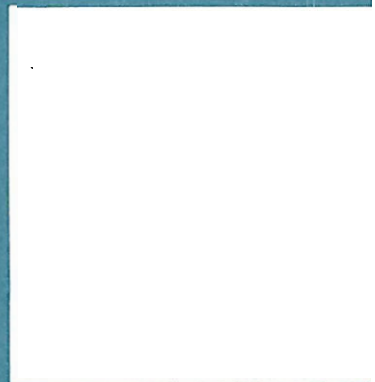




Omnibus-Typ O 305 G

IAA 1979

vdh-Archiv



Mercedes-Benz
service

Daimler-Benz Aktiengesellschaft

Printed in Germany

Nachdruck, Vervielfältigungen
oder Übersetzung,
auch auszugsweise,
nicht erlaubt.

EDV 6502 1251
KD 20 200 11 24 01 – 0879/7,2

Der neue Gelenk-Omnibus O 305 G wurde unter der Voraussetzung gebaut, einen Großraum-Linienomnibus für den Einmann-Betrieb zu realisieren. Der O 305 G ist weitgehend an die standardisierten Linienomnibusse der Typen O 305 / O 307 angelehnt und entspricht praktisch den VÖV-Richtlinien, die aber bisher nicht auf Gelenk-Omnibusse übertragen werden konnten, da diese nur mit Mittelmotor gebaut wurden und damit der niedrige Wagenboden nicht realisierbar war.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Unternehmensbereich Omnibus
Mannheim / Kundendienst

Inhaltsverzeichnis

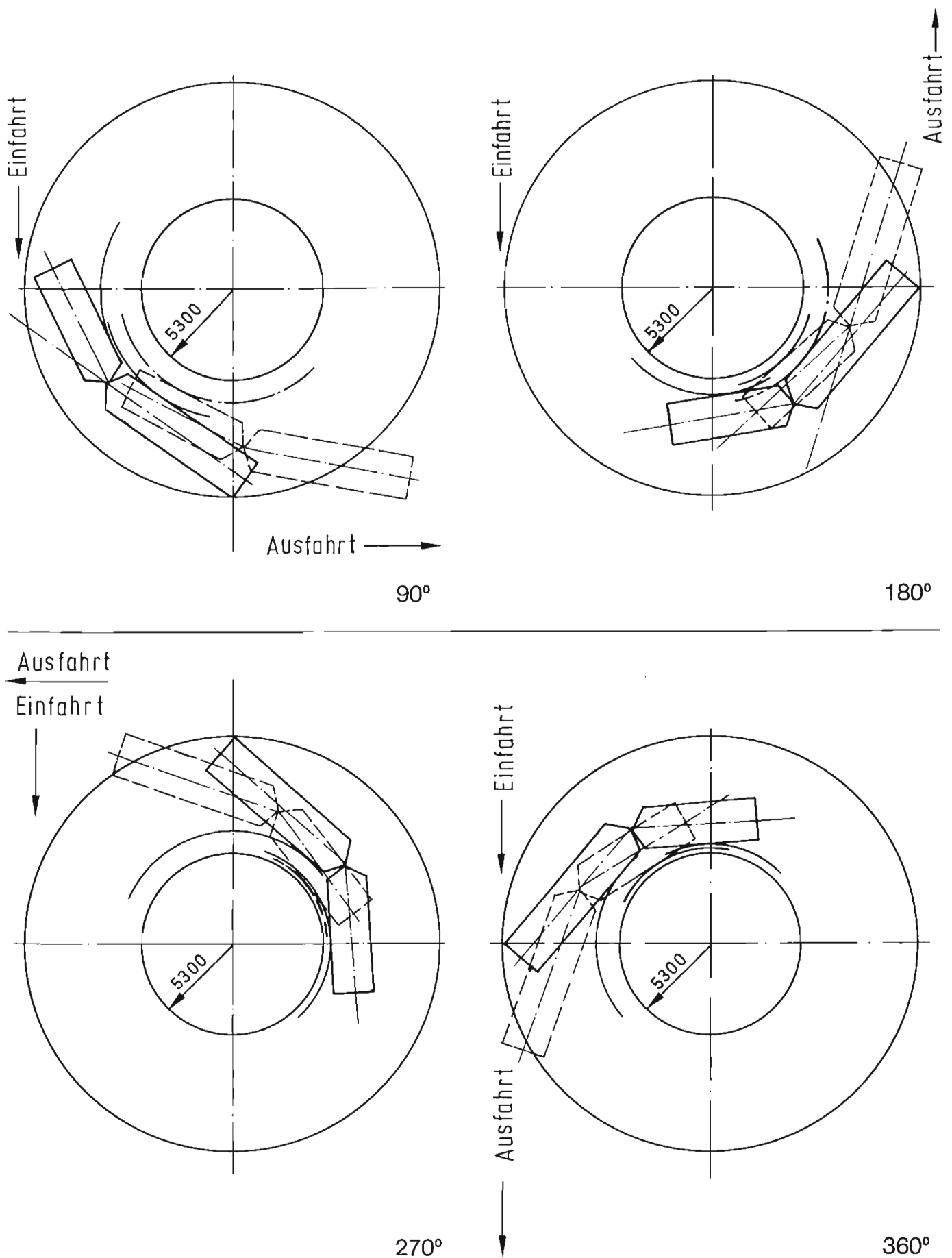
	Seite
A. Allgemeine Übersicht	5
Technische Schaulinien	6
Motor	8
Beschreibung	9
Motorraumkapselung	11
Getriebe	13
Achsen/Federung	14
Bremsanlage	21
Lenkung	22
Elektrik	23
Knickschutzregelung	25
Fahrerplatz	29
Türen	31
Wartungsklappen	33
Fahrgastraum	34

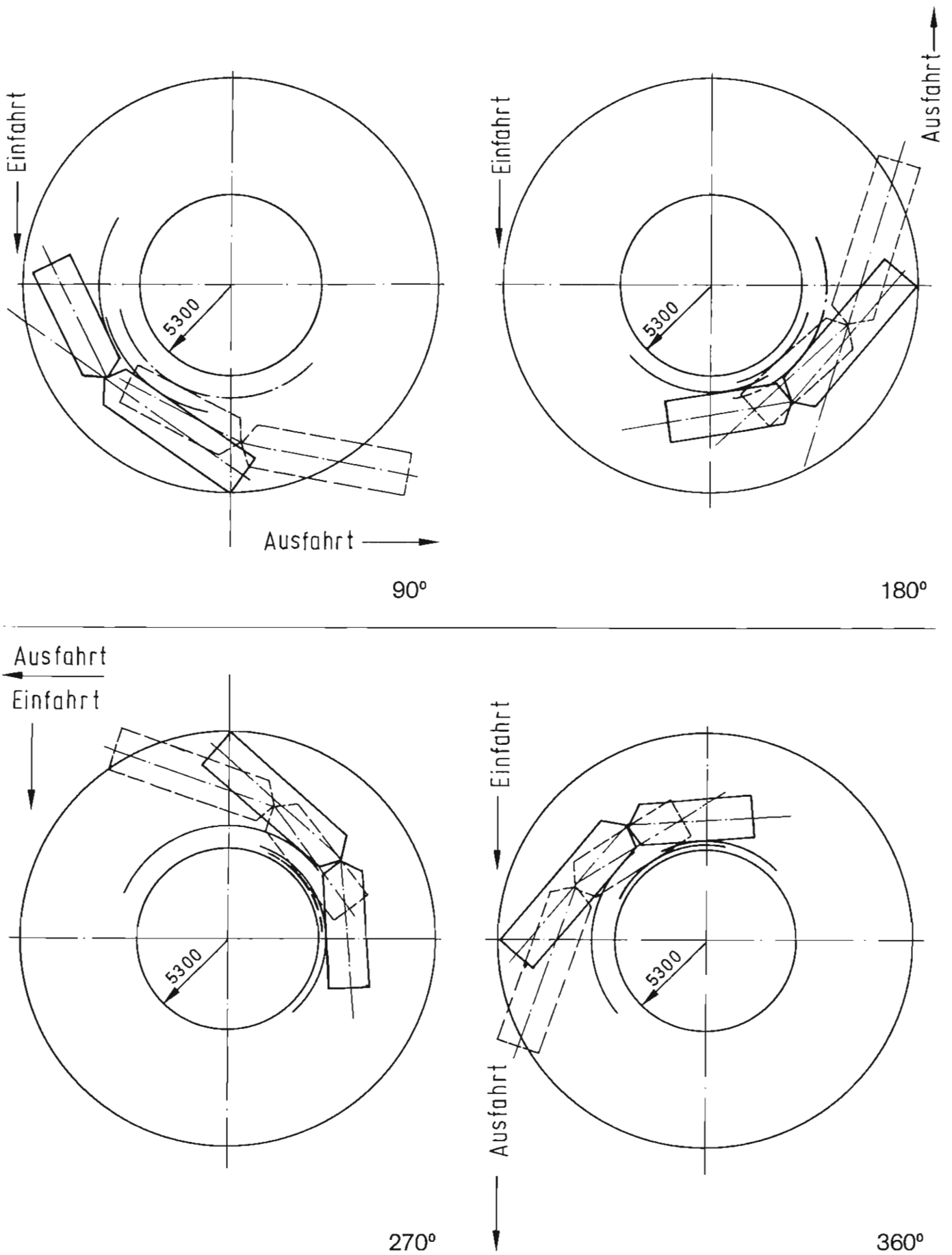
	Seite
B. Allgemeine Motordaten	35
Förderbeginn, Einspritzdüsen, Kompressionsdruck, Verdichtungsverhältnis	36
Zylinder-Kurbelgehäuse	37
Zylinderlaufbuchse	38
Kurbelwelle	39
Kurbelwellenlager-Bohrungen	40
Pleuelstange, Pleuellager, Pleuelbuchse	41
Kolben, Kolbenbolzen, Kolbenringe	42
Ventile, Ventilsitz	43
Automatische Motorölnachfüllung	44
Automatisches Getriebe	46
Planetenradsatz	48
Wandler	49
Einstellung, Wartung	51
Retarder	55
Einstellung - Luftfederung	59
Vorderachse	60
Achsschenkel, Achsschenkelbolzen, Ausgleichscheiben, Axiallager	61
Mittelachse	62
Hinterachse	63
Einstellung der Räder, Reifendrucktable	64
Bremsen	65
Lenkung, Lenkhelfpumpe	67
Webasto-Heizung, Umwälzpumpe	68
Betriebsstoffe und Füllmengen	69
Sonderwerkzeuge	71

A. Allgemeine Übersicht

Fahrzeug-Typ		O 305 G
	Fahrgestell	307.100
	Motor	407.919 (OM 407 h X / 177 kw / 240 PS)
	Getriebe	720.048 (W 3 D 080 R / 2,1)
	Vorderachse	739.200 (VO 4/11 DL-7)
	Mittelachse	749.210 (NR 7/4 DL-10)
	Hinterachse	740.234 (HO 7/8 DL 10)
	Lenkung LS 5 F	765.202 765.201 Lenksäule verstellbar
	Gesamt	17260
Länge	Vorderwagen	9850
	Hinterwagen	7410
Breite		2500
Höhe		2941
Radstand	Vorderachse – Mittelachse	5600
	Mittelachse – Hinterachse	6150
Spurweite	vorn	2087
	mitte	1800
	hinten	
Wendekreis m bei	90° Kurve	21
	180° Kurve	22,5
	360° Kurve	24
Betriebsbremse		Druckluftbremse, an der Mittelachse lastabhängige Regelung
Feststellbremse		Federspeicher an der Mittel- und Hinterachse
Dauerbremse		Motorbremse und Retarder
Federung		Luft
Bereifung		11 R x 22,5 (schlauchlos)

O 305-Gelenkzug im 24 m-Kreis - Stülb-Vorbau





Technische Schaulinie, Leistung und Drehmoment OM 407 h

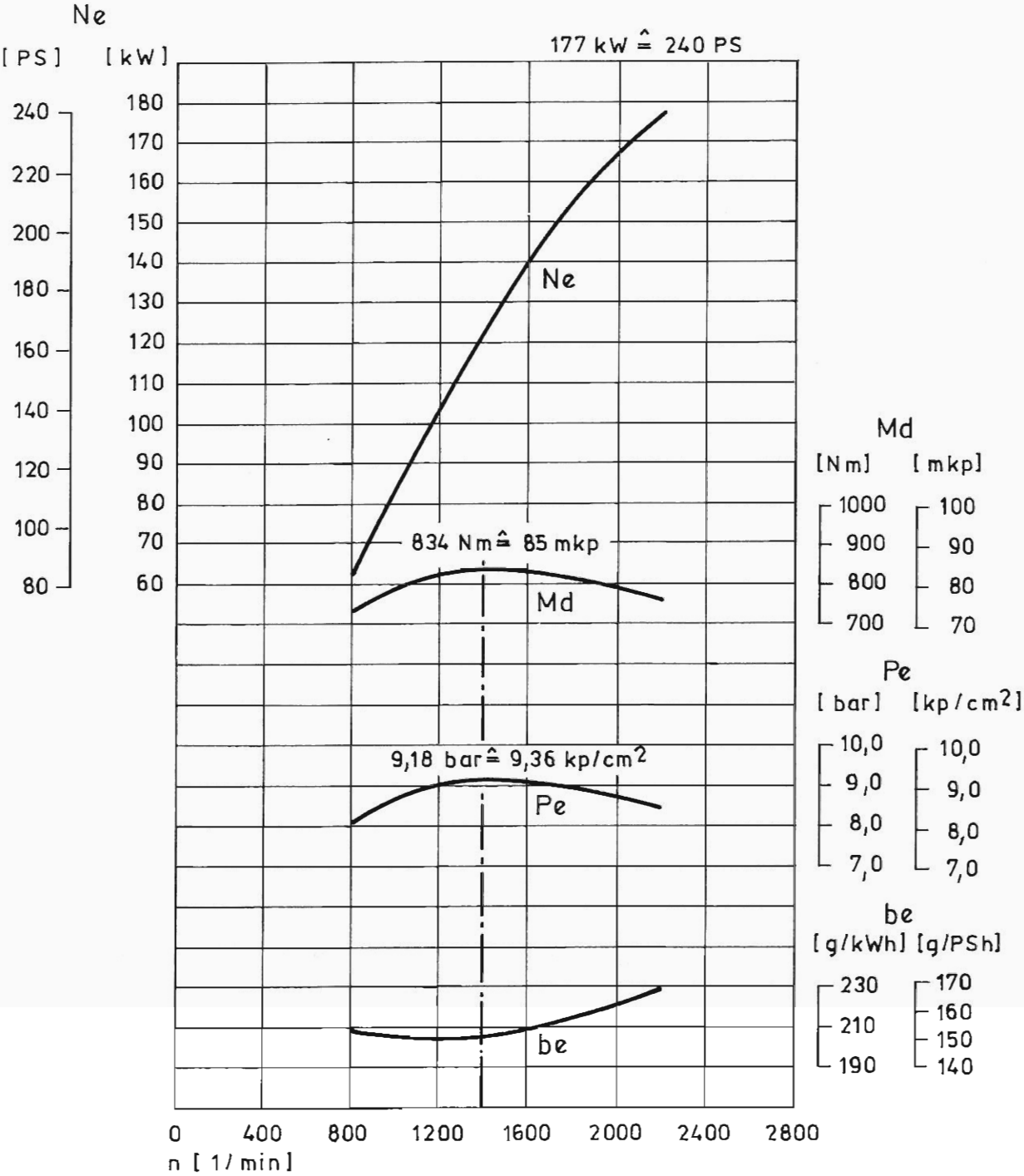


Bild 1

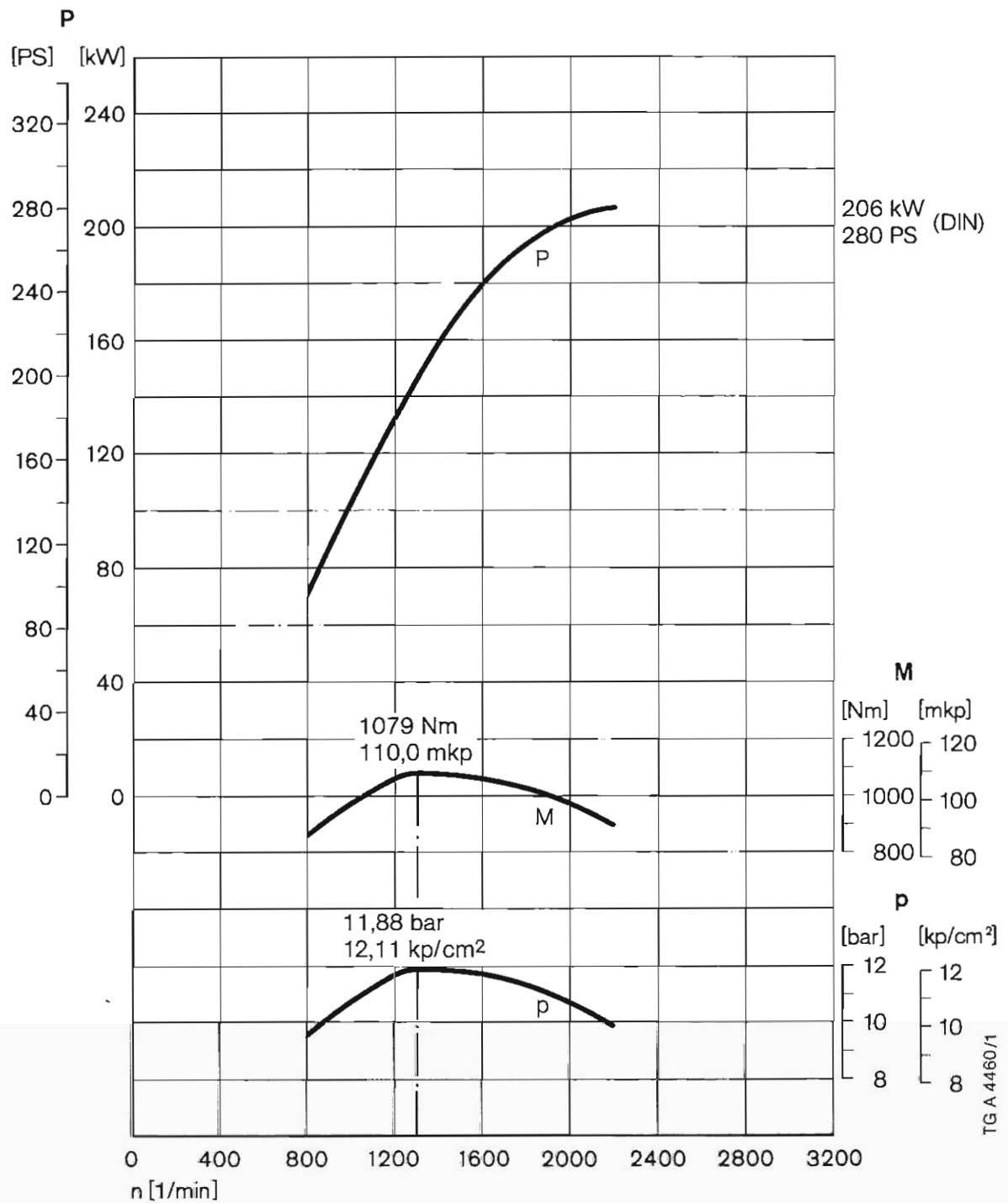
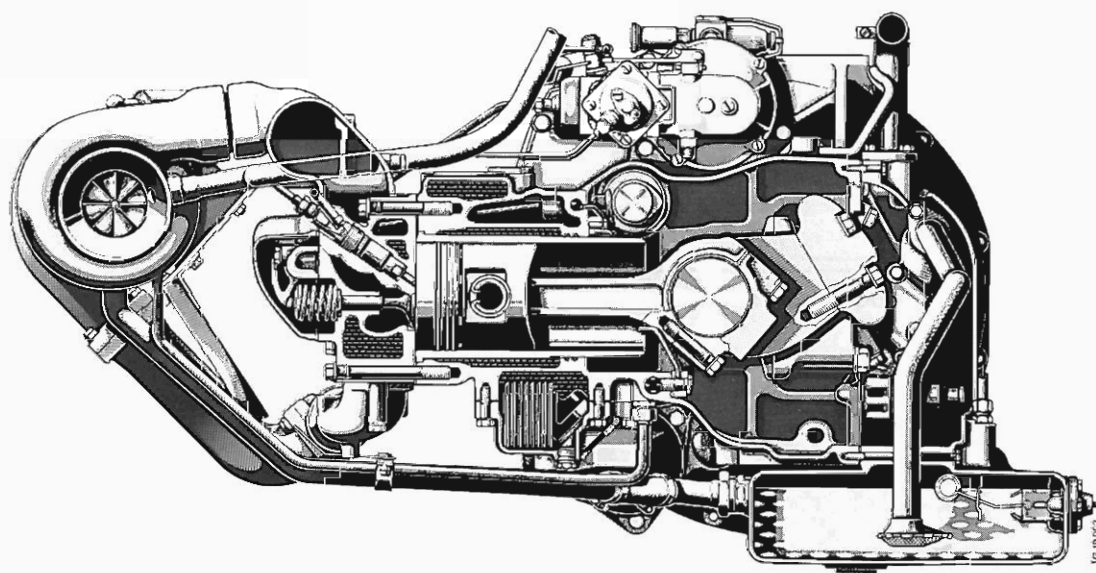
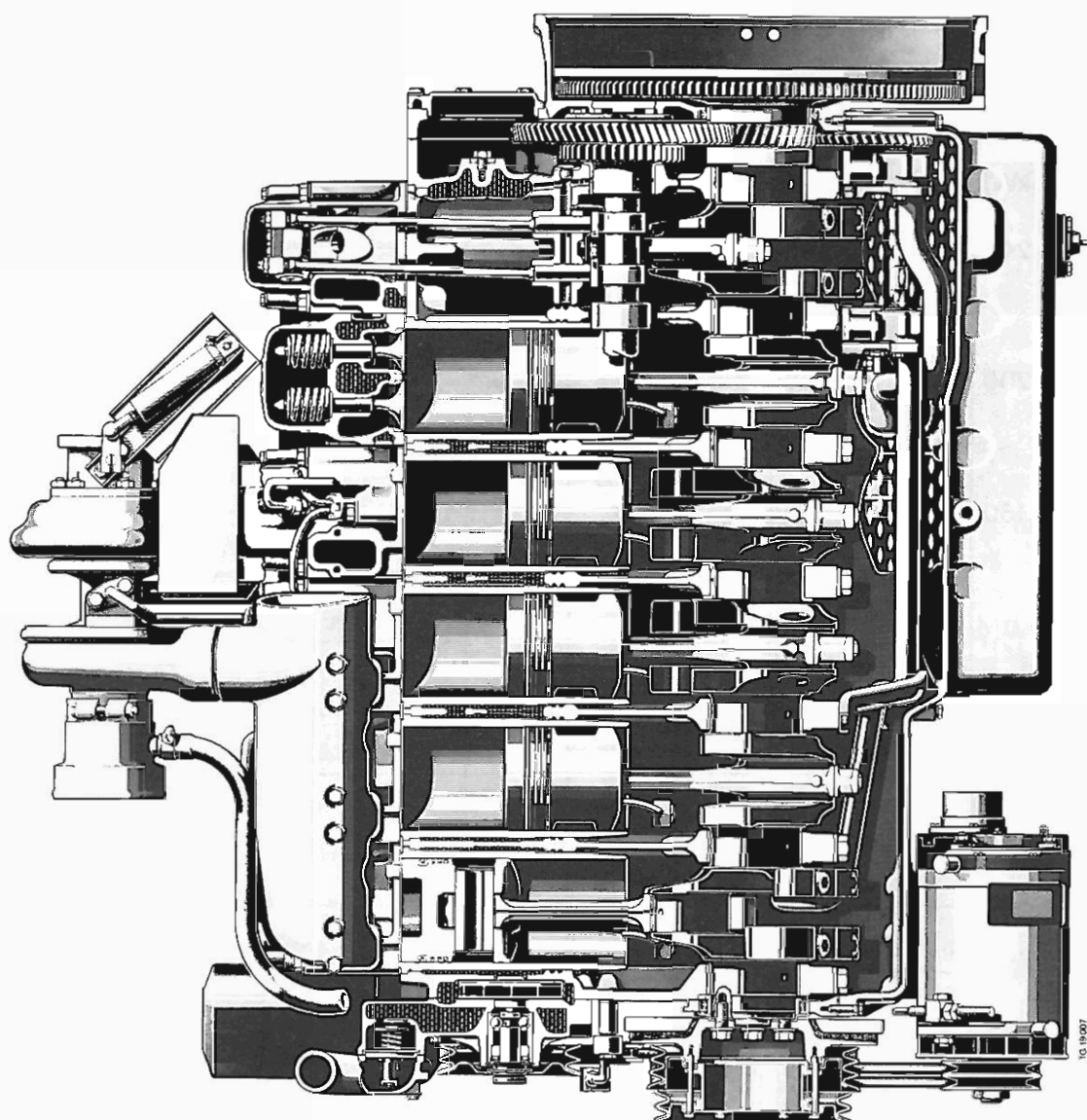
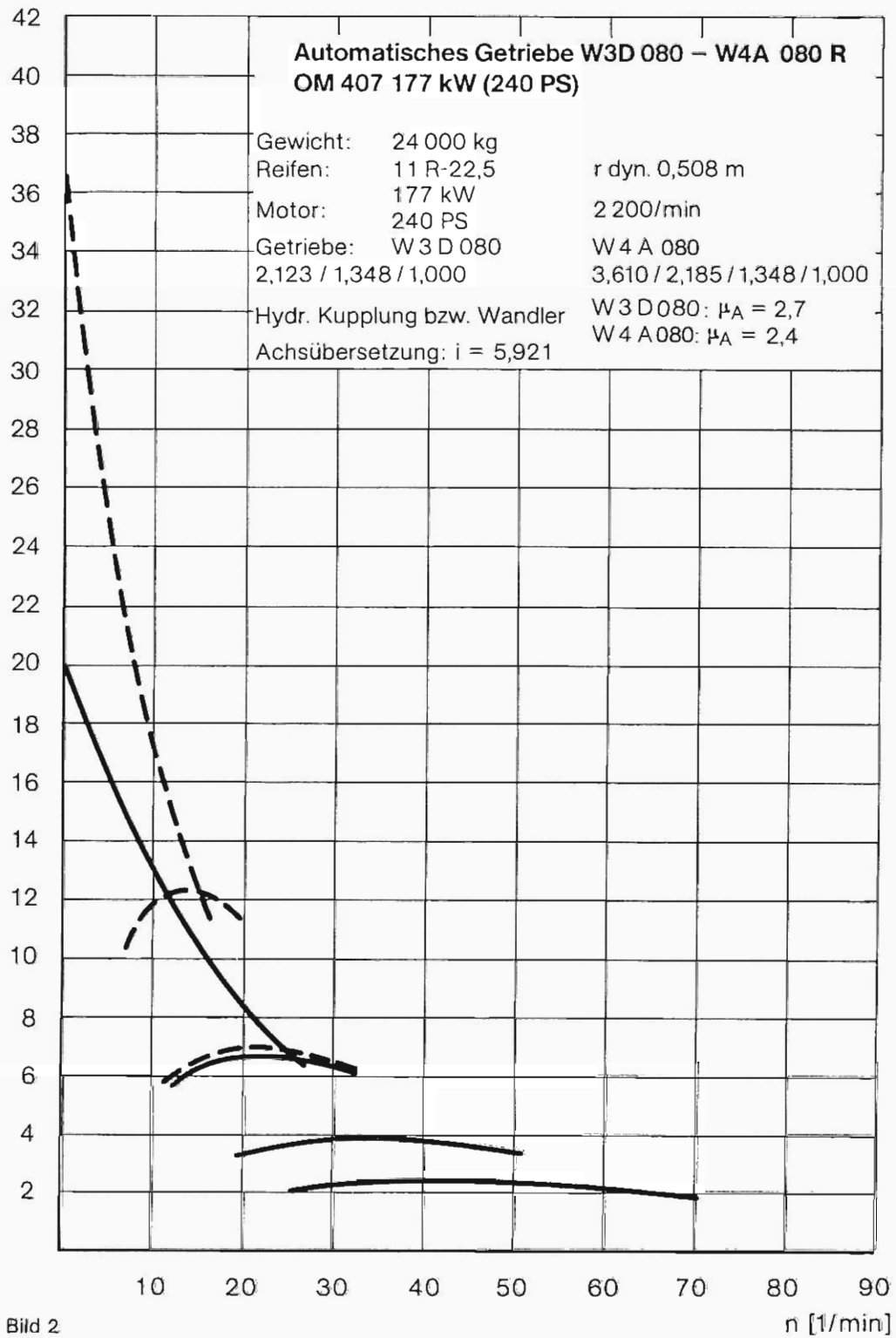


Bild 2





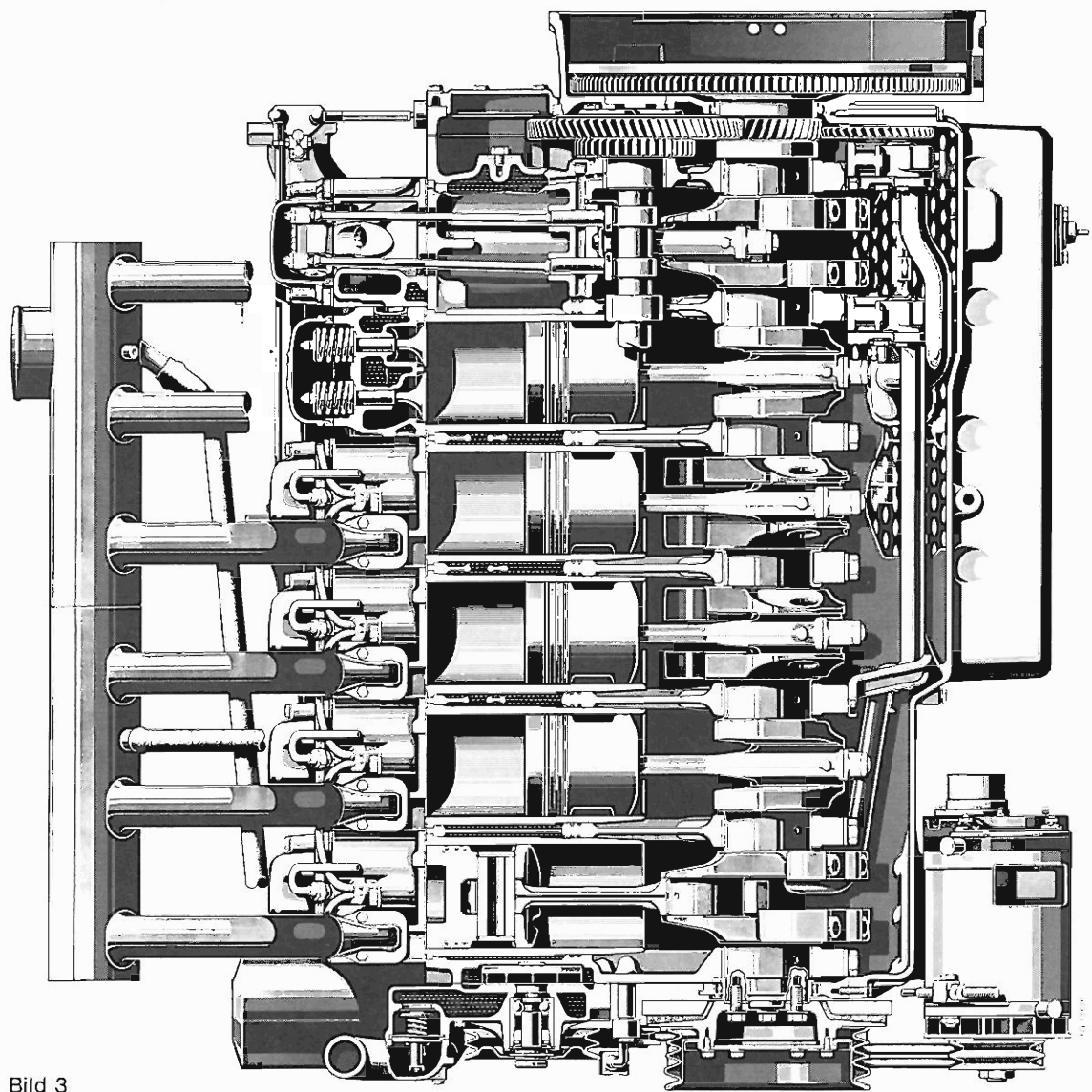


Bild 3

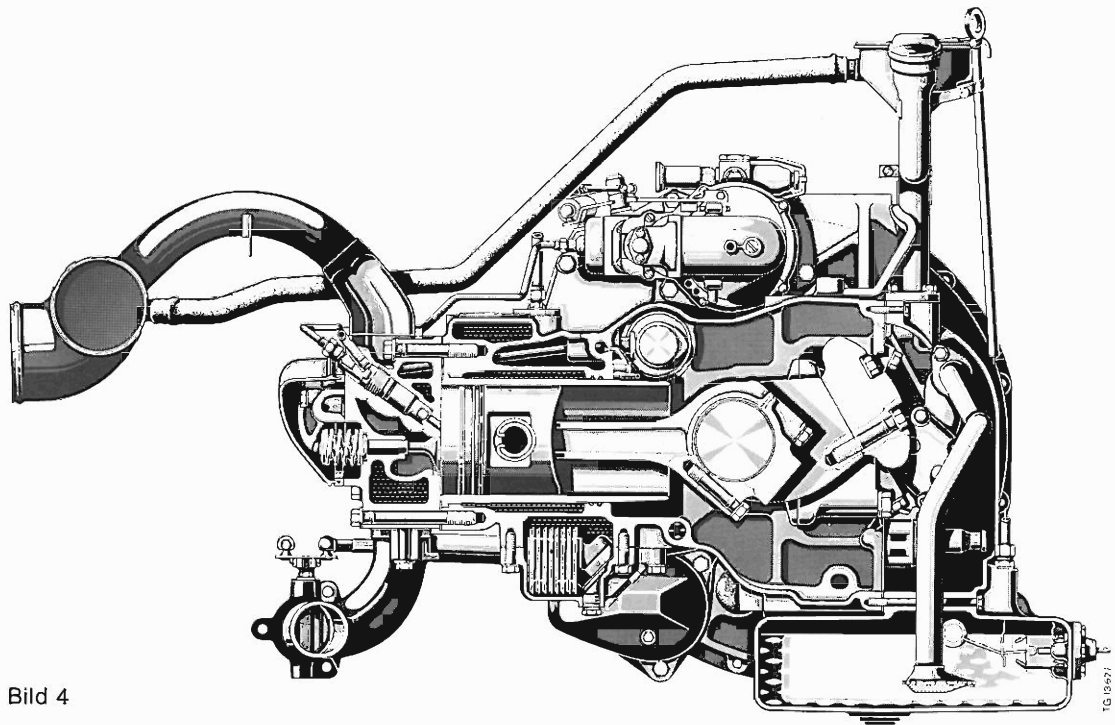


Bild 4

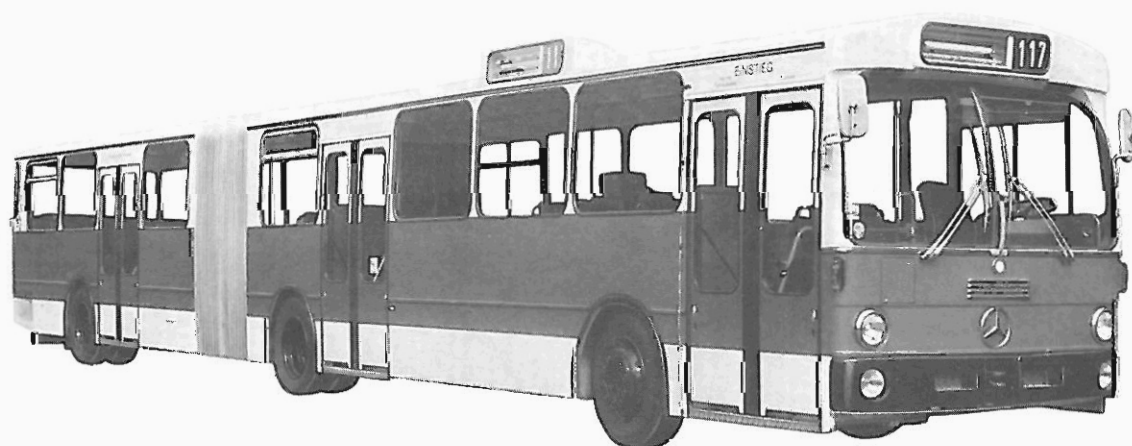
A. Allgemein

Der Gelenkbus O 305 G ist ein Großraum-Linienomnibus, der sich in seiner detaillierten Ausführung stark an die Standard-Linienomnibusse vom Typ O 305 / O 307 anlehnt. Er ist für den Einmannbetrieb konzipiert, seine besonderen Merkmale sind: Fahrgastfreundlich durch großzügiges Innenraumangebot, bequeme Einstiege und günstige Abmessungen. Extrem niedriger Wagenboden (718 mm), der über zwei Einstiegstufen von je 195 mm erreicht wird.



KD24-2464

Bild 5 Ansicht Fahrerseite



KD24-2465

Bild 6 Ansicht Einstiegseite

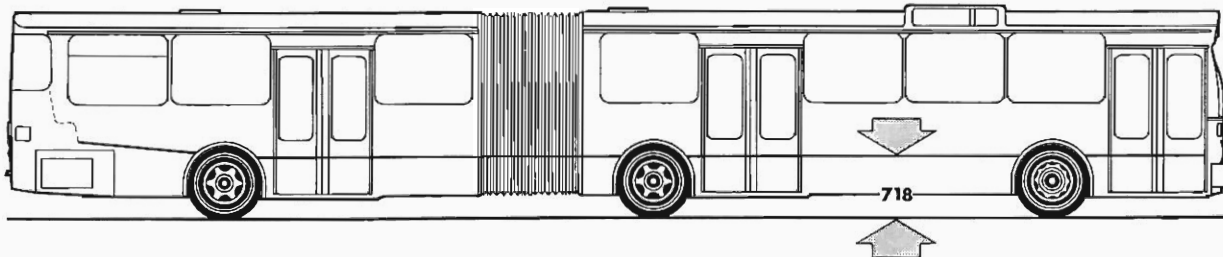


Bild 7

KD 20 Z 0370

Hoher Fahrkomfort durch luftgefedertes Fahrwerk, Hydrolenkung, laufruhigem Heckmotor und automatischem Getriebe. Schubtrieb mit einknickfreier Kraftübertragung auf den Vorderwagen, günstige Haftreibung der Antriebsräder durch gute Gewichtsverteilung.

Umweltfreundlich, mit einem geringen Geräuschniveau durch Motorkapselung, niedrige Schadstoffemission und niedrigem Kraftstoffverbrauch.

Der Motor OM 407 h ist im Heck liegend untergebracht und an drei Punkten in Verbindung mit drei Stoßdämpfern aufgehängt.

Bei dieser Einbauart ist eine verlustlose Innenraumausnutzung gewährleistet und die Abstrahlung von Geräuschen und Wärme zum Fahrgastraum im Vergleich zu einer Mittelmotorunterbringung wesentlich geringer. Außerdem kann eine Motorkapselung angebracht werden, ohne damit wesentliche Verluste der Bodenfreiheit und so der Einsatzfähigkeit hinnehmen zu müssen.

Der Heckmotor ist durch große Klappen für Sichtkontrollen, Wartungs- und Reparaturarbeiten besonders gut zugänglich.

Die Motorluftansaugung erfolgt über einen Zyklon-Vorabscheider und über den Papierluftfilter.

Aufgrund der Motorraumunterbringung im Heck ist eine optimale Geräuschabsorption durch eine Motorkapselung möglich. Dort bezieht sich die Abstrahlung von Wärme und Geräusch hauptsächlich auf Außenflächen.

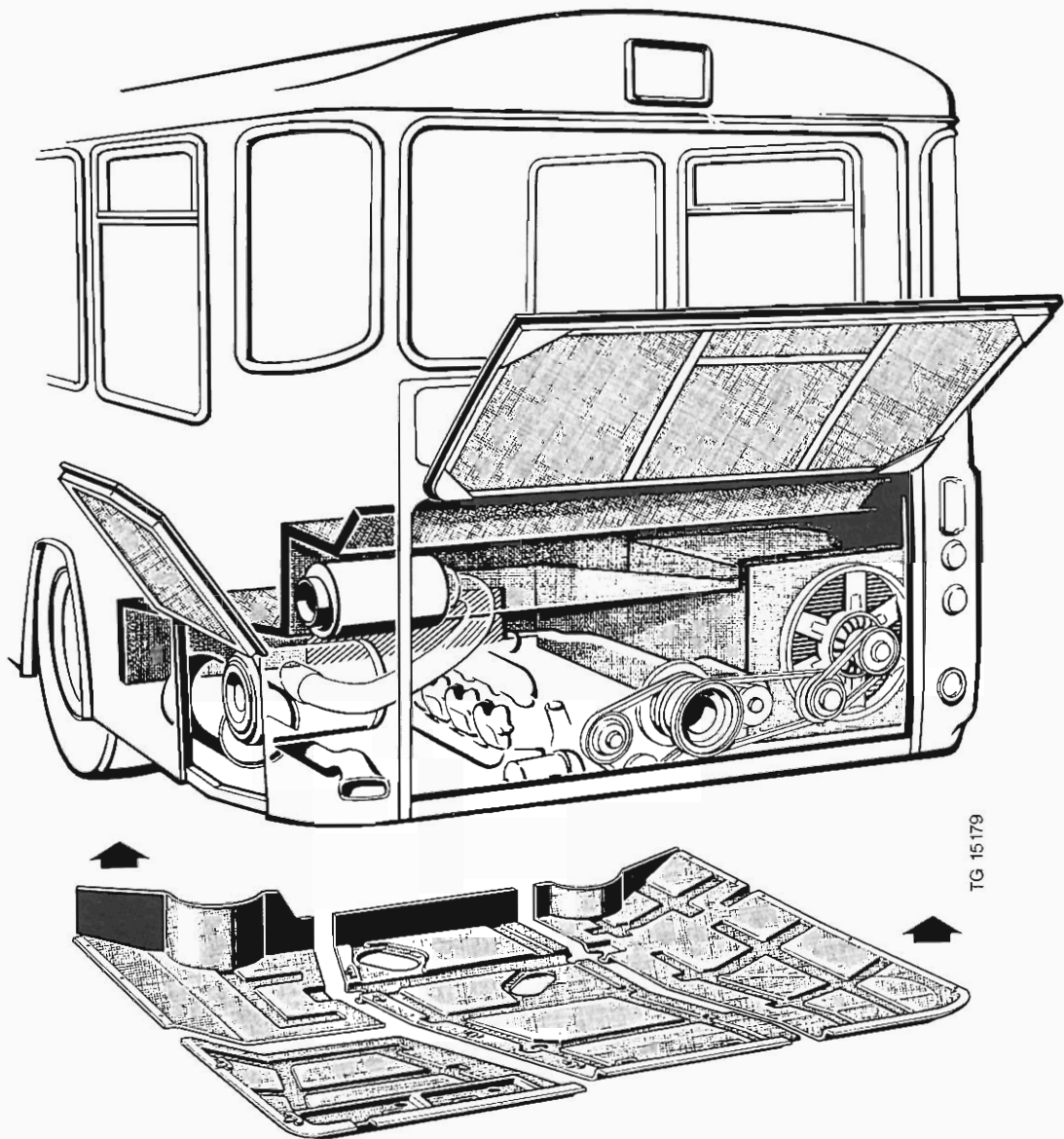


Bild 8

Die Motorraumkapselung besteht aus einer öl- und kraftstoffbeständigen, temperaturfesten, nicht brennbaren Isolation, die mit meßtechnisch ausgewähltem Dämm- und Absorptionsmaterial ausgekleidet ist. Die Isolation ist in Richtung Fahrgastraum, an den Seitenwänden und den Wartungskappen angebracht. Zur Fahrbahn hin ist eine vierteilige kraftstoffbeständige Kunststoffschale eingesetzt. Öffnungen sind nur für Kühlluftansaugung, die Motorluftansaugung und die Auspuffleitung vorgesehen. Wartungsarbeiten werden durch die Kapselung in keiner Weise beeinträchtigt. Bei Reparaturarbeiten kann die

Abdeckung je nach Bedarf teilweise oder ganz entfernt werden. Schnell lösbare Abdeckungen für Motoröl, Getriebeölwechsel und Wasserablaß sind vorhanden. Die Motorkapselung bringt eine Geräuschabsenkung, deren Wert nahe bei dem der Rollgeräusche liegt, die praktisch nicht mehr zu verringern sind. Der leerlaufende Motor ist damit außen nur noch in unmittelbarer Nähe zu hören.

Das automatische Mercedes-Benz-Getriebe besteht aus einem Drehmomentenwandler und einem nachgeschalteten Dreigang-Planetengetriebe sowie aus einem integrierten hydrodynamischen Retarder. Das Mercedes-Benz-Automatikgetriebe ist ein kompaktes Aggregat mit verhältnismäßig geringem Gewicht und kleinen Abmessungen. Durch eine zusätzliche Überbrückungskupplung kann der Wandler mechanisch überbrückt werden. Hydraulische Reibungsverluste werden dadurch auf ein Minimum reduziert. Im Vergleich zu einem mechanischen Getriebe ist daher der Kraftstoffverbrauch bei Ausrüstung mit Mercedes-Benz-Automatikgetriebe kaum höher.

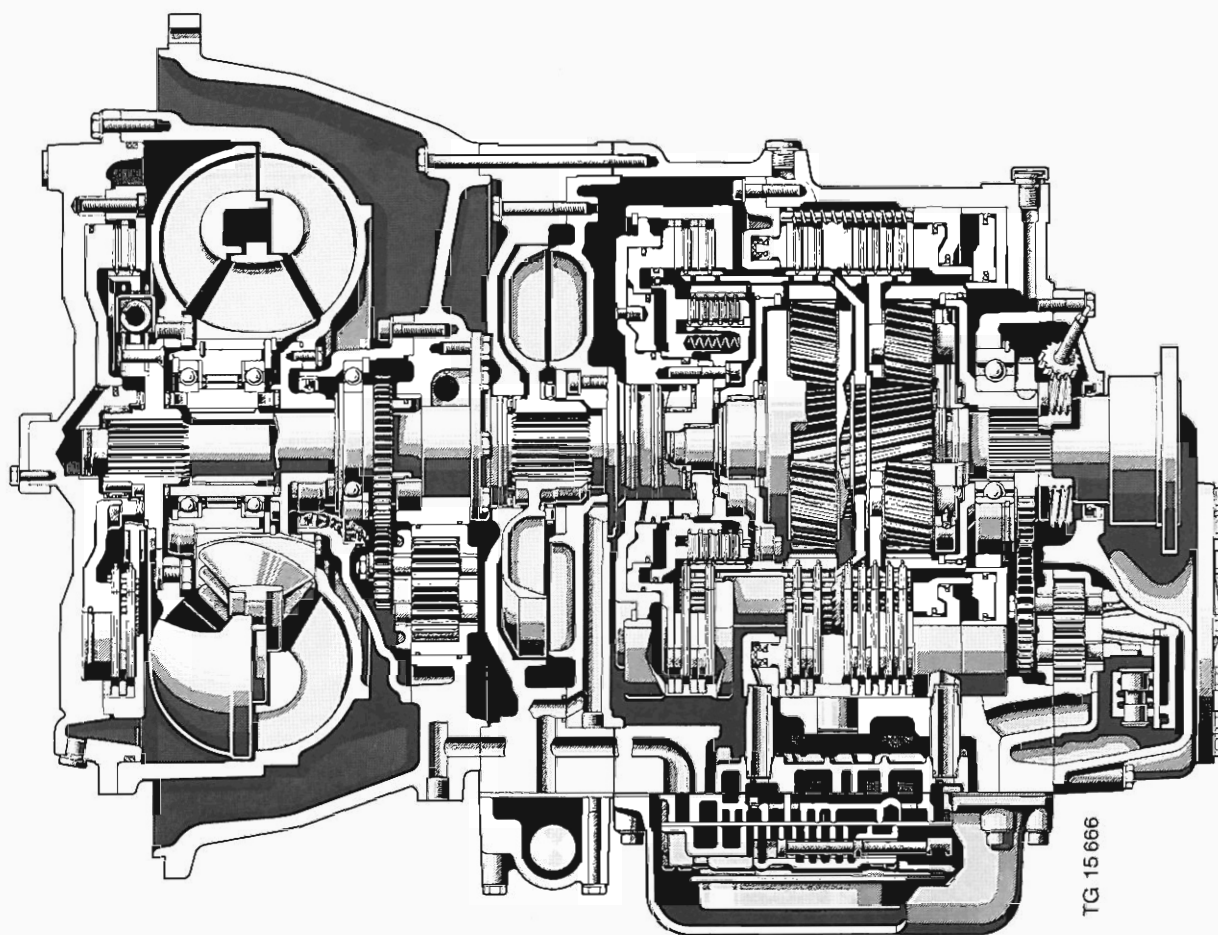


Bild 9

Achsen/Federung

Die Vorderachse ist eine Faust-Achse mit Doppel-T-Profil und an drei Längs- und einem Querlenker geführt.

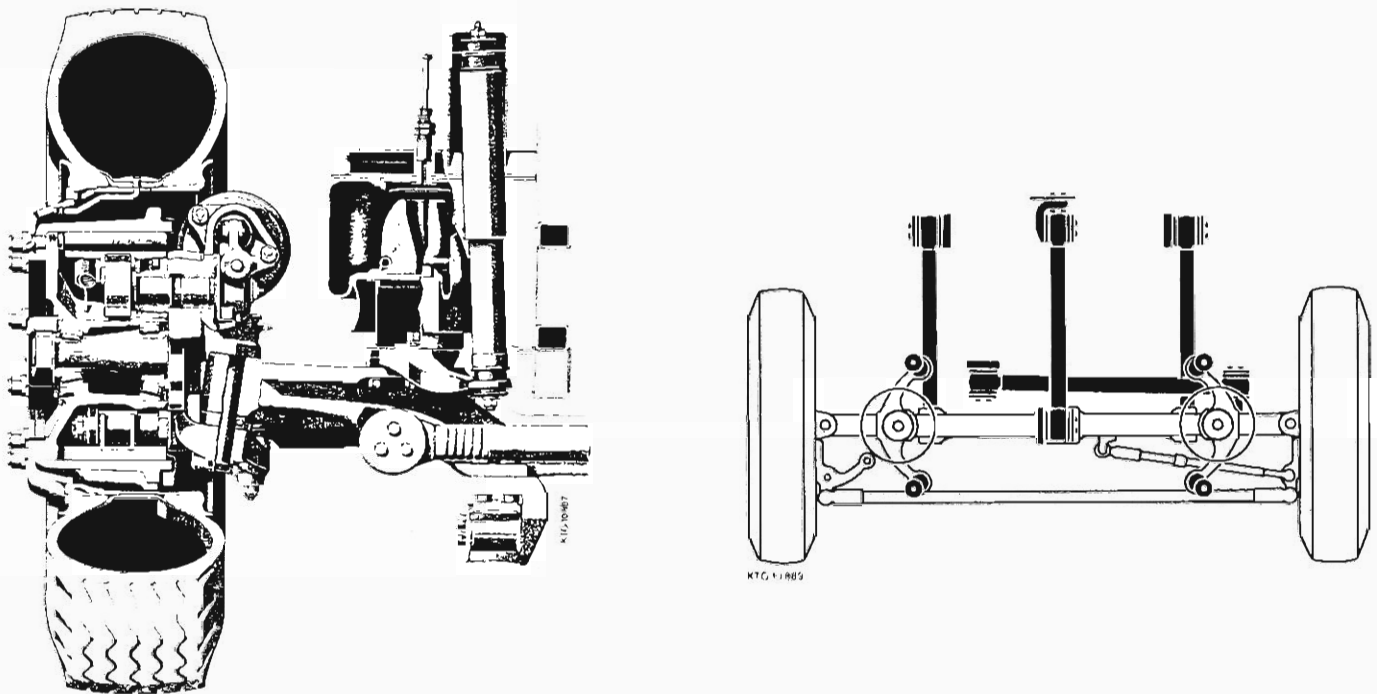


Bild 10

Die mittlere Achse ist eine Rohrachse und an zwei Längslenkern sowie zwei Lenkern in Dreieckanordnung geführt.

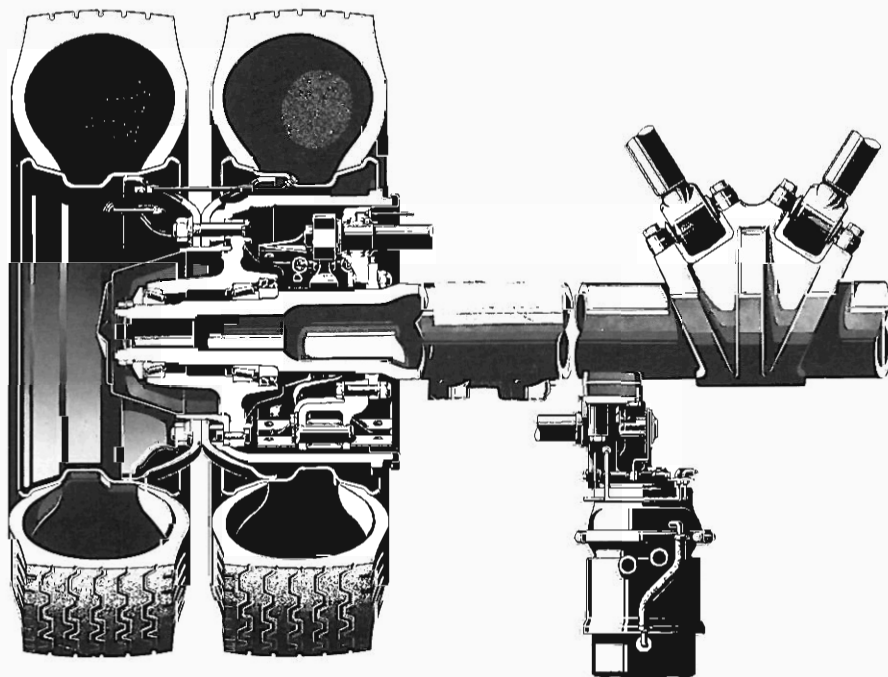


Bild 11

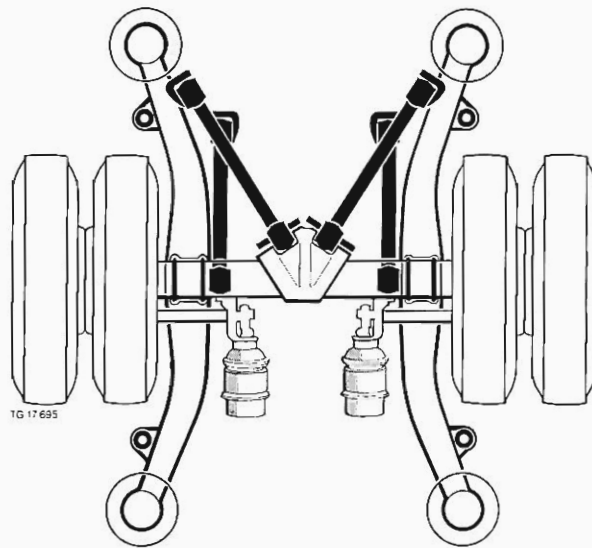


Bild 12

Die Antriebsachse ist eine Außenplanetenachse, die ebenfalls an zwei Längslenkern und zwei Lenkern in Dreiecksanordnung geführt wird. Alle Lenker sind geräuscharm und wartungsfrei gummilagert. Lenker und Gummilager sind untereinander austauschbar.

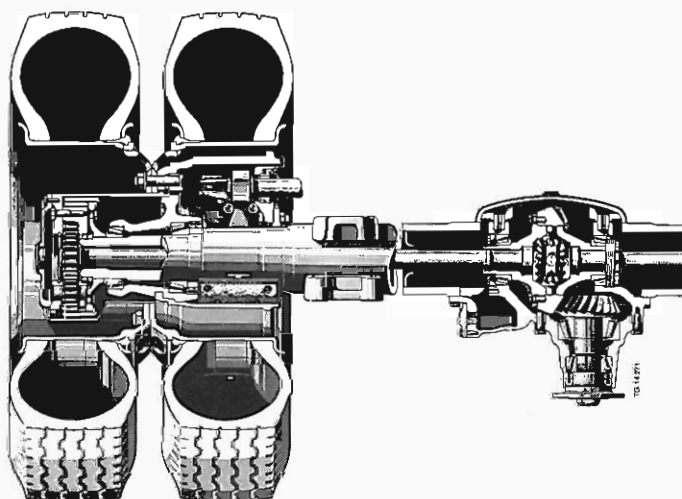


Bild 13

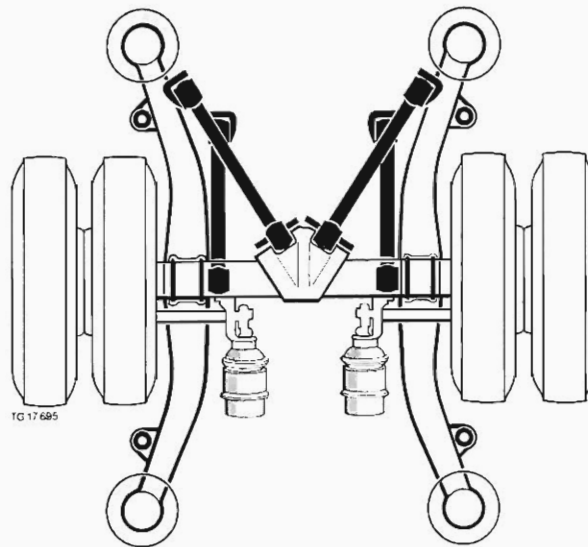


Bild 14

Die Federung übernehmen Luftfederrollbälge, zwei an der Vorderachse, vier jeweils an der Mittel- und Antriebsachse. Die Rollbälge sind ebenfalls untereinander austauschbar. Die Federspur der Mittel- und Antriebsachse ist soweit nach außen gezogen, daß der Einbau von Stabilisatoren vermieden wird. Ebenfalls weit außen angeordnet befinden sich die Stoßdämpfer, jeweils vier für jede Achse.

Schema Luftfederung

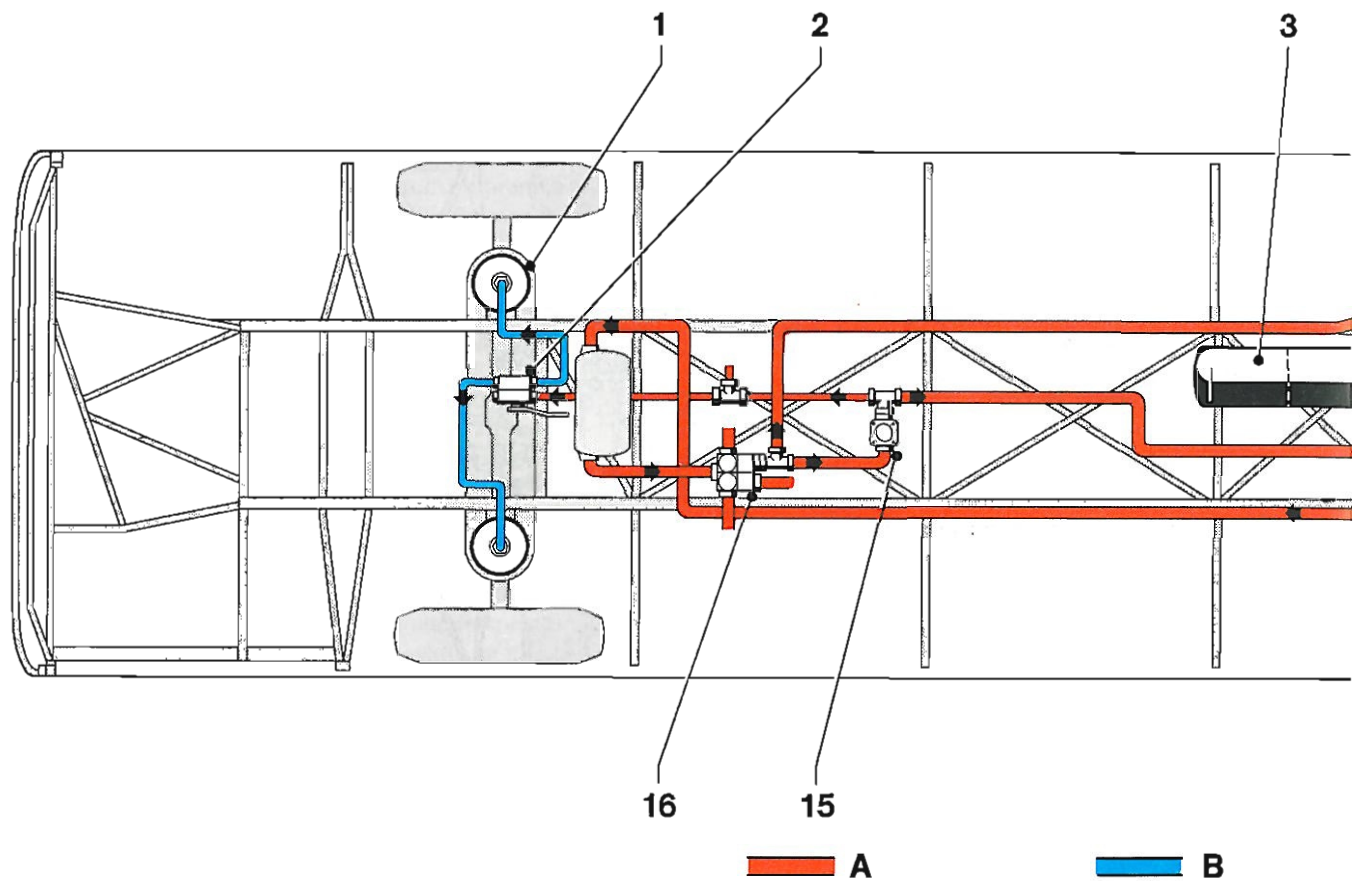
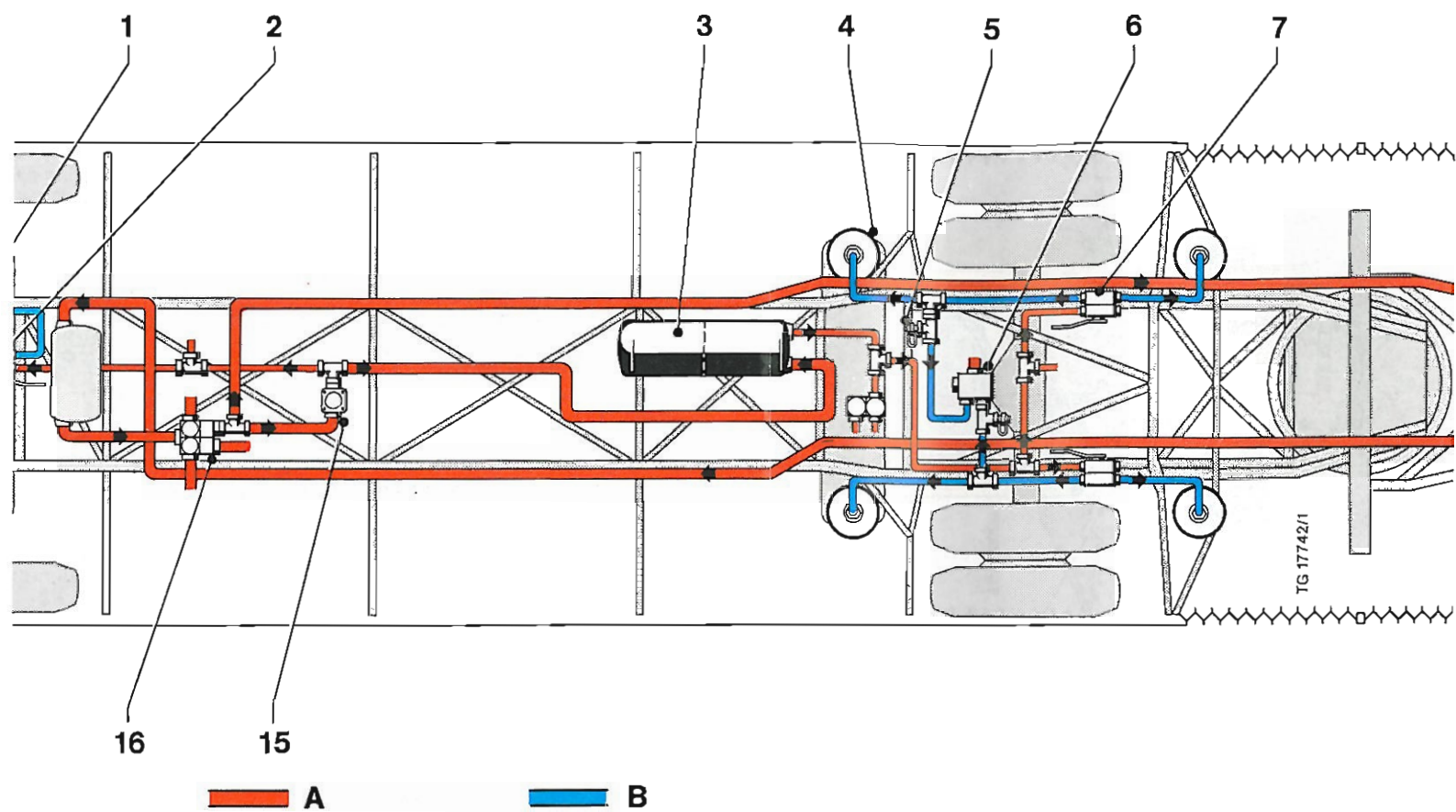


Bild 15

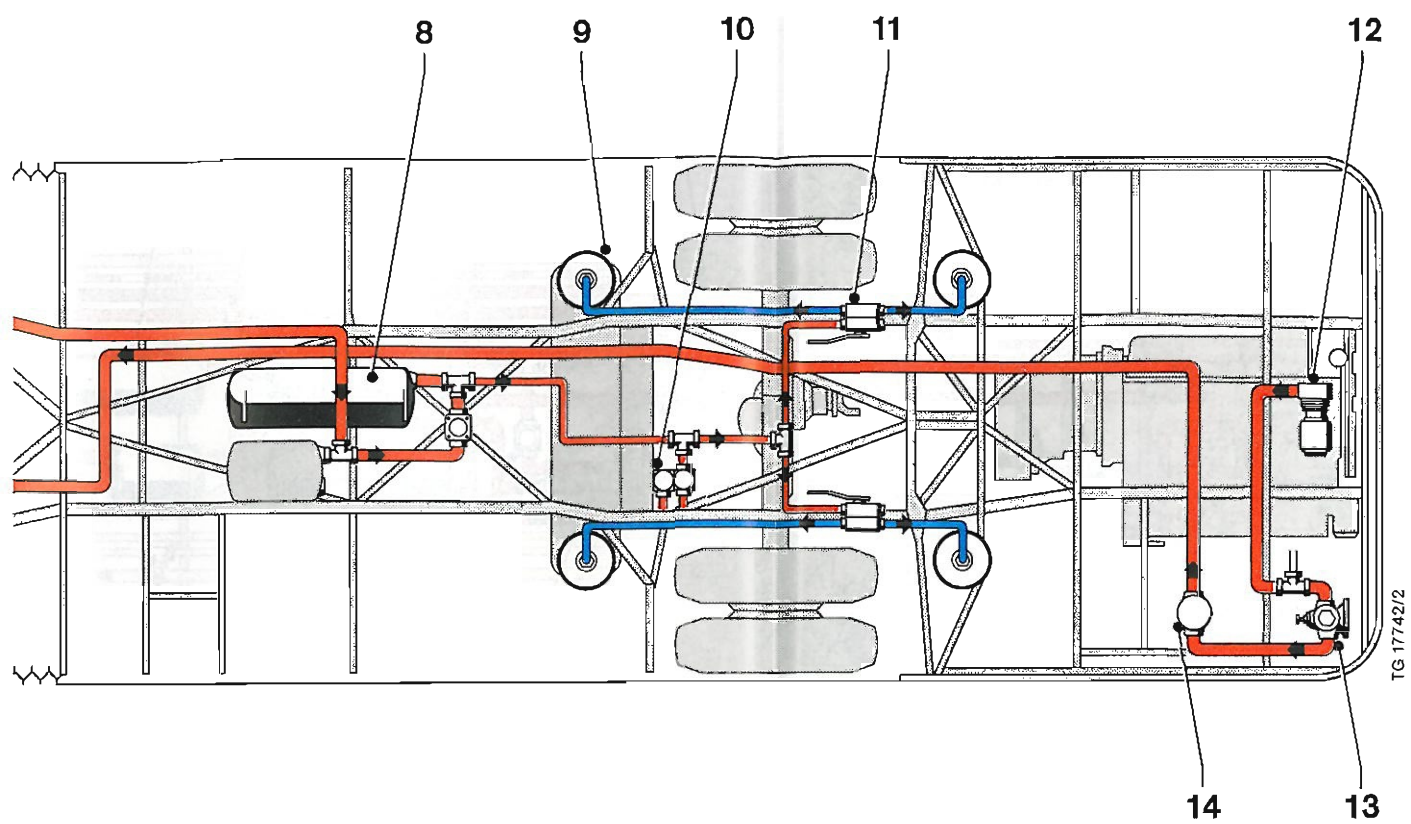
A = Vorratsdruck
 B = Luftfederdruck
 1 = Luftfederbalg, Vorderachse
 2 = Luftfederventil Vorderachse
 3 = Druckluftbehälter geteilt
 4 = Luftfederbalg Mittelachse
 5 = Prüfanschluß
 6 = Bremskraftregler
 7 = Luftfederventil Mittelachse

8 = Druckluftbehälter
 9 = Luftfederbalg Hinterachse
 10 = 3/2-Wege-Magnetventil
 11 = Luftfederventil Hinterachse
 12 = Luftpresse
 13 = Druckregler mit Reifenfüllanschluß
 14 = Ausgleichbehälter
 15 = Überströmventil
 16 = Vierkreisschutzventil



TG 17742/1

- Druckluftbehälter
- Luftfederbalg Hinterachse
- 3/2-Wege-Magnetventil
- Luftfederventil Hinterachse
- Luftpresse
- Druckregler mit Reifenfüllanschluß
- Ausgleichbehälter
- Überströmventil
- Vierkreisschutzventil



TG 17742/2

Bremsschema

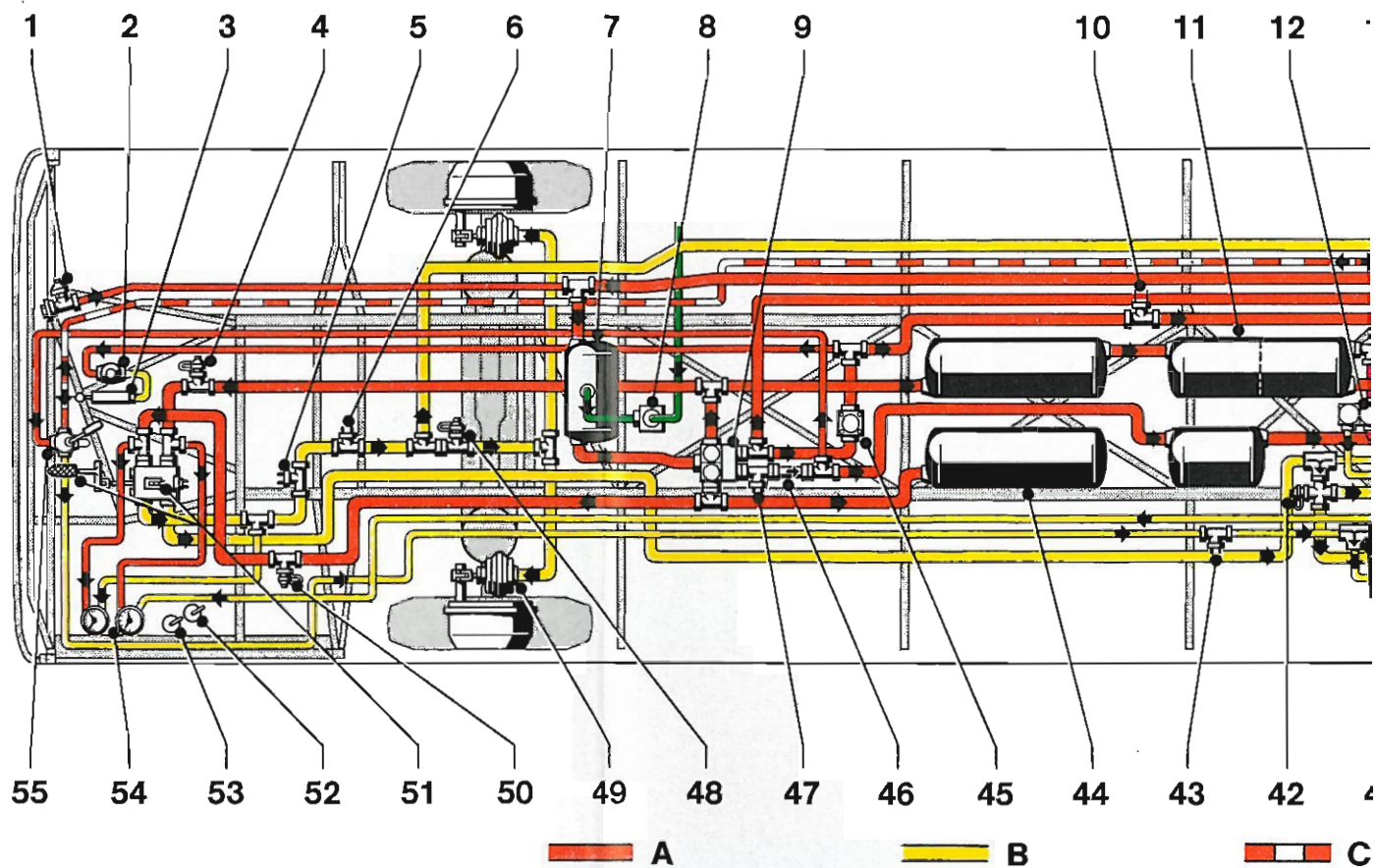
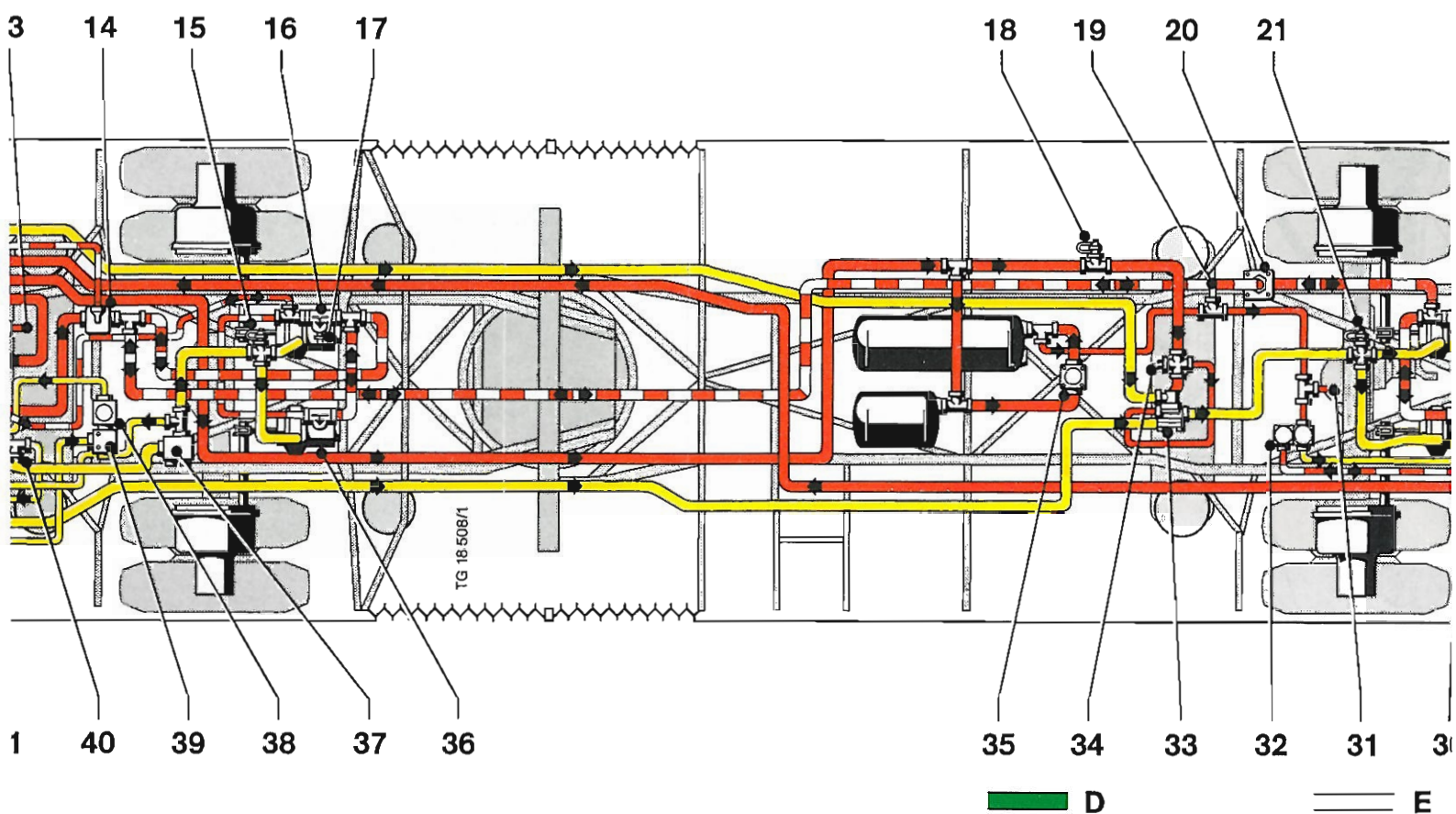


Bild 16

- 1 Füllventil
- 2 Belüftungsventil Motorabstellung
- 3 Arbeitszylinder
- 4 Prüfanschluß
- 5 Bremslichtschalter und R-Stufe 2
- 6 Druckschalter Motorbremse
- 7 Druckluftbehälter mit autom. Entwässerung
- 8 Automatisches Entwässerungsventil
- 9 Vierkreisschutzventil
- 10 Anschluß Türschließenanlage
- 11 Druckluftbehälter
- 12 3/2 Wege-Magnetventil
- 13 Anschluß Luftfederung
- 14 Relaisventil
- 15 Prüfanschluß
- 16 Zweiwegeventil
- 17 Lösekontrollschalter Federspeicher, Mittelachse
- 18 Prüfanschluß
- 19 Anschluß Türschließenanlage und Knicksperre
- 20 Schnelllöseventil
- 21 Prüfanschluß

- 22 Zweiwegeventil
- 23 Lösekontrollschalter Federspeicher
- 24 Arbeitszylinder
- 25 Luftpresser
- 26 Automatische Frostschutzp
- 27 Druckregler mit Reifenfüllan
- 28 Druckluftbehälter
- 29 Arbeitszylinder
- 30 Federspeicher-Membranzyl
- 31 Anschluß Luftfederung
- 32 3/2 Wege-Magnetventil
- 33 Anhängersteuerventil
- 34 Elektr. Druckschalter, Vorra
- 35 Überströmventil mit begr. R
- 36 Federspeicher-Membranzyl
- 37 Bremskraftregler
- 38 Druckbegrenzer
- 39 Schnelllöseventil
- 40 Elektr. Druckschalter, Warn
- 41 Zweiwegeventil
- 42 Prüfanschluß



Druckbehälter, Hinterachse

Druckbehälter
Zufluß

Druckbehälter, Hinterachse

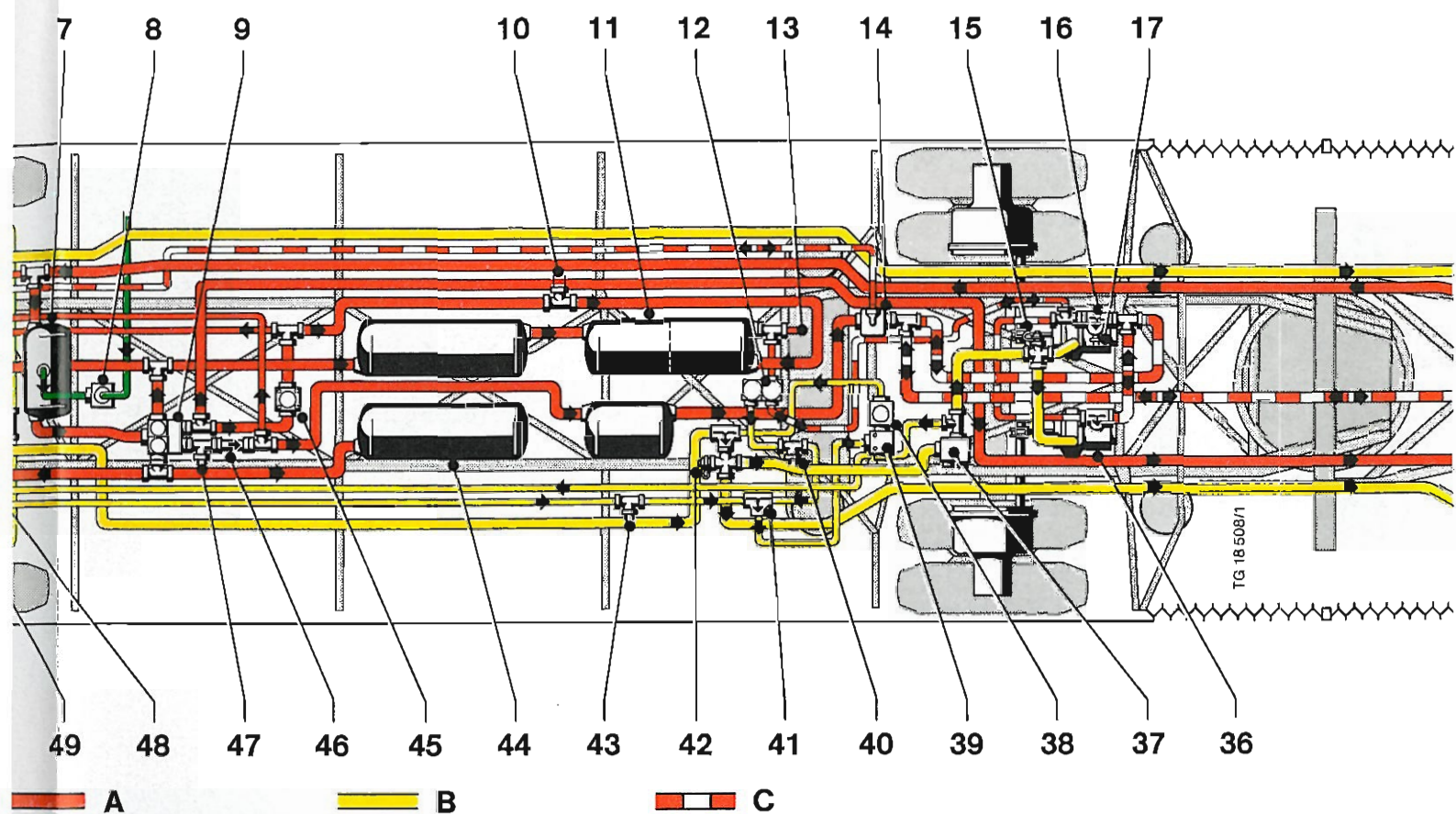
Druckbehälter Hinterwagen
Zufluß
der, Mittelachse

Druckbehälter, Vorderachse

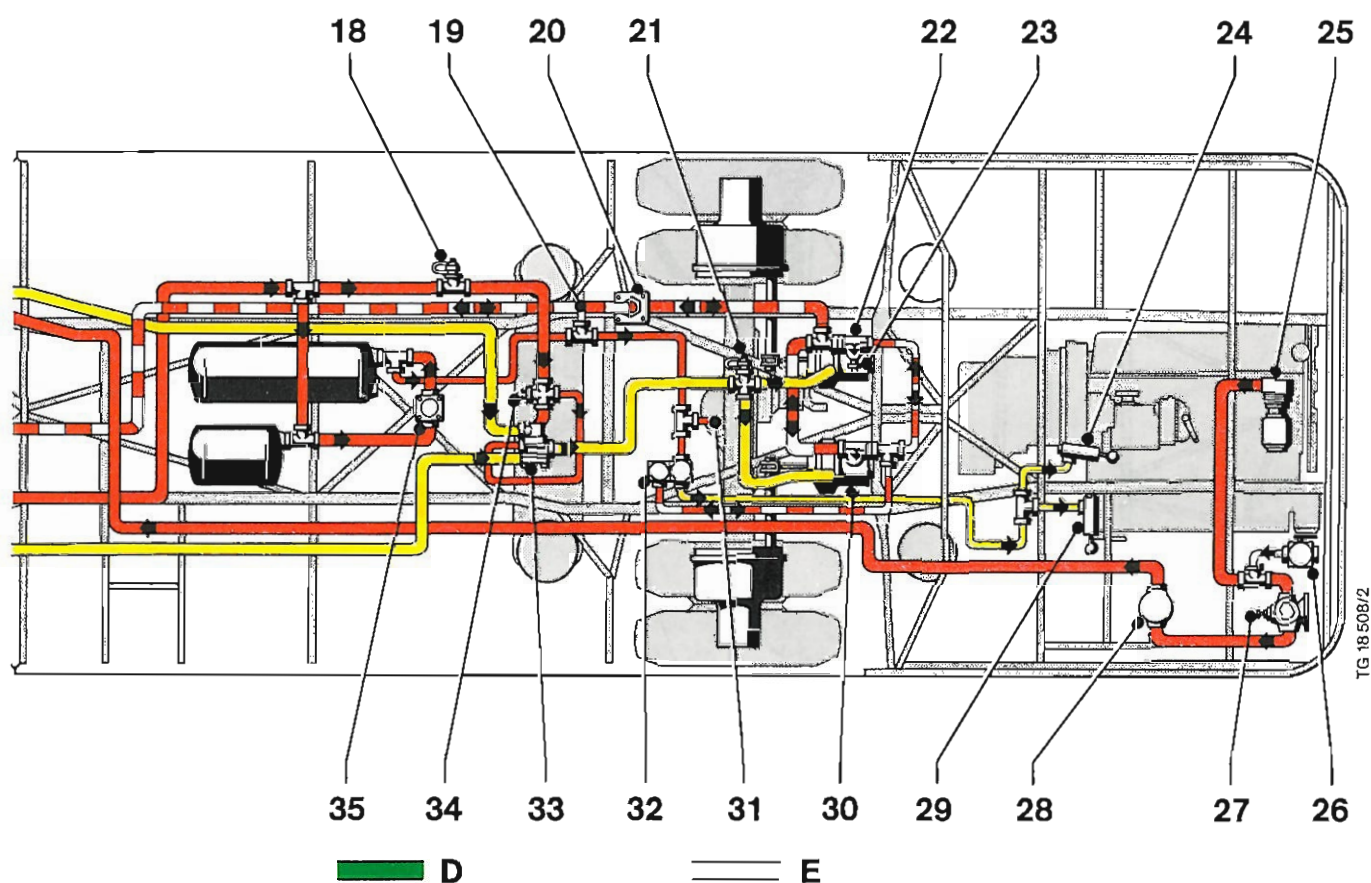
- 43 Elektr. Druckschalter, Türfreigabe
- 44 Druckluftbehälter
- 45 Überströmventil ohne Rückströmung
- 46 Rückschlagventil
- 47 Druckschalter, Vorratsdruck Federspeicher
- 48 Prüfanschluß
- 49 Membranzylinder
- 50 Prüfanschluß
- 51 Zweikreis-Bremsventil mit Schalter für R-Stufe 1 und Bremspedal
- 52 Schalter (Anfahrsperr) Ein - Aus
- 53 Schalter (Notlöseeinrichtung Federspeicher)
- 54 Doppeldruckmesser, Bremskreise Vorder- und Mittelachse
- 55 Handbremsventil

Leitungserläuterung:

- A = Vorratsdruck
- B = Bremsdruck
- C = Steuerleitung für Federspeicher-Handbremse
- D = Steuerleitung autom. Entwässerung
- E = Frostschutzleitung



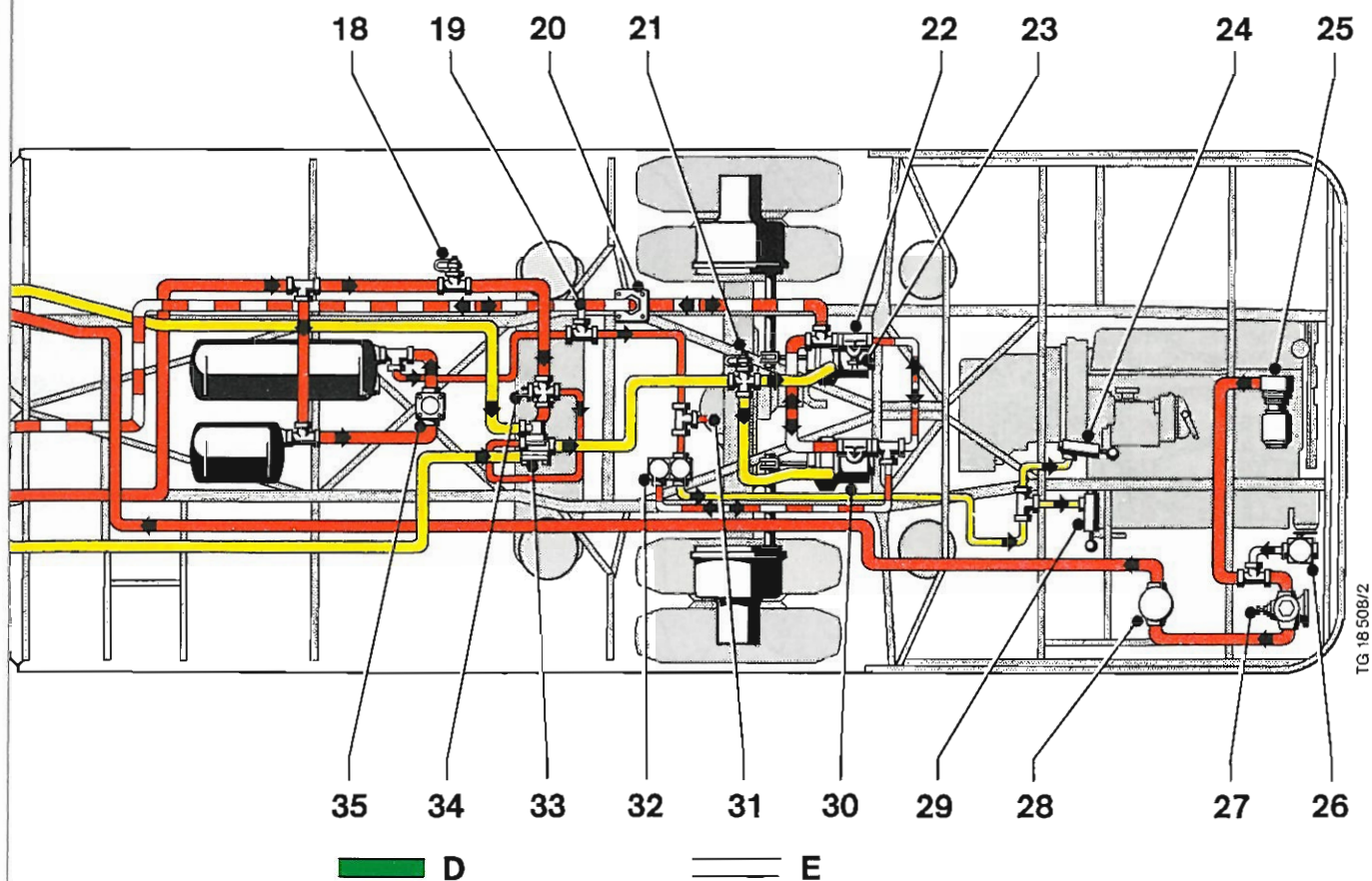
- 22 Zweiwegeventil
- 23 Lösekontrollschalter Federspeicher, Hinterachse
- 24 Arbeitszylinder
- 25 Luftpresser
- 26 Automatische Frostschutzpumpe
- 27 Druckregler mit Reifenfüllanschluß
- 28 Druckluftbehälter
- 29 Arbeitszylinder
- 30 Federspeicher-Membranzylinder, Hinterachse
- 31 Anschluß Luftfederung
- 32 3/2 Wege-Magnetventil
- 33 Anhängersteuerventil
- 34 Elektr. Druckschalter, Vorratsdruck Hinterwagen
- 35 Überströmventil mit begr. Rückströmung
- 36 Federspeicher-Membranzylinder, Mittelachse
- 37 Bremskraftregler
- 38 Druckbegrenzer
- 39 Schnellöseventil
- 40 Elektr. Druckschalter, Warnleuchte Anfahrsperre
- 41 Zweiwegeventil
- 42 Prüfanschluß



- 43 Elektr. Druckschalter, Türfreigabe
- 44 Druckluftbehälter
- 45 Überströmventil ohne Rückströmung
- 46 Rückschlagventil
- 47 Druckschalter, Vorratsdruck Federspeicher
- 48 Prüfanschluß
- 49 Membranzylinder
- 50 Prüfanschluß
- 51 Zweikreis-Bremsventil mit Schalter für R-Stufe 1 und Bremspedal
- 52 Schalter (Anfahrsperr) Ein – Aus
- 53 Schalter (Notlöseeinrichtung Federspeicher)
- 54 Doppeldruckmesser, Bremskreise Vorder- und Mittelachse
- 55 Handbremsventil

Leitungserläuterung:

- A = Vorratsdruck
- B = Bremsdruck
- C = Steuerleitung für Federspeicher-Handbremse
- D = Steuerleitung autom. Entwässerung
- E = Frostschutzleitung



- 43 Elektr. Druckschalter, Türfreigabe
- 44 Druckluftbehälter
- 45 Überströmventil ohne Rückströmung
- 46 Rückschlagventil
- 47 Druckschalter, Vorratsdruck Federspeicher
- 48 Prüfanschluß
- 49 Membranzylinder
- 50 Prüfanschluß
- 51 Zweikreis-Bremsventil mit Schalter für R-Stufe 1 und Bremspedal
- 52 Schalter (Anfahrsperr) Ein - Aus
- 53 Schalter (Notlöseeinrichtung Federspeicher)
- 54 Doppeldruckmesser, Bremskreise Vorder- und Mittelachse
- 55 Handbremsventil

Leitungserläuterung:

- A = Vorratsdruck
- B = Bremsdruck
- C = Steuerleitung für Federspeicher-Handbremse
- D = Steuerleitung autom. Entwässerung
- E = Frostschutzleitung

Drei voneinander unabhängige Bremssysteme gewährleisten hohe Fahrsicherheit:

1. Betriebsbremse
2. Feststellbremse in Verbindung mit Haltestellenbremse
3. hydraulischer Retarder in Verbindung mit Motorbremse.

Zu 1:

Die Betriebsbremse ist eine Zweikreis-Druckluftbremse mit automatischer Backennachstellung. Die Bremskraftregelung an der zweiten Achse ist lastabhängig. Spezielle Bremsbeläge in Omnibus-Ausführung ermöglichen optimale Verzögerungswerte. Lange Lebensdauer, Trommelschonung und Vermeidung von Bremsenquietschen sind weitere Vorteile. Zur präzisen und verschleißarmen Kraft- und Bewegungsübertragung vom Bremsnocken auf die Bremsbacken werden Rollen verwendet. Die Bremsleitungen sind aus Tombak gefertigt, Anschlußstutzen innen kunststoffbeschichtet. Prüfanschlüsse für beide Bremskreise sind vorhanden. Unmittelbar nach dem Luftpresseur ist ein Dämpfungsbehälter zur Geräuschkämpfung der durch den Luftpresseur geförderten pulsierenden Luftströmung angebracht. Die geförderte Luft wird durch einen Vorentwässerungskessel automatisch entfeuchtet. Zur Sicherung der Betriebsfähigkeit bei kalten Temperaturen ist zusätzlich eine Frostschutzpumpe angebracht. Die Steuerung der Vorratsluft ist so ausgelegt, daß bei Ausfall eines Bremskreises die Druckluftbevorratung für die Federspeicherbremse aufrecht erhalten wird.

Zu 2:

Die Feststellbremse ist eine Federspeicherbremse, wobei die Federspeicherzylinder mit den Membran-Bremszylindern der Betriebsbremse zusammengebaut sind. Bei Druckausfall erfolgt die Bremsung automatisch. Durch ein elektropneumatisches Notlöseventil kann aus dem Nebenverbraucherkreis erneut Luft eingesteuert werden, damit das Fahrzeug manövrierbar bleibt. Da die Federspeicherbremse ein relativ hohes Luftvolumen zum Zusammendrücken der Federn benötigt, ist in Verbindung mit der Betriebsbremse eine Haltestellenbremse eingebaut. Dabei werden die Radbremszylinder der Hinterachse mit reduziertem Druck beaufschlagt. Die Haltestellenbremse verbraucht ein wesentlich geringeres Luftvolumen und hat bei geringem Vorrat wesentlich schnellere Ansprechzeit.

Zu 3:

Die Motorbremse ist eine elektropneumatisch betätigte Auspuffklappenbremse, die über das Trittplattenbremsventil gesteuert wird und der Betriebsbremse sowie dem Retarder vorgeschaltet ist. Bei Fahrbahnglätte hat der Fahrer jedoch auch die Möglichkeit, die Motorbremse elektrisch von der Betriebsbremstätigkeit zu trennen und kann sie über Druckknopfschaltung am Armaturenbrett separat betätigen. Durch die Steuerung des hydrodynamischen Retarder in Verbindung mit der Motorbremse, werden die Betriebsbremsen nur sehr gering beansprucht. Bei den meisten Bremsungen genügt bereits die vorgeschaltete Kombination, wobei der Retarder in zwei Stufen zugeschaltet wird.

Die serienmäßige Mercedes-Benz Hydrolenkung vom Typ LS 5 F (K) ist verspannungsfrei durch die Verbindung eines Kreuzgelenkes mit der Lenkspindel montiert. Sie bietet hohe Steuerempfindlichkeit und eine exakte Rückmeldung der an den Rädern wirksamen Lenkkräfte. Die Lenkunterstützung ist motordrehzahlunabhängig und richtet sich nach dem tatsächlichen Lenkkraftbedarf. Zur Verminderung von Stößen, die durch die Fahrbahn eingeleitet werden können, ist an der Vorderachse ein Lenkungsämpfer angeordnet.

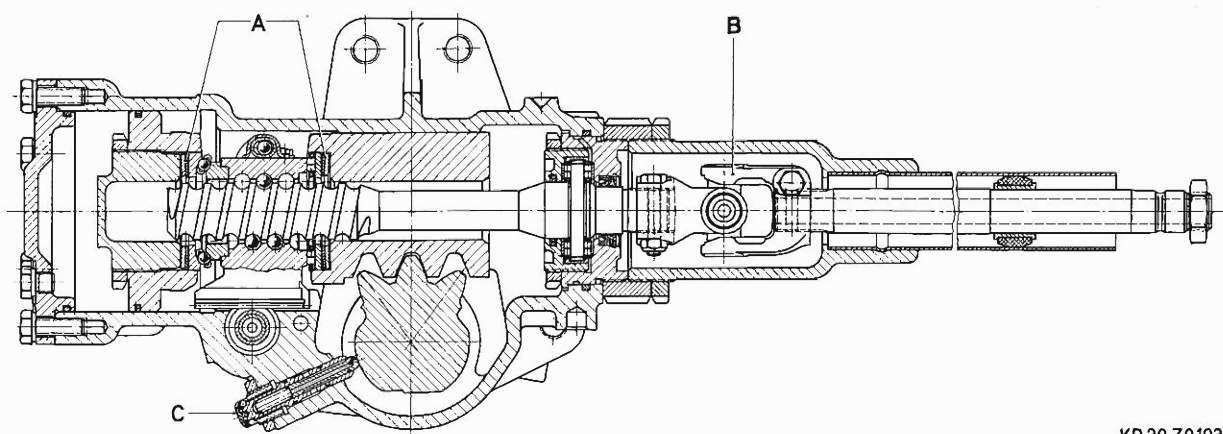


Bild 17

KD 20 Z0103

- A = Tellerfedern
- B = Kreuzgelenk
- C = Lenkbegrenzung

Die Nennspannung der elektrischen Anlage beträgt 24 Volt. Als Stromquelle dient eine Bosch-Drehstrom-Lichtmaschine. Die Batterien sind auf herausziehbaren Schlitten wartungsfreundlich gelagert. Die Kapazität von Lichtmaschine und Batterien wird in ihrer Auslegung den Einsatzverhältnissen angepaßt. Die elektrische Anlage ist zentral angeordnet. Sämtliche Anschlüsse sind so gelegt, daß Störursachen schnell gefunden werden können und sich notwendige Reparaturen daraufhin unproblematisch gestalten. Die Leitungsanschlüsse sind lötfrei als Steck- oder Schraubverbindungen ausgeführt.

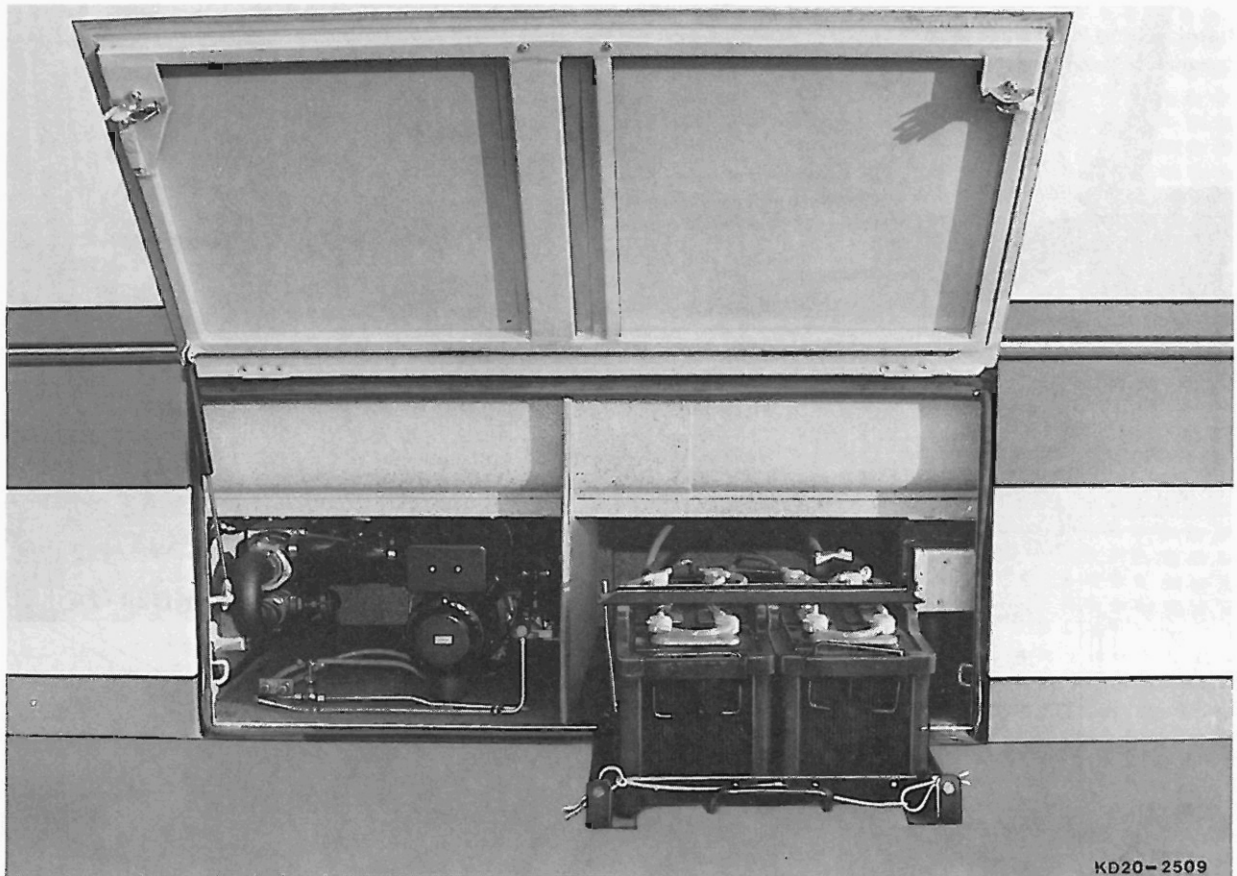


Bild 18

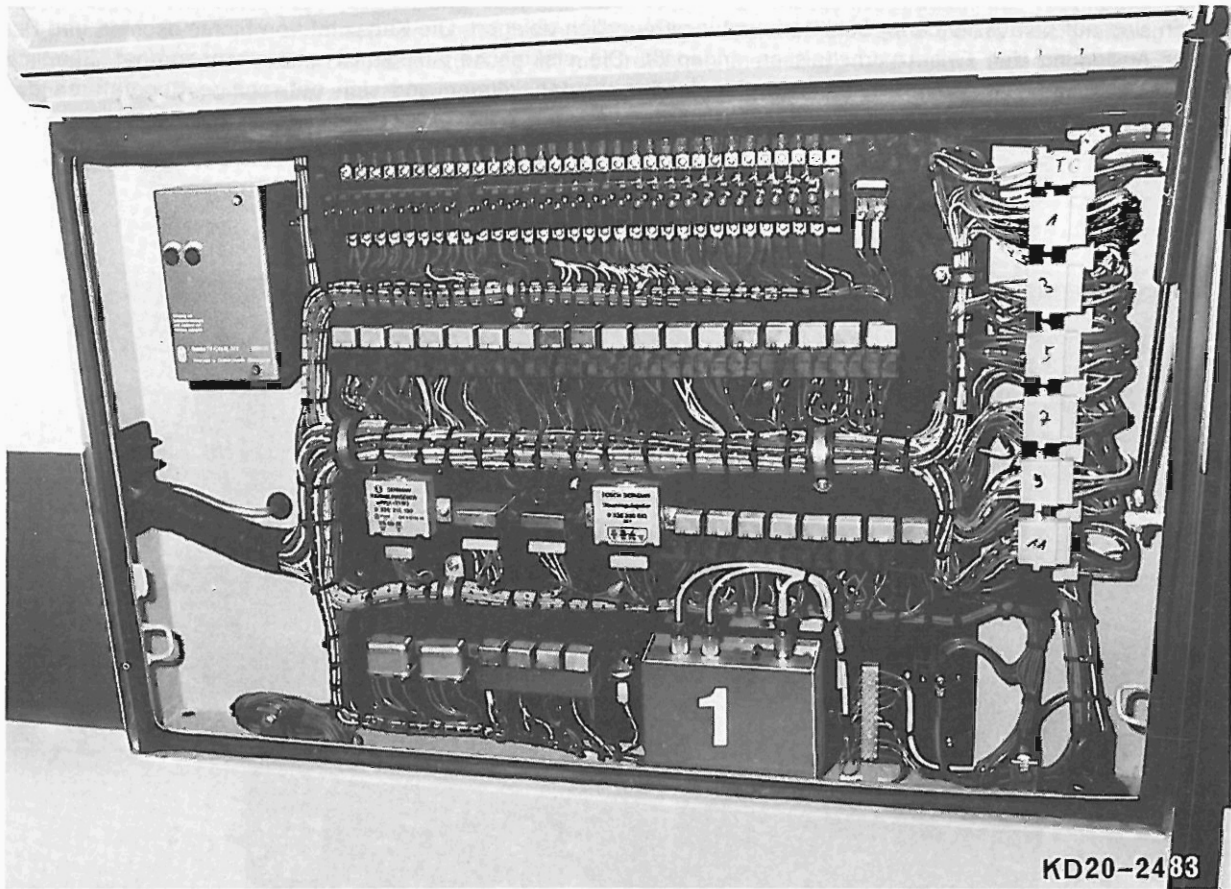


Bild 19

1 = Vergleichsregler

Die Knickschutzregelung wird am Gelenkpunkt wirksam. Sie überwacht und sichert einen dem Lenkwinkel exakt zugeordneten Knickwinkel. Sie verhindert bei erschwerten Fahrsituationen eine unzulässige Knickwinkelvergrößerung zwischen Vorder- und Hinterwagen. Die Knickschutzregelung arbeitet praktisch ohne Zeitverzug und automatisch.

Die wesentlichsten Funktionsbereiche der Knickschutzeinrichtung sind:

- a) Fahren im Dämpfungsbereich
- b) Fahren im Normalbereich
- c) Fahren mit Knickschutz

Um Faltenbalg und Unterbau zu schützen, d. h. bei einem Knickwinkel von 44° bei Vorwärtsfahrt und 42° bei Rückwärtsfahrt, wird die Knickschutzschaltung »Sperre« zusätzlich geschaltet und dem Fahrer akustisch (Summer) angezeigt. Über den gesamten übrigen Bereich bei Rückwärtsfahrt ist die Schaltung »Sperre« unwirksam.

Aufbau der Knickschutzanlage

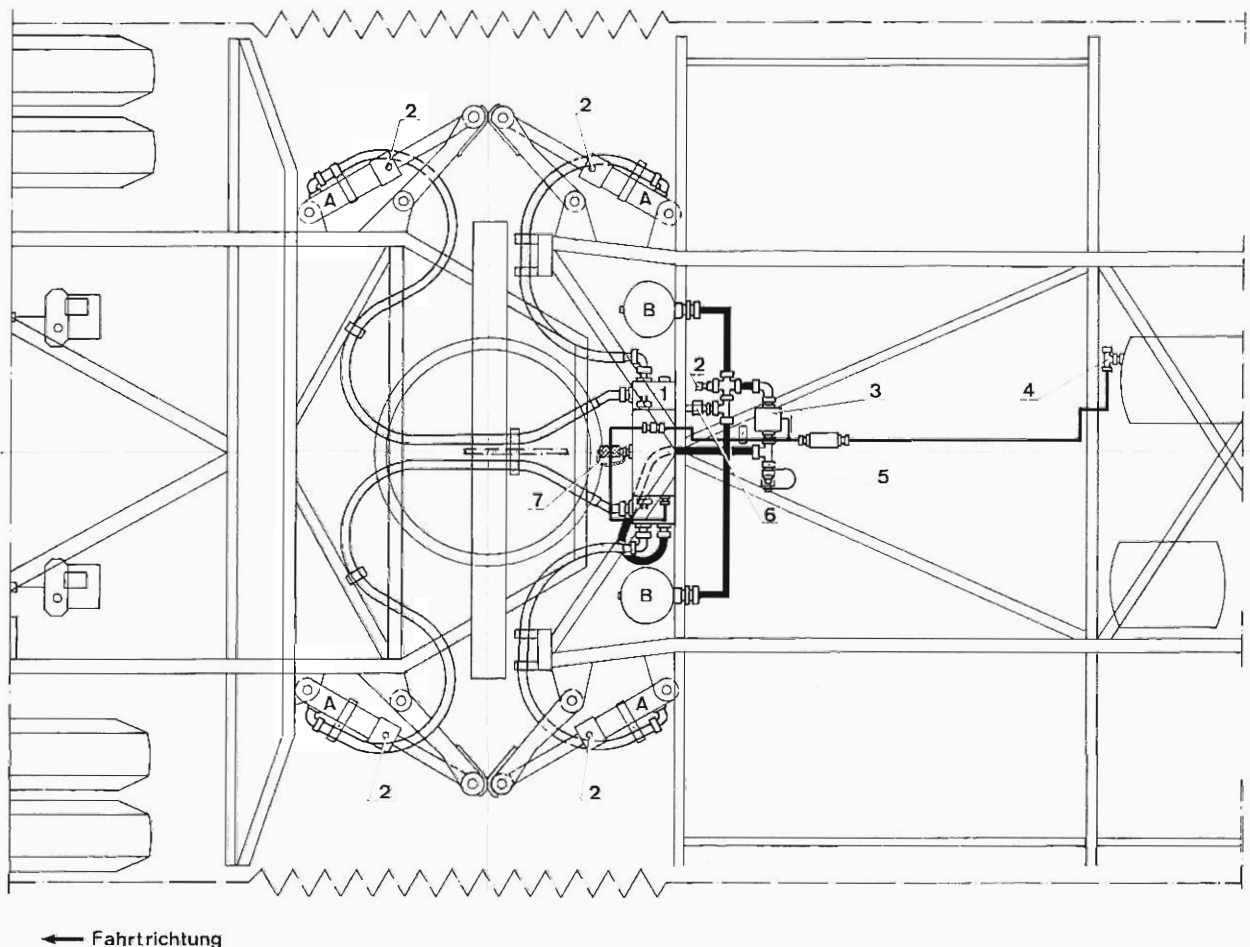


Bild 20

K0 20 Z 0407

- A = Dämpfungszyylinder
- B = Druckspeicher
- 1 = Hydraulischer Steuerblock
- 2 = Entlüftungsschrauben
- 3 = Blockkugelhahn

- 4 = Leitungsfilter
- 5 = Füllanschluß
- 6 = Druckschalter
- 7 = Prüfanschluß

Im wesentlichen besteht die Knickschutzanlage aus zwei Teilen, und zwar einem **steuernden** und einem **gesteuerten** Teil.

Der steuernde Teil besteht aus:

1. Lenkwinkelgeber
2. Knickwinkelgeber
3. Vergleichsregler

Der elektronische Vergleichsregler hat die Aufgabe, die Ausschläge von Lenkwinkel und Knickwinkel miteinander zu vergleichen. Entsprechend dem jeweiligen Fahrzustand und der vorgegebenen Regelkurve werden die einzelnen Impulse an den gesteuerten Teil abgegeben.

Der gesteuerte Teil besteht aus dem hydraulischen Steuerblock und den Dämpfungszylindern. Der hydraulische Steuerblock wird über den Vergleichsregler durch die beiden Magnetventile angesteuert. Er besteht aus einem Sperrventil und einem Drosselventil, einem Überdruckventil, eingestellt auf 165 bar und 4 Rückschlagventilen in entsprechender Anordnung.

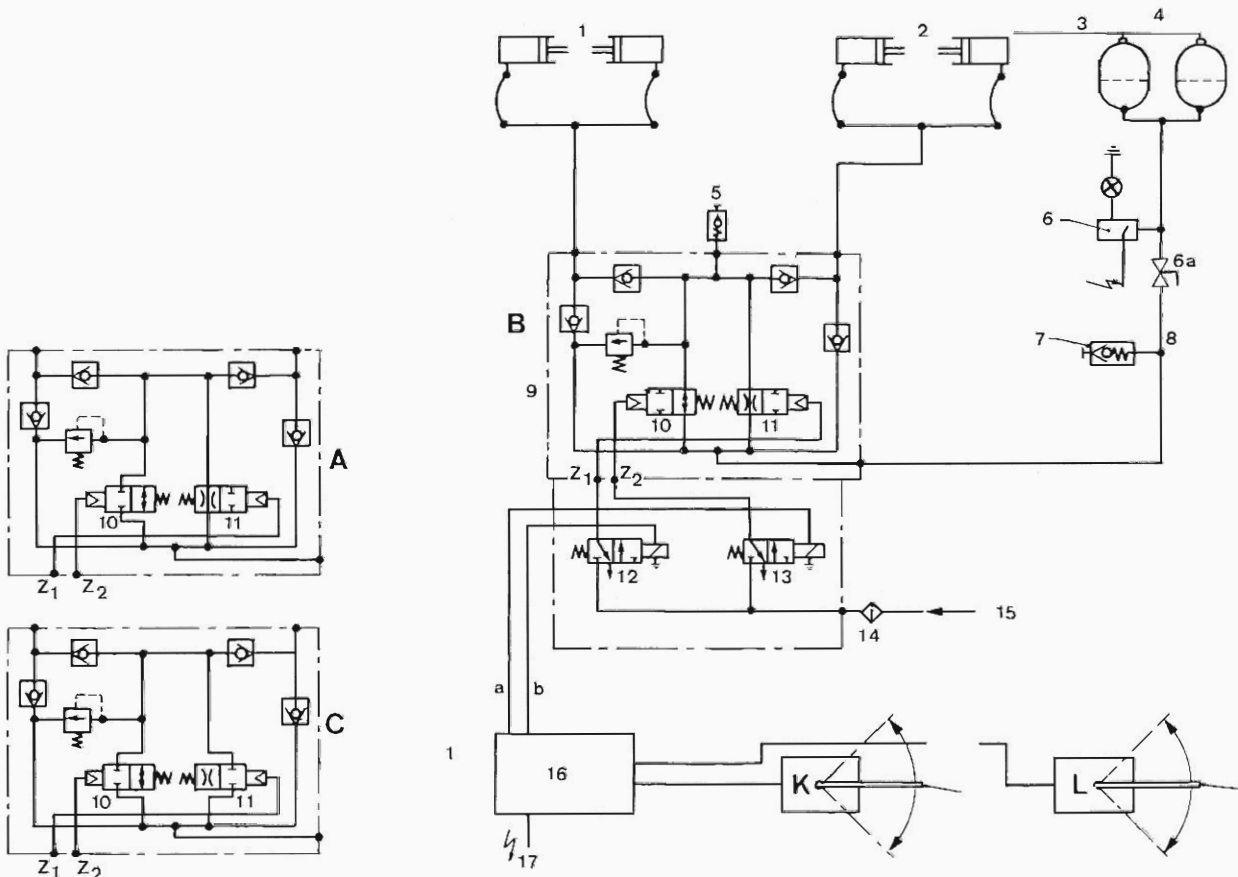


Bild 21

A = Fahren im Dämpfungszustand
 B = Fahren - ohne Knickschutz
 C = Fahren - mit Knickschutz
 K = Knickwinkelgeber
 L = Lenkwinkelgeber
 1 = Dämpfungszyylinder links
 2 = Dämpfungszyylinder rechts
 3 = Gasfüllanschluß

4 = Gasvorspanndruck 5,5 bar
 5 = Prüfanschluß
 6 = Druckschalter 9 + 0,5 bar
 6a = Blockkugelhahn mit Hinweisschild
 7 = Füllanschluß
 8 = Fülldruck 11,5 bar
 9 = Hydraulischer Steuerblock

10 = Sperrventil
 11 = Drosselventil
 12 = Magnetventil 1/Impuls 1
 13 = Magnetventil 2/Impuls 2
 14 = Filter
 15 = Druckluft 5-8 bar
 16 = Vergleichsregler
 17 = Versorgung 24 V
 a = Impuls 2
 b = Impuls 1

Folgende Impulse aus dem Vergleichsregler über die Magnetventile sind möglich:

Impuls 1: Einzel

Magnetventil 12 steuert Drosselventil 11

Impuls 2: Einzel

Magnetventil 13 steuert Sperrventil 10

Impuls 1 und 2: Gleichzeitig

Magnetventil 12 und 13 steuern Drosselventil 11 und Sperrventil 10

Dämpfungsbereich:	(11) Drosselventil	offen
	(10) Sperrventil	zu

Normalbereich: (ohne Knickschutz)	(11) Drosselventil	offen
	(10) Sperrventil	offen

Fahren mit Knickschutz:	(11) Drosselventil	zu
	(10) Sperrventil	zu

Schutz- und Überwachungsfunktionen:

Durch die Kontrolleuchte - Knickschutzanlage (h 74 Schaltplan), welche sich am Armaturenbrett befindet, werden folgende Störungen angezeigt:

Defekte in der Stromversorgung.

Hydraulikteil undicht. (Druckabfall des Vorspanndrucks)

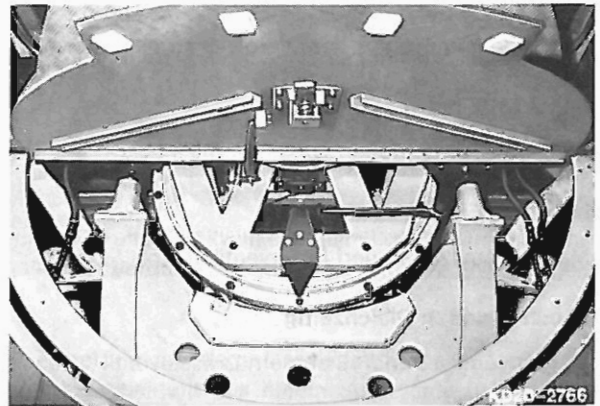
Defekte Störungslampe. (Sichtkontrolle)

Wichtig: Bei Fahrtbeginn muß die Kontrolleuchte ca. 1 Sekunde aufleuchten, wenn der Schlüssel eingesteckt und der Batterie-Trennschalter betätigt ist.

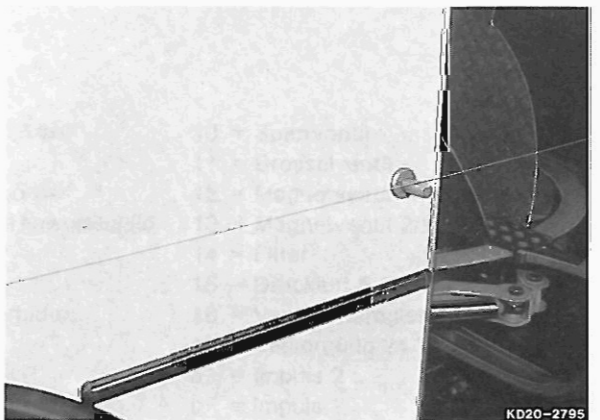
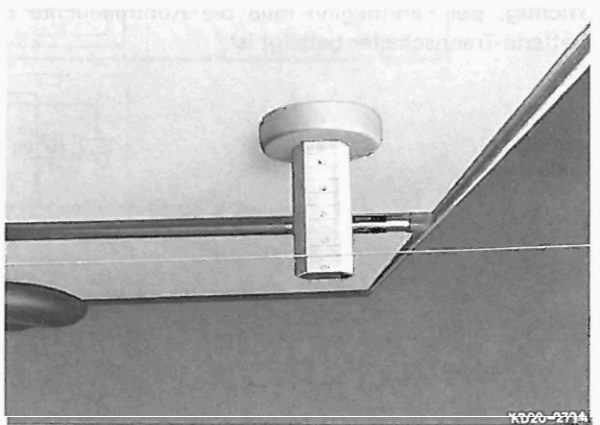
Geradeausstellung des Gelenkbusses

Einstellen

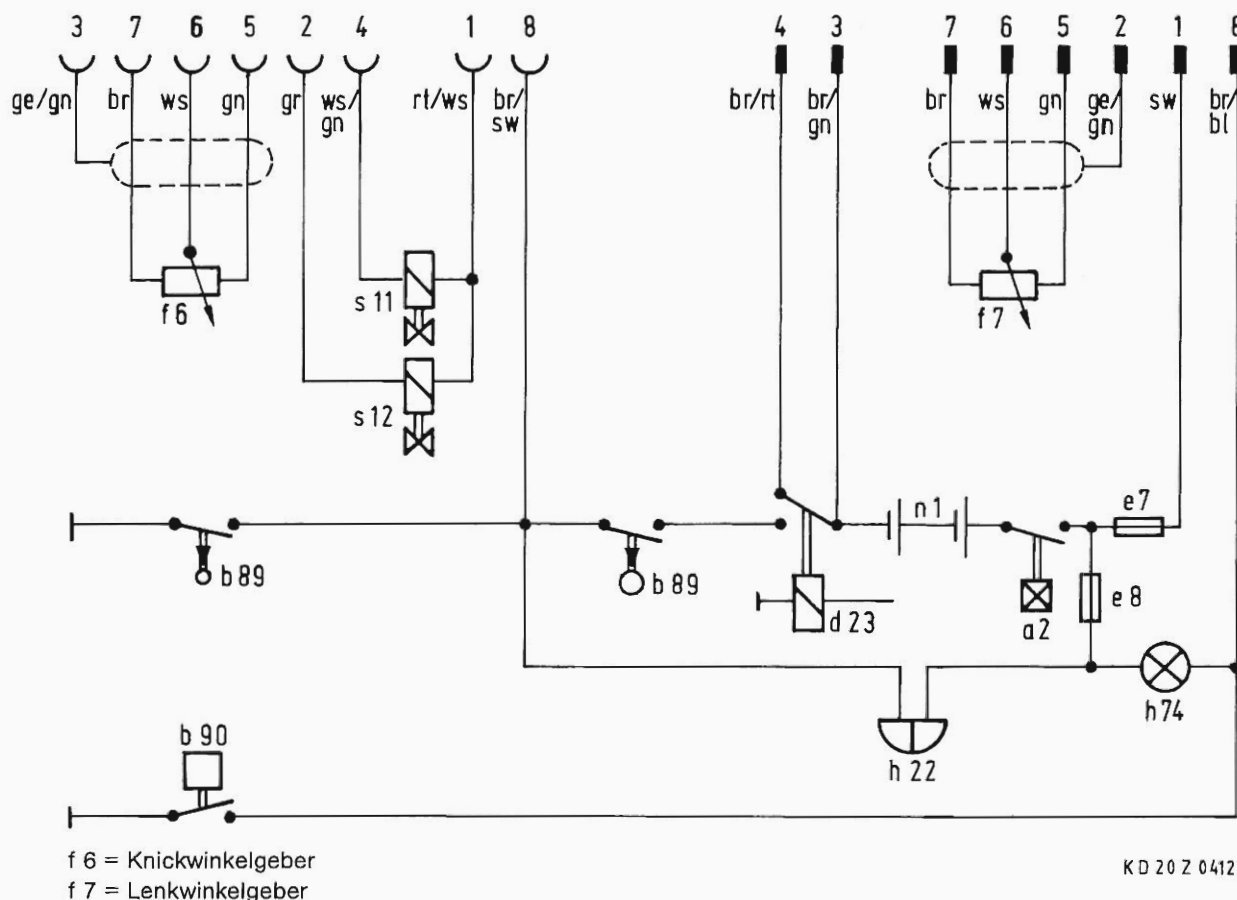
1 Fahrzeug und Lenkung **genau** in Geradeausstellung bringen. Drehscheibe entriegeln und hochstellen. Nun muß, da der Drehkranz genau in der Mitte fixiert ist, der Pfeil auf Mitte-Scherbolzen zeigen.



Anm.: Wurde durch irgend welche Umstände das als Pfeil dargestellte Blech verändert oder abgeschraubt, so muß in jedem Fall das Fahrzeug wieder genau gerade gestellt werden. Als Hilfsmittel werden 3 Magnethalter, vorn, in der Mitte und hinten an beiden Seitenwänden befestigt. Einen entsprechend langen Faden anbringen und den Abstand in der Mitte zwischen Faden und Seitenwand messen, wenn der Abstand an beiden Seiten gleich ist, steht das Fahrzeug gerade.



2 Pfeil in Mitte-Scherbolzen rücken und festschrauben.



Lenkwinkelgeber:

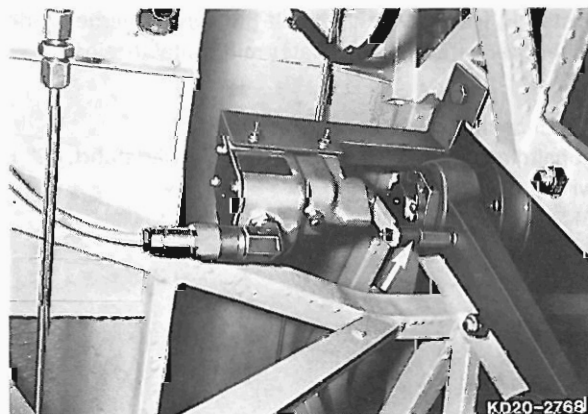
1 Lenkwinkelgeber wird in Mittelstellung (Geradausstellung) fixiert über Madenschraube in Drehring angeliefert, mit einem Hinweisschild, daß nach Einbau die Madenschraube **unbedingt** entfernt werden muß.

2 Lenkwinkelgeber einbauen, wobei das Fahrzeug absolut gerade stehen muß, Klemmhebel spannungsfrei auf Geberwelle setzen und Klemmschraube mit 8 Nm festziehen.

3 Elektrische Überprüfung und Einstellung des Lenkwinkelgebers:

An Lenkwinkelgeber anliegende Spannung (ca. 15-16 Volt) zwischen Kabel grün und braun in Steckverbindung Lenkwinkelgeber-Vergleichsregler (Steckerkammer 5 und 7 messen.)

Der Lenkwinkelgeber ist in Mittelstellung, wenn zwischen Kabel weiß und braun (Steckerkammer 6 und 7) der **halbe** Spannungswert der am Potentiometer anliegenden Spannung gemessen wird (Genauigkeit 2; Dezimalen des Halbierungsergebnisses und der Anzeige müssen übereinstimmen). Stimmen Spannungswerte überein, Madenschraube aus Drehring an Lenkwinkelgeberwelle unbedingt entfernen, Hinweisschild auf Potentiometer beachten. Lenkwinkelgeber ist funktionsbereit.



Einstellung des Lenk- und Knickwinkelgebers

4 Wird der geforderte halbe Spannungswert nicht erreicht, Klemmschraube an Klemmhebel-Geberwelle lösen und Madenschraube aus Drehring an Geberwelle entfernen. Durch Verdrehen des Drehringes an der Geberwelle geforderten Spannungswert einstellen und Klemmschraube festziehen. Bedingung: **Fahrzeug und Lenkung genau in Geradeausstellung.**

Knickwinkelgeber:

1 Elektrische Überprüfung und Einstellung des Knickwinkelgebers.

An Knickwinkelgeber anliegende Spannung (ca. 15-16 Volt) zwischen Kabel grün und braun in Steckverbindung Knickwinkelgeber-Vergleichsregler (Steckerkammer 5 und 7) messen.

Der Knickwinkelgeber ist in Mittelstellung, wenn zwischen Kabel weiß und braun (Steckerkammer 6 und 7) der **halbe** Spannungswert der am Potentiometer anliegenden Spannung gemessen wird (Genauigkeit 2; Dezimalen des Halbierungsergebnisses und der Anzeige müssen übereinstimmen).

2 Stimmen Spannungswerte überein, Madenschraube aus Drehring an Geberwelle unbedingt entfernen, Knickwinkelgeber ist funktionsbereit.

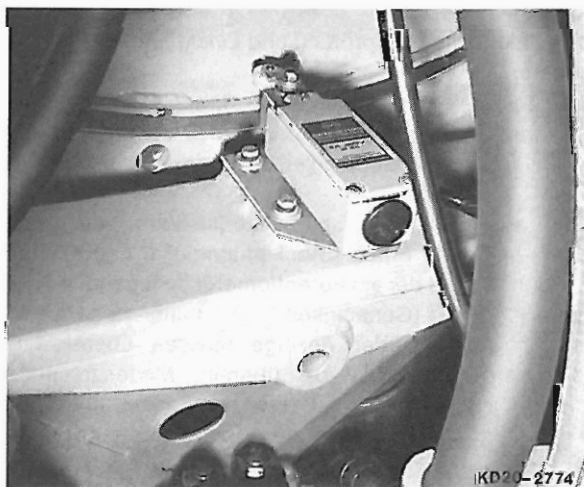
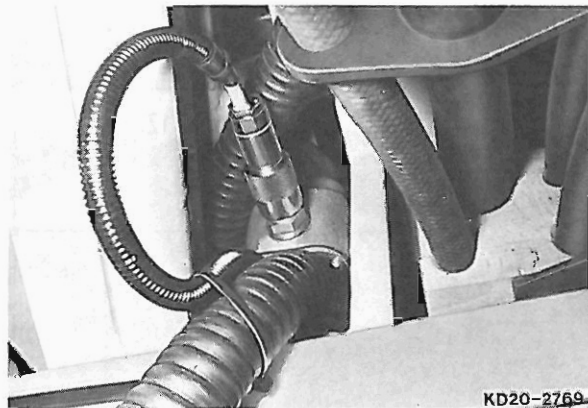
3 Wird der geforderte halbe Spannungswert nicht erreicht, Klemmschraube an Klemmhebel-Geberwelle lösen und Madenschraube aus Drehring an Geberwelle entfernen. Durch Verdrehen des Drehringes an der Geberwelle geforderten Spannungswert einstellen und Klemmschraube mit 8 Nm festziehen.

4 Alternativmethode: Ist der Lenkwinkelgeber in Mittelstellung, so kann die Mittelstellung des Knickwinkelgebers überprüft bzw. durch entsprechendes Verdrehen des Drehringes so eingestellt werden, daß zwischen den Schleiferanschlüssen des Lenk- und Knickwinkelgebers (Steckerleisten 6, weißes Kabel) 0 Volt gemessen werden. Erforderliches Meßgerät: Millivoltmeter mit Digitalanzeige.

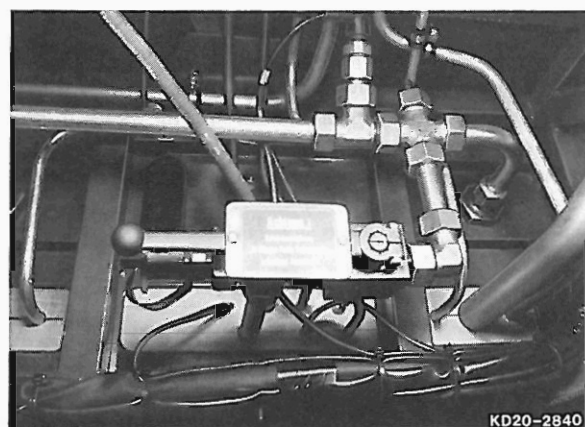
5 Endschafter am Drehkranz.

Schaltstellung: 44° Knickwinkel bei Vorwärtsfahrt, 42° Knickwinkel bei Rückwärtsfahrt.

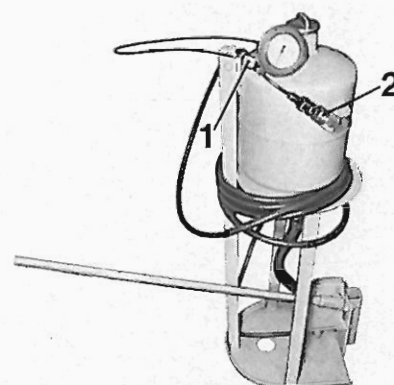
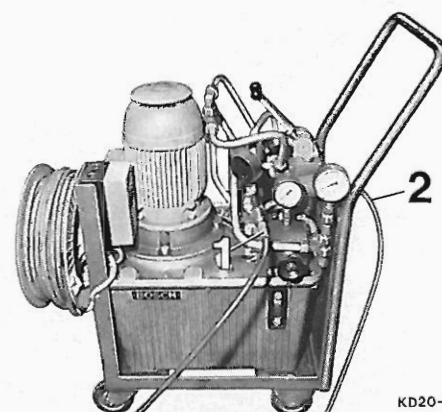
Akustische Anzeige durch Warnsummer.



1 Fahrzeug in Geradeausstellung, Ventile im hydraulischen Steuerblock offen, Schlüssel abgezogen (spannungslos), Blockkugelhahn zum Druckspeicher offen.



2 Füllschlauch (2) vom Füllgerät an Füllanschluß anschließen. Entlüftungsventil von Niederdruckteil öffnen und Rücklaufleitung vom Füllgerät auf das Entlüftungsventil aufschieben. Hebel am Füllgerät in Stellung »Füllen« bringen. Füllgerät einschalten bzw. bei einem anderen Gerät die Handpumpe betätigen, bis das Hydrauliköl blasenfrei austritt. Entlüftungsventil schließen und Gerät abschalten.



3 Hochdruck-Teil der Anlage entlüften. Rücklaufleitung an der Entlüftungsschraube des Dämpfungszyinders anschließen. Entlüftungsschraube öffnen, Gerät einschalten, wenn blasenfreies Öl austritt, Entlüftungsschraube schließen. Vorgang an den übrigen Dämpfungszyindern vornehmen.

4 Nach dem Füll- und Entlüftungsvorgang Prüfmamometer an Prüfanschluß hydraulischer Steuerblock anschließen und durch weiteres Betätigen des Hebels »Füllen« Systemdruck auf 11,5 bar bringen. Füllmenge in Füllgerät ca. 20 Ltr. Hydrauliköl: siehe Betriebsanleitung



Der Fahrerplatz ist nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet, d. h., alle Bedienelemente liegen griffgünstig unmittelbar vor dem Fahrer. Die Kontroll- und Wartungsinstrumente sind gut übersichtlich auf einer angerundeten Instrumententafel blendfrei angebracht. Kontrolllichter, Warnleuchten und Schalter sind in sinnfälligen Gruppen zusammengefaßt. Im Mittelfeld liegt der Fahrtenschreiber, links daneben ein Kühlwasserfernthermometer, je ein Bremsdruckanzeigegerät für Bremskreis-Vorderachse und Bremskreis-Hinterachse und der Motoröldruckmesser. Störungen, die die Fahrsicherheit betreffen, werden von einer zentralen Störlampe angezeigt. Die Lampe leuchtet:

1. wenn ein zu niedriger Motoröldruck vorhanden ist,
2. bei zu hoher Kühlwassertemperatur,
3. bei zu niedrigem Luftdruck in den Bremskreisen.

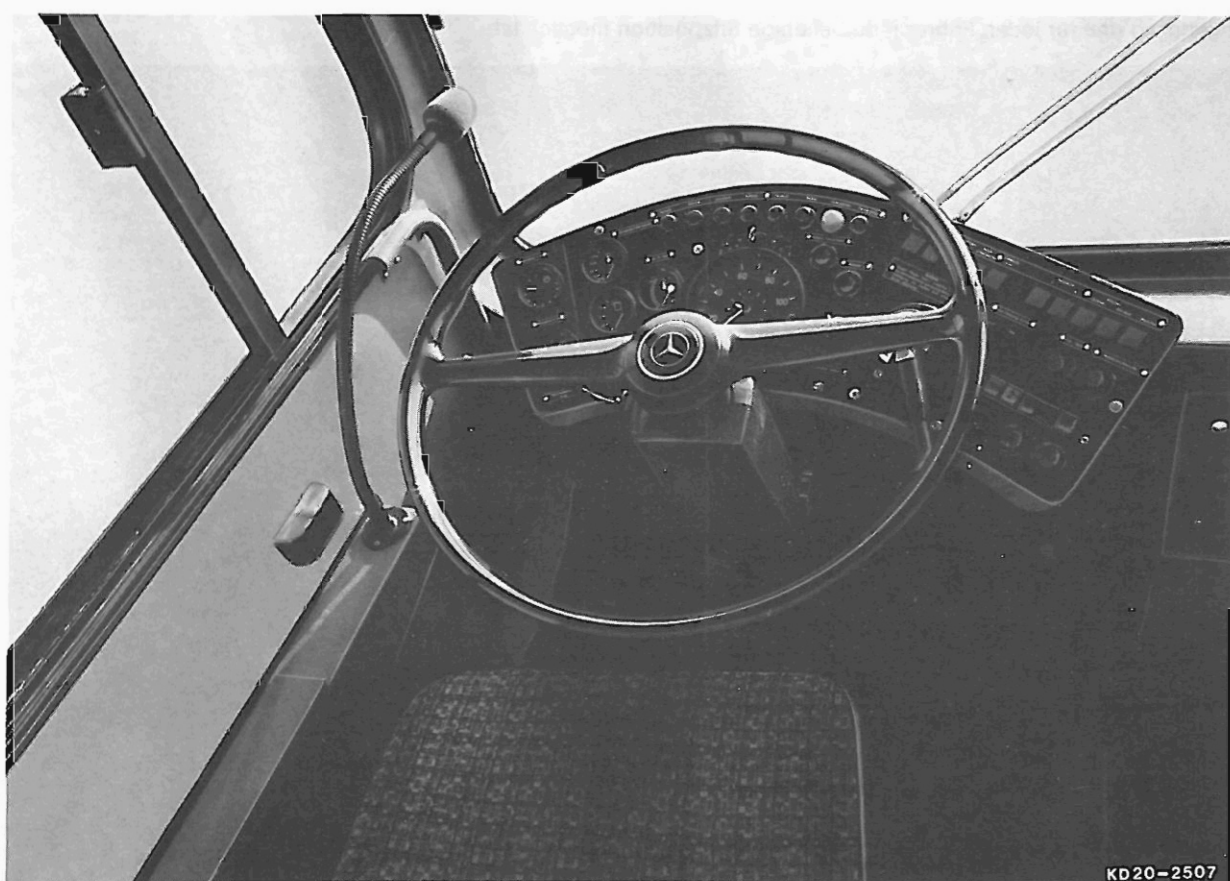


Bild 22

Rechts auf der Instrumententafel ist das Handbremsventil untergebracht. Es hat zwei Funktionen:

- a) Betätigung der Federspeicher-Feststellbremse,
- b) Betätigung der auf die Antriebsräder wirkenden Haltestellenbremse.

Das Fenster links neben dem Fahrer ist dreiteilig und mit einem Schiebefenster versehen. Die Windschutzscheibe aus Einscheiben-Sicherheitsglas, in der Mitte geteilt und vertikal leicht gewölbt, vermeidet durch ihre Formgestaltung störende Lichtreflexe. Spiegelungen werden vermieden. Die Frontscheibe ist tief heruntergezogen, damit das Blickfeld des Fahrers bis unmittelbar vor den Wagen reicht. Zwei Parallelogramm-Scheibenwischer mit Einzelantrieb sorgen auch bei schlechten Witterungs- und Lichtverhältnissen für ein gutes Sichtfeld. Große Rückblickspiegel innen sowie zwei schwenkbare rechteckige Spiegel außen gewährleisten dem Fahrer gute Sicht nach hinten. Die Spiegelhalterungen sind vibrationsfest ausgeführt und mit Schwalbenschwanzhalterungen befestigt, so daß sie vor der Reinigung in automatischen Waschstraßen abgenommen werden können. Den Einsatzbedingungen entsprechend sind die Außenspiegel auch mit einer elektrischen Heizung lieferbar. Der Fahrersitz ist gefedert und hydraulisch gedämpft sowie individuell auf das Gewicht des Fahrers einstellbar. Weitere Verstellmöglichkeiten sind Neigungswinkel der Rückenlehne, Sitzkissen in Längsrichtung sowie in Höhe und Neigung, so daß für jeden Fahrer jede beliebige Sitzposition möglich ist.

Vorne und jeweils zwischen den Achsen rechts sind zweiflügelige Innenschwenktüren angebracht. Auch bei den Türen ist für Fahrer und Fahrgäste eine gute Sicht gewährleistet. Um eine vereinfachte Ersatzteilhaltung zu unterstützen, sind die Türflügel gegeneinander austauschbar. Die Türen werden elektropneumatisch betätigt, sie sind mit Anfahrsperrn und Reversiereinrichtung ausgestattet. Die vordere Tür ist über zwei Ventile gesteuert. Dadurch ist es möglich, den zweiten Türflügel zu sperren und den ersten einzeln zu betätigen. Bei Einstellarbeiten und Kontrollen ist die Betätigungsmechanik hinter großen Zugangsklappen jeweils oberhalb der Türen von innen gut zu erreichen. Von außen können die Türen mit einem Vierkanthohlschlüssel abgeriegelt werden. Durch die niedrige Stufenhöhe und breite Trittstufen, die im Einstieg vorne als Auffangfläche ausgebildet sind, kann der Fahrgastraum auch von alten Leuten und Kindern bequem und sicher betreten werden. Die außerordentlich niedrigen Stufen von 328 mm, 195 mm und 195 mm lassen einen schnellen Fahrgastwechsel zu. Das ist vor allen Dingen in kalten Jahreszeiten von Bedeutung. Alle Trittstufen sind mit Profilblech ausgelegt und gut beleuchtet.



Bild 23

Um eine gute Wartungszugänglichkeit zu schaffen, sind nur wenige Zugangsklappen erforderlich. Soweit die Möglichkeit besteht, sind Bauteile für die Fahrgestellfunktionen weitgehend zusammengefaßt und übersichtlich im Bereich des vorderen und hinteren Überhangs angeordnet, wodurch eine außergewöhnlich gute Reparaturzugänglichkeit von außen gegeben ist. Darüberhinaus wird die Wartung durch wartungsfreie Lagerstellen auf ein Minimum reduziert. Alle größeren Wartungsklappen sind an ihrer oberen Kante angeschlagen und werden durch Gasfedern im geschlossenen Zustand angedrückt bzw. in geöffnetem Zustand unfallsicher offengehalten, wobei die Klappen fast senkrecht stehen und so nicht störend im Weg sind. Aus Gewichts- und Dämpfungsgründen wurden alle größeren Klappen aus Aluminium gefertigt. Die kleineren Versorgungsklappen für Kühlwasser, Kraftstoff und Heizöl sind mit Übertotpunktfedern ausgestattet.

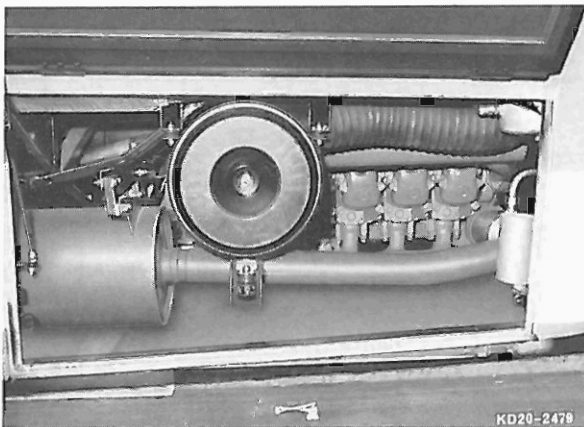


Bild 24

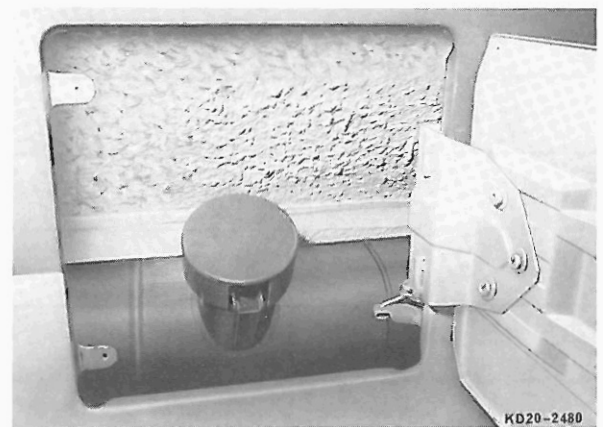


Bild 25

Fahrgastraum

Durch die Anordnung des Motors im Heck liegend in Verbindung mit der weichen Motorlagerung, wird im Fahrgastraum dieses Niederflur-Gelenkonnibusses auch im Schubwagenteil ein außergewöhnlich niedriges Geräuschniveau erreicht, welches bei einer Mittelmotoranordnung durch die erzeugten Resonanzen, die auf eine relativ große Fläche wirken, praktisch nicht erreichbar ist. Außerdem wird durch dieses Konzept eine vollkommene Raumaussnutzung möglich und durch die horizontale Motoranordnung ein extrem niedrig liegender Wagenboden realisiert. Bei einer Gesamthöhe von 2941 mm, die unter der Gesamthöhe von Gelenkzügen mit Mittelmotor liegt, wird eine Stehhöhe von 2100 mm erreicht. Der Bodenbelag ist aus pflegeleichtem Pegulan im Mittelgang und Stehplatzbereichen in geriefter Ausführung. Unter den Sitzen ist er glatt und seitlich bis zu den Sitzauflageschienen hochgezogen. Die Sitze haben Stahlrohr-Sitzgestelle mit Einfußbefestigung und sind wandseitig auf einer Schiene montiert. Das erleichtert die Innenraum-Reinigung. Nach Wunsch können Preßholz- und Polsterstühle eingebaut werden. Ebenso kann die Sitzaufteilung allen Wünschen und Einsatzbedingungen angepaßt werden. Dasselbe gilt für die Griff- und Haltestangen im Innenraum. Die Innenverkleidung besteht aus glattflächigen pflegeleichten Hartfaserplatten, wobei die Seitenwandverkleidung angeschraubt und mit PVC-Leisten abgedeckt ist.

B. Allgemeine Motordaten

Motortyp	OM 407 h X	
Baumuster	407.919	
Arbeitsverfahren	Viertakt-Diesel mit Direkteinspritzung	
Zylinderzahl	6	
Einspritzfolge	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
Bohrung	125	
Hub	155	
Gesamthubraum	11.412 cm ³	
Verdichtungsverhältnis	16.5 : 1	
Motorleistung	kW 1/min	177/2200
	PS U/min	240/2200
Max. Drehmoment	Nm 1/min	834/1500
	kpm U/min	85/1500
Höchstzahl 1/min	2200	
Kurbelwellen und Pleuellager	Mehrstoffgleitlager mit Stahlstützschalen	
Ventilanordnung	hängend	
Laufbuchsen	nasse	
Schmierung	Druckumlaufschmierung mit temperaturregelndem Wärmetauscher	
ÖlfILTER	Durchflußfilter im Haupt- und Nebenstrom	
Luftfilter	Trockenluftfilter mit Unterdruckanzeige	
Kühlung	Wasserumlauf durch Kreislampe, Doppelthermostat, Viscose-Lüfter, Rippenrohrkühler	
Kühlwassertemperatur	70° - 95°	

Förderbeginn

Motortyp	OM 407 h X
Förderbeginn	19° + 1°
Verstellbereich des Spritzverstellers	10°

Einspritzdüsen

Motortyp	OM 407 h X
Einspritzdüse	DLLA 144 S 747
Düsenhalter	KDAL 80 S 14/14
Abspritzdruck in bar (kp/cm ²)	neu 172,5 + 8 (175 + 8)
	alt mind. 162,5 (165)

Kompressionsdruck und Verdichtungsverhältnis

Motortyp	OM 407 h X
Kompressionsdruck in bar (kp/cm ²)	normal 25-28 (25-28)
	mindestens 20 (20)
Verdichtungsverhältnis	16,5 : 1

Zylinder-Kurbelgehäuse

Bohrungsdurchmesser Bund Zylinderlaufbuchse	$\frac{152.100}{152.350}$
Bohrungstiefe für Bund Zylinderlaufbuchse	9,98 + 0,02
Bohrungsdurchmesser oben für Zylinderlaufbuchse	$\frac{143.000}{143.040}$
Bohrungsdurchmesser unten für Zylinderlaufbuchse	$\frac{140.000}{140.040}$
Überstand der Zylinder-Laufbuchse, gemessen Oberkante Zylinder-Kurbelgehäuse bis zum Bund der Zylinder-Laufbuchse	0,05-0,09
Kurbelgehäuse unter Wasser auf Dichtheit prüfen	0,49 bar (0,5 kp/cm ²)

Zylinderlaufbuchse

Bohrungsdurchmesser bei Kennzeichnung auf dem Bund mit	B	<u>124.990</u> 124.995
	C	<u>124.995</u> 125.000
	D	<u>125.000</u> 125.005
	E	<u>125.005</u> 125.010
Außendurchmesser am Bund		<u>151.957</u> 151.894
Außendurchmesser oberer Einpaß		<u>142.986</u> 142.961
Außendurchmesser unterer Einpaß		<u>139.957</u> 139.932
Bundstärke		10,07 - 0,02
Gesamtlänge		270 - 1
Zul. Axialschlag des Bundes bei Aufnahme am oberen und unteren Einpaß		0,02
Zul. Schräglauf und Zylinderversetzung der Bohrungslänge bei Aufnahme am oberen und unteren Einpaß		
Zul. Radialschlag des Bundes bei Aufnahme in der Bohrung		0,04
Zul. Schlag des oberen und unteren Einpasses bei Aufnahme in der Bohrung		0,01
Zul. Unrundheit der Bohrung		0,015
Zul. Konizität der Bohrung		
Zul. Rauhtiefe der Bohrung		0,003-0,007

Reparaturstufen	Kurbelwellen- Lagerzapfen-ø	Pleuellagerzapfen- Breite	Pleuellagerzapfen	
			ø	Breite
Normalmaß	104,00 –0,02	$\frac{46,000}{46,062}$	90,00 –0,02	$\frac{46,000}{46,100}$
Normalmaß I	103,90 –0,02		89,90 –0,02	
1. Rep.-Stufe	103,75 –0,02	$\frac{46,500}{46,562}$	89,75 –0,02	
2. Rep.-Stufe	103,50 –0,02		89,50 –0,02	
3. Rep.-Stufe	103,00 –0,02	$\frac{47,000}{47,062}$	89,00 –0,02	
Durchmesser für Kurbelwellenrad			$\frac{61,959}{61,940}$	
Durchmesser für Schwungrad				
Gewinde für Schwingungsdämpfer-Befestigung			M 16 x 1,5	
Gewinde für Kurbelwellen- und Schwungradbefestigung				
Gewinde für Gegengewicht-Befestigung				
Zul. Unrundheit der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen			0,01	
Zul. Konizität der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen				
Zul. Fluchtabweichung der Pleuel- zu den Kurbelwellenlagerzapfen, bezogen auf die Lagerzapfenlänge				
Zul. Rundlaufabweichung der Kurbelwellenlagerzapfen bei Aufnahme an den äußeren Lagerzapfen			0,09	
Zul. Seitenschlag des Paßlagers			0,02	
Zul. Planabweichung an der Aufnahmefläche für den Schwingungsdämpfer				
Zul. Planlaufabweichung an der Aufnahmefläche für Kurbelwellen- und Schwungrad				
Übergangsradien an den Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen			4 –0,5	
Härte der Kurbelwellen- und Pleuellagerzapfen		Rockwellhärte	53 ± 0,3	
Zul. Unwucht		cmp	60	
Max. zul. Länge (ohne Kopfhöhe) der Schrauben Gegengewicht-Befestigung			75,8	

Kurbelwellenlager-Bohrungen

Bohrungs-ø	$\frac{111,000}{111,022}$
Zul. Unrundheit	0,01
Zul. Konizität	0,01
Zul. Fluchtabweichung sämtlicher Bohrungen	0,03
Überdeckung der Kurbelwellenlager	von - 0,03 bis + 0,05
Max. zul. Länge (ohne Kopfhöhe) der Schraube Kurbelwellenlager	156

Kurbelwellenlager

Rep.-Stufen	Normalmaß	Normal I	1. Rep.-Stufe	2. Rep.-Stufe	3. Rep.-Stufe
Innen-ø im eingebauten Zustand	$\frac{104,060}{104,106}$	$\frac{103,960}{104,006}$	$\frac{103,810}{103,856}$	$\frac{103,560}{103,606}$	$\frac{103,060}{103,106}$
Breite des Paßlagers	$\frac{45,810}{45,803}$		$\frac{46,310}{46,303}$		$\frac{46,810}{46,803}$
Radialspiel	0,066-0,132				
Axialspiel des Paßlagers	0,150-0,322				

Kurbelwelle

Rep.-Stufen	Normalmaß	Normal I	1. Rep.-Stufe	2. Rep.-Stufe	3. Rep.-Stufe
Kurbelwellen-Lagerzapfen-ø	$\frac{103,980}{104,000}$	$\frac{103,880}{103,900}$	$\frac{103,730}{103,750}$	$\frac{103,480}{103,500}$	$\frac{102,980}{103,000}$
Pleuellagerzapfen-ø	$\frac{89,980}{90,000}$	$\frac{89,880}{89,900}$	$\frac{89,730}{89,750}$	$\frac{89,480}{89,500}$	$\frac{88,980}{89,000}$

Pleuelstange

Bohrungs- $\varnothing$ für	Pleuelbuchse	$\frac{50,000}{50,025}$
	Pleuellager	$\frac{95,000}{95,022}$
Abstand von Mitte Pleuellager bis Mitte Pleuelbuchse		$256 \pm 0,02$
Breite der Pleuelstange an der	Buchsenbohrung	$39 - 0,3$
	Lagerbohrung	$\frac{45,870}{45,831}$
Überdeckung der	Pleuelbuchse	$0,030 - 0,095$
	Pleuellager	$0,000 - 0,022$
Zul. Gewichtsunterschied der kompl. Pleuelstangen innerhalb des Motors in g	Neu-Zustand	5
	Rep.-Zustand	20

Pleuellager

Rep.-Stufen	Normalmaß	Normal I	1. Rep.-Stufe	2. Rep.-Stufe	3. Rep.-Stufe
Innen- $\varnothing$ in montiertem Zustand	$\frac{90,060}{90,102}$	$\frac{89,960}{90,002}$	$\frac{89,810}{89,852}$	$\frac{89,560}{89,602}$	$\frac{89,060}{89,102}$
Radialspiel	$0,064 - 0,126$				
Axialspiel	$0,240 - 0,438$				

Pleuelbuchse

Außen- $\varnothing$	$\frac{50,095}{50,065}$
Innen- $\varnothing$ im eingebauten Zustand	$\frac{46,065}{46,055}$

Kolben

Motor	Kolben-ø	Kennzeichen auf dem Kolben	Zugehörige Zylinderlaufbuchse	Bevorzugter Einbau
OM 407 h X	$\frac{124,860}{124,865}$	BC	B und C	B
	$\frac{124,865}{124,870}$	BCD	B, C und D	C
	$\frac{124,870}{124,875}$	CDE	C, D und E	D
	$\frac{124,875}{124,880}$	DE	D und E	E

Kolbenlaufspiel	0,125 - 0,145			
Bohrungs-ø für Kolbenbolzen	46,009 - 46,003			
Kolbenüberstand	0 - 0,35			
Breite Kolbenringnuten	Nute 1	$2,930 \pm 0,015$		
	Nute 2	$3 \begin{matrix} + 0,060 \\ + 0,040 \end{matrix}$		
	Nute 3	$6 \begin{matrix} + 0,040 \\ + 0,020 \end{matrix}$		

Kolbenbolzen

Außen-ø	46,000 - 45,995
Spiel in der Pleuelbuchse	0,055 - 0,070
Spiel im Kolben	0,003 - 0,014

Kolbenringe

Anordnung	Bezeichnung	Stärke	Höhenspiel	Stoßspiel
Nute 1	Doppeltrapezring molybdängespritzt	2,843 $\begin{matrix} - 0,010 \\ - 0,030 \end{matrix}$	0,082 - 0,132	0,25-0,40
Nute 2	Nasenring molybdängefüllt	3 $\begin{matrix} - 0,010 \\ - 0,022 \end{matrix}$	0,050 - 0,082	
Nute 3	Dachfasenring mit Schlauchfeder	6 $\begin{matrix} - 0,010 \\ - 0,022 \end{matrix}$	0,030 - 0,063	

Ventile

		Einlaß	Auslaß
Länge		$142,5 \pm 0,2$	
Ventilteller- $\varnothing$		$59 \pm 0,1$	$51 \pm 0,1$
Ventilschaft- $\varnothing$		$\frac{11,950}{11,932}$	$\frac{11,940}{11,922}$
Ventilspiel		0,25	0,35
Abstand von Mitte Ventilsitz bis Unterkante Ventilteller	Neu-Zustand	$3,2 - 0,2$	$2,7 - 0,2$
	Bearbeitungs- grenze	2,7	2,2
Spiel Ventilführung		0,050 - 0,095	0,060 - 0,105
Zul. Schlag zwischen Ventilschaft und	Ventilsitz	0,03	
	Ventilteller	0,20	
Rückstand der eingebauten Ventile zur Trennfläche Zyl.-Kopf	Neu-Zustand	0,70	
	Bearbeitungs- grenze	1,10	

Ventilsitz

	Einlaß	Auslaß
Außen- $\varnothing$ Sitzring	$\frac{61,110}{61,100}$	$\frac{53,110}{53,100}$
Höhe des Sitzringes	$8,9 - 0,1$	$9,7 - 0,1$
Bohrungs- $\varnothing$ im Zylinderkopf	$\frac{61,000}{61,030}$	$\frac{53,000}{53,030}$
Einpreßtiefe im Zylinderkopf	$12,5 + 0,1$	
Abstand von Planfläche Zylinderkopf bis Sitzring	3,6 - 3,8	2,8 - 3,0
Ventilsitzwinkel	30°	45°

Automatische Motorölnachfüllung

Die Anlage arbeitet nur bei laufendem Motor und eingeschalteter Elektrik.

In der Motorölwanne befinden sich 2 Ölstandsgeber (Hebelgeber). Sie regeln über elektrische Kontakte den Ölzufluß aus einem 20 Ltr. fassenden Vorratsbehälter zum Motor und lösen Warnsignale bei Ölmenge und Überfüllung aus, jedoch nur dann, wenn sich beide Geber auf gleicher Höhe befinden. Auf diese Weise werden störende Einflüsse durch schief liegenden Ölspiegel bei Berg- und Talfahrt, Kurvenfahrt sowie beim Beschleunigen und Verzögern ausgeschaltet.

Die Ölstandsgeber haben drei Schalterpunkte:

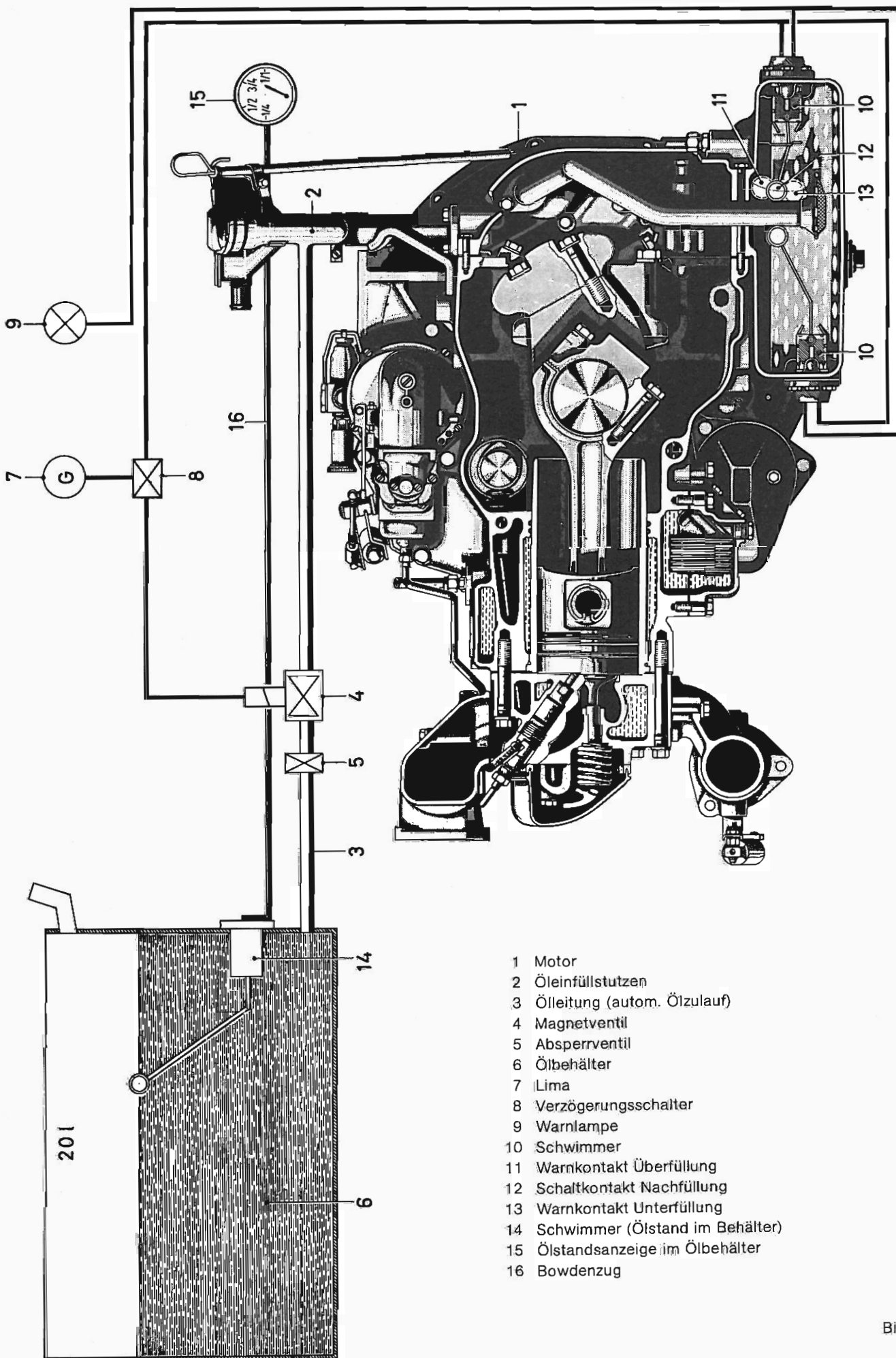
Mit sinkendem Ölstand wird bei Erreichen des mittleren Schalterpunktes (12) nach einer Verzögerung von 30 sec. das magnetische Absperrventil (4) zwischen Ölvorratsbehälter (6) und Ölwanne geöffnet und in Intervallen von 30 sec. Öl in den Motor (1) nachgefüllt. Diese Nachfüllintervalle wiederholen sich solange, bis die Ölstandsgeber (10) bei entsprechend gestiegenem Ölspiegel in der Ölwanne den Schaltkontakt unterbrechen.

Der untere Schalterpunkt (13) schließt bei Unterschreitung des tiefsten zulässigen Ölstandes einen Warnkontakt. Die Anzeigeleuchte Motorenöl (9) am Armaturenbrett leuchtet verzögerungsfrei auf.

Der obere Schalterpunkt (11) läßt bei Überfüllung der Ölwanne gleichfalls die Anzeigeleuchte Motorenöl (9) am Armaturenbrett verzögerungsfrei aufleuchten.

Der Ölstand im Vorratsbehälter (6) wird durch ein Anzeigegerät (15) angegeben, das sich rechts am Fahrzeugheck befindet und nach Öffnen einer kleinen Seitenklappe zu sehen ist.

Eine Nachfüllung von Motorenöl soll nur in den Vorratsbehälter erfolgen. Nur nach einem Motorölwechsel sind insgesamt 21 Ltr. Öl in die Ölwanne und 3,5 Ltr. in das Ölfilter einzufüllen. Der Ölmeßstab dient lediglich in Zweifelsfällen der Feststellung, ob der Motor mit der Mindestmenge Öl befüllt oder etwa überfüllt ist.



Automatisches Getriebe

Bedienungsanleitung

Mit dem an der Lenksäule angebrachten Wählhebel oder denen am Armaturenbrett angeordneten Drucktastenschalter, kann man Gangbereiche vorwählen.

Es bedeutet im Einzelnen:

- »N« Neutralstellung. Der Motor kann nur in dieser Wählhebelstellung gestartet werden. Es findet keine Kraftübertragung vom Motor zur Hinterachse statt. Bei gelösten Bremsen ist das Fahrzeug frei beweglich.
- »3« Alle 3 Gänge werden nacheinander automatisch geschaltet. »3« ergibt fast in allen Betriebssituationen das optimale Fahrverhalten.
- »2« Hochschaltung nur bis zum 2. Gang. Günstig für Fahrten auf mittleren Steigungen, um Pendelschaltungen zwischen dem 2. und 3. Gang zu vermeiden sowie an mittleren Gefällen, um die Motorbremswirkung bis zur höchstzulässigen Motordrehzahl im 2. Gang auszunutzen.
- »1« Es steht nur der 1. Gang zur Verfügung. Bei Kolonnenfahrten im Kriechtempo mit häufigem Anhalten und als Bremschaltung im zulässigen Geschwindigkeitsbereich des 1. Ganges auf steilen Gefällen.
- »R« Rückwärtsgang. Einlegen und Herausnehmen des Rückwärtsganges nur bei stillstehendem Fahrzeug und Motor-Leerlaufdrehzahl.

Allgemeine Beschreibung

Das automatische Nutzfahrzeug-Getriebe besteht aus einem Drehmoment-Wandler und einem nachgeschalteten 3-Gang-Planetengetriebe. Zur Schaltung der einzelnen Gänge werden fünf hydraulisch betätigte Servoglieder, und zwar drei Lamellenkupplungen und zwei Lamellenbremsen, in geeigneter Kombination verwendet.

Es ist ein sehr kompaktes Aggregat von verhältnismäßig geringem Gewicht, das durch die weitgehende Verwendung von Leichtmetall bei Bauteilen, wie z. B. Getriebe- und Wandlergehäuse, hinteres Getriebegehäuse, Schaltschiebergehäuse und Drehmoment-Wandler erreicht wurde.

Das gesamte Getriebe ist aus einzelnen, getrennt montierten Untergruppen, zu einer Einheit zusammengesetzt.

Die Untergruppen sind:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| a Getriebegehäuse | f Wandler |
| b Sekundärpumpe mit Regler | g Schaltschiebergehäuse |
| c Planetenradsätze mit Bremse | h Elektrische Ausrüstung |
| d Antriebswelle mit Kupplungen | i Ölkühler |
| e Wandlergehäuse mit Primärpumpe | k Reglergestänge |

a Getriebegehäuse

Das Getriebegehäuse nimmt alle Einzelteile des automatischen Getriebes auf. Die Wände haben eine Vielzahl von Bohrungen zur Befestigung der Teile und Kanäle zur Ölführung. Außerdem sind im Getriebegehäuse verschiedene Bolzen, Anschlußrohre, Buchsen und Dichtringe eingesetzt.

b Sekundärpumpe mit Regler

Sekundärpumpe und Regler sind einem gemeinsamen Gehäuse zugeordnet und über Kanäle miteinander verbunden. Sie sind auf der Rückseite des Getriebegehäuses befestigt. Der Antrieb erfolgt von der Antriebswelle auf die Sekundärpumpe und von dieser auf den Regler.

c Planetenradsätze mit Bremsen

In der entsprechenden Reihenfolge sind Zylinder, Kolben, Außenlamellenträger, Innen- und Außenlamellen der Bremsen sowie Hohlradträger, Hohlrad, Planetenradträger, Planetenräder und Sonnenrad der Planetenradsätze in das Getriebegehäuse eingesetzt.

Miteinander verbunden sind:

Zylinder und Kolben von Bremse Rückwärtsgang, Zylinder und Kolben von Bremse 1. Gang, Außenlamellenträger und Außenlamellen von Bremse Rückwärts-, 1. und 2. Gang und Zylinder und Kolben von Bremse 2. Gang mit dem Getriebegehäuse.

Hohlrad und Hohlradträger hinten mit der Antriebswelle.

Innenlamellenträger für Bremslamellen Rückwärtsgang und 1. Gang mit Planetenradträger hinten.

Innenlamellenträger für Bremslamellen 2. Gang und Kupplungslamellen 3. und Rückwärtsgang mit dem Sonnenrad.

Planetenradträger vorn mit der Antriebswelle.

Hohlrad vorn und Innenlamellenträger für Kupplungslamellen Vorwärtsgang mit Hohlradträger. Sämtliche drehende Teile sind in Nadellager gelagert. Die Lagerung der Abtriebswelle im Gehäuse erfolgt über Rillenkugellager.

d Antriebswelle mit 2 Kupplungen

Die Untergruppe Antriebswelle mit Kupplungen setzt sich zusammen aus: der Antriebswelle mit Abstützflansch, Innenlamellenträger für Kupplungslamellen Vorwärtsgang, Kolben für Kupplung Rückwärtsgang, Kolben für Kupplung 3. und Rückwärtsgang, Kolben für Kupplung Vorwärtsgang, Außenlamellenträger, Außen- und Innenlamellen für Kupplung 3. und Rückwärtsgang und Außen- und Innenlamellen für Kupplung Vorwärtsgang.

Die gesamte Untergruppe ist auf die Abtriebswelle aufgesetzt und ist auf der einen Seite in der Statorwelle und auf der anderen im Wandlerdeckel mit Nadellagern gelagert.

e Wandlergehäuse mit Primär-Pumpe

Das Wandlergehäuse dient außer zur Aufnahme des Wandlers auch als Verbindung zwischen Motor und Getriebe. Die Trennwand des Wandlergehäuses ist gleichzeitig auch Deckel für das Getriebegehäuse. Sie ist mit Kanälen für die Ölführung und mit Bohrungen zur Befestigung und Aufnahme der einzelnen Teile versehen. So ist unter anderem auch die Primär-Pumpe im Wandlergehäuse untergebracht, die durch ein von der Flanschswelle des Pumpenrades mitgenommenen Zahnrad angetrieben wird.

Antriebszahnrad für Primär-Pumpe und Rillenkugellager sind mit einem Abdichtring in einen Deckel eingepreßt und gesichert. Der Deckel schließt die Primär-Pumpe gegen die Innenseite des Wandlergehäuses ab.

f Wandler

Der Wandler besteht aus Pumpen-, Turbinen- und Leitrad sowie aus der zwischen Pumpen- und Turbinenrad angeordneten und im Wandlerdeckel untergebrachten Überbrückungskupplung. Der Wandler ist über eine Mitnehmerscheibe mit der Kurbelwelle verschraubt. Der mit dem Pumpenrad verschraubte Wandlerdeckel dient gleichzeitig auch zur Lagerung des Turbinenrades, welches über ein Keilprofil mit der Antriebswelle des Getriebes fest verbunden ist. Das Leitrad stützt sich über einen Freilauf auf der Statorwelle ab.

g Schaltschiebergehäuse

Das Schaltschiebergehäuse ist der eigentliche Steuerapparat des automatischen Getriebes. Es ist an der Unterseite des Getriebes befestigt und befindet sich somit immer im Ölsumpf. Das Schaltschiebergehäuse besteht aus Ölverteilerplatte, Zwischenblechen, Regelschiebergehäuse, Aufnehmergehäuse und Wählschiebergehäuse. Sämtliche Schieber, Kolben, Drosseln und Ventile befinden sich in den einzelnen Teilen.

Das von den Pumpen über ein Feinfilter angesaugte Öl gelangt in das Schaltschiebergehäuse, von dem aus dann die Ölversorgung des Wandlers und der Schmierung gesteuert und jedes Kommando auf hydraulischem Wege zu den Schaltgliedern weitergeleitet wird.

h Elektrische Ausrüstung

Beim Einbau des automatischen Getriebes muß die elektrische Anlage im Fahrzeug zwangsweise erweitert werden.

Da die Wählhebelstellung nur schlecht auf mechanischem Wege zum Getriebe im Heck des Fahrzeuges übermittelt werden kann, wurde am Getriebegehäuse ein elektrischer Getriebemotor befestigt. Der Getriebemotor gibt die über den Wählhebel oder Drucktastenschalter eingesteuerten Impulse über ein Gestänge an den Bereichswahlschieber im Schaltschiebergehäuse weiter.

i Ölkühler

Um die, vor allem im Wandlerbereich, entstehenden Wärmemengen abzuführen, ist am Getriebegehäuse ein Ölkühler befestigt. Das vom Wandler kommende Öl durchfließt den Ölkühler und gibt seine Temperatur an das durchfließende Kühlwasser ab.

Der Ölkühler ist am Kühlwasserkreislauf des Motors angeschlossen.

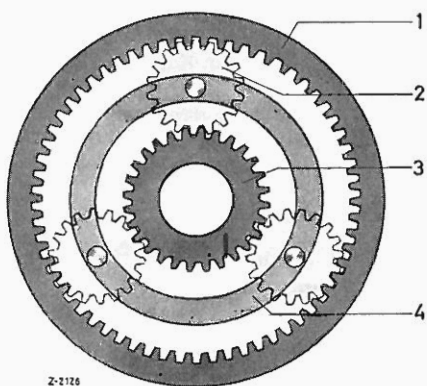
k Regelgestänge

Über das Regelgestänge ist die Regelung des Öldrucks und der Schaltungen des Getriebes an die Steuerung der Einspritzpumpe des Motors angeschlossen.

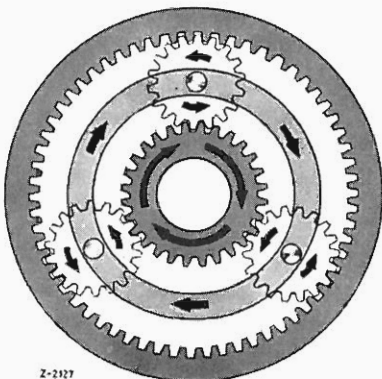
Das Regelgestänge muß nach Vorschrift eingestellt werden. Falsche Einstellung kann zu Getriebe-Ausfall führen.

Planetenradsatz

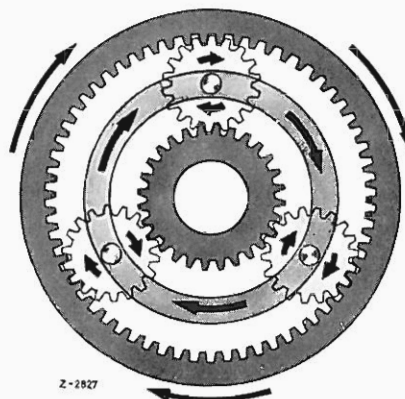
Ein Planetenradsatz besteht aus dem Hohlrad, den Planetenrädern, dem Sonnenrad und dem Planetenradträger. In letzterem sind die Planetenräder gelagert und dadurch miteinander verbunden.



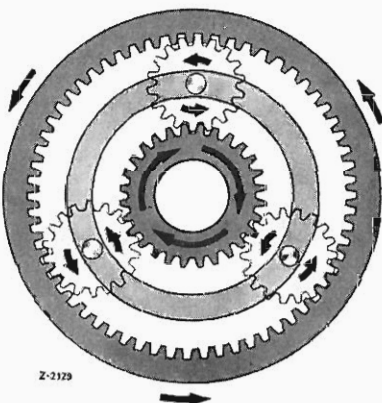
- 1 = Hohlrad
- 2 = Planetenrad
- 3 = Sonnenrad
- 4 = Planetenradträger



Hohlrad
festgehalten
Sonnenrad
treibend
Planetenrad-
träger
getrieben



Sonnenrad
festgehalten
Hohlrad
treibend
Planetenrad-
träger
getrieben



Planetenradträger festgehalten
Sonnenrad treibend
Hohlrad getrieben
(Drehrichtungsumkehr)

Allgemein

Der Wandler stellt den Kraftfluß zwischen Motor und Getriebe her, und zwar sowohl beim drehenden als auch bei stillstehendem Abtrieb. Dabei übernimmt er auch die Funktion der herkömmlichen Anfahrkupplung. Das übertragbare Drehmoment ist bei Motorleerlauf gering. Mit steigender Motordrehzahl wird mehr Antriebsdrehmoment vom Wandler aufgenommen und verstärkt abgegeben. Die Verstärkung nimmt mit geringer werdender Drehzahldifferenz ab.

Im Gegensatz zur bekannten Flüssigkeitskupplung, die nur über ein Pumpen- und ein Turbinenrad verfügt, besteht der Wandler aus Pumpen-, Turbinen- und Leitrad. Außerdem ist zwischen Pumpen- und Turbinenrad eine Überbrückungskupplung eingebaut, die ab einer bestimmten Abtriebsdrehzahl des Getriebes beide Teile miteinander verbindet.

Wandlerdeckel und Pumpenrad bilden ein Gehäuse, in dem alle übrigen Teile nach außen abgeschlossen sind. Das Innere des Gehäuses ist ständig mit Drucköl durchspült, welches vom Arbeitsdrucksystem des Getriebes abgezweigt wird. Auf Grund der im Wandler-Fahrbereich entstehenden Wärmemengen durchfließt das Öl auf dem Rückweg zum Getriebe einen Ölkühler.

Wirkungsweise

Bewegungsübertragend ist der Massedruck des strömenden Öles, das durch Pumpen- über Turbinen- und Leitrad im geschlossenen Kreislauf zirkuliert. Die Schaufeln des durch den Motor angetriebenen Pumpenrades drücken das Öl zum Turbinenrad. Im Turbinenrad wird die Geschwindigkeitsenergie des Ölstromes in Kraft umgesetzt, d. h. die Turbine beginnt sich ebenfalls zu drehen. Tritt nun das Öl aus dem Turbinenrad aus, so sorgen die Schaufeln des Leitrades dafür, daß das Öl in einem zum Eintritt in das Pumpenrad günstigen Winkel umgeleitet wird. Ein Freilauf stützt das Leitrad an der feststehenden, mit dem Getriebegehäuse verschraubten Statorwelle ab und verhindert eine gegenläufige Drehbewegung des Leitrades.

Die Umlenkung des Ölstromes bringt den Vorteil mit sich, daß bei stehendem Fahrzeug das Antriebsdrehmoment verstärkt und mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit stufenlos auf ein annähernd gleiches Verhältnis zurückgeführt wird. Je mehr die Drehgeschwindigkeit zwischen Pumpen- und Turbinenrad voneinander abweicht, um so stärker wirkt sich die Umlenkung des Ölstromes durch das Leitrad in erhöhtem Drehmoment aus. Ist die Drehgeschwindigkeit von Pumpen- und Turbinenrad fast gleich, so findet keine Verstärkung des Drehmomentes mehr statt, d. h. der Wandler wirkt nur als Flüssigkeitskupplung, wobei das Leitrad in gleicher Drehrichtung wie Pumpen- und Turbinenrad mitläuft.

Die Überbrückungskupplung zwischen Pumpen- und Turbinenrad hat die Aufgabe, den Drehzahl-Unterschied (Schlupf) zwischen Pumpen- und Turbinenrad nach max. möglicher Annäherung aufzufangen. In Abhängigkeit von Motorleistung und Fahrgeschwindigkeit wird die Überbrückungskupplung, mit Hilfe von Öldruck, der über einen Kolben auf die Kupplungslamellen wirkt, geschlossen. Die Kraft wird vom Motor direkt auf die Antriebswelle des Getriebes übertragen.

A. Betätigungsanlage zwischen Einspritzpumpe und Getriebe einstellen.

1. Federnde Zugstange und Gestänge am Hebel aushängen.
2. Hebel muß so auf der Verzahnung sitzen, daß bei Anschlag des Hebels am Wandlergehäuse das Maß (a) zwischen Trennfläche Getriebe- und Wandlergehäuse und Außenkante Kugelkopf erreicht wird.
3. Hebel weiterhin am Anschlag halten und Länge des federnden Gestänges so einstellen, daß sich das Gestänge noch um das Maß (b) ausziehen läßt.
4. Hebel vom Anschlag zurücknehmen und auf Vollgas-Anschlag bringen. Einspritzpumpe am Hebel auf Vollgas-Anschlag ziehen und Länge der federnden Zugstange so einstellen, daß sie sich einhängen läßt, ohne die Stellung des Hebels zu verändern.

Anm.: Der Vollgas-Anschlag des Hebels ist ein leicht fühlbarer Widerstand kurz vor Anschlag des Hebels am Wandlergehäuse.

- a) Maß 28-39 mm bei Länge des Hebels von 105 mm
Die Länge des Hebels wird von der Mitte Bohrung mit Mitte Kugelkopf gemessen.
- b) Maß 1-1,5 mm.

Wartung

Ölstandskontrolle

1. Fahrzeug auf einen ebenen Platz stellen. Fahrgestellbremse betätigen und Motor in Wählhebelstellung »N« ca. 1-2 Minuten im Leerlauf laufen lassen.
2. Ölmeßstab bei laufendem Motor ziehen und Ölstand kontrollieren.

Ölstand bei betriebswarmem Getriebe:

Obere Markierung am Ölmeßstab. Nachfüllen, wenn Ölstand 10 mm abgesunken ist.

Ölstand bei kaltem Getriebe:

Untere Markierung am Ölmeßstab. Nachfüllen, wenn Ölstand 10 mm abgesunken ist.

Anm. I: Es dürfen nur die von uns freigegebenen und in den Betriebsstoff-Vorschriften aufgeführten Flüssigkeitsgetriebeöle

ATF-Dexron

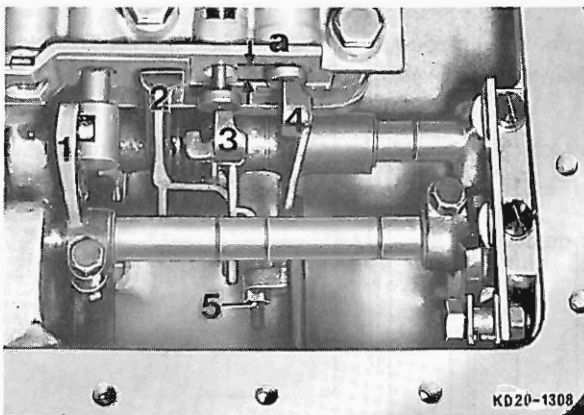
verwendet werden.

ACHTUNG:

Zum Abwischen des Ölmeßstabes keine fuselnden Stoffe, sondern möglichst ein Ledertuch verwenden.

B. Betätigungshebel für Regelschieber-Modulierdruck und Regelschieber-Modulierdruck-Übergas einstellen

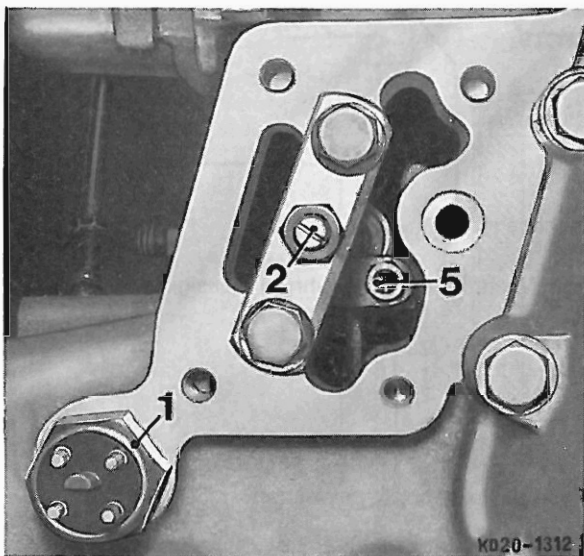
1. Ölwanne und Deckel-Nachstellung abschrauben.
2. Hebel (2) auf Anschlag am Schaltschiebergehäuse bringen, dann Hebel (4) mit Stellschraube (5) so einstellen, daß der Regelschieber-Modulierdruck noch um das Maß (a) aus dem Schaltschiebergehäuse hervorsteht.



- 1 Hebel Wählschieber
- 2 Zwischenhebel
- 3 Hebel Regelschieber Modulierdruck-Übergas
- 4 Hebel Regelschieber Modulierdruck
- 5 Stellschraube Modulierdruck
- a Maß 4 mm

Bild 28

3. Anschlagstift (2) für den Kolben des Druckluftzylinders Motorbremse so einstellen, daß der Stift 10,5 mm aus der angelegten Mutter hervorsteht.



- 1 Doppeldruckschalter
- 2 Anschlagstift für Kolben Druckluftzylinder
- 5 Stellschraube Modulierdruck

Bild 29

C. Modulierdruck einstellen (bei betriebswarmem Getriebe).

1. Feinmeßmanometer am Meßanschluß (1) anschließen.

Anm. I: Manometer zur exakten Messung unbedingt senkrecht halten

2. Motor starten und etwas erhöhte Leerlaufdrehzahl einstellen.

3. Deckel für Nachstellung abschrauben.

4. Federndes Gestänge (3) am Hebel (4) aushängen und Hebel (4) bis auf Vollgas-Anschlag bringen. Der Modulierdruck ist nun mit Hilfe der Stellschraube auf einen Wert von $2,8 \pm 0,1$ bar einzustellen.

Anm. II: Bei Betätigung des Hebels (4) in Richtung Übergas-Anschlag darf sich der Modulierdruck nicht mehr erhöhen.

5. Federndes Gestänge (3) am Hebel (4) wieder einhängen und Motorbremse betätigen. Mit Hilfe des Anschlagstiftes für den Kolben des Druckzylinders Motorbremse auf den Modulierdruck von $1,4 \pm 0,1$ bar einstellen.

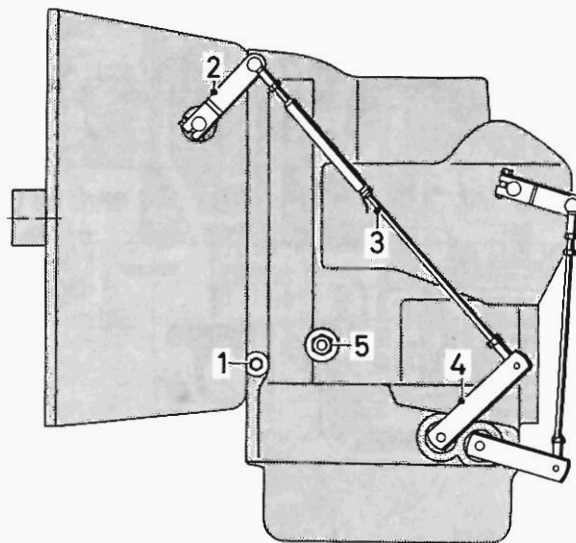


Bild 30

C. Modulierdruck einstellen

Getriebe-Baumuster		720.045 R/S
Modulierdruck (bar)	Vollgas	$2,8 \pm 0,1$
	Leergas	1,1
	Motorbremse	$1,40 \pm 0,1$
Arbeitsdruck (bar) 1)	Vollgas WB	13,5 - 14,5
	Vollgas WÜ	8,0 - 9,0
	Leergas WB	6,0 - 7,0
	Leergas WÜ	3,5 - 4,5
Wandlerdruck (bar)	WB	4,0
	WÜ	2,0 - 2,5
Sekundärpumpendruck (bar) 2)		7,0 - 7,5
Schmierdruck (bar)		1,0 - 1,8

Anm.:

WB = Im Wandlerbereich

WÜ = Wandler überbrückt

R/S = Retarder Stadtausführung

1) = Gemessen in den Pos. N, 3, 2, 1 am Prüfanschluß KV und in Pos. R am Prüfanschluß K 3/R

2) = Mindestdruck bei ca. 40 km/h.

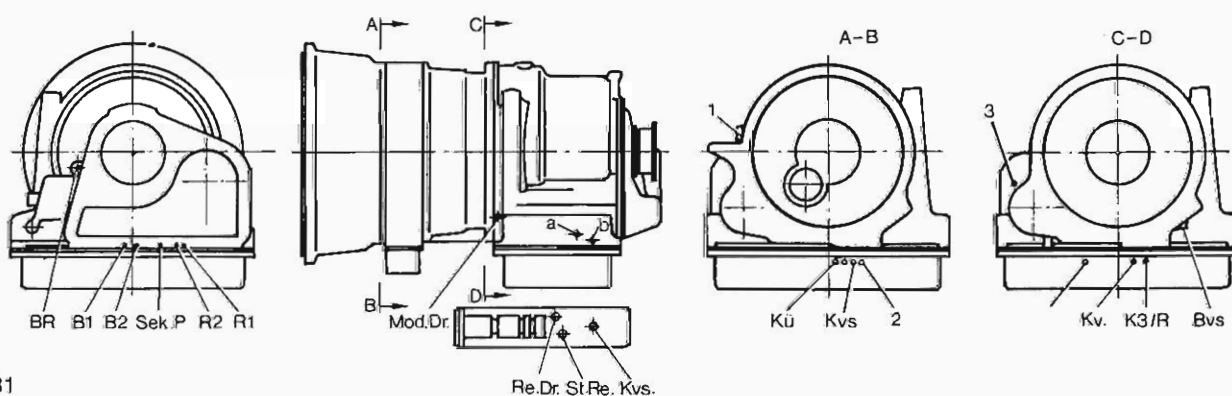


Bild 31

KD20 Z 0270

1. Allgemeines

Unter »Retarder« wird eine Zusatzbremse verstanden, die als dritte Bremse bei Nutzfahrzeugen zur Schonung der Radbremsen eingebaut werden kann.

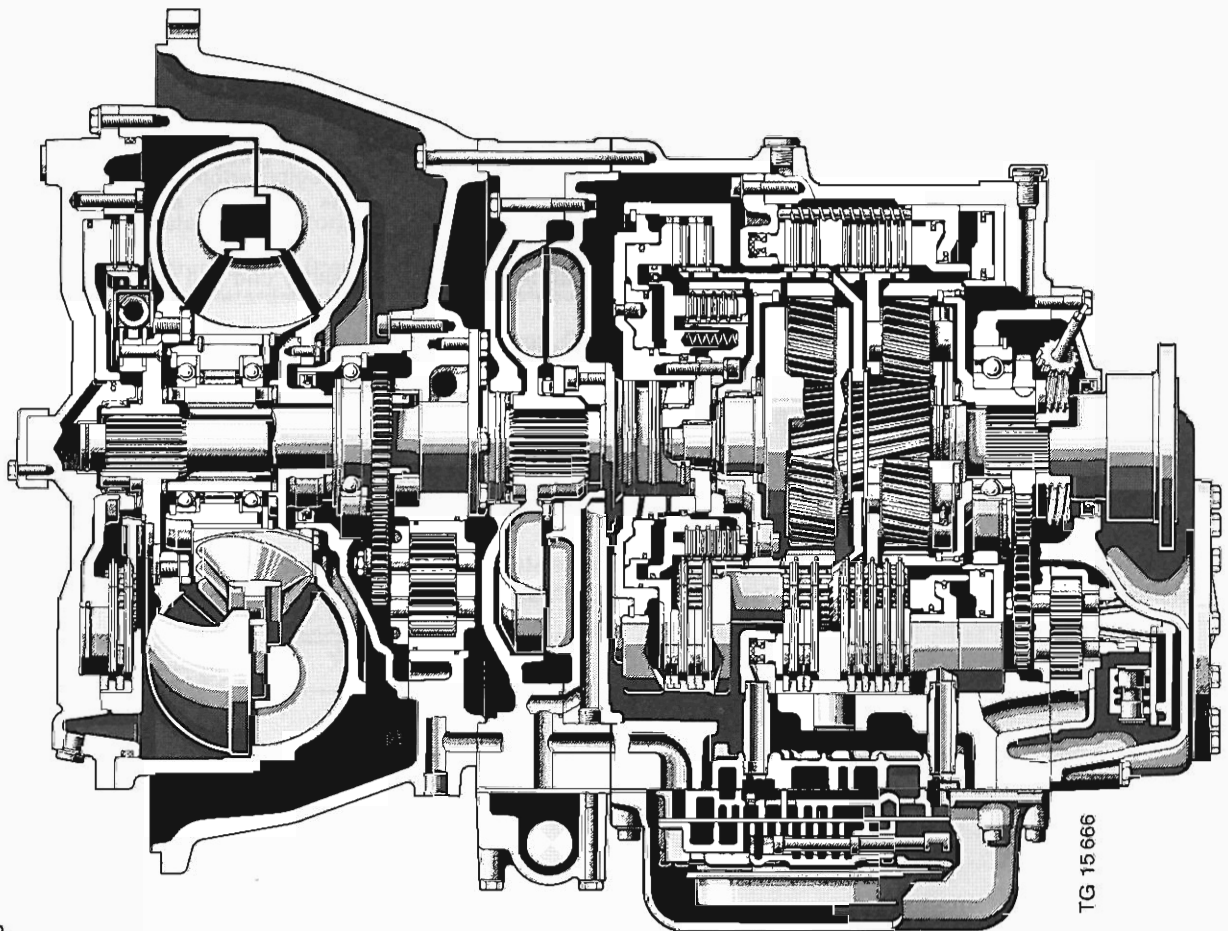


Bild 32

Bei Nutzfahrzeugen hat die Kombinationsart »Automatisches Getriebe mit Strömungsbremse« (hydrodynamische Bremse) besondere Vorzüge. Vorteile:

Wirtschaftlichkeit im Betrieb. Vor allem durch Schonung der Radbremsen bei höherer Geschwindigkeit im Gefälle (z. B. Bergabfahrt)

Hohe spezifische Leistung

Einfache Steuerung der Bremswirkung

Einfache Wärmeabfuhr über einen eingebauten Getriebeölkühler. Bei Retarderausführung hat der Getriebeölkühler eine größere Kapazität.

Wartungsfrei, weil die Strömungsbremse im automatischen Getriebe untergebracht und am vorhandenen System angeschlossen ist.

2. Strömungsbremse (hydrodynamische Bremse)

Anordnung und Aufbau

Bei automatischen MB-Getrieben für Nutzfahrzeuge ist eine Strömungsbremse zwischen dem Drehmomentwandler und dem Getriebeeingang angeordnet.

Die Strömungsbremse gleicht im Aufbau einer hydraulischen Kupplung. Das Pumpenrad als Rotor mit der Antriebswelle und das Turbinenrad als Stator sind mit dem Getriebegehäuse fest verbunden.

3. Retardersteuerung (Allgemeines)

Die Bremsleistung der Strömungsbremse ist einstellbar und durch unterschiedliche Füllvolumen geregelt.

Der Retarder-Arbeitsdruck wird durch Steuerdrücke, die je nach »Retarderbremsstufen« einstellbar sind, durch einen Betätigungshebel am Armaturenbrett bzw. durch das Bremspedal gesteuert.

Der eingesteuerte Retarderarbeitsdruck überlagert das System (Retarder-Ölkühler-Ölkreislauf) und hält dem im Schaufelraum gebildeten Druck das Gleichgewicht.

Das Füllvolumen der Strömungsbremse ist abhängig vom Retarderarbeitsdruck. Das heißt, je höher der Retarderarbeitsdruck, desto größer das Füllvolumen mit Arbeitsflüssigkeit. Je niedriger der Retarderarbeitsdruck, umso kleiner das Füllvolumen mit Arbeitsflüssigkeit im Schaufelraum.

Würde diese Pumpfunktion über den äußeren Ölkreislauf nicht bestehen bzw. der Retarderaustritt verschlossen bleiben, könnte theoretisch mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit eine unerwünscht hohe Bremskraft und Öltemperatur entstehen.

Durch diesen steuerbaren Retarderarbeitsdruck wird (siehe Bremsleistungsdiagramm) im niederen Geschwindigkeitsbereich eine parabelförmig ansteigende und je nach Retarderbremsstufe nahezu waagrecht verlaufende Bremsfähigkeit erzielt.

Eine Bremswirkung wird erreicht, wenn der Schaufelraum von der Strömungsbremse teilweise oder ganz mit Arbeitsflüssigkeit (Öl) gefüllt ist.

Diese Arbeitsflüssigkeit strömt, nachdem durch den Schaufeldruck des Rotors zum äußeren Umfang gedrückt (Fliehkraftprinzip durch drehenden Rotor erzeugt), zum Stator.

Die Arbeitsflüssigkeit wird dadurch in Strömungsenergie umgewandelt und am feststehenden Schaufelrad (Stator) zum größten Teil abgebremst und vernichtet.

Die dabei anfallende Wärmemenge wird über einen äußeren Ölkreislauf (Retarderaustritt-Getriebeölkühler-Retardereintritt) an dem der Getriebeölkühler angeschlossen ist, abgeführt. Eine Überhitzung des Öles wird dadurch verhindert.

Der Ölkreislauf wird durch einen kleinen Teil der im Rotor erzeugten Strömungsenergie aufrechterhalten. Das heißt, daß der Rotor seine zur Kühlung notwendige Ölmenge selbsttätig umpumpt.

Das Drehen des Schaufelrades (Rotor) wird durch Bremsenergie bewirkt.

Der Retarder wird während des Bremsvorganges mit Öl des automatischen Getriebes gespeist. Dabei ändert sich beim Füllen und Entleeren des Retarders der Ölstand im Getriebe nur geringfügig.

Die Ölfüllmenge dagegen, bedingt durch den größeren Ölkühler, bei Getrieben mit Retarder, erhöht sich um ca. 5 Liter.

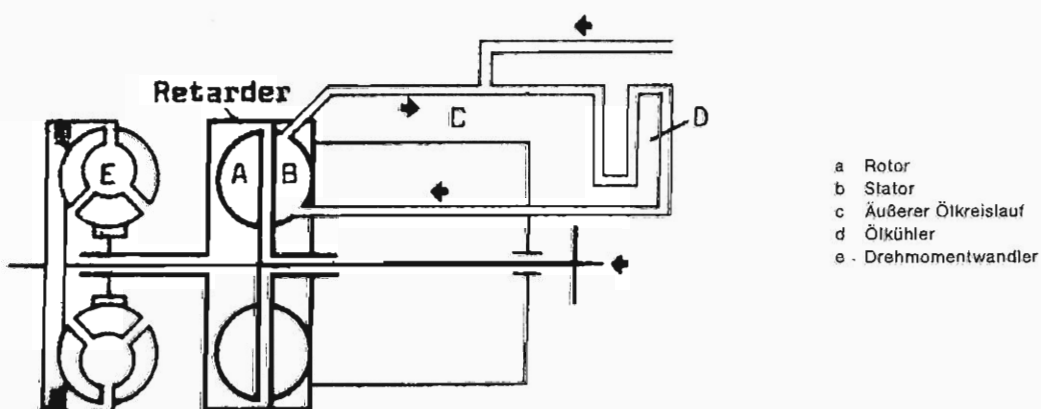


Bild 33

Retarder

Getriebe-Baumuster		720.045
Steuerdruck-Retarder und Retarderdruck sind gleich hoch (bar)	Retarderbremsstufe »1« im 1. Gang	3,0 - 3,5
	Retarderbremsstufe »1« im 2. Gang	
	Retarderbremsstufe »1« im 3. Gang	6,0
	Retarderbremsstufe »2« im 1. Gang	3,0 - 3,5
	Retarderbremsstufe »2« im 2. Gang	6,0
	Retarderbremsstufe »2« im 3. Gang	10,0
Arbeitsdruck im Retarderbetrieb (bar)	Retarderbremsstufe »1« im 1. Gang	6,5 - 7,5
	Retarderbremsstufe »1« im 2. Gang	
	Retarderbremsstufe »1« im 3. Gang	9,5 - 10,5
	Retarderbremsstufe »2« im 1. Gang	6,5 - 7,5
	Retarderbremsstufe »2« im 2. Gang	9,5 - 10,5
	Retarderbremsstufe »2« im 3. Gang	14,0 - 15,0
Wandlerdruck (bar) im Retarderbetrieb		0,5

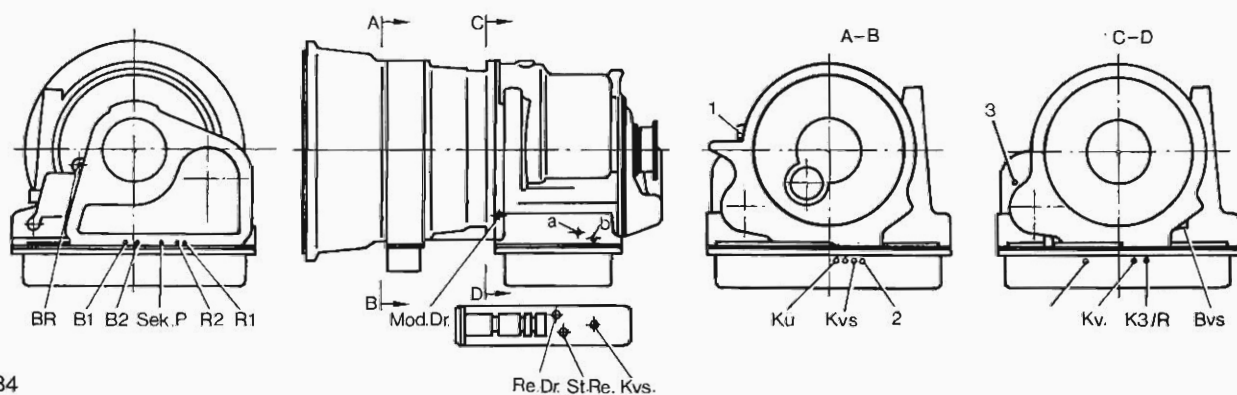
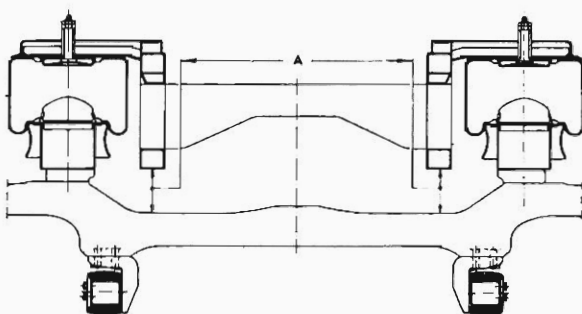


Bild 34

KD202 0270

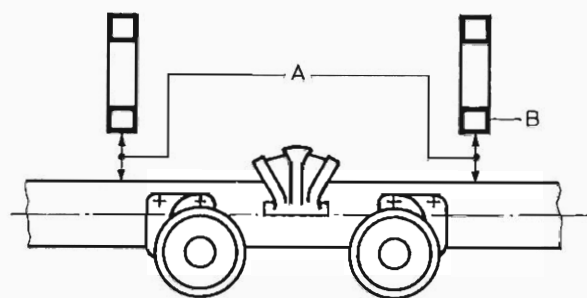
Einstellmaß		
Vorderachse	Mittelachse	Hinterachse
99,5	132	132

Vorderachse



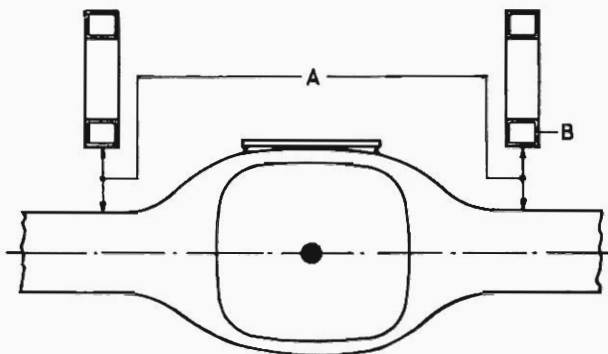
A = Einstellmaß (Abstand von Achskörper bis Unterkante Gitterrahmen Längsträger)

Mittelachse



A = Einstellmaß
B = Gitterrahmen

Hinterachse



KD 20 Z 0 096

A = Einstellmaß (Abstand von Hinterachskörper bis Unterkante Gitterrahmen Längsträger)

B = Gitterrahmen

Die Einstellung der Luftfederung erfolgt an den Höhensteuerventilen. Für die Vorderachse ist ein Ventil, für die Mittel- und Hinterachse sind zwei Ventile angebracht. Gestänge am Höhensteuerventil aushängen und durch Handbetätigung des Hebels am Höhensteuerventil nach oben Luft zu-, oder nach unten Luft ablassen, bis das vorgeschriebene Maß erreicht ist.

Danach das Gestänge so stellen, daß es gleitend in den Kugelkopf am Höhensteuerventil eingeführt werden kann.

Auf keinen Fall den Hebel am Höhensteuerventil nach oben oder unten drücken, da sonst der Leerweg (8 mm nach oben und 8 mm nach unten) am Höhensteuerventil aufgehoben wird.

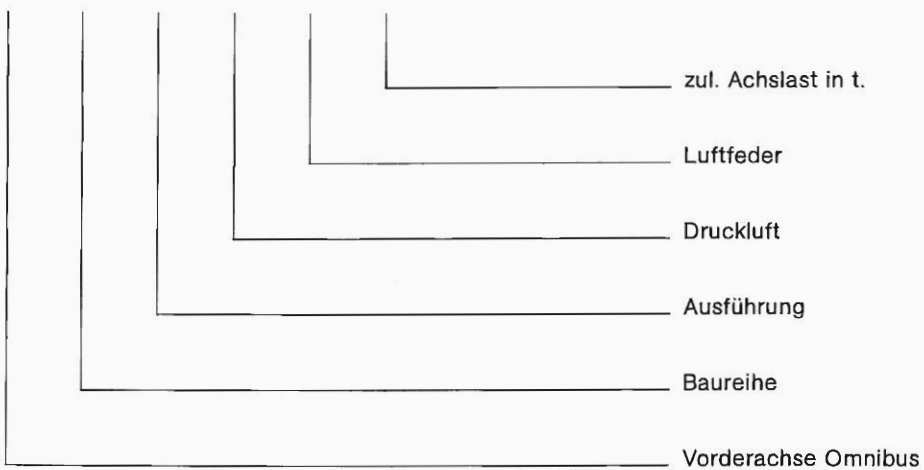
Vorderachse

Vorderachsbezeichnung

739.200 (VO 4/11 - DL 7)

Erläuterung zur Achsbezeichnung

VO 4 / 11 D L 7



Vorderradlager einstellen

Radlagerspiel		0,02 - 0,04
Klemmutter	SW	55
	Gewinde-ø	M 40 x 1,5
	Stärke	24
Feststellschraube	SW	8 (Inbus)
	Gewinde-ø	M 10
Befestigungsschraube Radkappe		M 8
Druckscheibe	Außen-ø	107
	Innen-ø	50,1 + 0,5
	Stärke	5

Achsschenkel und Achsschenkelbolzen

Achstyp		VO 4/11
Achsschenkel-Grundbohrungs-ø		$\frac{57,991}{57,961}$
Buchse	Außen-ø	$\frac{58,024}{58,010}$
	Innen-ø	$\frac{50,099}{50,040}$
Überdeckung zwischen Buchse und Achsschenkel		0,019 - 0,063
Achsschenkelbolzen-ø		$\frac{50,028}{50,017}$
Laufspiel der Achsschenkelbolzen in den Buchsen		0,012 - 0,082
Achsfaust-Grundbohrung ø		$\frac{49,955}{49,971}$
Überdeckung zwischen Achsfaustbohrung und Achsschenkelbolzen		0,046 - 0,073

Ausgleichscheiben und Axiallager

Achstyp		VO 4/11
Axial-Kegelrollenlager	Innen-ø	$50,2 \pm 0,1$
	Außen-ø	$78 \pm 0,25$
	Stärke	$22 \pm 0,25$
Ausgleichscheiben	Innen-ø	51
	Außen-ø	80
	Stärke	1,8 - 2,6 Abstufung 0,1 mm
Axialspiel zwischen Achsschenkel und Achskörper		0 - 0,1

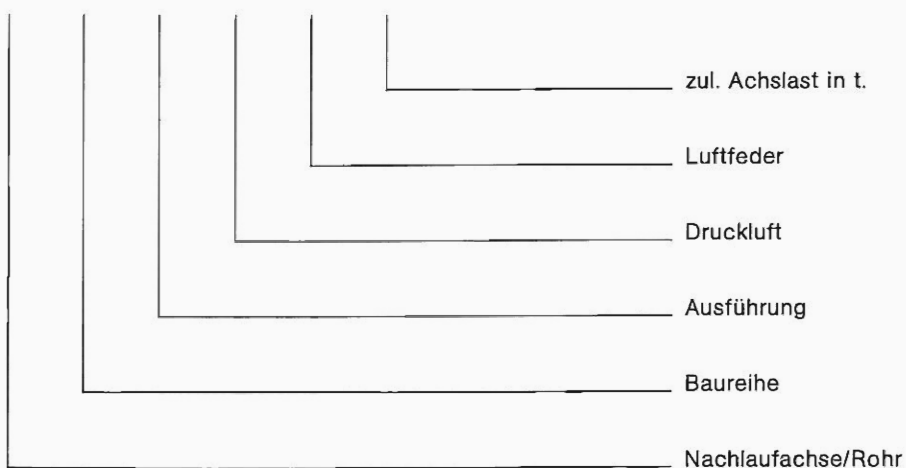
Mittelachse

Mittelachsbezeichnung

749.210 (NR 7/4 DL-10)

Erläuterung zur Achsbezeichnung

NR 7 / 4 D L - 10



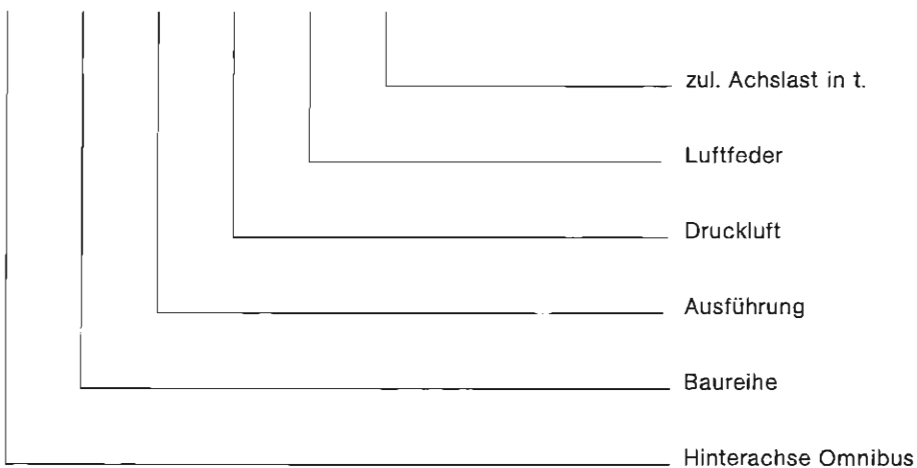
Radlagerspiel		0,02 - 0,04
Radnabe Bohrungs-ø für Radlager	Innen	159,950
		159,910
Außen		144,950
		144,910
Hinterachsgehäuse Radlagersitz-ø	Innen	104,988
		104,966
Außen		94,988
		94,966
Sitz für Druckring		110,101
		110,079

Hinterachsbezeichnung

740.234 (HO 7/8 - DL 10)

Erläuterung zur Achsbezeichnung

HO 7 / 8 D L 10



Achstyp	Zähnezahl				Gesamtübersetzung
	Teller- u. Kegelrad	Sonnenrad	Planetenrad	Außenrad	
HO 7/8 - DL 10	27 : 18	19	17	56	5,921

Grundmaß	76
Zahnflankenspiel	0,20 - 0,25
Vorspannung Ausgleichgehäuselager	0,05 1)
Reibwert Lager Antriebskegelraf (bar)	20 - 30 2)
Axialspiel Sonnenrad	0,20 ± 0,1
Radlagerspiel	0,02

Anm.:

1) Sonderwerkzeug notwendig (363 589 0321 00)

2) ohne Radialdichtringe

Einstellung der Räder

Vorspur am Felgenreif gemessen	Nachlauf	Spurdifferenz ✕ bei 20° Radeinschlag	Sturz	Spreizung
0 ± 0,5	0° + 30'	1° 50'	1° ± 30'	5° ± 30'

Reifendrucktabelle

Reifen	Felgen	Reifendruck in bar		
		Vorderachse	Mittelachse	Hinterachse
11 R - 22,5	7,5 x 22,5	7,75	7,5	7,5

Betriebsbremse		Zweikreis-Druckluft, Mittelachse lastabhängig
Feststellbremse		Federspeicher
Haltestellenbremse		Druckluft (vermindert)
III. Bremse	Motorbremse	Drosselklappe (Auspuffkrümmer)
	Retarder (Strömungsbr.)	verschleißfreie Dauerbremse
Bremsbelagbreite	vorn	160
	Mitte	220
	hinten	
wirksame Bremsfläche cm ²	Vorderachse	2335
	Mittelachse	3280
	Hinterachse	3280
	Gesamt	8895
Bremsbelagstärke (an der stärksten Stelle)	Normal	19,0 - 0,3
	1. Rep.-Stufe	19,8 - 0,3
	2. Rep.-Stufe	20,5 - 0,3
Mindestbelagstärke an Schauloch gemessen		5,0
Spiel zwischen Bremsbelag und Bremstrommel		0,7

Bremsen

Bremstrommel Vorderachse

	Normal	410 + 0,2
Bremstrommel-ø	1. Rep.-Stufe	411,5 + 0,2
	2. Rep.-Stufe	413 + 0,2
Länge über alles		213
Breite - Bremsfläche		167
ø Einpaß		<u>369,089</u> 369,000
ø Bohrung - Radbolzen		23
Gewinde Abdrückschraube		M 12 x 1,5
Zul. max. Schlag	am Einpaß	0,05
	an der Bremsfläche	0,05
Radius am Bremsflächenauslauf		3

Bremstrommel Mittel- und Hinterachse

	Normal	410 + 0,2
Bremstrommel-ø	1. Rep.-Stufe	411,5 + 0,2
	2. Rep.-Stufe	413 + 0,2
Länge über alles		306
Breite - Bremsfläche		238
ø Einpaß		<u>369,089</u> 369,000
ø Bohrung - Radbolzen		23
Gewinde Abdrückschraube		M 12 x 1,5
Zul. max. Schlag	am Einpaß	0,05
	an der Bremsfläche	0,05
Radius am Bremsflächenauslauf		3

Lenkung

Typ	M LS 5 F (K)
Übersetzungsverhältnis	19,33 : 1
Lenkradumdrehungen	4,8
Lenkstockhebelausschlag	90°
Steigung der Lenkschnecke	13 mm
Anzahl der Kugeln (Kugellaufbahn)	29
Hydr. Drehmoment bei 100 bar	430 kpm
Lenkung ausgelegt bis Vorderachslast	6000 kp
Leackölmenge	max. 1,0 l/min
Lenkwelle einstellen (Mittelstellung)	mit 2 kpm auf Block anziehen, dann 180° zurück

Lenkhelfpumpe

Typ	ZF 7673	
Druck (bar)	100	
Fördermenge	bei 600/min Motor	min. 8 l
	ab 1200/min Motor	16 l $\begin{smallmatrix} + 20\% \\ - 10\% \end{smallmatrix}$

Webasto-Heizung

Typ		DBW 2020
Heizleistung	kcal/h	20.000
Brennstoff		Dieselmotorkraftstoff oder Heizöl EL
Brennstoffverbrauch	kg/h	2,5
Nennspannung	V	24
Betriebsspannung	V	20 - 28
Leistungsaufnahme	W	90
Wasserinhalt	l	2,6
Gewicht	kg	23
Abmessungen incl. Steuergerät	Länge	657
	Breite	250
	Höhe	282

Umwälzpumpe

Typ		U 8202
Fördermenge	m³/h	4,8 (gegen 0,2 bar)
Leistungsaufnahme	W	120
Nennspannung	V	24
Betriebsspannung	V	20 - 28
Gewicht	kg	4,2
Abmessungen	Länge	243
	Breite	133
	Höhe	102

Betriebsstoffe und Füllmengen

		Betriebsstoff	Füllmengen
Kraftstoffbehälter		Dieselmkraftstoff	250 l
Motor ohne Ölfilter		Motoröl SAE-Klassen	min 17 l max 21 l
Ölfilter			3,5 l
Vorratsbehälter für die automatische Ölnachfüllung			20 l
Getriebe		ATF (Dexron)	21 l 1)
Hinterachse	Ausgleich	Getriebeöl SAE 80 oder Hypoid-Getriebeöl SAE 90	7,5 l 2)
	Außenplaneten		je 2,75 l 2)
Lenkung		ATF (Suffix A)	15 l
Radnabe	Vorderachse	Wälzlagerfett	300 g
	Mittelachse		750 g
Lichtmaschine		Shell S 7189	nach Bedarf
Batterie		destilliertes Wasser	
Kühlanlage mit Heizung		reines Wasser	ca. 110 l
		Veredelung	1%
Knickschutzeinrichtung		Hydrauliköl	ca. 12 l

Anm.:

1) Bei Neufüllung 23,5 l

2) Bei Neufüllung je 0,5 l mehr

Mindest-Sonderwerkzeugsatz

Anm.:

Werkzeugsatz A = Werkzeuge für Wartungs- und Einstellungsarbeiten.

Werkzeugsatz B = Werkzeuge für Aggregatetausch und Teilreparaturen

Ein Kreuz (+) vor der Teil-Nr. bedeutet, daß dieses Sonderwerkzeug in weiteren Gruppen bzw. in anderen Aggregaten ebenfalls aufgeführt ist.

Motor: Gruppe 0

Mindestsatz A

Drehmomentschlüssel 80-300 Nm (8-30 kpm)

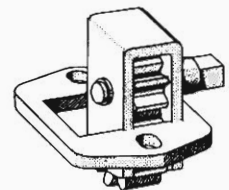


000 589 62 09 01

Motor: Gruppe 03

Mindestsatz A

Drehvorrichtung für Motor (Schwingscheibe)

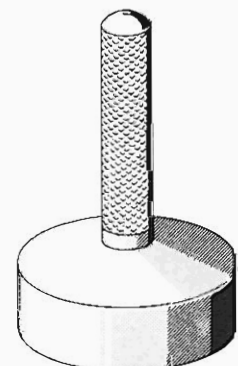


407 589 00 63 00

Motor: Gruppe 03

Mindestsatz B

Dorn für Laufring auf der Kurbelwelle vorn



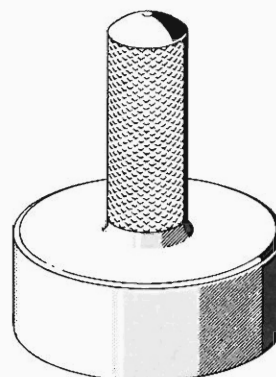
403 589 02 15 00

Sonderwerkzeuge

Motor: Gruppe 03

Mindestsatz B

Dorn für Laufring auf dem Schwungrad

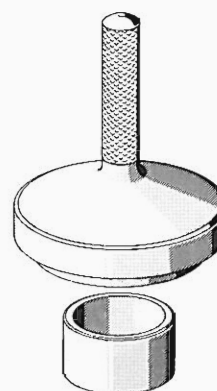


403 589 03 15 00

Motor: Gruppe 03

Mindestsatz B

Einspritzdorn für Wellendichtring im Steuergehäuse



403 589 04 15 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz A

Spezialschlüssel für Zylinderkopfschrauben



403 589 02 03 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz A

Lehrenband 0,25 mm



117 589 01 23 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz A

Lehrenband 0,35 mm



617 589 03 23 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz A

Lehrenbandhalter (Ventileinstellung)

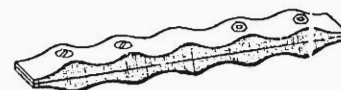


617 589 00 40 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz A

Lehrenbandhalter (Ventileinstellung)



617 589 01 40 00

Motor: Gruppe 05

Mindestsatz B

Einführhülse für Ventilabdichtung



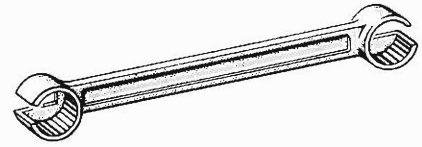
403 589 00 61 00

Sonderwerkzeuge

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen



000 589 07 03 00

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Ringschlüssel mit Kerbverzahnung



000 589 50 03 00

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Spezialschlüssel für Einspritzleitungen (Drehmomentanzug)



000 589 68 03 00

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Zapfenschlüssel zum Nachziehen des Düsenhalters



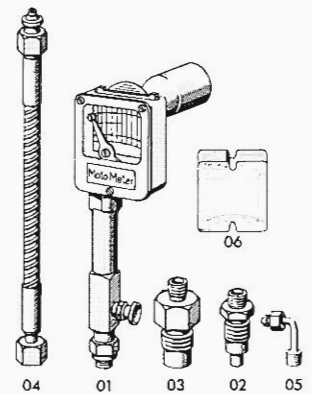
403 589 03 07 00

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Kompressionsdruckschreiber

001 589 47 21 00



Motor: Gruppe 07

Mindestsatz A

Anschlußstück für Kompressionsdruckprüfung

403 589 00 21 00



Motor: Gruppe 07

Mindestsatz B

Zapfenschlüssel für Düsenhalter

403 589 04 07 00

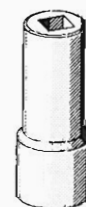


Motor: Gruppe 07

Mindestsatz B

Spezialschlüssel für Düsenhalter (zerlegen und zusammenbauen)

403 589 00 13 00



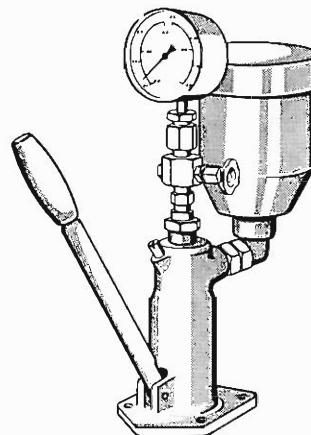
Sonderwerkzeuge

Motor: Gruppe 07

Mindestsatz B

Düsenprüfgerät

000 589 14 27 00

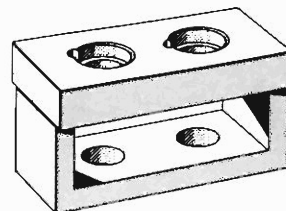


Motor: Gruppe 07

Mindestsatz B

Aufnahme für Düsenhalter

403 589 00 31 00

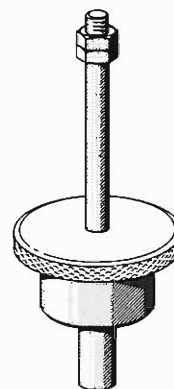


Motor: Gruppe 07

Mindestsatz B

Schlagwerkzeug für Düsenhalter

355 589 01 63 00

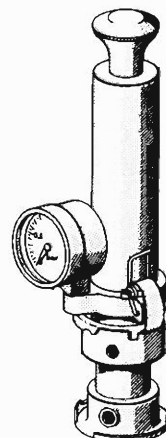


Motor: Gruppe 20

Mindestsatz A

Prüfgerät für Kühlsystem (Dichtheitsprüfung)

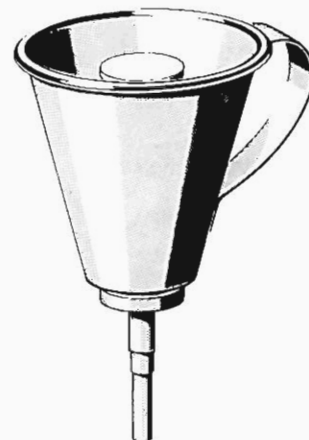
001 589 48 21 00



Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz A

Öleinfülltrichter

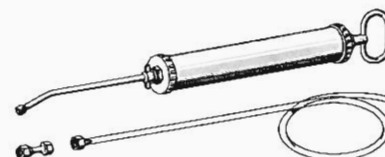


111 589 04 63 00

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz A

Spritze mit Schlauch für Spülungen und Ölentnahme aus dem Getriebe

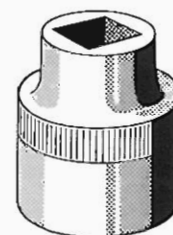


112 589 00 72 00

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz B

Steckschlüssel SW 50 für Mutter am Kupplungsflansch

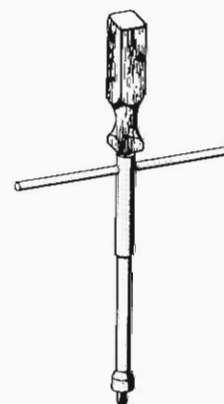


000 589 12 09 00

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz B

Einstellschlüssel für Modulierdruck



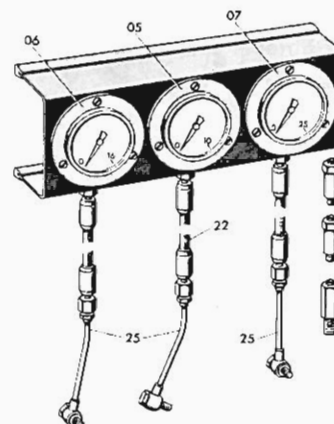
305 589 00 09 00

Sonderwerkzeuge

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz B

Testgerät für hydraulische Druckprüfungen



116 589 15 21 00

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz B

Haltevorrichtung für Kupplungsflansch

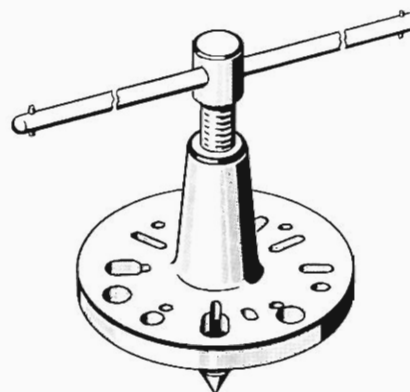


+ 366 589 00 31 00

Autom. Getriebe: Gruppe 27

Mindestsatz B

Abziehvorrichtung für Kupplungsflansch



+ 035 589 01 33 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Innensechskant SW 8 für Klemmutter vom Achsschenkelzapfen

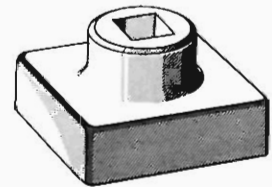


001 589 61 09 05

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Spezialschlüssel für Klemmutter



389 589 00 13 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Meßuhr 1/100 mm Anzeige (Radlagereinstellung)

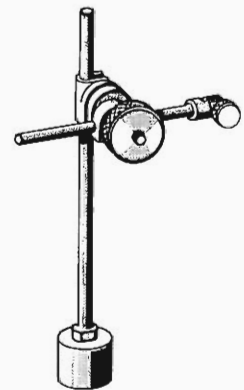


+ 001 589 53 21 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Magnethalter für Meßuhr (Radlagereinstellung)

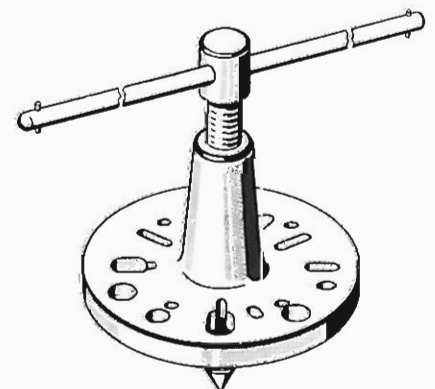


+ 363 589 02 21 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Abziehvorrichtung für Radnabe



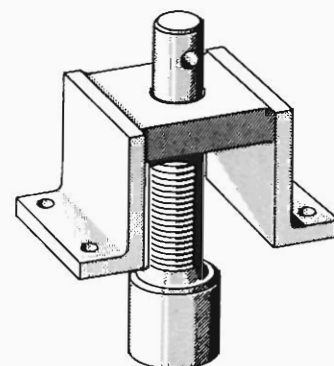
+ 035 589 01 33 00

Sonderwerkzeuge

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz A

Aufziehvorrichtung für Radnabe

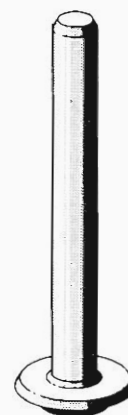


389 589 00 43 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Einpreßdorn für Abdichtring im inneren Radnabenlager

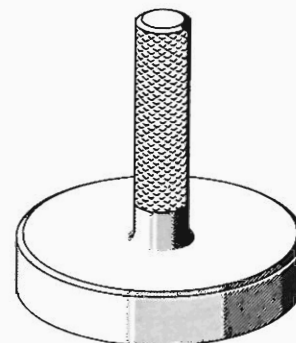


305 589 00 15 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Einpreßdorn für Abdichtring der Radnabe



389 589 00 15 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Eintreibdorn für äußeres Kegelrollenlager auf dem Achsschenkel

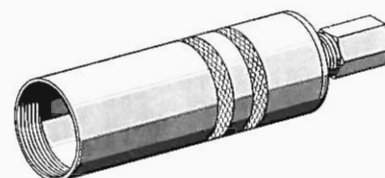


389 589 01 15 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Abziehvorrichtung für inneres Kegelrollenlager der Radnabe
(wenn Kegelrollenlager mit Abdichtring beim Abziehen der Radnabe
auf dem Achsschenkelzapfen hängenbleibt)

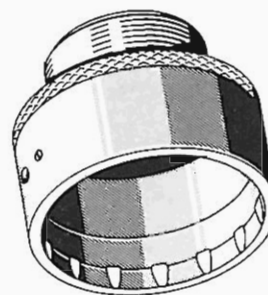


001 589 28 33 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Greifstück zu Abziehvorrichtung 001 589 28 33 00



001 589 37 33 00

Vorderachse: Gruppe 33

Mindestsatz B

Abziehvorrichtung für Lenk- und Spurstangenköpfe

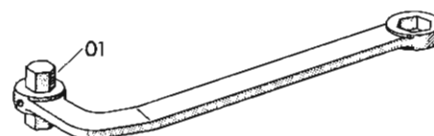


100 589 04 33 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Stiftringschlüssel 14 x 17 mm für Ölstopfen



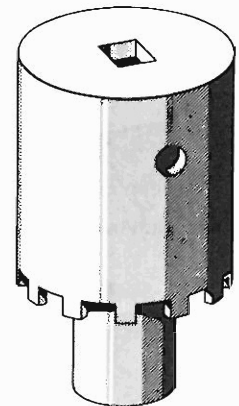
000 589 24 07 00

Sonderwerkzeuge

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Klauenschlüssel für Nutmutter vom Tragrohr

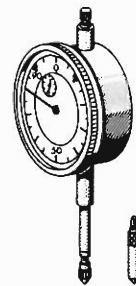


363 589 01 07 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Meßuhr 1/100 mm Anzeige (Radlagereinstellung)

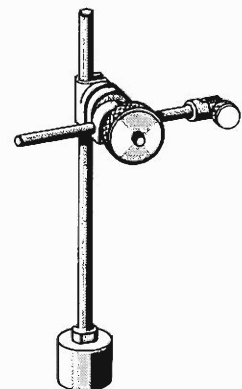


+ 001 589 53 21 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Magnethalter für Meßuhr (Radlagereinstellung)



+ 363 589 02 21 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Verlängerung für Meßuhr



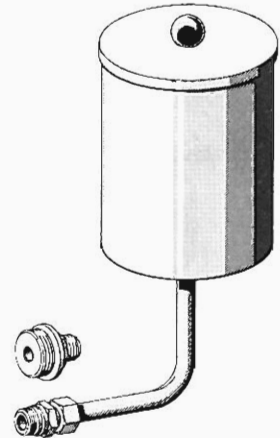
366 589 00 21 05

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz A

Öleinfüllbehälter (Radnabe mit Planetenradsatz)

363 589 04 63 00

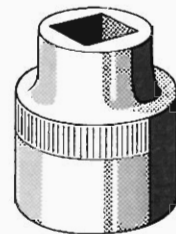


Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Steckschlüsseinsatz SW 55 für Mutter vom Kupplungsflansch

000 589 13 09 00



Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Innensechskant SW 10 für Befestigungsschrauben der Glockennabe

+ 001 589 61 09 08

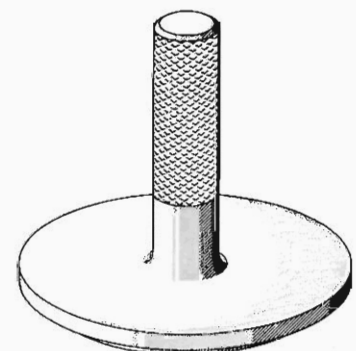


Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Einpreßdorn für Abdichtring in der Radnabe

+ 363 589 05 15 00

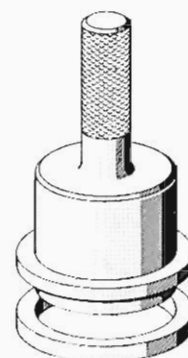


Sonderwerkzeuge

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Einpreßdorn für Abdichtring im Ritzelgehäuse



387 589 03 15 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Haltevorrichtung für Steckwelle

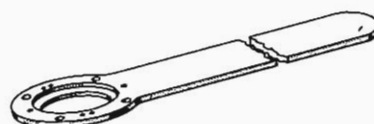


317 589 00 31 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Haltevorrichtung für Kupplungsflansch

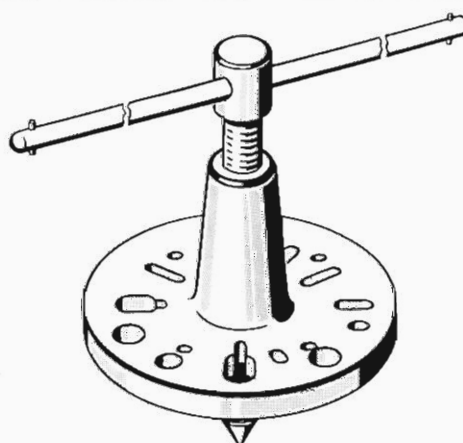


+ 366 589 00 31 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Abziehvorrichtung für Kupplungsflansch

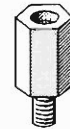


+ 035 589 01 33 00

Hinterachse: Gruppe 35

Mindestsatz B

Reduzierstück für Haltevorrichtung 317 589 00 31 00

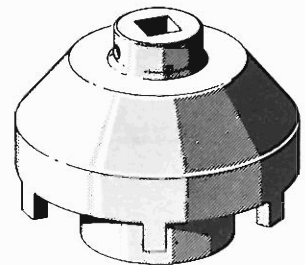


363 589 02 63 00

Mittelachse: Gruppe 39

Mindestsatz A

Klauenschlüssel für Nutmutter vom Tragrohr



305 589 01 07 00

Mittelachse: Gruppe 39

Mindestsatz A

Innensechskant SW 10 für Befestigungsschrauben für Radkappe

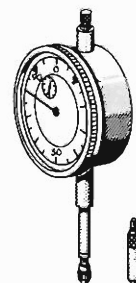


+ 001 589 61 09 08

Mittelachse: Gruppe 39

Mindestsatz A

Meßuhr 1/100 mm Anzeige (Radlagereinstellung)



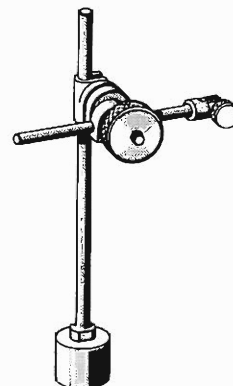
+ 001 589 53 21 00

Sonderwerkzeuge

Mittelachse: Gruppe 39

Mindestsatz A

Magnethalter für Meßuhr

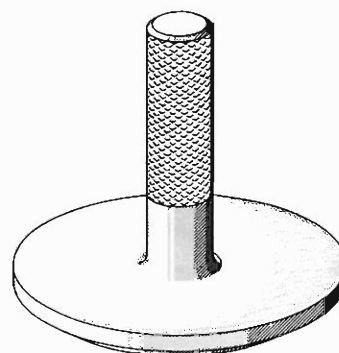


+ 363 589 02 21 00

Mittelachse: Gruppe 39

Mindestsatz B

Einpreßdorn für Abdichtring in der Radnabe



+ 363 589 05 15 00

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz A

Gabelschlüssel SW 65 für Kronenmutter am Lenkstockhebel



000 589 16 01 00

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz A

Innensechskant SW 6 für Lenkwelleneinstellung

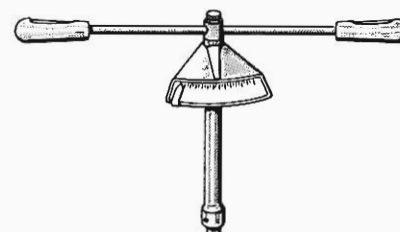


001 589 61 09 03

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz A

Drehmomentschlüssel 0-60 Nm (0-6 kpm) zum Einstellen der Endbegrenzung



000 589 27 21 00

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz A

Drehmomentschlüssel 20-200 Nm (2-10 kpm) für Lenkwelleneinstellung

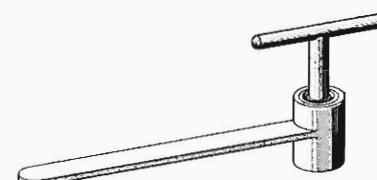


000 589 64 21 00

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz B

Spezial-Steckschlüssel zum Einstellen der Endbegrenzungsventile

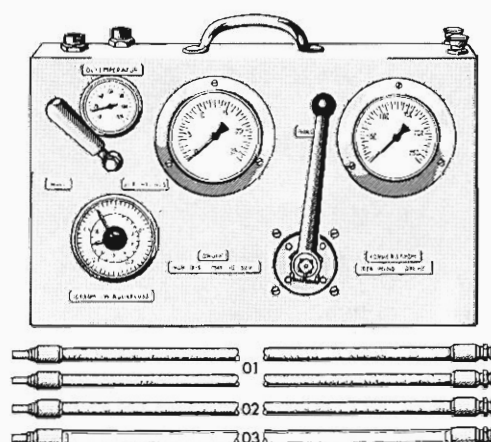


387 589 00 09 00

Lenkung: Gruppe 46

Mindestsatz B

Testgerät



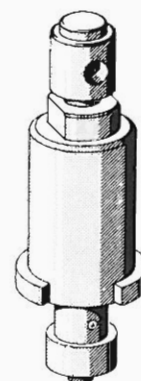
001 589 37 21 00

Sonderwerkzeuge

Mittela **Lenkung: Gruppe 46**
Mindest **Mindestsatz B**

Magne Abziehvorrichtung für Lenkrad

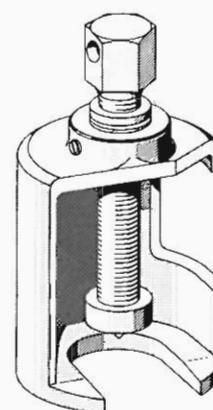
+ 363 302 589 01 33 00



Mittela **Lenkung: Gruppe 46**
Mindest **Mindestsatz B**

Einpref Abziehvorrichtung für Lenkstockhebel

+ 363 363 589 01 33 00



Lenkur **Lenkung: Gruppe 46**
Mindest **Mindestsatz B**

Gabels Abstandshülse für Funktionsprüfung

000 58 305 589 03 63 00



Lenkur
Mindest

Innens

001 58

