leer" und "Fahrzeug beladen" bei zulässiger Hinterachslast – zu vermeiden.

Die Auslegung der Bremskraftverteilung (siehe Kapitel "Bremsdruckminderer") konnte so auch für Teilbeladungszustände optimiert werden.

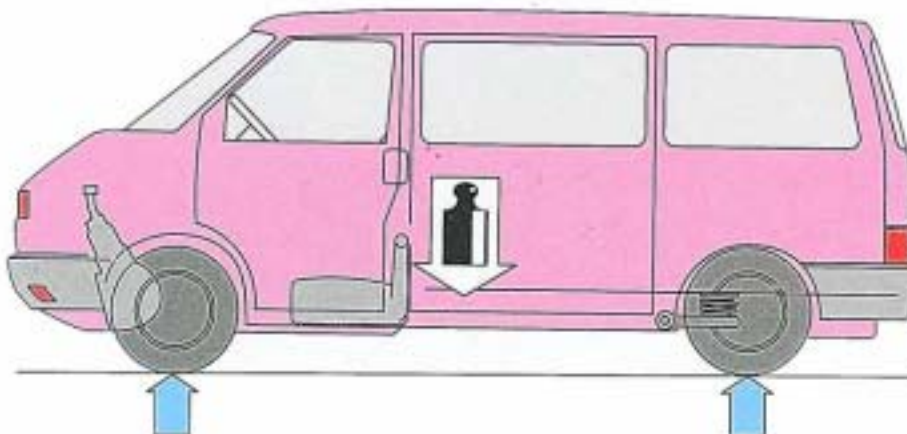
Achslastverteilung am Beispiel – Caravelle mit 5-Zylinder-Ottomotor, kurzem Radstand und einer Nutzlast von 1000 kg

Fahrzeug leer – Fahrzeugleergewicht 1640 kg:



- davon befinden sich auf der Vorderachse 1045 kg, das entspricht 64%
- davon befinden sich auf der Hinterachse 595 kg, das entspricht 36%

Fahrzeug beladen – zulässiges Fahrzeuggesamtgewicht 2540 kg:

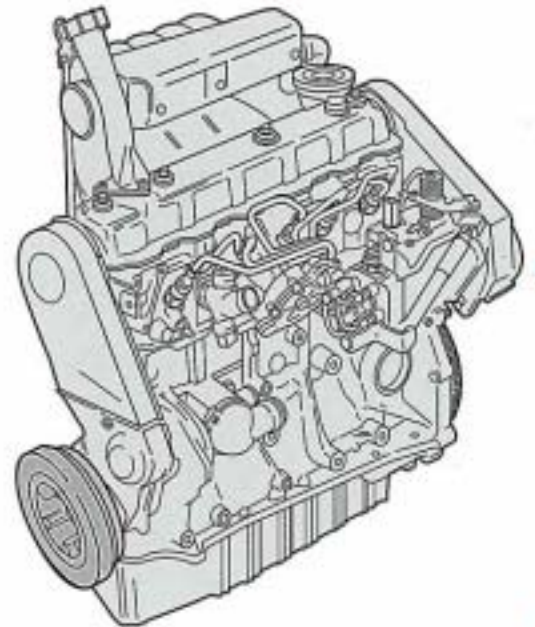
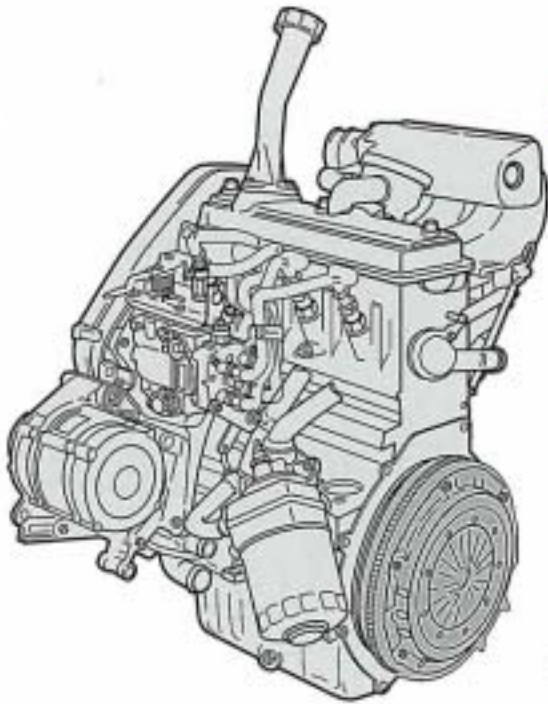


- davon dürfen sich auf der Vorderachse zulässige 1350 kg befinden, das entspricht 53% des zulässigen Gesamtgewichts
- davon dürfen sich auf der Hinterachse zulässige 1300 kg befinden, das entspricht 51% des zulässigen Gesamtgewichts

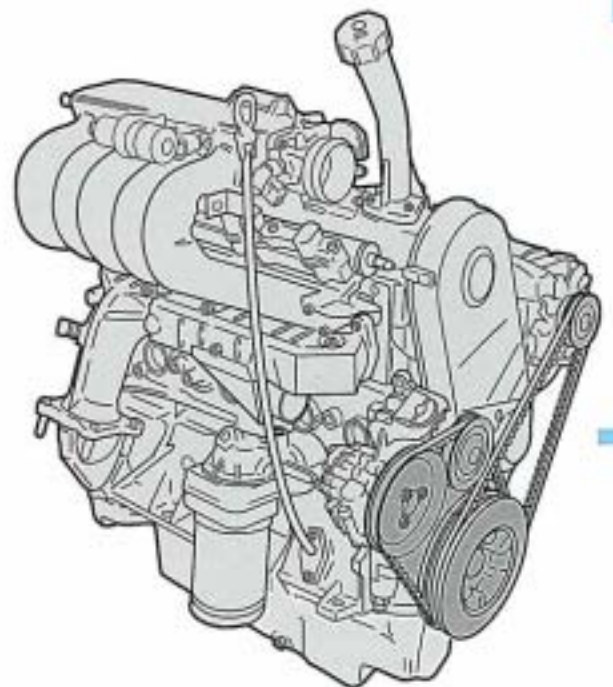
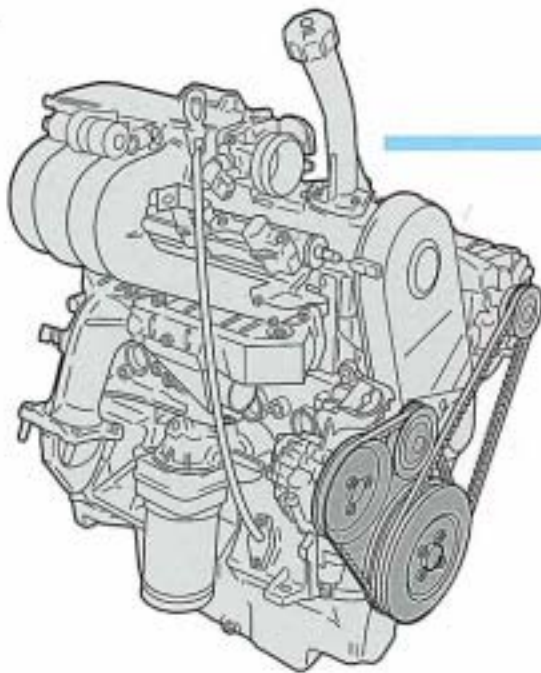
Die Summe der zulässigen Achslasten überschreitet das zulässige Gesamtgewicht, um bei unkorrekter Ladungsverteilung eine Sicherheitsreserve zu haben.

Motorvarianten

Dieselmotor



Ottomotor



1,9 I-Dieselmotor

Arbeitsverfahren:	Wirbelkammer
Zylinderzahl:	4
Hubraum (effektiv) in cm ³ :	1895
Leistung in kW:	45 bei 3700 1/min
Leistung in PS:	61 bei 3700 1/min
Drehmoment max. in Nm:	127 bei 1700 - 2500 1/min
Gesetzliche Vorschrift:	ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG

2,4 I-Dieselmotor

Arbeitsverfahren:	Wirbelkammer
Zylinderzahl:	5
Hubraum (effektiv) in cm ³ :	2370
Leistung in kW:	57 bei 3700 1/min
Leistung in PS:	78 bei 3700 1/min
Drehmoment max. in Nm:	164 bei 1800 - 2200 1/min
Gesetzliche Vorschrift:	ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG

1,8 I-Ottomotor

Gemischaufbereitung:	Vergaser
Zylinderzahl:	4
Hubraum (effektiv) in cm ³ :	1781
Leistung in kW:	49 bei 4000 1/min
Leistung in PS:	67 bei 4000 1/min
Drehmoment max. in Nm:	140 bei 2200 1/min
Katalysator:	ohne
Gesetzliche Vorschrift:	ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG

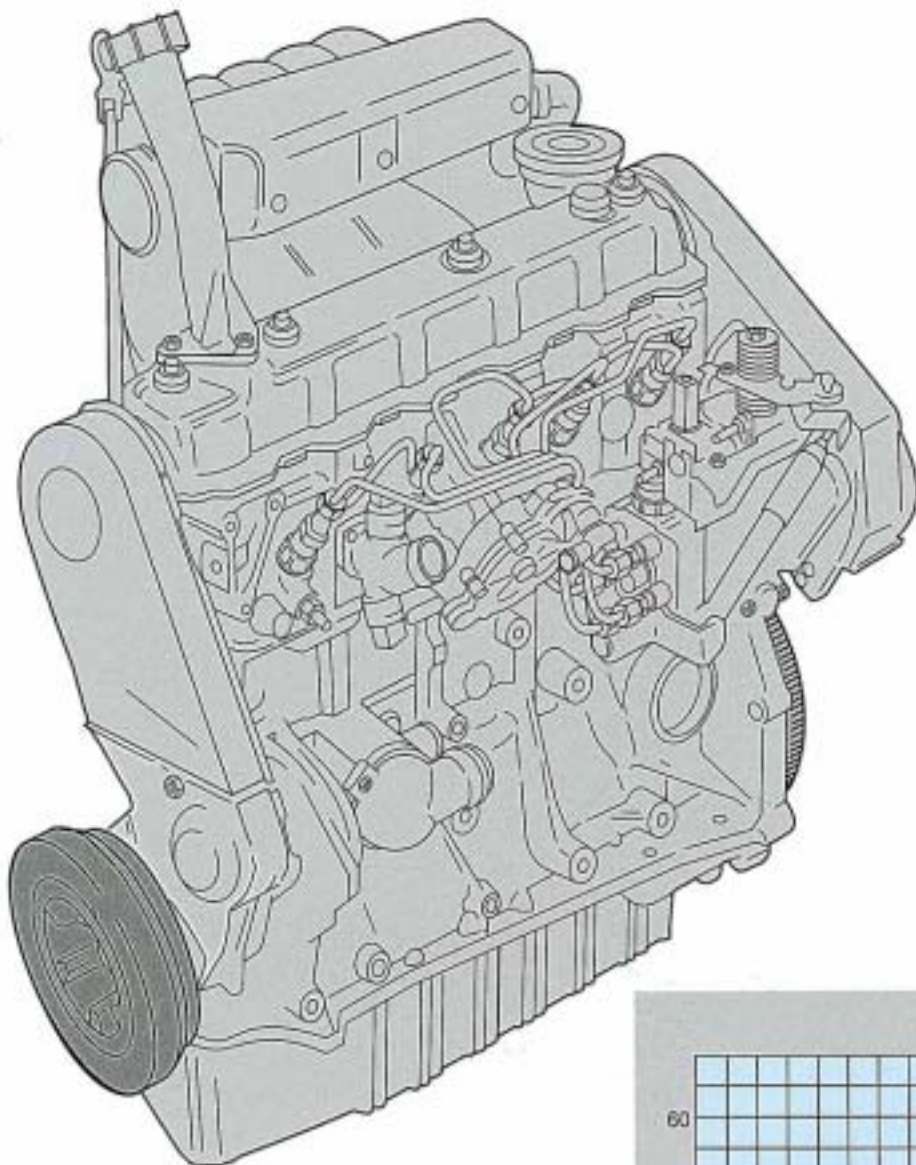
2,0 I-Ottomotor

Gemischaufbereitung:	Digifant
Zylinderzahl:	4
Hubraum (effektiv) in cm ³ :	1968
Leistung in kW:	62 bei 4300 1/min
Leistung in PS:	84 bei 4300 1/min
Drehmoment max. in Nm:	159 bei 2200 1/min
Katalysator:	ohne und mit
Gesetzliche Vorschrift:	ECE 15/04 und US-Norm (LDT-Standard)

2,5 I-Ottomotor

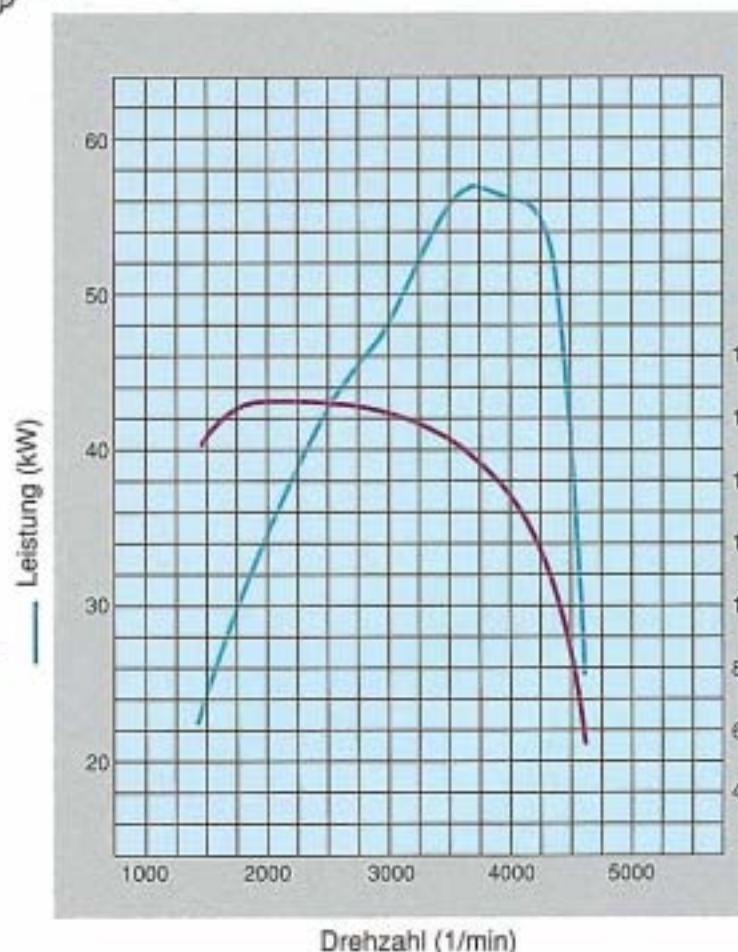
Gemischaufbereitung:	Digifant
Zylinderzahl:	5
Hubraum (effektiv) in cm ³ :	2459
Leistung in kW:	81 bei 4500 1/min
Leistung in PS:	110 bei 4500 1/min
Drehmoment max. in Nm:	190 bei 2200 1/min
Katalysator:	mit
Gesetzliche Vorschrift:	US-Norm (LDT-Standard)

5-Zylinder-Dieselmotor

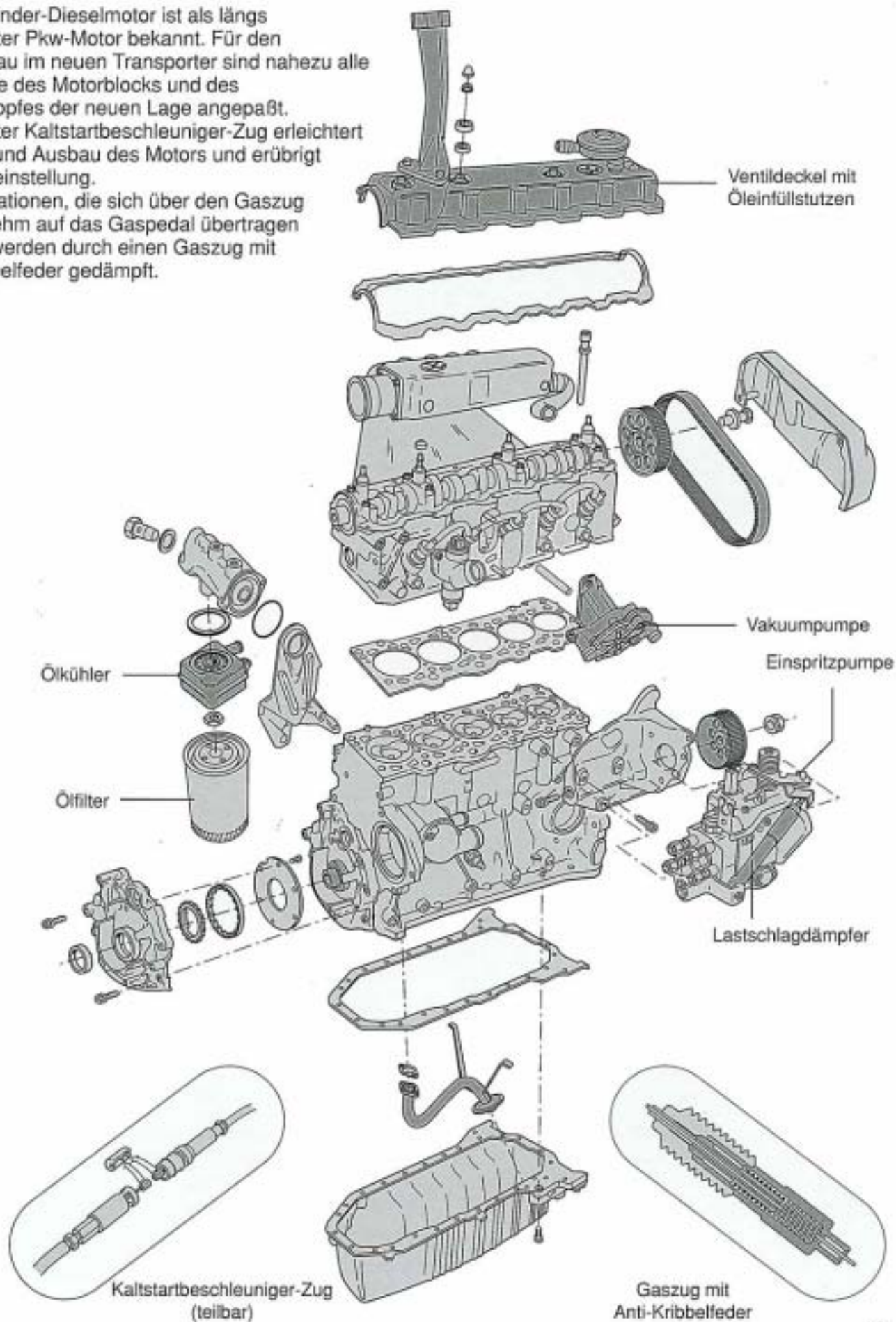


Der 5-Zylinder-Dieselmotor ist ein leistungsstarker Dieselmotor, der nach dem bewährten Wirbelkammer-Prinzip arbeitet und sich durch eine über einen weiten Drehzahlbereich günstig verlaufende Drehmomentkurve auszeichnet. Zudem erfüllt er die gesetzliche Abgas-emissions-Vorschrift ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG.

Leistung: 57 kW bei 3700 1/min
Drehmoment: 164 Nm bei 1800 - 2200 1/min



Der 5-Zylinder-Dieselmotor ist als längs eingebauter Pkw-Motor bekannt. Für den Quereinbau im neuen Transporter sind nahezu alle Anbauteile des Motorblocks und des Zylinderkopfes der neuen Lage angepaßt. Ein geteilter Kaltstartbeschleuniger-Zug erleichtert den Ein- und Ausbau des Motors und erübrigt eine Neueinstellung. Motorvibrationen, die sich über den Gaszug unangenehm auf das Gaspedal übertragen würden, werden durch einen Gaszug mit Anti-Kribbelfeder gedämpft.

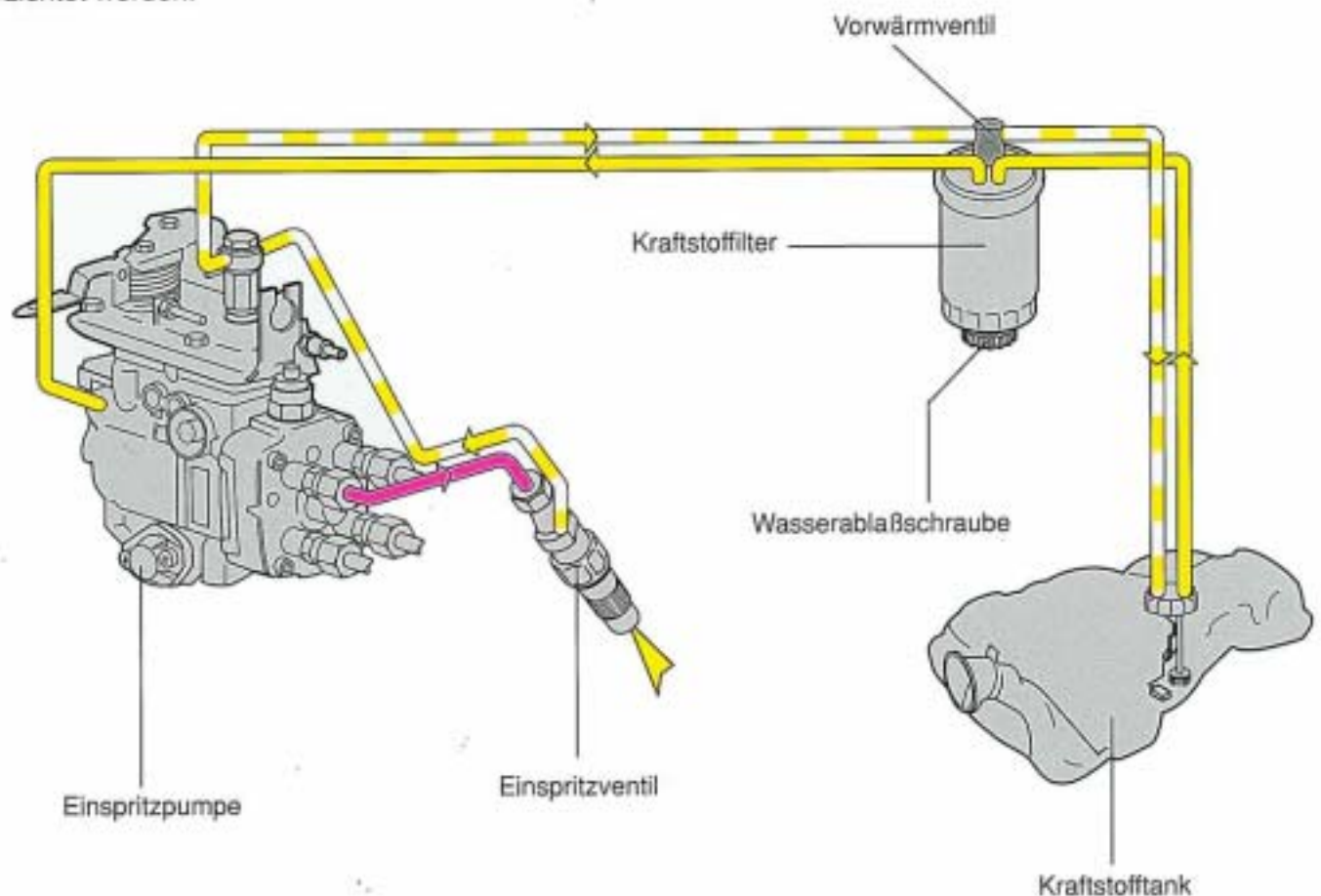


Dieseldieselfkraftstoffversorgung mit Vorwärmung

Im Winter nimmt die Fließfähigkeit des Kraftstoffs bei niedrigen Temperaturen ab. Winterdieseldieselfkraftstoffe sind fließfähig bis ca. $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, neue Superdieself-Kraftstoffe bis $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Unterhalb dieser Temperatur beginnt die Paraffinausscheidung des Dieseldieselfkraftstoffs. Die Paraffinausscheidung setzt im Kraftstofffilter ein, der sich mit der Zeit zusetzt. Durch zunehmenden Kraftstoffmangel ist kein Motorbetrieb mehr möglich.

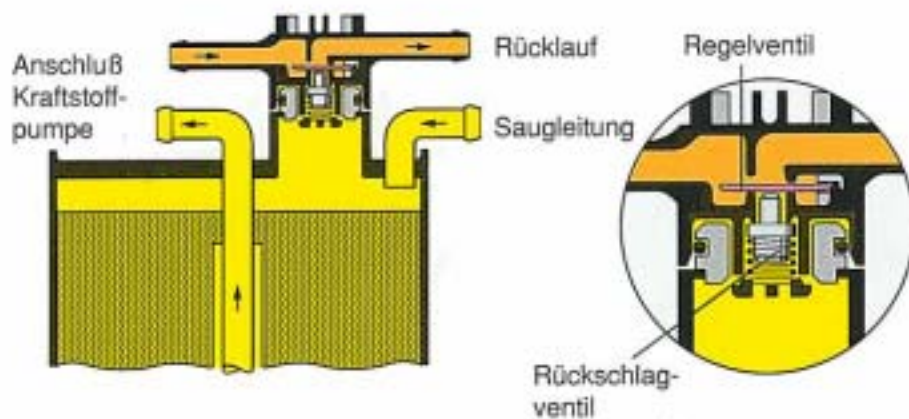
Bei Verwendung von Sommerdieself durch Zusatz von 10% Normalkraftstoff beginnt die Paraffinausscheidung erst bei ca. $-18\text{ bis }-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Die Nachteile dieser Kraftstoffmischung sind Zündunwilligkeit, harter Verbrennungsablauf und ein Nachlassen der Schmierfähigkeit.

Durch die **Dieseldieselfkraftstoffvorwärmung** kann bis zu einer Außentemperatur von ca. $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ auf Zusätze verzichtet werden.



So funktioniert es:

Das Vorwärmventil befindet sich am Kraftstofffilter. Der überschüssige Kraftstoff von der Einspritzpumpe und den Einspritzventilen ist erwärmt und fließt bei Kraftstofftemperaturen über $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ durch das Vorwärmventil zum Kraftstofftank zurück. Bei Kraftstofftemperaturen unter $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ leitet das Vorwärmventil den erwärmt zurückfließenden Kraftstoff der Saugseite des Kraftstofffilters zu.

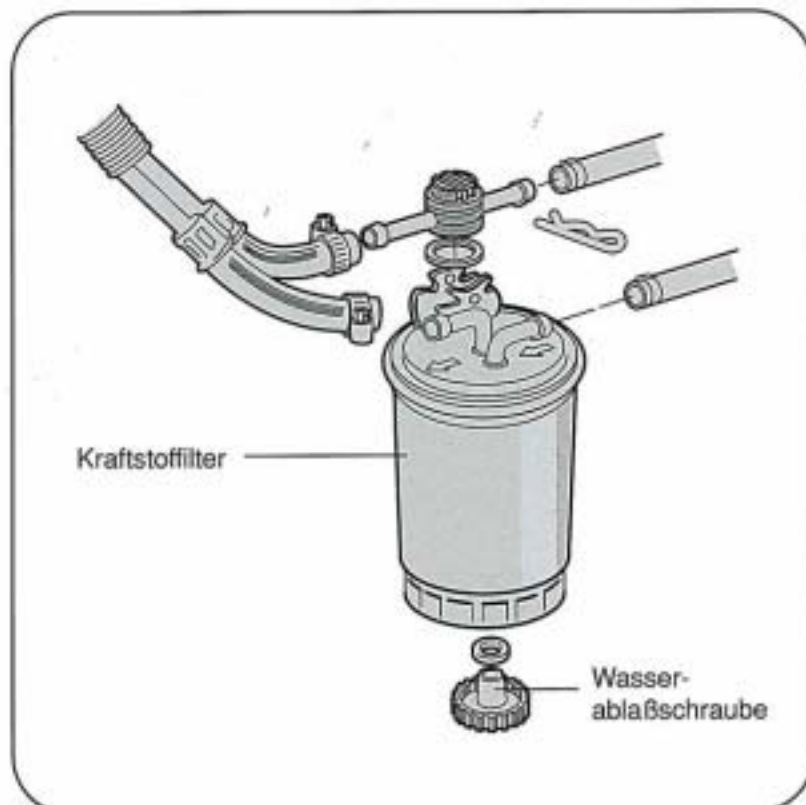
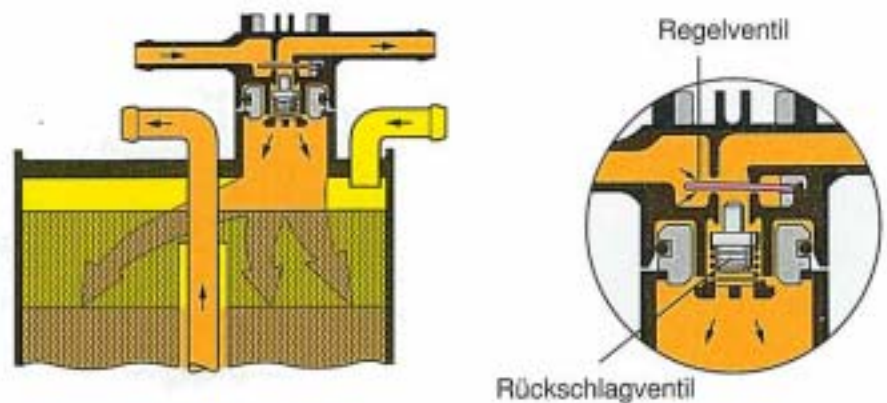


Vorwärmventil geschlossen - Kraftstofftemperatur über 25 °C

Bei Kraftstofftemperaturen über 25°C befindet sich das Regelventil in Ruhelage. Der Kraftstoff gelangt ohne Vorwärmung des Kraftstofffilters zum Kraftstofftank zurück.

Vorwärmventil geöffnet - Kraftstofftemperatur unter 15 °C

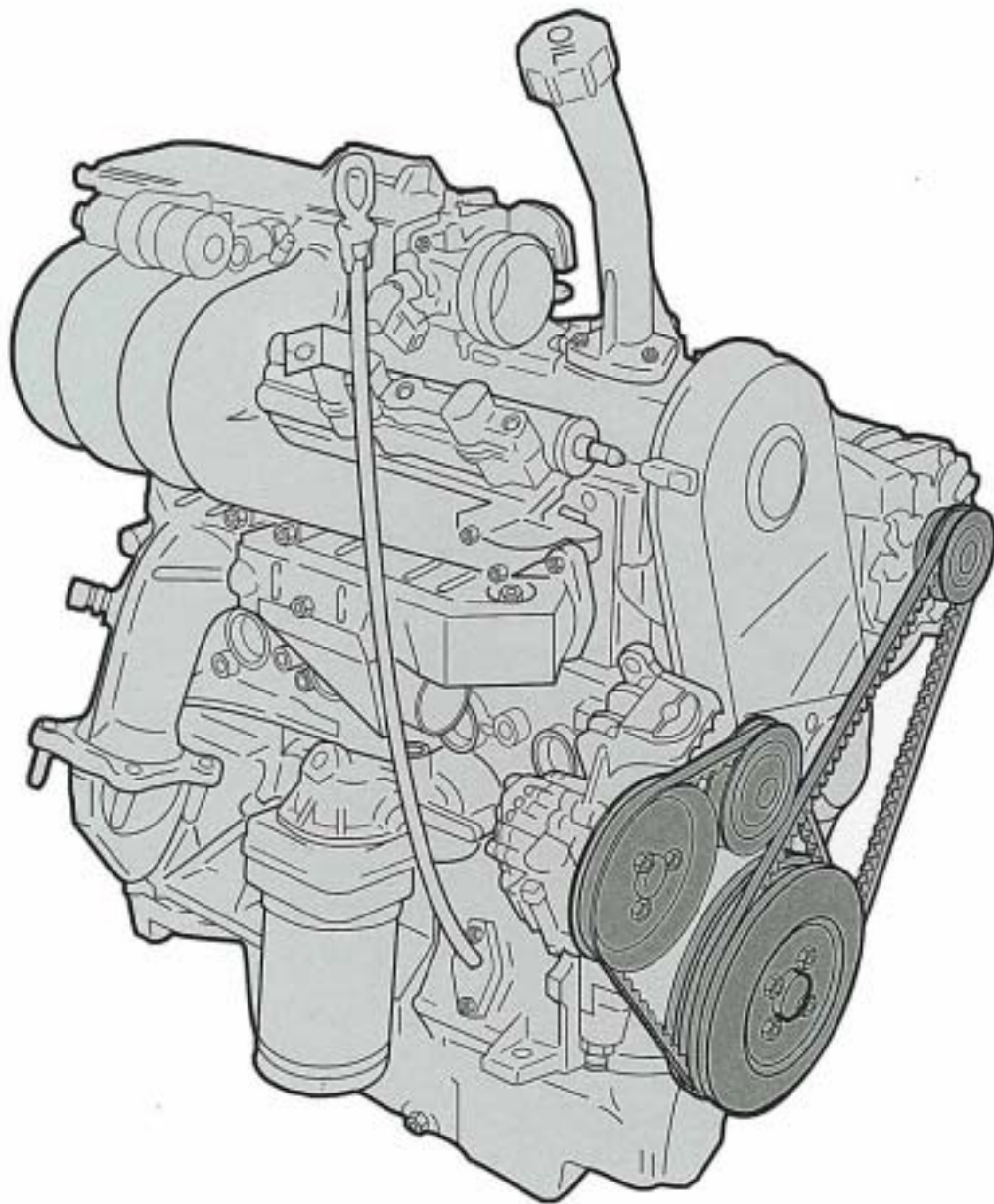
Bei Kraftstofftemperaturen unter 15 °C verschließt das Regelventil den Rücklauf zum Kraftstofftank. Der erwärmt zurückfließende Kraftstoff überdrückt das Rückschlagventil und wird der Saugseite des Kraftstofffilters zugeführt. Bei Kraftstofftemperaturen unter 15 °C wäre ohne Rückschlagventil keine Selbstentlüftung möglich, da die Luft nicht zum Kraftstofftank verdrängt sondern ständig erneut angesaugt werden würde.



Kraftstofffilter

Kondensat und beim Betanken eindringende Feuchtigkeit sammelt sich durch das höhere Gewicht des Wassers im Bodenbereich des Kraftstofffilters. Über die Wasserablaßschraube ist ein Entfernen des gesammelten Wassers möglich.

4-Zylinder-Ottomotor

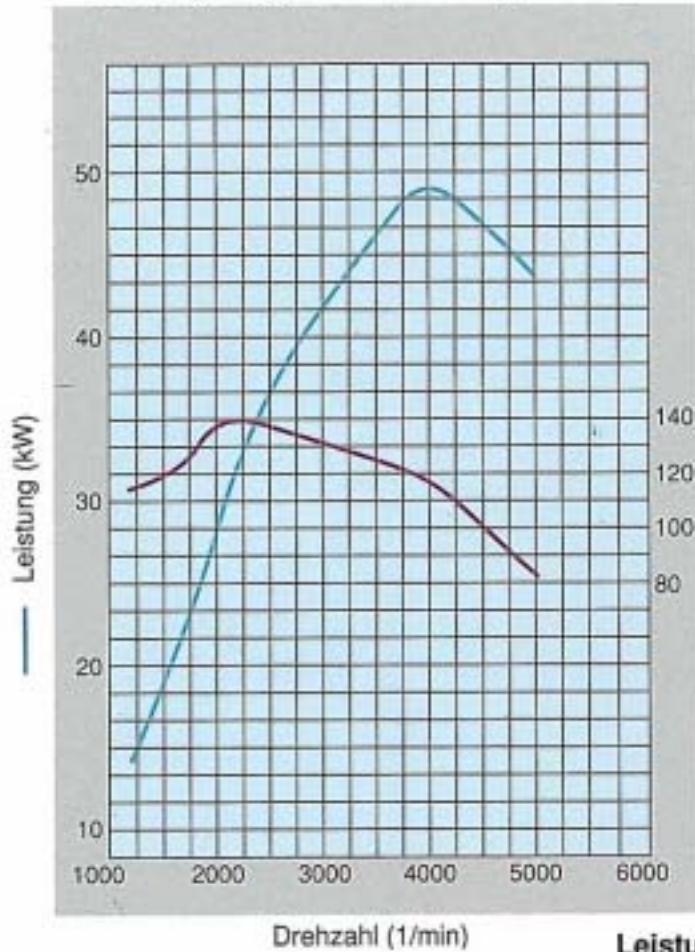


Den 4-Zylinder-Ottomotor gibt es in drei Versionen.

Als 1,8 l - Vergaser-Motor, der die Abgasemissionsvorschrift ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG ohne Katalysator erfüllt, und als 2,0 l - Digifant-Motor mit und ohne Drei-Wege-Katalysator, der neben der Abgasemissionsvorschrift ECE 15/04 bzw. 89/491 EWG auch die US-Norm (LDT-Standard) erfüllt.

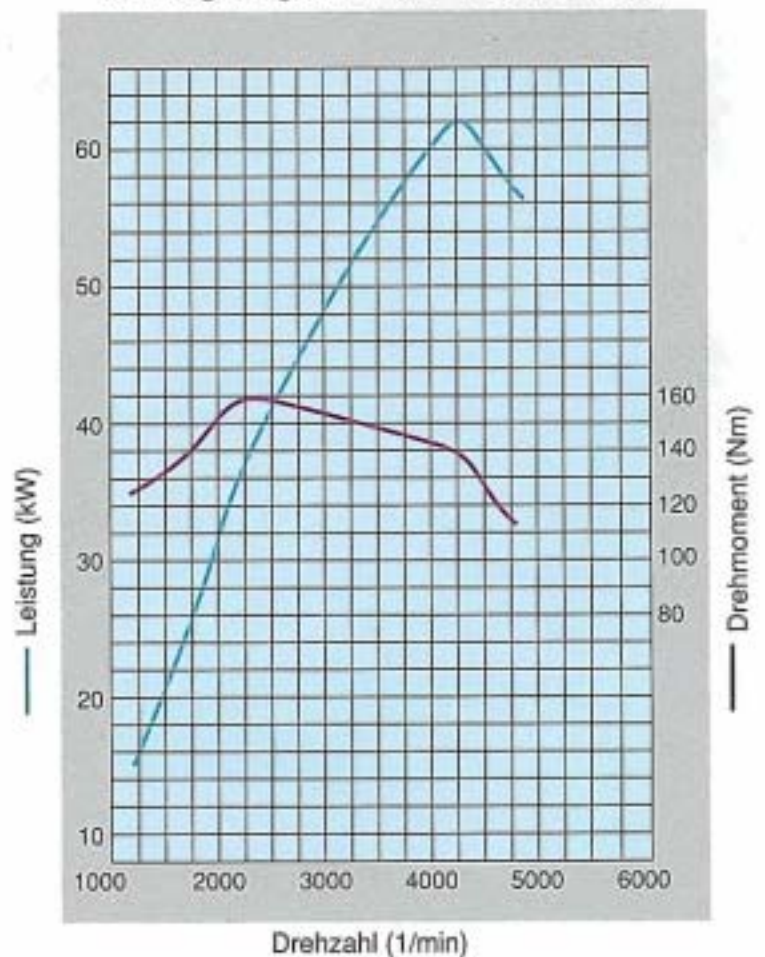
Ähnlich dem 5-Zylinder-Ottomotor sind auch hier die Anbauteile des Motorblocks dem Quereinbau und dem Platzangebot angepaßt.

Leistungsdiagramm 1,8 l - Vergaser-Motor



Leistung: 49 kW bei 4000 1/min
Drehmoment: 140 Nm bei 2200 1/min

Leistungsdiagramm 2,0 l - Digifant-Motor



Leistung: 62 kW bei 4300 1/min
Drehmoment: 159 Nm bei 2200 1/min

Kühlsystem

Das Kühlsystem hat bedingt durch den verhältnismäßig engen "Atmungsraum" der Motoren an Bedeutung zugenommen.

Schematischer Kühlkreislauf und Anschlußplan für Kühlmittelschläuche

