





Mercedes-Benz

Service

vdh-Archiv

Neuerungen 1990

Transporter T2

Mercedes-Benz AG



Mercedes-Benz

Service

R. Weiminger 4.3.91

Neuerungen 1990 Transporter T2

- Typ 814 DA
- Anti-Blockier-System
- Klimaanlage

Printed in Germany

Nachdruck, Vervielfältigungen
oder Übersetzung
auch auszugsweise,
nicht erlaubt.

Nachbestellungen an
Mercedes-Benz AG
Vertrieb Nutzfahrzeuge, VN/TAD 1
Postfach 600202
D-7000 Stuttgart 60

Bestell-Nr. 6460 1200 00

1190 6.4 Schm.

Mit dieser Einführungsschrift informieren wir über Neuerungen beim Transporter T2. Es sind:

- der neue Fahrzeugtyp 814 DA (Allrad)
- die Sonderausführung nach Code B02 (Anti-Blockier-System)
- die Sonderausführung nach Code H03 (Klimaanlage im Vorbau)

Diese Einführungsschrift ist für das mit Wartung und Instandhaltung von Mercedes-Benz Transportern betraute technische Personal bestimmt. Der Inhalt ist nur so lange gültig, bis die Reparatur-Anleitungen (auf Microfilm) veröffentlicht sind.

Technische Änderungen durch Weiterentwicklung behalten wir uns selbstverständlich vor.

Mercedes-Benz AG
VN / TAS65
Kundendienst im
Werk Düsseldorf
August 1990

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
• 814 DA (Allrad)	
Kurz das Wichtigste	7
Fahrzeugansichten	8
Aggregateübersicht	10
Fahrwerte	11
Technische Daten	
Gewichte	12
Abmessungen	13
Motor OM 364 LA	
Schnittbilder	14
Technische Daten	15
Verteilergetriebe	
Schnittbild	16
Technische Daten	17
Getriebeübersetzungen	17
Allgemeines	18
Funktionsbeschreibung der Druckluftschaltung für das Verteilergetriebe	19
Schaltfunktionen des Verteilergetriebes	21
Kraftflußverlauf	24
Gelenkwellen	26
Rahmen, Aufbau und Kraftstoffanlage	27
Unterfahrschutz	30
Reserveradhalterung	31
Federung	
Federn	32
Stößdämpfer	34
Stabilisatoren	34
Vorderachse	35
Hinterachse	36
Bremsen	
Bremsbetätigung	37
Druckluftbehälter	37
Vorderradbremse	38
Hinterradbremse	38
ALB-Schilder	39
Bedienungs- und Kontrollelemente	40

• ABS (Antiblockier-System)

Einführung von ABS im Transporter T2 Typ 508 D - 814 D	43
Bremskreisaufteilung	
Hilfskraftbremse und Diagonalbremskreisaufteilung	46
Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung	47
Fremdkraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung	48
Übersicht der ABS-Hydroaggregate	49
Bremsschema	
Hilfskraftbremse und Diagonalbremskreisaufteilung	50
Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung	51
Belegungsplan für Steckleiste am ABS-Steuergerät	
12 Volt-Anlage	52
24 Volt-Anlage	53
Blockschaltbild	54
Stromlaufplan	
12 Volt-Anlage mit Diagonalbremskreisaufteilung	55
12 Volt-Anlage mit TT-Bremskreisaufteilung	56
24 Volt-Anlage mit TT-Bremskreisaufteilung	57
Wichtige Hinweise für Reparaturarbeiten	58
Hinweise auf Funktionsstörungen	59
Funktionsprüfung mit Adapter	60
ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V	62
ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V	68

• Klimaanlage

Anordnung der Klimaanlage	75
Technische Daten	76
Klimaanlage-Beschreibung	79
Funktionsbeschreibung	82
Klimaanlage-Bedienung	
Ausführung mit 2-stufigem Kippschalter Heizgebläse	84
Ausführung mit 3-stufigem Drehschalter Heizgebläse	84
Stromlaufplan	
Ausführung mit 2-stufigem Kippschalter Heizgebläse	86
Ausführung mit 3-stufigem Drehschalter Heizgebläse	87
Hinweise für Arbeiten an der Klimaanlage	88
Kurzprüfung der Klimaanlage	92
Fehlersuche	96

Allrad

Ungünstige Witterungsbedingungen, schlechte Straßenverhältnisse, Bergfahrten, Baustellenverkehr usw. erfordern oftmals einen erhöhten Traktionsbedarf. Der 814 DA mit permanentem Antrieb der Vorder- und Hinterräder ist in der Transporterklasse bis 7,49 Tonnen für diese Aufgaben prädestiniert.

Er bietet sich zum Beispiel für den Einsatz in folgenden Bereichen an:

- Feuerwehren
- Versorgungsbetriebe wie Elektrizitätswerke, Rohrleitungsbau etc.
- Baustellen
- Wintereinsatz in Gebirgsregionen

etc..

Durch konstruktive Maßnahmen wurden die Bauteile der neuen Allrad-Fahrzeuge den erweiterten Einsatzbedingungen angepaßt:

- Rahmenverstärkungen
- verwindungselastische Fahrerhauslagerung (Serie Allrad-Pritschenwagen)
- Federn mit hoher Sprengung und geänderter Federrate
- Unterfahrschutz klappbar
- Verteilergetriebe mit Differential für permanenten Vorderachsantrieb, Längssperre und Geländegang (druckluftgesteuert)
- günstige Bodenfreiheit und Böschungswinkel

Antiblockiersystem

Das Antiblockiersystem (ABS) zählt zu den aktiven Sicherheitselementen eines Fahrzeuges, die in entscheidendem Maße das Unfallrisiko vermindern können.

Bei zu starker Betätigung des Bremspedales, die bei einer Anlage ohne ABS zum Blockieren der Räder führen würde, dosiert das ABS den Bremsdruck in den Radbremszylindern so, daß die Räder nicht blockieren und die Haftung zwischen Reifen und Fahrbahn optimal ausgenutzt wird.

Fahrzeuge mit ABS haben gegenüber Fahrzeugen mit ungeregelten Bremsanlagen folgende Vorteile bei Vollbremsungen:

- Höhere Fahrstabilität
- Bessere Lenkfähigkeit
- Kürzestmöglicher Bremsweg

Klimaanlage

Das Erreichen eines behaglichen Klimas im Innenraum eines Fahrzeuges wird von den Einflußgrößen Innentemperatur, Außentemperatur, Luftdurchsatz und z.T. auch Strahlung bestimmt. Bedingt durch diese wechselnden Einflußgrößen treten im Innenraum Temperaturschwankungen auf.

Die Aufgabe Behaglichkeit zu erzeugen kann von der herkömmlichen Heizung nur zum Teil erfüllt werden. Bei Außentemperaturen über 20°C können die erforderlichen Innentemperaturen nur durch Kühlung erzielt werden. Hierzu sind ausschließlich Klimaanlage im Einsatz.

Die Klimaanlage eines Fahrzeuges hat zwei Hauptaufgaben:

- ein behagliches Klima für alle Insassen zu schaffen
- gute Sicht durch alle Scheiben sicherzustellen

Kurz das Wichtigste

Motor

Zum Antrieb des Allrad-T2 ist der aus dem 814 D bekannte Motor OM 364 LA eingebaut. Es ist ein 4-Takt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung, Abgasturbolader und Ladeluftkühlung.

Der Motor leistet 100 kW bei einer Drehzahl von 2600 min⁻¹. Das maximale Drehmoment von 408 Nm liegt im Bereich von 1400 bis 1600 min⁻¹.

Kupplung

Eingebaut ist die Einscheiben-Membranfederkupplung MFZ 310. Sie übernimmt die Kraftübertragung vom Motor zum Getriebe.

Die Kupplungsbetätigung erfolgt hydraulisch und hat eine automatische Nachstellung.

Getriebe

Serienmäßig eingebaut ist das Getriebe G3/60-5/7,5 mit folgenden Übersetzungen:

- 1. Gang $i = 7,508$
- 2. Gang $i = 3,986$
- 3. Gang $i = 2,302$
- 4. Gang $i = 1,387$
- 5. Gang $i = 1,000$
- R. Gang $i = 6,932$

Verteilergetriebe

Eingebaut ist das 3-Wellen-Verteilergetriebe VG 550-3W/1,6 (Bm. 750.581). Das Verteilergetriebe überträgt die Kraft vom Getriebe zur Vorder- und Hinterachse und ermöglicht so den permanenten Allradantrieb mit variabler Kraftverteilung.

Eine im Getriebe eingebaute schaltbare Längsdifferentialsperre stellt bei Bedarf eine starre Kraftverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse her und gewährleistet damit auch bei kritischen Fahrbahnzuständen eine sichere Traktion des Fahrzeuges.

Je nach den Einsatzverhältnissen kann der Fahrer wählen zwischen einer Straßenübersetzung mit

i (Straße) = 1,037

und einer Geländeübersetzung mit

i (Gelände) = 1,67

Achsen

Eingebaut ist die Vorderachse AL 1/6 C-3 (Bm. 730.351) und die Hinterachse HL 2/5-5,8 (Bm. 742.485). Vorder- und Hinterachse haben jeweils die gleiche Übersetzung:

Serie $i = 3,909$

SA $i = 4,300$

Das Achsgehäuse der Hinterachse ist gegenüber der T2-Serien-Hinterachse um 95 mm außermittig versetzt angeordnet.

Räder, Reifen

Das Fahrgestell erhält 6-Loch-Stahlschulterfelgen 17.5 × 6.75 mit 9.50 R 17.5 Reifen.

Bremsen

Als Betriebsbremse erhält der Allrad-T2 eine Fremdkraftbremse.

Die Vorderachse ist mit innenbelüfteten Schwimmsattel-Scheibenbremsen und die Hinterachse mit Duo-Servo-Trommelbremsen mit ALB-Regelung ausgerüstet.

Fahrzeuge die für den Anhänger-Betrieb ausgerüstet werden, erhalten ab Werk eine ALB mit Strahlenregler; serienmäßige Fahrzeuge haben eine ALB mit Knickregler.

Die serienmäßige Motorbremse ist schaltbar mit der Betriebsbremse gekoppelt.

Die mechanische Hebelhandbremse kann auf Wunsch als Federspeicher-Feststellbremse geliefert werden.

Unterfahrschutz

Um ausreichende Bodenfreiheit zu ermöglichen, ist der Unterfahrschutz klappbar ausgeführt.

Federung

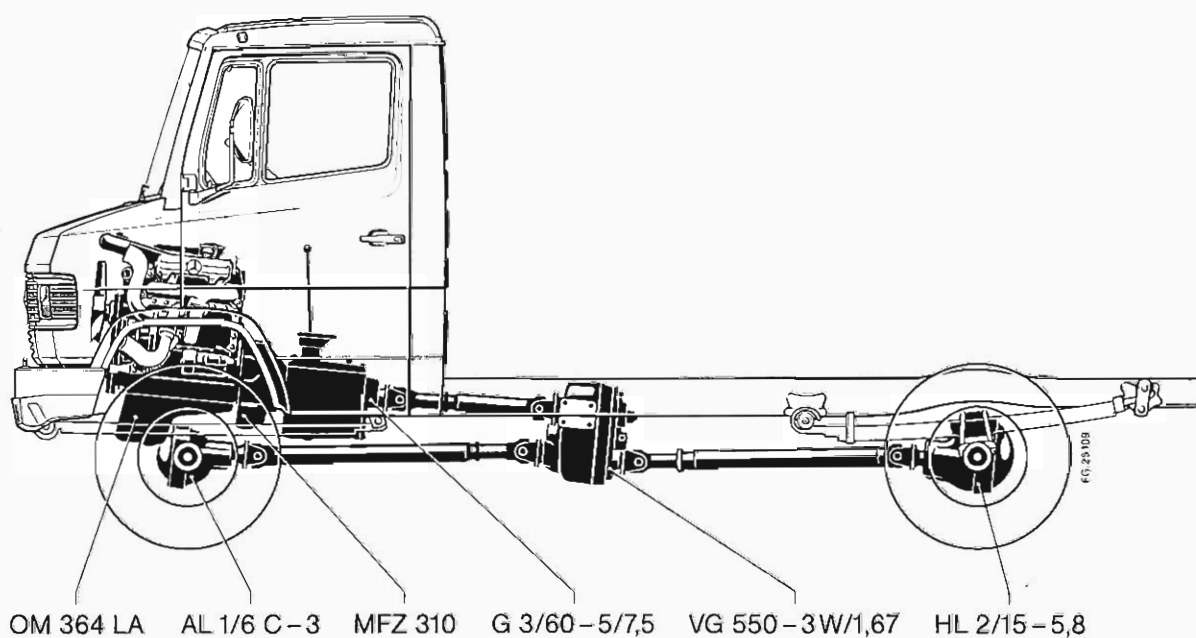
Die Ausführungen der Federn, Stabilisatoren und Stoßdämpfer wurden speziell auf das Allradfahrzeug abgestimmt.

Auspuff

Wegen der im Geländeeinsatz zu erwartenden Beanspruchungen und Verwindungen im Auspuffrohr ist zwischen Motorbremse und Auspufftopf ein Wickelschlauch montiert.

Fahrzeugansichten





Funktions- bzw. Leistungsprüfung auf dem Rollenprüfstand

Bevor eine Funktions- bzw. Leistungsprüfung auf dem Rollenprüfstand vorgenommen werden kann, ist die Gelenkwelle zur Vorderachse auszubauen und die Längssperre im Verteilergetriebe einzuschalten.

Hinweis

Die Längssperre ist erst eingeschaltet, wenn die rote Kontrollleuchte aufleuchtet.

Bremsen prüfen auf dem Bremsenprüfstand

Bei der Bremsenprüfung auf dem Bremsenprüfstand darf die Geschwindigkeit 6 km/h nicht übersteigen. Die Prüfdauer pro Achse darf 60 sec. nicht überschreiten.

Hinweis

Bei der Bremsenprüfung darf die Längssperre im Verteilergetriebe **nicht** eingeschaltet sein.

Aggregateübersicht

Triebwerk	
Motor	OM 364 LA Bm. 364.984
Kupplung	MFZ 310
Getriebe	Serie : G3/60-5/7,5 Bm. 714.088
Verteilergetriebe	VG 550-3W/1,67 Bm. 750.581
Achsen	
Vorderachse	AL 1/6 C-3 Bm. 730.351 Serie: i = 3,909 (43:11) SA: i = 4,300 (43:10)
Hinterachse	HL 2/15-5,8 Bm. 742.485 Serie: i = 3,909 (43:11) SA: i = 4,300 (43:10)
Bremsen	
Betriebsbremse	hydraulische, lastabhängige Druckluftbremse
Feststellbremse	mechanische Handbremse, SA: Federspeicher
Dauerbremse	Motorbremse
Vorderachse	Scheibenbremse (innenbelüftet)
Hinterachse	Trommelbremse
Bereifung	
Felgen	17.5 X 6.00
Reifen	9.50 R 17.5

Fahrwerte

Die aufgelisteten Fahrwerte beziehen sich auf das Allrad-Fahrzeug als Fahrgestell mit Fahrerhaus und der Serienbereifung (9,5 R 17,5). Zusätzliche Aufbauten (wie z.B. Pritschen) beeinflussen das Fahrzeuggewicht und somit die Fahrwerte.

HL 2/15-5,8

i = 4,3

Gang	i ₁	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅
MB G3/60-5/7,5 i =	7,508	3,986	2,302	1,387	1,000
VG 550 im Straßengang mit i =	1,037				
Gesamtübersetzung	7,786	4,133	2,387	1,438	1,037
max. Geschwindigkeit (km/h)	12	22	39	65	90
Steigfähigkeit (%) 7490 kg	44	21	12	6,5	4,3
Steigfähigkeit (%) 12490 kg	24	12	6,6	3,5	2,2

Gang	i ₁	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅
MB G3/60-5/7,5 i =	7,508	3,986	2,302	1,387	1,000
VG 550 im Geländegang mit i =	1,67				
Gesamtübersetzung	12,54	6,657	3,844	2,316	1,67
max. Geschwindigkeit (km/h)	7,4	14	24	40	56
Steigfähigkeit (%) 7490 kg	79	36	20	11	8
Steigfähigkeit (%) 12490 kg	42	20	11	5,8	4,5

HL 2/15-5,8

i = 3,909

Gang	i ₁	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅
MB G3/60-5 7,5 i =	7,508	3,986	2,302	1,387	1,000
VG 550 im Straßengang mit i =	1,037				
Gesamtübersetzung	7,786	4,133	2,387	1,438	1,037
max. Geschwindigkeit (km/h)	13	25	43	71	99
Steigfähigkeit (%) 7490 kg	39	19	11	5,8	3,8
Steigfähigkeit (%) 12490 kg	22	11	6	3,1	1,9

Gang	i ₁	i ₂	i ₃	i ₄	i ₅
MB G3/60-5/7,5 i =	7,508	3,986	2,302	1,387	1,000
VG 550 im Geländegang mit i =	1,67				
Gesamtübersetzung	12,54	6,657	3,844	2,316	1,67
max. Geschwindigkeit (km/h)	8,2	15	27	44	61
Steigfähigkeit (%) 7490 kg	73	32	18	10	7,1
Steigfähigkeit (%) 12490 kg	37	19	10	5,8	3,9

Allrad T2

Technische Daten

Der T2-Transporter mit Allradantrieb wird als Fahrgestell mit Fahrerhaus und den Radständen 3150 und 3700 mm gefertigt.

Baumusterbezeichnung:

670.411 bei Radstand 3150 mm

670.412 bei Radstand 3700 mm

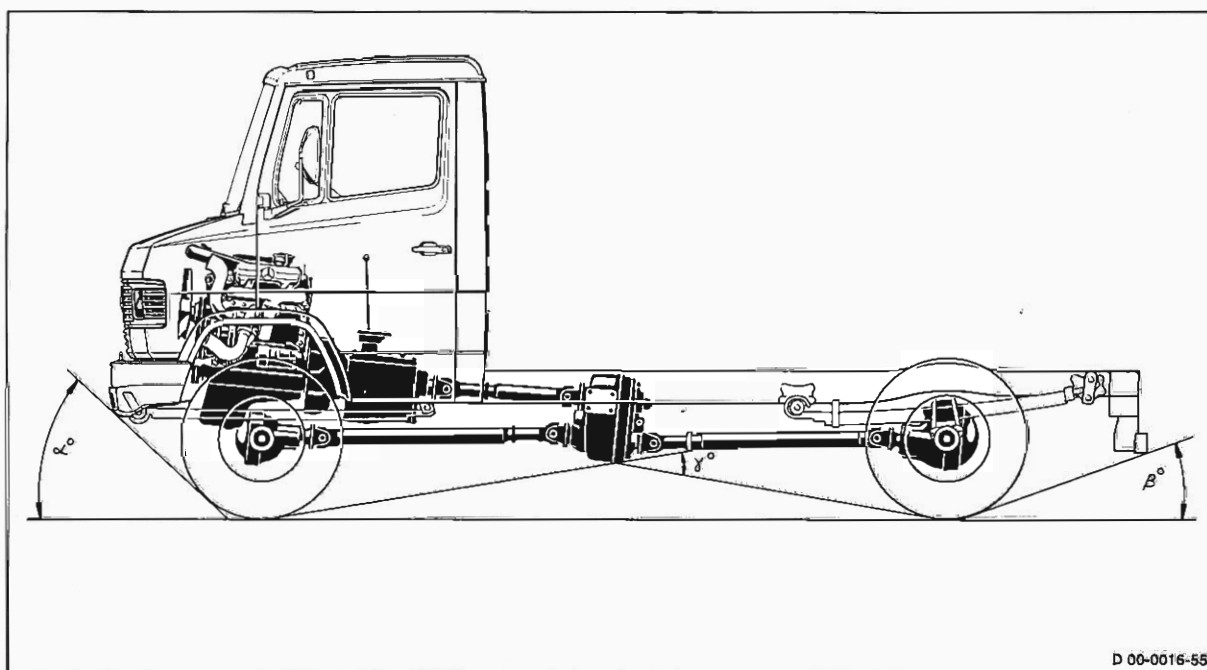
Gewichte

Das Leergewicht ist für ein Fahrgestell mit Fahrerhaus, Fahrer, Werkzeug, Reserverad und Unterfahrschutz angegeben. Je nach Aufbau und zusätzlichen Sonderausstattungen erhöht sich das Leergewicht und erniedrigt damit die Nutzlast.

Fahrzeug		Leergewicht (kg)			Nutzlast (kg)			zul. Gesamtgewicht (kg)		
Baumuster	Radstand (mm)	VA	HA	Ges.	VA	HA	Ges.	VA	HA	Ges.
670.411	3150	2065	1190	3255	435	4410	4235	2500	5600	7490
670.412	3700	2095	1180	3275	405	4420	4215			

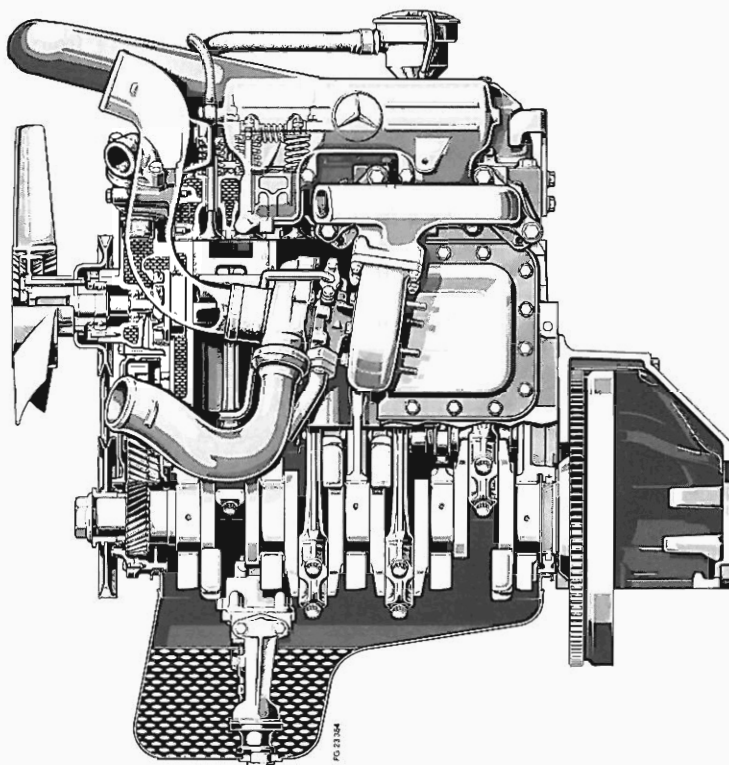
Abmessungen

Typ	Radstand (mm)	Fahrzeuglänge (mm)	Wendekreis	Böschungswinkel		Bauchfreiheit Winkel	Bodenfreiheit (mm)	
				α°	β°	γ°	VA	HA
814 D	3700	6060	13,4 m	27	11	14	212	170
814 DA	3150	5168	12,9 m	37	18	24	237	216
814 DA	3700	6048	14,7 m	37	19	20	237	216

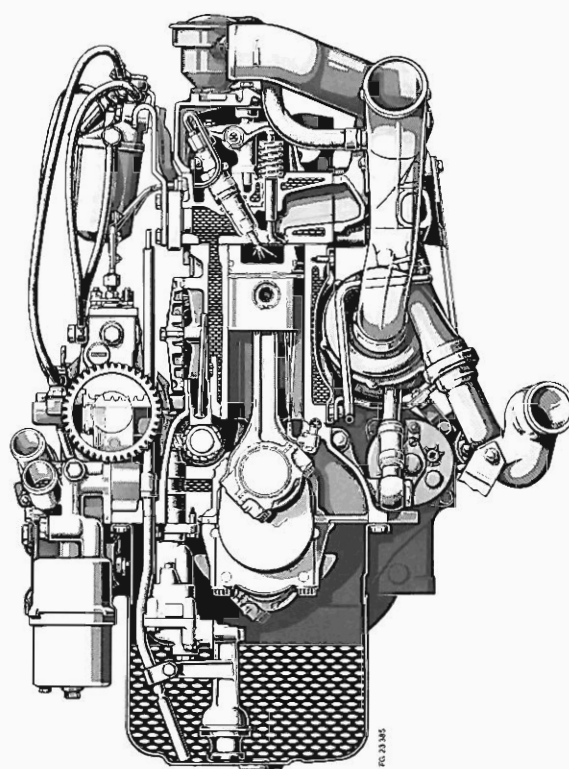


D 06-0016-55

Motor 364 LA



Motorlängsschnitt

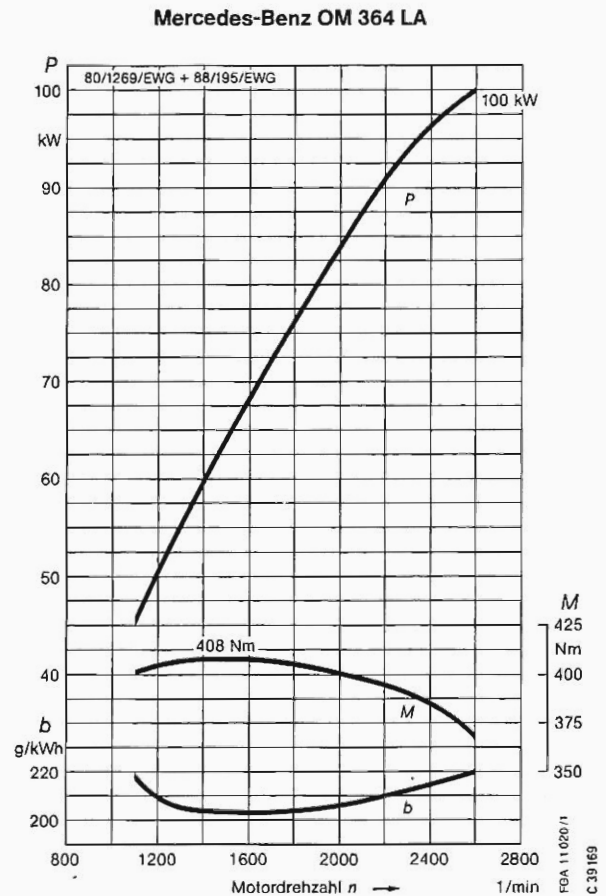


Motorquerschnitt

Das Allrad-Fahrzeug verfügt über den bekannten Motor 364 LA. Es handelt sich dabei um einen 4-Takt Dieselmotor mit Direkteinspritzung, Abgasturboaufladung und Ladeluftkühlung.

Technische Daten

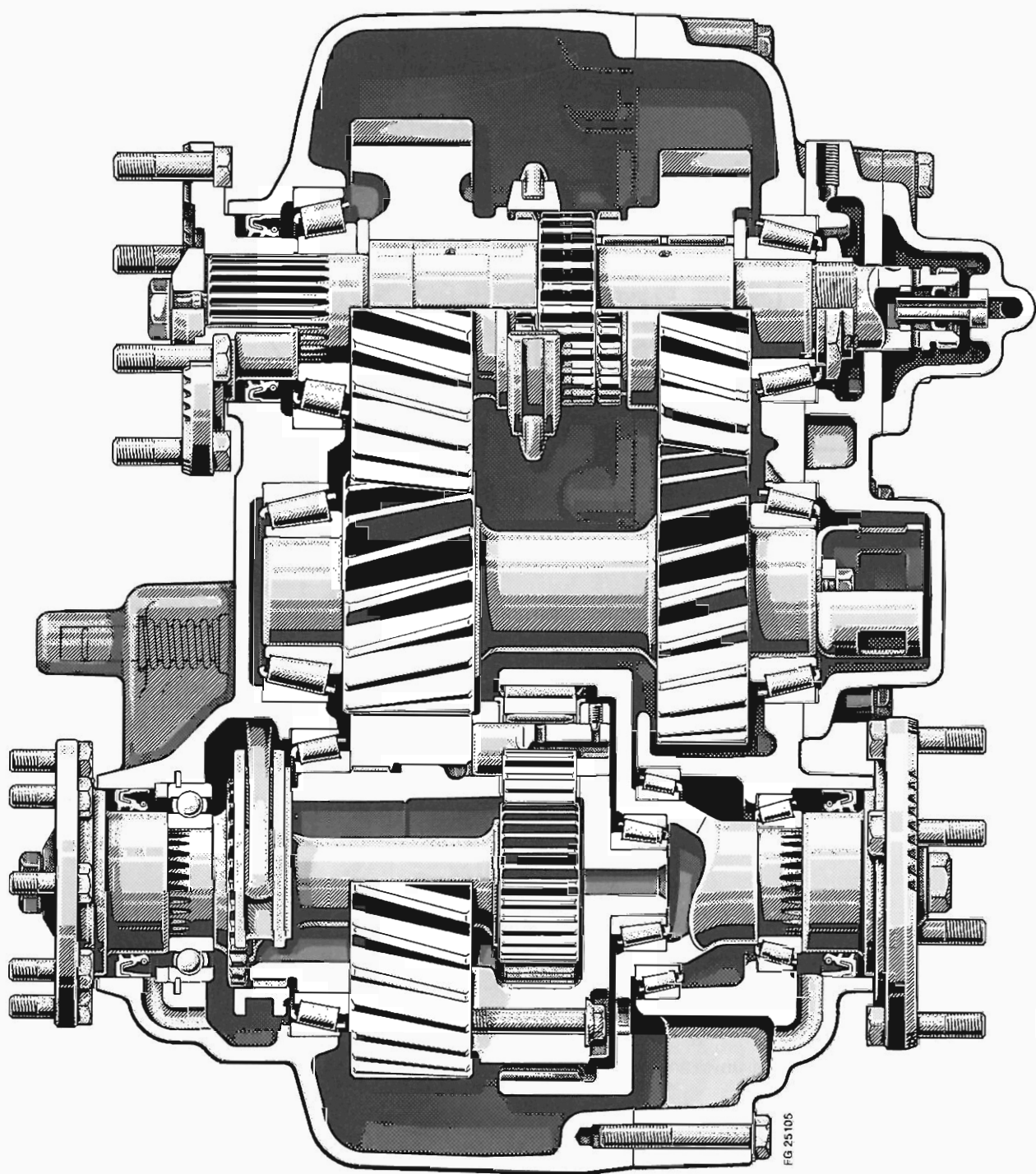
Zylinderzahl		4
Hubraum	cm ³	3972
Bohrung/Hub	mm	97,5 /133
Leistung	kW	100
bei Drehzahl	min ⁻¹	2600
max. Drehmoment	Nm	408
bei Drehzahl	min ⁻¹	1400-1600
Verdichtungsverh.	ξ	16,5:1



Für den Einbau des Serienmotors in den Allrad-Transporter mußte die Ölwanne abgeändert werden. Die neue Ölwanne hat eine Aussparung, damit dem Achsgehäuse der Vorderachse ausreichend Freiraum zur Verfügung steht.

Die Öleinfüllmenge beträgt unverändert 10,5 l.

Verteilergetriebe VG 550-3W/1,67



Technische Daten

Gewicht ohne Öl	ca. 133 kg
Ölfüllmenge	4,75 l nach Betriebsstoff-Vorschriften Blatt-Nr.: 235
Kupplungsflansch zum Getriebe	Ø 150 / 4 Loch kreuzverzahnt
Kupplungsflansch zur Hinterachse	Ø 150 / 4 Loch kreuzverzahnt
Kupplungsflansch zur Vorderachse	Ø 130 / 8 Loch
Drehmomentverteilung (VA zu HA):	28% zu 72% (1 : 2,62)

Alle Schaltbetätigungen des Verteilergetriebes erfolgen durch Druckluftansteuerung.

Getriebeübersetzungen

i Getriebe :	Getriebeübersetzung
i VG-Str :	Übersetzung Verteilergetriebe Straßengang
i ges-Str :	Gesamtübersetzung Straßenbetrieb
i VG-Gel :	Übersetzung Verteilergetriebe Geländegang
i ges-Gel :	Gesamtübersetzung Geländebetrieb

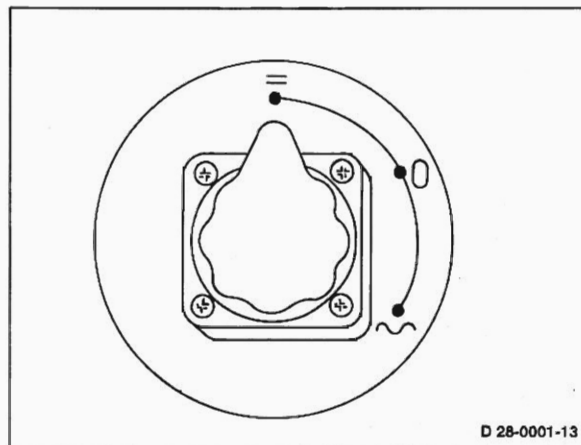
Gang	i _{Getriebe}	i _{VG-Str}	i _{ges-Str}	i _{VG-Gel}	i _{ges-Gel}
1	7,508	1,037	7,786	1,67	12,538
2	3,986		4,133		6,567
3	2,302		2,387		3,844
4	1,387		1,438		2,316
5	1,000		1,037		1,670
R	6,932		7,188		11,576

Allgemeines

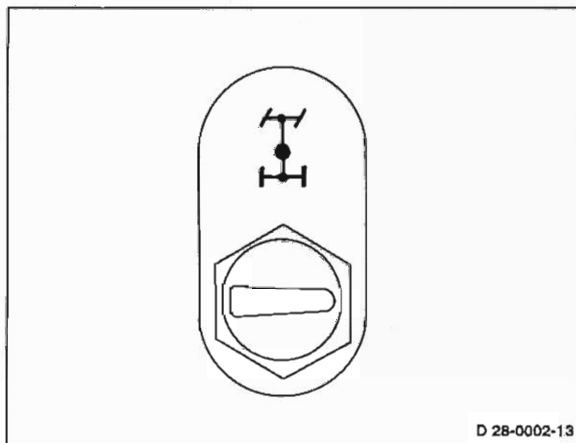
Das Allrad-Fahrzeug verfügt mit Hilfe des Verteilergetriebes über einen permanenten Allradantrieb. Der Fahrer kann zwischen drei Schaltungen wählen:

- Straßengang (Normalstellung)
- Neutralstellung
- Geländegang

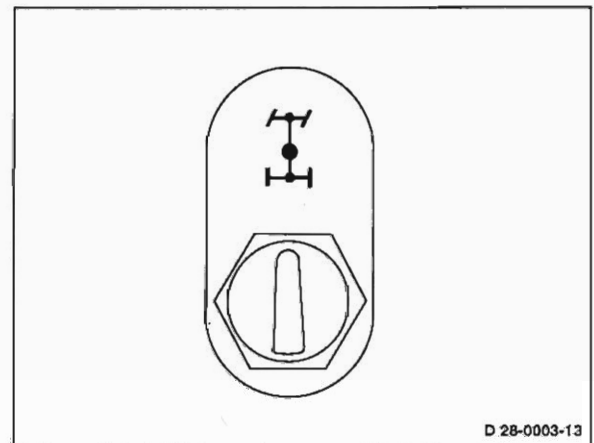
Im Straßengang werden Vorder- und Hinterachse mit einer üblichen Straßenübersetzung angetrieben. In Neutralstellung erfolgt kein Antrieb der Achsen. Diese Schaltung ermöglicht den Betrieb eines zusätzlichen Nebenaggregates. Der Geländegang erlaubt einen angepaßten Fahrbetrieb im Gelände.



Zusätzlich zur Gangwahl im Verteilergetriebe kann eine Längsdifferentialsperre eingeschaltet werden. Dadurch wird der Antrieb von Vorder- und Hinterachse starr verbunden. Ein Drehzahlausgleich findet nicht mehr statt.



Längsdifferentialsperre: EIN



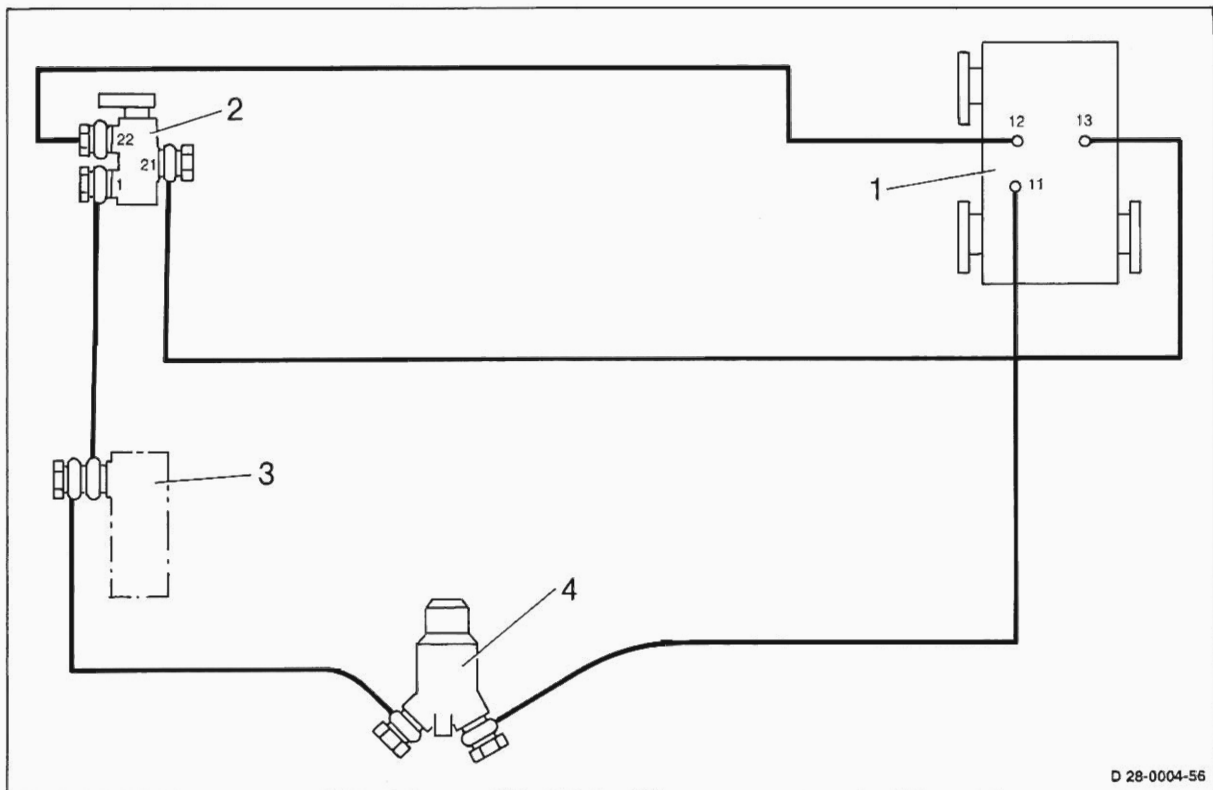
Längsdifferentialsperre: AUS

Bei ausgeschalteter Differentialsperre ermöglicht der Längsdifferentialausgleich eine variable Kraftverteilung auf Vorder- und Hinterachse, so daß bei Bedarf das Antriebsdrehmoment auf einer Achse höher sein kann als auf der anderen.

Drehzahldifferenzen zwischen Hinterrad- und Vorderradantrieb werden durch ein im Verteilergetriebe eingebautes Differential ausgeglichen. Verspannungen im Antriebsstrang werden dadurch vermieden. Das Differential des Verteilergetriebes verteilt das vom Getriebe aufgenommene Motordrehmoment im Verhältnis der ungefähren Achslasten.

Funktionsbeschreibung der Druckluftschaltung für das Verteilergetriebe

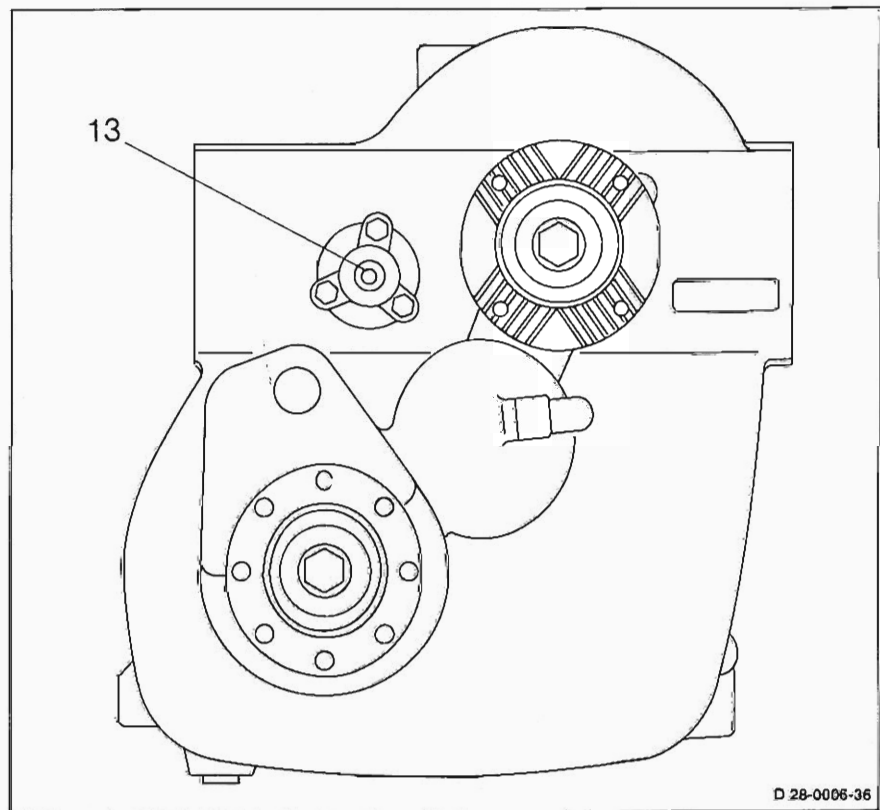
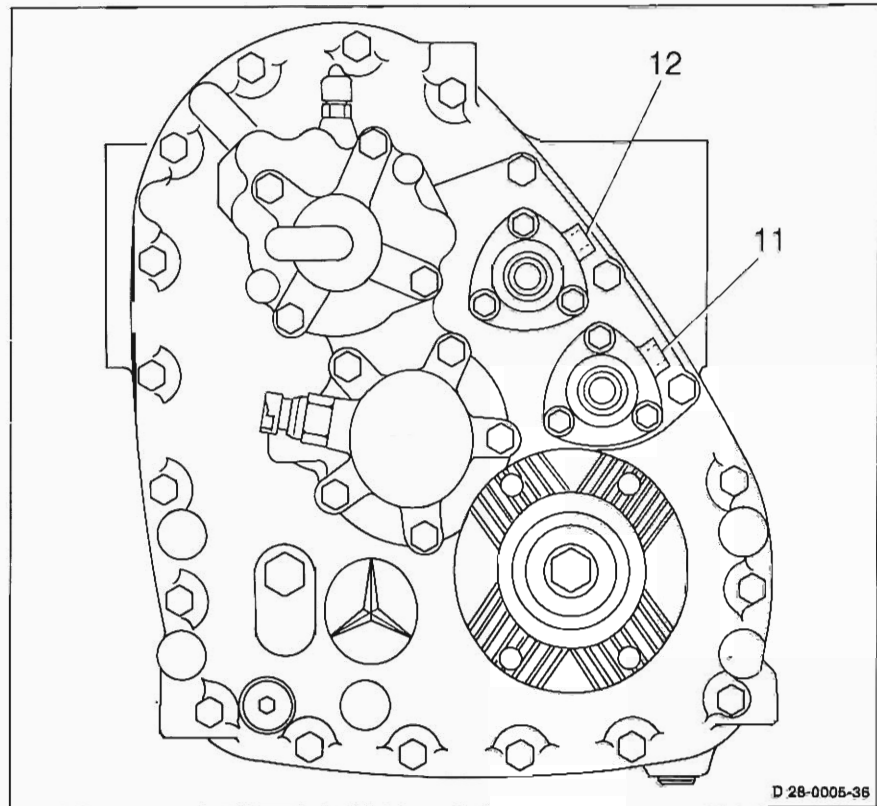
Folgende Prinzipskizze zeigt die Verbindung zwischen den verschiedenen Schaltelementen.



- 1 Verteilergetriebe
- 2 Schaltventil Gangschaltung
- 3 Druckluftverteiler
- 4 Schaltventil Differentialsperre

Der Druckluftanschluß 11 am Verteilergetriebe bewirkt eine Bewegung der Schalmuffe auf der Vorderachswelle. Je nach den Druckverhältnissen am Anschluß wird dadurch die Längsdifferentialsperre ein- oder ausgeschaltet.

Die Druckluftanschlüsse 12 und 13 am Verteilergetriebe ermöglichen die Schaltung einer Schaltgabel innerhalb des Verteilergetriebes. Diese Schaltgabel bewirkt je nach Stellung entweder eine Übersetzung in den Straßen- oder Geländegang oder in die Neutralstellung.



Schaltfunktionen des Verteilergetriebes

Durch Druckluftansteuerung können der Straßen- und Geländegang, sowie die Differentialsperre im Verteilergetriebe geschaltet werden.

Das Einlegen der verschiedenen Gänge darf nur bei stehendem Fahrzeug erfolgen, da im Verteilergetriebe keine Synchronisierung eingebaut ist.

Die Zu- und Abschaltung der Längsdifferentialsperre kann im Straßen- oder Geländegang ebenfalls bei Fahrzeugstillstand erfolgen.

Straßengang-Schaltstellung

(Druckluftanschlüsse 12 und 13 sind entlüftet)

Die Schaltmuffe wird auf die Verzahnung des Straßengangrades geschoben. Über das Vorgelege wird das Zahnrad am Planetenradträger angetrieben. Über die Planetenräder ist das Hohlrad des Hinterachsantriebes und Sonnenrad des Vorderachsantriebes im Eingriff (Differentialwirkung und Drehmomentverteilung). Die Drehmomentverteilung erfolgt im Verhältnis 1:2,62 zwischen Vorder- und Hinterachse.

Neutralstellung

(Druckluftanschlüsse 12 und 13 sind belüftet)

Die Schaltmuffe steht so auf der Verzahnung, daß keine Kraftübertragung auf die Zahnräder erfolgen kann.

Geländegang-Schaltstellung

(Druckluftanschluß 12 ist entlüftet, Druckluftanschluß 13 ist belüftet)

Die Schaltmuffe wird auf das Geländegangrad geschoben. Über das Vorgelege wird das Zahnrad am Planetenradträger angetrieben. Durch die Planetenräder ist das Hohlrad des Hinterachsantriebes und das Sonnenrad des Vorderachsantriebes im Eingriff (Differentialwirkung und Drehmomentverteilung). Auch hier erfolgt eine Drehmomentverteilung im Verhältnis 1:2,62.

Längsdifferentialsperre

(Druckluftanschluß 11 ist belüftet)

Die Schaltmuffe auf der Vorderachsantriebswelle wird an das Zahnrad des Planetenradträgers zugeschaltet, damit der Planetenradsatz verblockt ist. Die Drehmomentverteilung und Differentialwirkung wird aufgehoben.

Längsdifferentialausgleich

(Druckluftanschluß 11 ist entlüftet)

Die Schaltmuffe auf der Vorderachs-Antriebswelle läuft frei auf der Welle mit. Eine Drehmomentverteilung und ein Drehzahlausgleich finden statt.

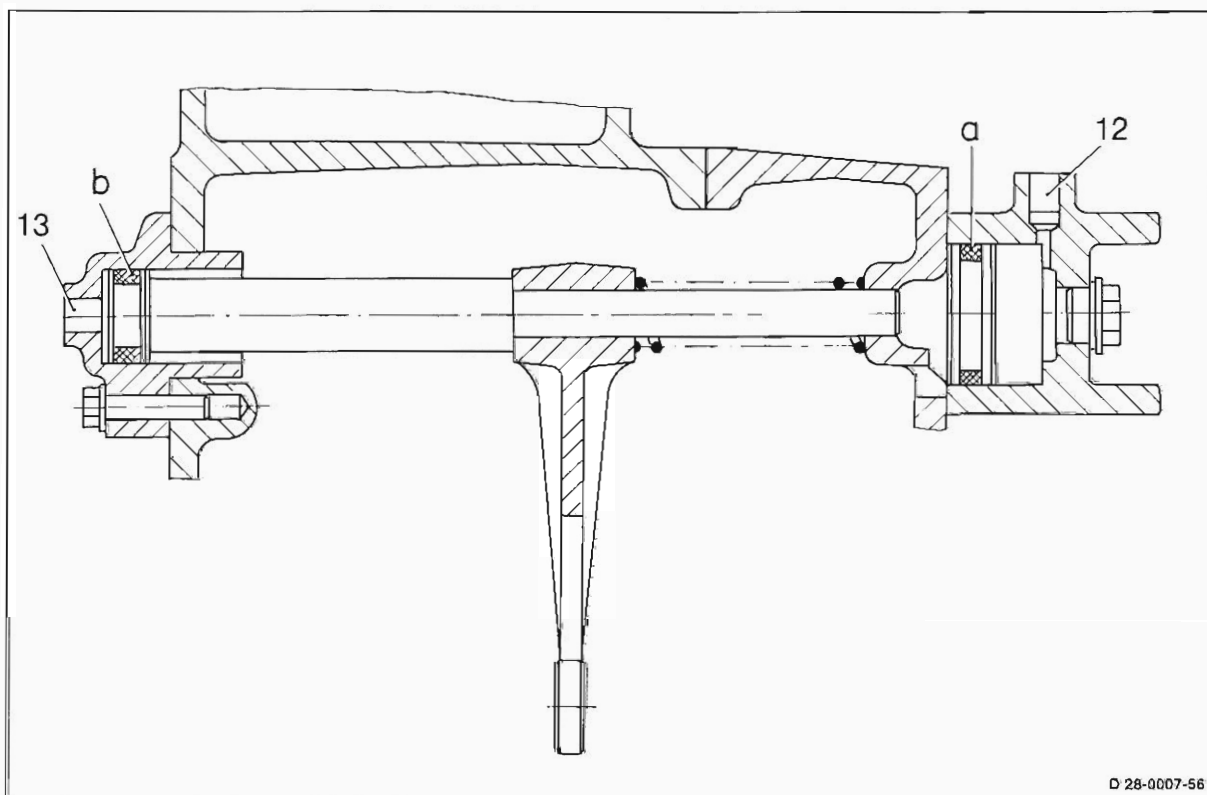
Allrad T2

Zwei Ventile werden entweder be- oder entlüftet um die Schaltgabel in die richtige Position zu bewegen. Sind die Druckluftanschlüsse **12 und 13 entlüftet** wird die Welle mit Schaltgabel aufgrund der einseitigen Federkraft nach links gedrückt (**Straßengang und Normalstellung**).

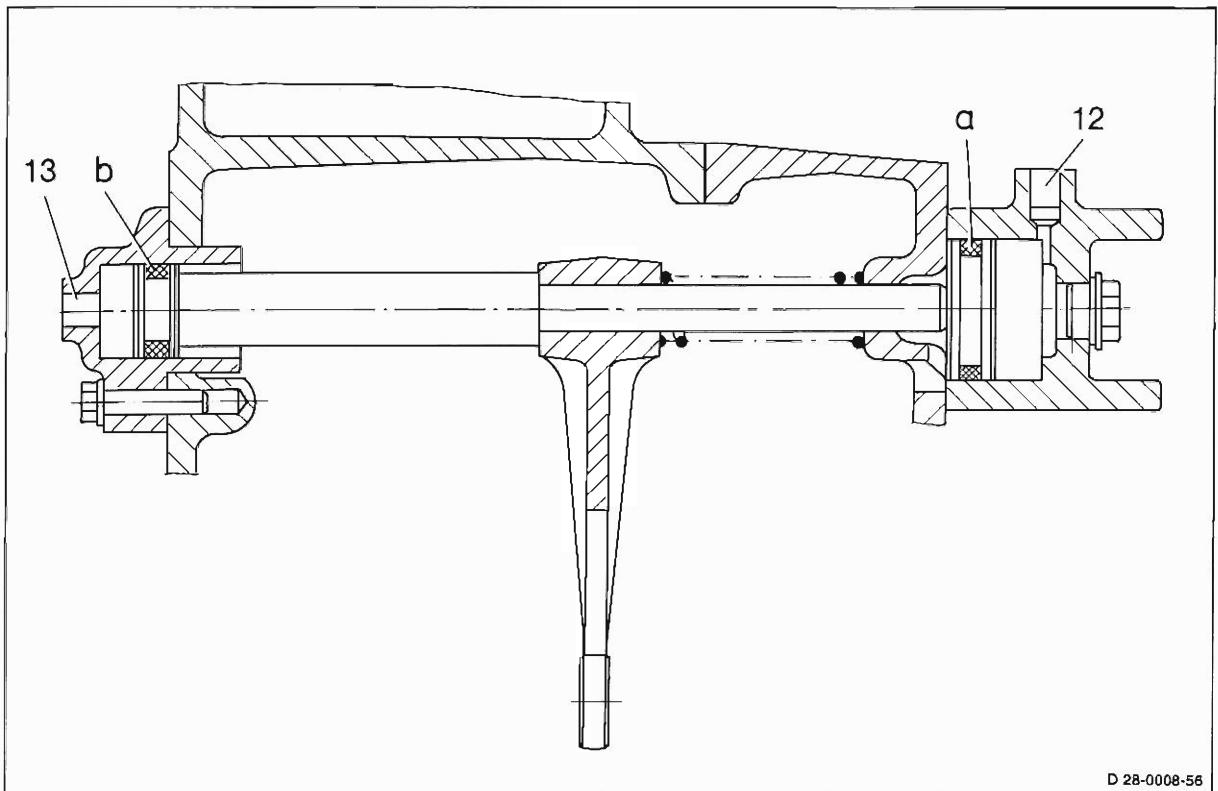
Werden beide Druckluftanschlüsse **12 und 13 belüftet**, so bewegt sich die Welle mit Schaltgabel etwas zurück nach rechts bis der Freiraum durch die **Druckplatte a** begrenzt ist (**Neutralstellung**). Wenn nur der Druckluftanschluß **13 belüftet** ist, kann die Welle mit Schaltgabel ganz nach rechts geschoben werden, da die **Druckplatte a** auch nach rechts geschoben ist. (**Geländegang**).

Gangschaltung	Druckluftanschluß entlüftet	Druckluftanschluß belüftet	Stellung der Schaltgabel
Straßengang	12 und 13		links
Neutralstellung		12 und 13	mitte
Geländegang	12	13	rechts

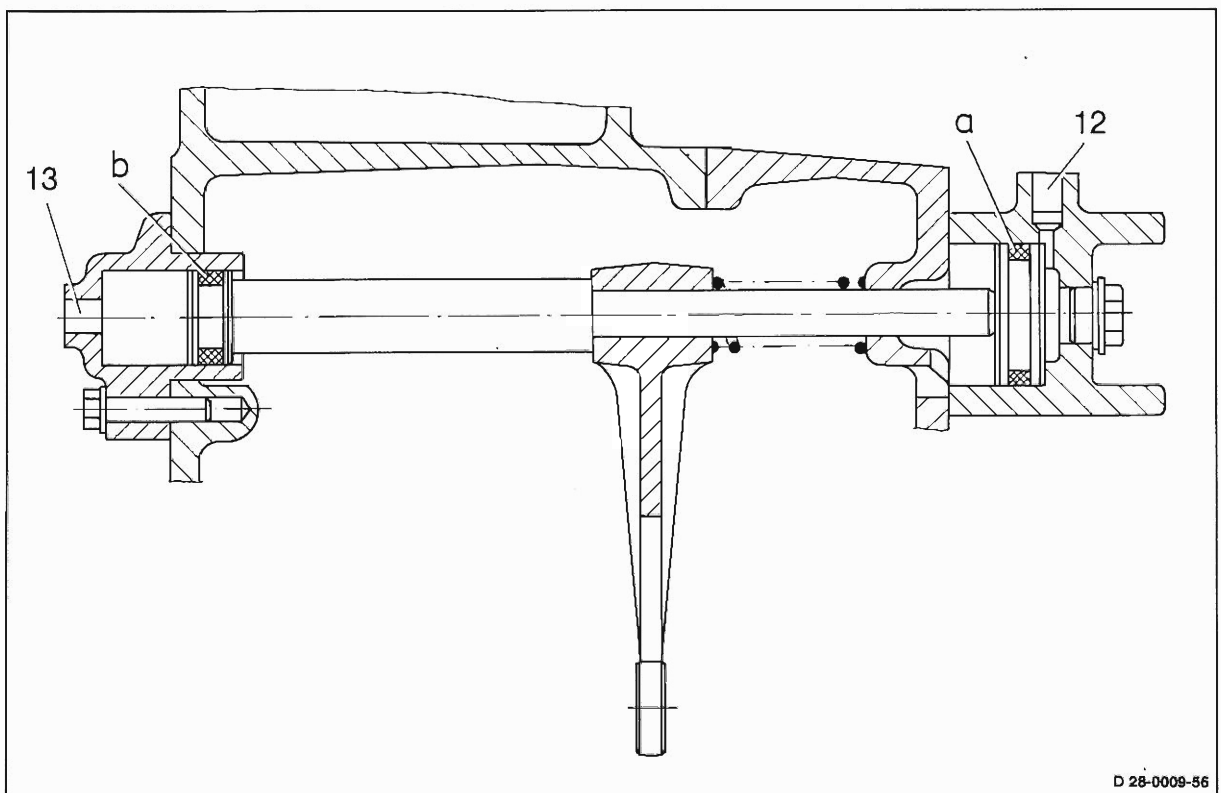
Straßengang



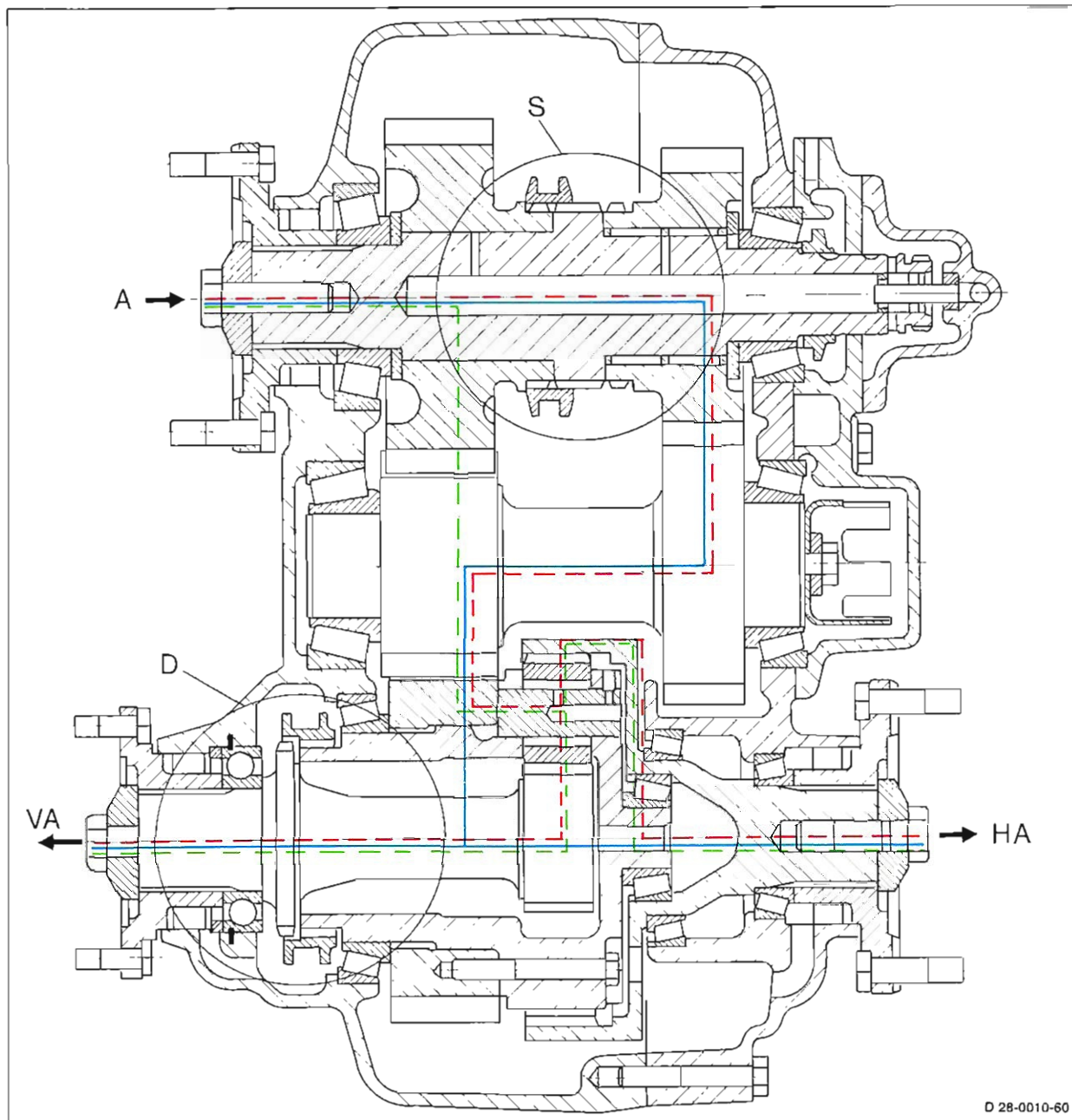
Neutralstellung



Geländegang



Kraftflußverlauf



D 28-0010-60

- A = Antrieb v. Schaltgetriebe (Gelenkwelle)
 VA = Abtrieb z. Vorderachse
 HA = Abtrieb z. Hinterachse

- Straßengang - Schaltstellung
 --- Geländegang - Schaltstellung
 — Differentialsperre Geländegang - Schaltsperre

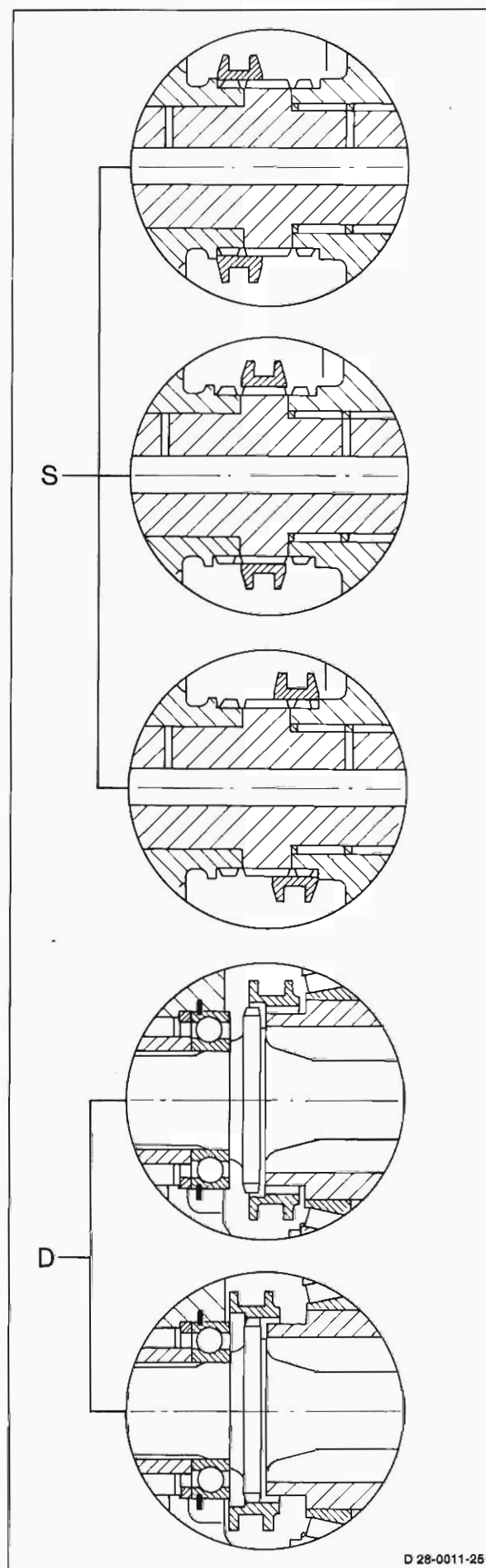
Straßengang - Schaltstellung

Neutralstellung

Geländegang - Schaltstellung

Längsdifferentialsperre aus

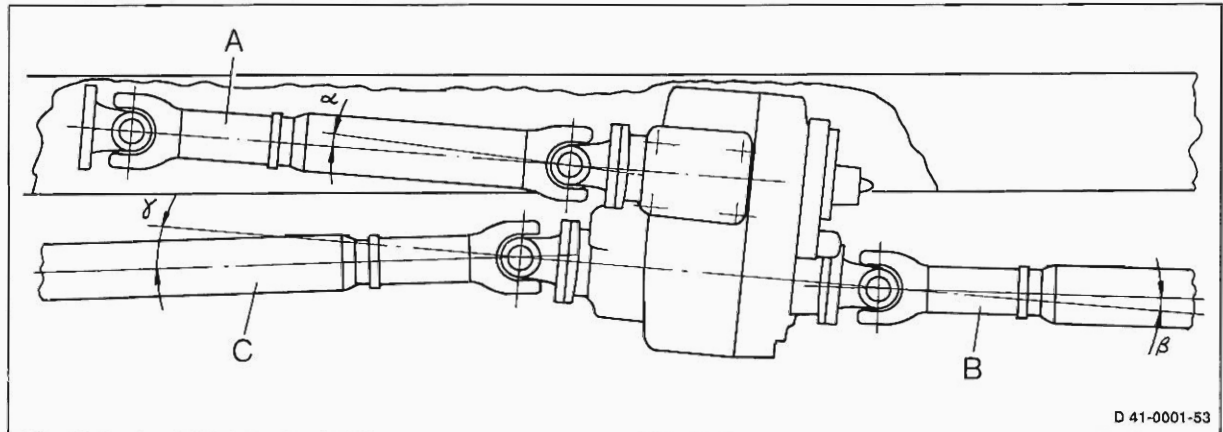
Längsdifferentialsperre ein



D 28-0011-25

Gelenkwellen

Anstelle einer einzigen Gelenkwelle von Getriebe zur angetriebenen Hinterachse muß bei dem Allrad-Fahrzeug mit angetriebener Vorder- und Hinterachse eine Gelenkwelle zwischen Getriebe und Verteilergetriebe und zwei Gelenkwellen zwischen Verteilergetriebe und Vorder- sowie Hinterachse eingebaut werden. Durch Schiebestücke wird die geringfügig variierende Einbaulänge der Gelenkwellen ausgeglichen. Für das Allrad-Fahrzeug werden deshalb nur zwei verschiedene Gelenkwellen trotz der 2 Ausführungen mit den verschiedenen Radständen benötigt.



Welle	Verbindung	Radstand	Einbaulänge	Teilenummer
A	Verteilergetriebe - Getriebe	3150 / 3700	653,75	674 410 44 02
B	Verteilergetriebe - Hinterachse	3150	662,52	
		3700	1212,48	381 410 72 02
C	Verteilergetriebe - Vorderachse	3150 / 3700	1239,60	

Gelenkwellenwinkel

Welle	Winkel	Verbindung	Radstand	leeres Fahrzeug	beladenes Fahrzeug
A	α	Verteilergetriebe - Getriebe	3150 / 3700	4° 3'	4° 3'
B	β	Verteilergetriebe - Hinterachse	3150	8° 31'	7° 10'
			3700	3° 26'	5° 31'
C	γ	Verteilergetriebe - Vorderachse	3150 / 3700	9° 45'	7° 23'

Rahmen, Aufbau und Kraftstoffanlage

Rahmen

Um den erhöhten Fahrwerksbeanspruchungen bei Allradbetrieb gerecht zu werden, ist der Rahmen des Allrad-T2 stabiler ausgeführt.

Es wird ein hochfester Werkstoff mit größerer Materialdicke verwendet.

	Serien-T2	Allrad-T2
Werkstoff	ST 44 - 2	E 380 TM
Zugfestigkeit in N/mm ²	> 410	> 410
Streckgrenze in N/mm ²	255	380
Materialdicke	4,5 mm	5 mm

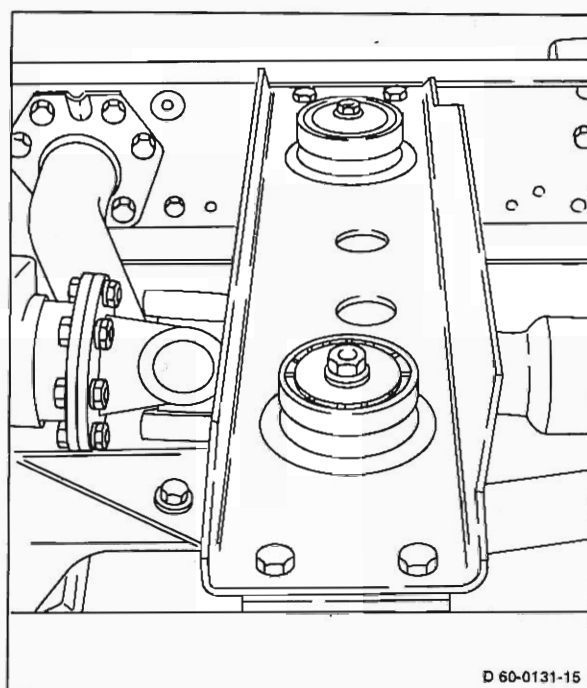
St: Stahl

E: Feinkornstahl

TM: thermo-mechanisch bearbeitet

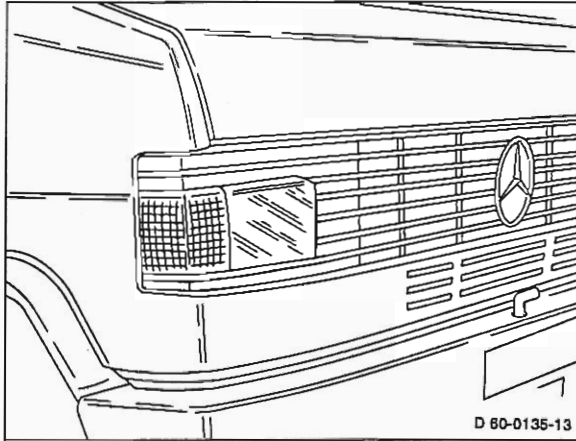
Aufbau

Die Aufbaulagerung des Fahrerhauses ist auf einem neuen Querträger angebracht und verwindungs-elastischer ausgeführt.

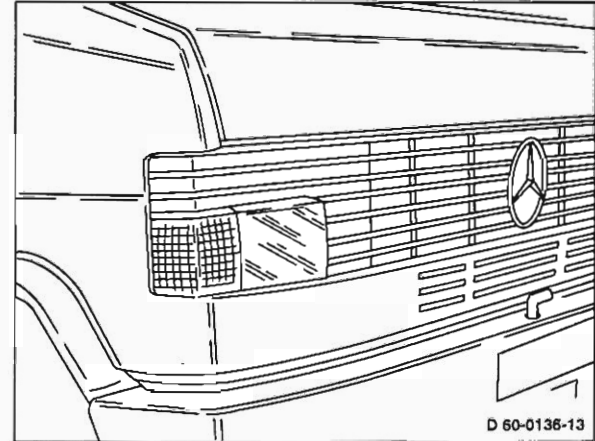


Allrad T2

Durch die erhöhte Bodenfreiheit mußte der Frontgrill umgestaltet werden. Die Scheinwerfer sind im Frontgrill tiefer eingesetzt, damit die Auflagen der EG-Richtlinie 76/756 EWG erfüllt werden. Die EG-Richtlinie schreibt einen maximalen Abstand von der Scheinwerfer-Oberkante zur Fahrbahnoberfläche von 1200 mm vor. Der minimale Abstand von Scheinwerfer-Unterkante zur Fahrbahnoberfläche beträgt 500 mm.

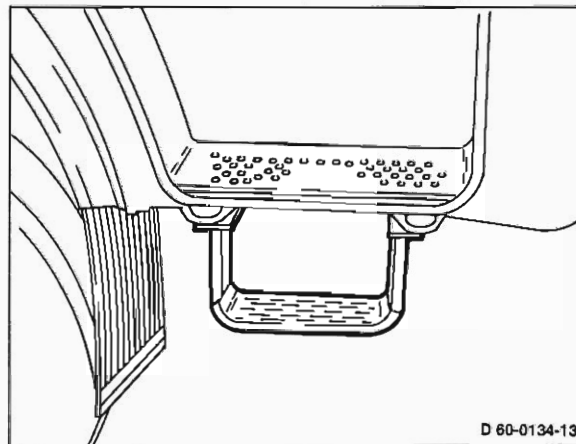


Eckbeplankung Serien-T2



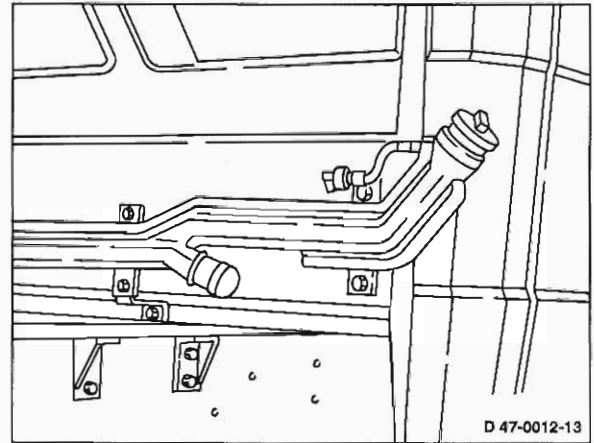
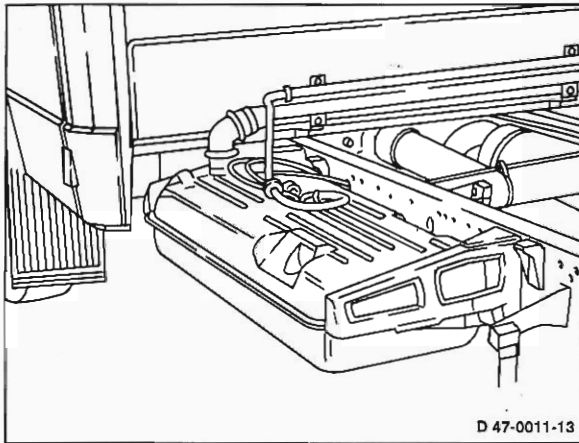
Eckbeplankung Allrad-T2

Durch eine zusätzliche Auftrittstufe wird weiterhin ein bequemes Einsteigen ermöglicht.



Kraftstoffanlage

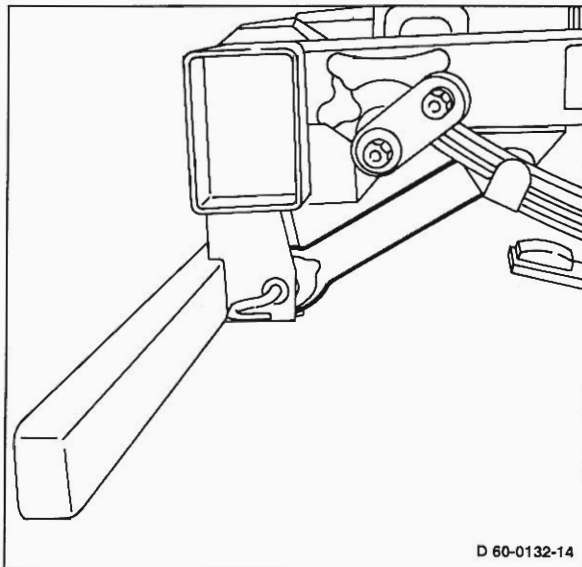
Die Kraftstoffanlage mußte wegen der Unterbringung von Reserverad und Druckluftkessel auf die linke Fahrzeugseite verlegt werden. Der Tankeinfüllstutzen ist jedoch wie gewohnt auf der rechten Seite.



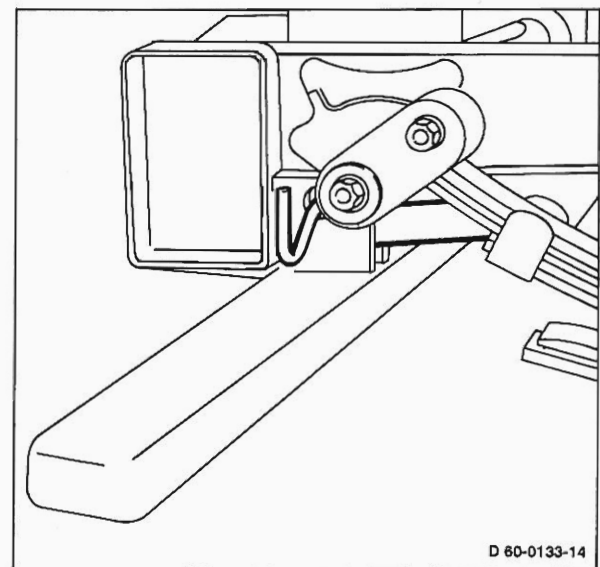
Unterfahrschutz

Der Unterfahrschutz ist auf Sonderwunsch klappbar ausgeführt. Der hintere Rampenwinkel des Fahrzeuges kann durch das Hochklappen des Unterfahrschutzes im Vergleich zum heruntergeklappten Unterfahrschutz um 6° vergrößert werden. Als Folge kann das Allrad-Fahrzeug den Anforderungen im Geländebetrieb besser gerecht werden.

Im Straßenbetrieb muß der Unterfahrschutz in seiner heruntergeklappten Position sein, damit den Auflagen der EG-Richtlinie 70/221 EWG entsprochen wird.



Straßen-Einsatz:
Unterfahrschutz heruntergeklappt



Gelände-Einsatz:
Unterfahrschutz hochgeklappt

Handhabung

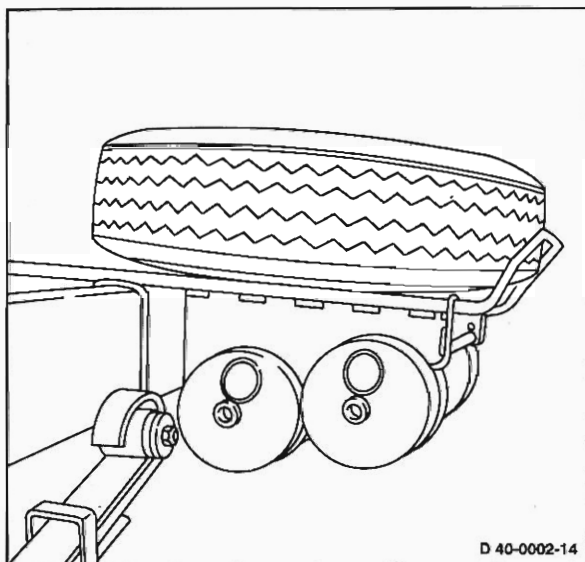
Der Unterfahrschutz wird in beiden Stellungen mit Steckbolzen und Streben gehalten. In der heruntergeklappten Stellung sitzen die federbelasteten Steckbolzen im Unterfahrschutz und der Strebe. Zum Klappen des Unterfahrschutzes werden die Steckbolzen von Hand eingedrückt, verdreht und herausgezogen. Nach Anheben der Streben kann der Querträger des Unterfahrschutzes nach oben geklappt werden. In dieser Position werden die Steckbolzen in die am Rahmen angebrachten Konsolen und dem Unterfahrschutz durchgesteckt und gesichert.

Zur Sicherung der Steckbolzen gegen Verlieren sind Ketten an den Konsolen und Bolzen befestigt.

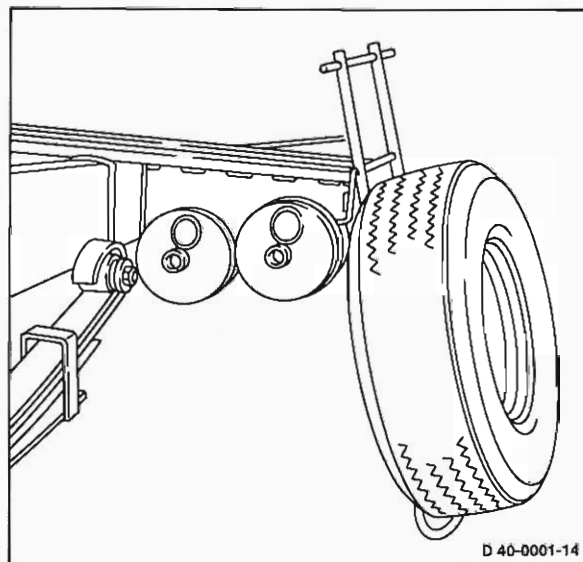
Reserveradhalterung

Die Reserveradhalterung ist als Schlitten auf dem rechten Rahmenlängsträger in der Fahrzeugmitte angebracht.

Im Bedarfsfall kann das Reserverad auf dem Schlitten herausgezogen und so gekippt werden, daß es griffbereit zum Radwechsel steht.



Reserveradhalterung in Ruhestellung



Reserveradhalterung gekippt

Federung

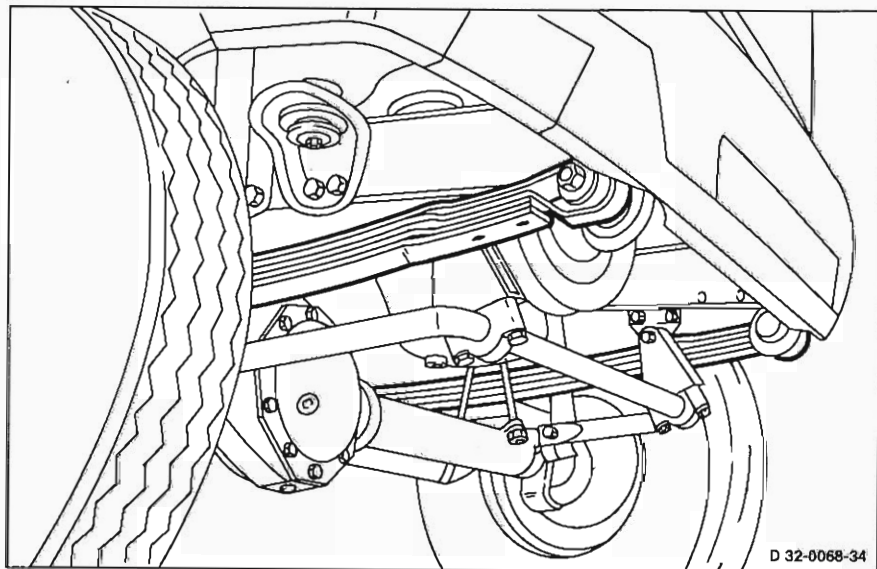
Die Federung ist auf den speziellen Einsatz des Allradantriebes angepaßt und unterscheidet sich deshalb von der Serienausführung.

Federn

Für die Vorderfeder ist eine Parabelfeder vorgesehen. Zusätzliche Gummihohlfedern sind zur Begrenzung des S-Schlages vor den üblichen Gummihohlfedern eingebaut.



Um ausreichend Freigang für den Vorderachs-Drehstab zu erhalten, ist die Vorderfeder gekröpft.



An der Hinterfeder werden Parabelfedern mit Stützblatt eingebaut.

Beide Federpaare sind im Unterschied zu den Serienfedern stärker gesprengt. Die dadurch erweiterte Bodenfreiheit vergrößert den Einsatzbereich des Allrad-Fahrzeuges.

Vorderfeder	Feder-Nummer (eingeschlagen)	Federweg je 1000 N Belastung (mm)	Federrate (N/mm)	Sprengung (mm)
Serie	670 320 45 02 (Fahrerseite)	19,01	53	68
	670 320 44 02 (Beifahrerseite)	19,01	53	80
SA	670 320 48 02 (Fahrerseite)	11,31	88	68
	670 320 47 02 (Beifahrerseite)	11,31	88	80

Hinterfeder	Feder-Nummer (eingeschlagen)	Federweg je 1000 N Belastung (mm)	Federrate (N/mm)	Sprengung (mm)
Serie	670 320 12 06	13,45 3,21*	74 312*	175
SA	670 320 28 06	8,3 2,23*	120 448*	175

* Bei den Angaben über die Hinterfeder bezieht sich der zweite angegebene Wert auf die Federate bzw. Federweg ab Einsatz des Stützblattes.

Die Feder-Nummer ist in die Feder eingeschlagen.

Die eingeschlagene Nummer der Hinterfeder korrespondiert mit dem ALB-Schild.

Für Ersatzteilbestellungen sind ausschließlich die jeweiligen Ersatzteilunterlagen zu verwenden.

Stoßdämpfer

Folgende Stoßdämpfer werden eingebaut:

Bezeichnung	Teile-Nummer	min. Länge (mm)	max. Länge (mm)	Nutbereich (mm)
Stoßdämpfer vorne	005 323 50 00	376 ± 3	626 ± 3	ohne Nut
Stoßdämpfer hinten	004 326 57 00	442 ± 3	732 ± 3	645 - 725

Der Hinterachsstoßdämpfer ist ein Variodämpfer. Er ermöglicht im Leerzustand des Fahrzeuges eine geringe und damit komfortable Dämpfung.

Bei beladenem Fahrzeug steht die volle Dämpfungskraft zur Verfügung.

An der Vorderachse sind nutlose Dämpfer eingebaut.

Stabilisatoren

Aufgrund der konstruktionsbedingten hohen Schwerpunktlage des Fahrzeuges sind an der Vorder- und Hinterachse Drehstäbe mit hohem Rückstellmoment eingebaut.

Der vordere Drehstab ist entgegengesetzt zur Fahrtrichtung montiert, damit das Achsgehäuse der Vorderachse Freigang hat.

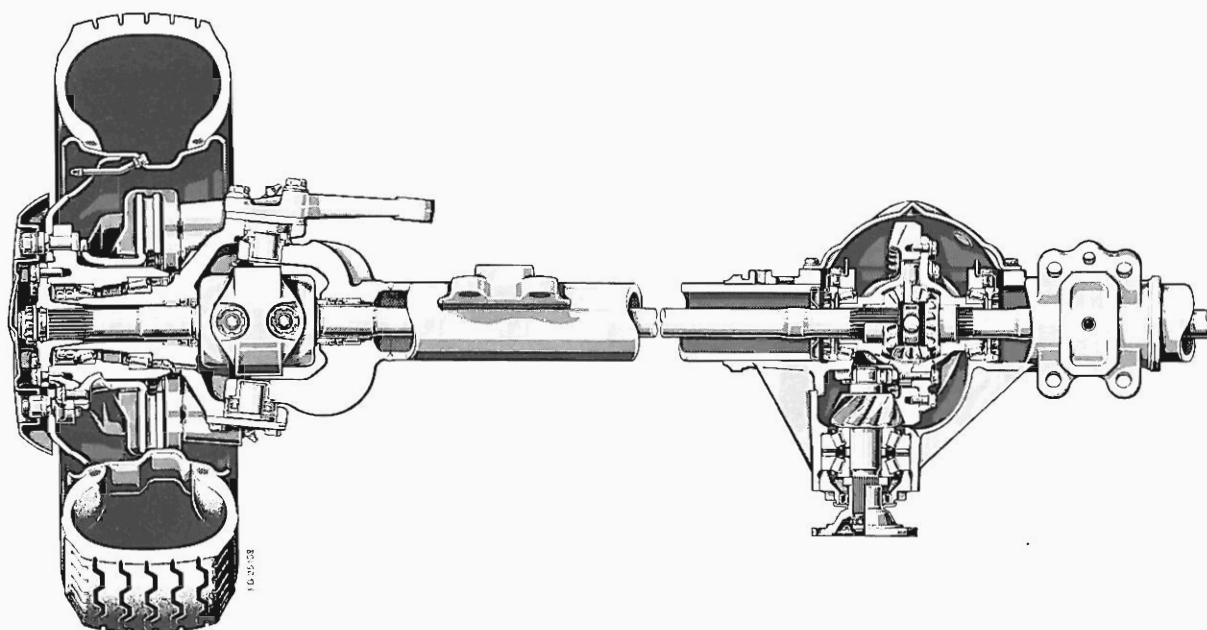
Diese Drehstäbe können bei anderen Fahrzeugen nicht eingebaut werden.

Stabilisator-Vorderachse		
Teile-Nummer	Durchmesser (mm)	Rückstellmoment (Nm)
670 323 03 65	40	155 000
Stabilisator-Hinterachse		
Teile-Nummer	Durchmesser (mm)	Rückstellmoment (Nm)
670 326 01 65	46	202 860
669 326 00 65	50	265 690

Vorderachse

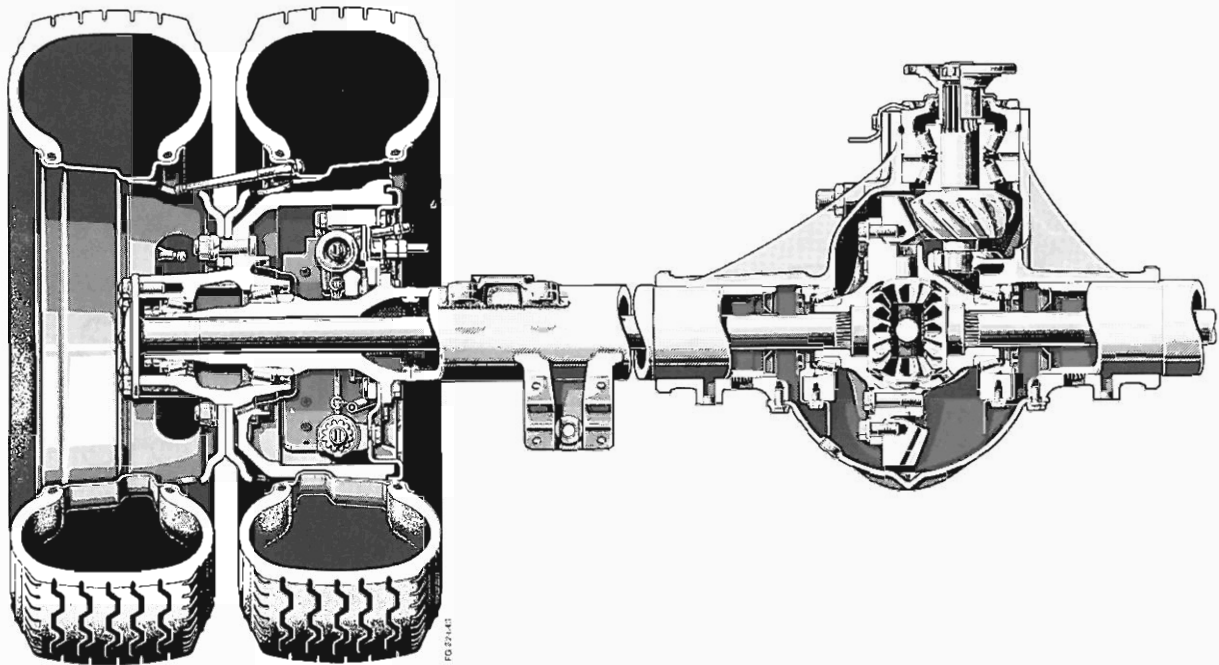
Als Vorderachse ist die hypoidverzahnte AL 1/6 C-3 mit Scheibenbremse eingebaut.

Die Achsübersetzung beträgt in der Serie $i = 3,909$. Auf Sonderwunsch ist die Übersetzung $i = 4,3$ erhältlich.



Hinterachse

Als Hinterachse wird die bekannte HL 2/15-5,8 mit der Serienübersetzung $i = 3,909$ eingebaut. Auf Sonderwunsch kann die Übersetzung $i = 4,3$ bestellt werden.



Hier ist abweichend von den Serienfahrzeugen das Achsmittelstück um 95 mm versetzt. Dadurch können die Gelenkwellenwinkel zur Hinterachse klein gehalten werden.

Bremsen

Serienmäßige Betriebsbremse ist die Fremdkraftbremse.

Eine Anhängerkupplung sollte möglichst nicht nachgerüstet werden, da die serienmäßige Druckluftbremse für den Anhängerbetrieb komplett geändert werden muß.

Die mechanische Handbremse dient als Feststellbremse. Wahlweise kann die Handbremse auch mit Federspeicherzylinder geliefert werden. Die Motorbremse als Dauerbremse ist serienmäßig. Sie ist mit der Betriebsbremse schaltbar gekoppelt.

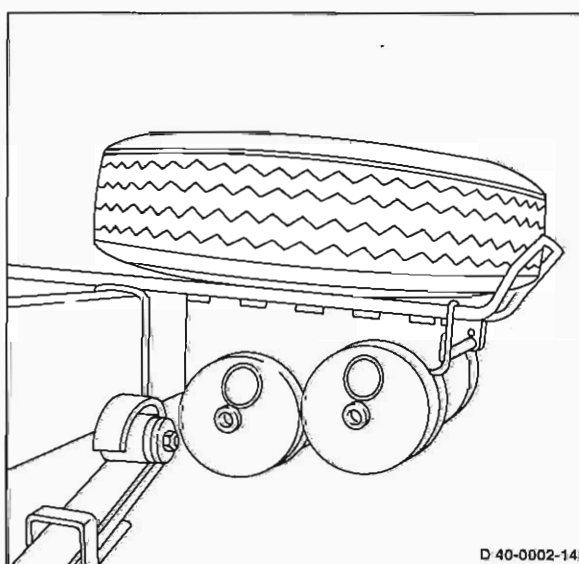
Bremsbetätigung

Durchmesser	Vorspannzylinder		Hauptbremszylinder	
	VA (inch)	HA (inch)	VA (mm)	HA (mm)
Solofahrzeug	20 "	14 "	28,57	26,99
Zugfahrzeug	14 "	14 "	26,99	26,99

Druckluftbehälter

Solofahrzeug: 2 × 20l

Zugfahrzeug: 2 × 20l + 10l



Allrad T2

Vorderradbremse

Bauart:	innenbelüftete Scheibenbremse
Bremssattel:	Schwimmsattel
Bremsfläche pro Achse in cm ² :	440
Bremskolben pro Sattel:	2
Bremskolbendurchmesser:	60
Bremsscheibendurchmesser:	324
-dicke:	30
-verschleißgrenze:	26
-max. Seitenschlag:	0,15
-max. Planabweichung:	0,02
Bremsbelagdicke mit Träger:	22
-verschleißgrenze:	2
-mit Träger:	8

Hinterradbremse

Bauart:	Duo-Servo-Bremse
Bremsfläche pro Achse in cm ² :	1130
Bremstrommel	
-durchmesser neu:	300
Rep.-Stufe 1:	301
Rep.-Stufe 2:	302
max. Höhengschlag:	0,05
Bremsbelag	
-breite:	120
-dicke neu:	10
Rep.-Stufe 1:	10,5
Rep.-Stufe 2:	11
verschleißgrenze:	3,5
Radbremszylinderdurchmesser:	31,75

ALB-Einstellung nach ALB-Schild im Handschuhkasten.

ALB-Schilder

Solofahrzeug (Knickregler)		
Hinterfeder	ALB-Schild	Reglerfeder
670 320 12 06 *)	670 584 02 21	rot
670 320 28 06 *)	670 584 07 21	blau

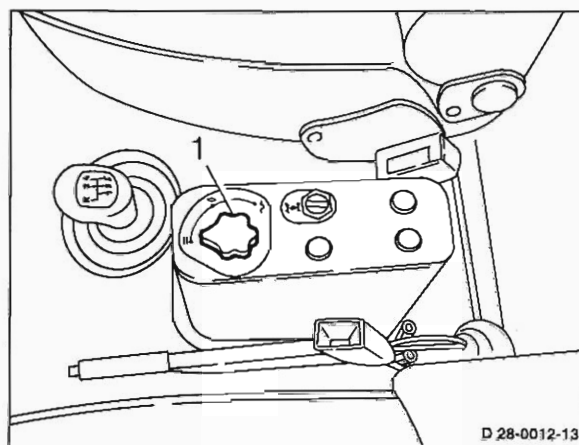
Zugfahrzeug (Strahlenregler)		
Hinterfeder	ALB-Schild	Hebellänge
670 320 12 06 *)	670 584 00 21	195 mm
670 320 28 06 *)	670 584 08 21	135 mm

*) eingeschlagene Federnummer

Bedienungs- und Kontrollelemente

Zu den normalen Bedienelementen kommt beim Allrad-Fahrzeug noch eine Schaltkonsole für das Verteilergetriebe hinzu. Hinter dem Getriebeschalthebel kann der Fahrer in Sitzhöhe die Bedienelemente erreichen.

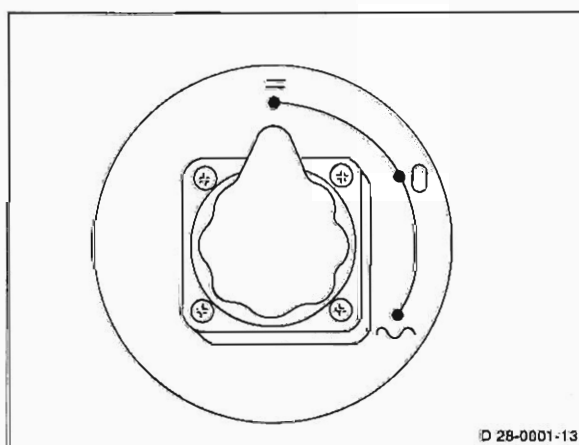
Der Drehschalter 1 betätigt die Gangwahl im Verteilergetriebe.



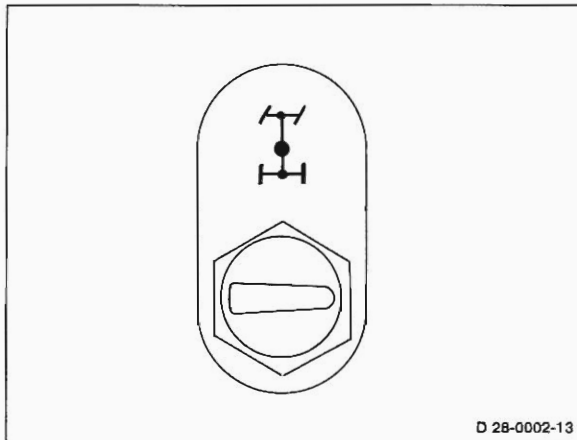
Das '=' steht für den Straßengang, also den üblichen Fahrbetrieb.

Im Uhrzeigersinn kann weiter auf '0' (Neutralstellung) geschaltet werden. Diese Getriebestellung ermöglicht dem Fahrzeug einen Nebenantrieb der für einen Nebenantrieb benötigt wird. Auch Fahrzeuge, die keinen Nebenantrieb haben, verfügen über diese Schaltmöglichkeit.

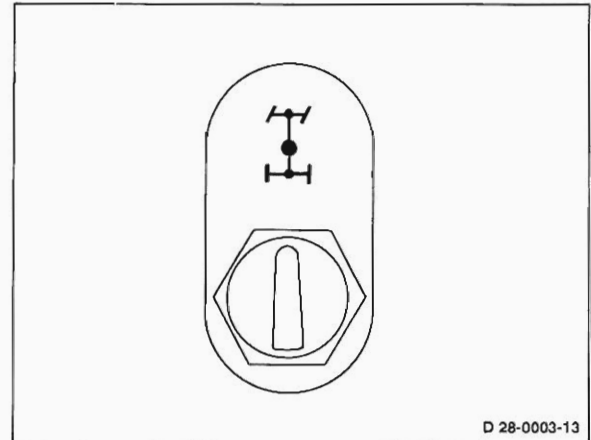
Den Geländegang kann man schalten, indem man den Drehschalter auf '~' stellt. Das Verteilergetriebe schaltet dann auf eine Geländeübersetzung um.



Der kleinere Schalter ermöglicht dem Fahrer die Wahl zwischen einem ein- und ausgeschaltetem Längsdifferential im Verteilergetriebe.



Längsdifferentialsperre: EIN

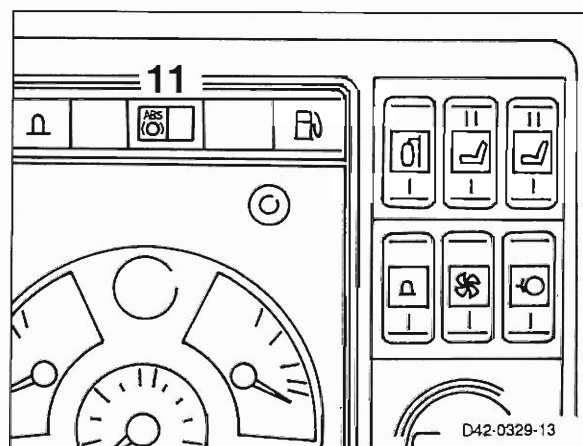


Längsdifferentialsperre: AUS

Einführung von ABS im Transporter T2 Typ 508 D - 814 D

Der Aufbau und die Funktionsweise des ABS entsprechen im Wesentlichen der des T1.

Beim Einschalten der Zündung leuchtet im Kombiinstrument eine rote Kontrollleuchte (11) mit dem Symbol "ABS" auf und erlischt nach dem Motorstart, sobald eine Mindestspannung von 10,5V bei 12 V-Anlage bzw. 20,5V bei 24 V-Anlage erreicht wird. Nach Fahrtbeginn bei ca. 5 km/h erfolgt eine Selbstprüfung des ABS. Wird dabei ein Fehler festgestellt, leuchtet die Kontrollleuchte wieder auf.



Eine geregelte Bremsung kann dann nach erstmaligem Überschreiten von 8 km/h durchgeführt werden.

Bei normalen Bremsungen, bei denen keine Blockierneigung der Räder auftritt, nimmt das ABS keinerlei Einfluß auf den Bremsvorgang.

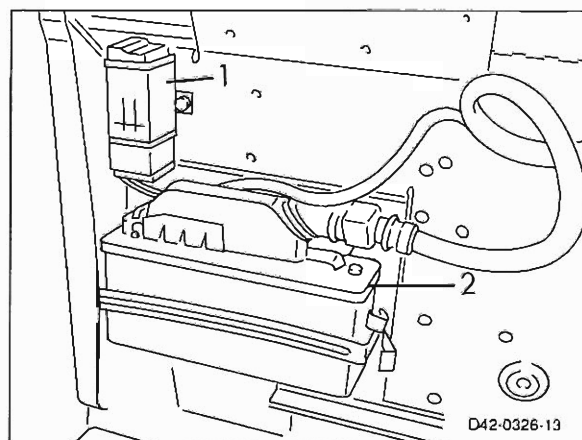
Bei Bremsungen, bei denen ein oder mehrere Räder auf Grund des Straßenzustandes oder des Bremsdruckes blockieren würden, greift das ABS ein und regelt den Bremsdruck so, daß die Räder nicht zum Blockieren kommen. Diese Regelung geht herunter bis zu ca. 3 km/h, also bis kurz vor Stillstand des Fahrzeuges.

Wie beim T1 haben wir beim T2 an der Vorderachse eine "Quasi-Selekt-Low-Regelung" (QSL) und an der Hinterachse eine "Individual-Regelung" (IR).

Die Anordnung der einzelnen elektrischen und hydraulischen Bauteile ist wie folgt:

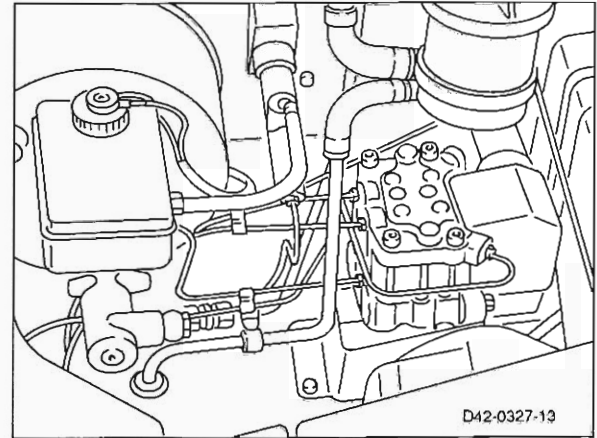
Das Steuergerät (2) ist auf der Beifahrerseite hinter der Fußraumverkleidung angeordnet. Ebenso das Überspannungsschutzrelais (1) (nur eingebaut bei Bm. 667).

Fahrzeuge mit einer 24 V-Anlage, das heißt ab Bm. 668, haben kein Überspannungsschutzrelais. Das Steuergerät ist über eine separate 16A Sicherung im Sicherungskasten abgesichert.

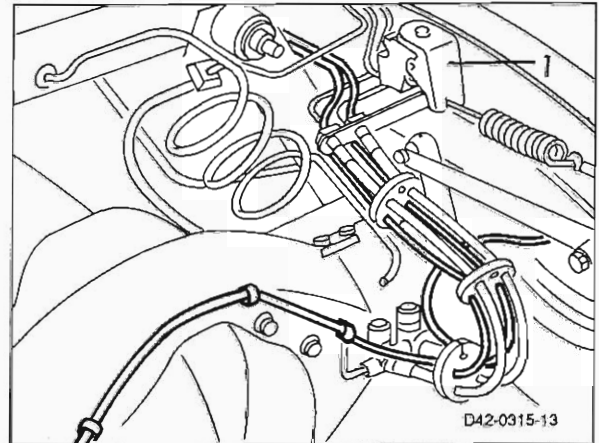


ABS T2

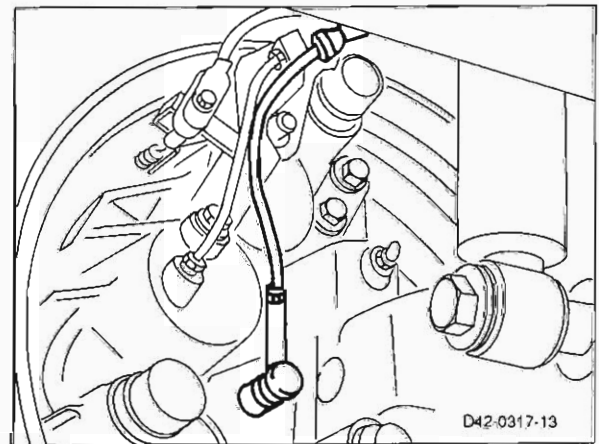
Das Hydraulikaggregat ist im Vorbau links unterhalb des Hauptbremszylinders bzw. bei druckluftunterstützter Bremsanlage unterhalb der Membranzylinder angeordnet.



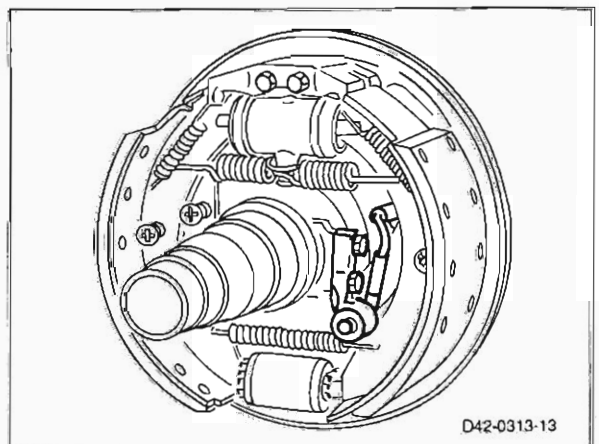
Da es sich wie beim T1 um eine 4-Kanal-Anlage handelt, ist der herkömmliche ALB-Regler durch einen Twin-ALB-Regler ersetzt worden. Dieser Regler wird bei allen T2-Fahrzeugen eingebaut. Die Einstellung ist dem jeweiligen ALB-Schild im Handschuhkasten zu entnehmen.



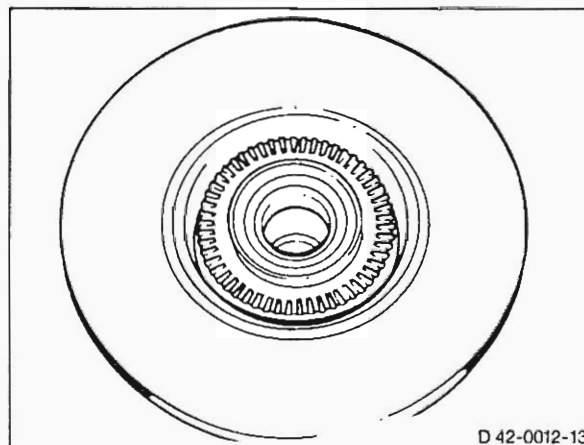
Die Raddrehzahlgeber für die Vorderachse sind in die Achsschenkel eingebaut (gesteckt).



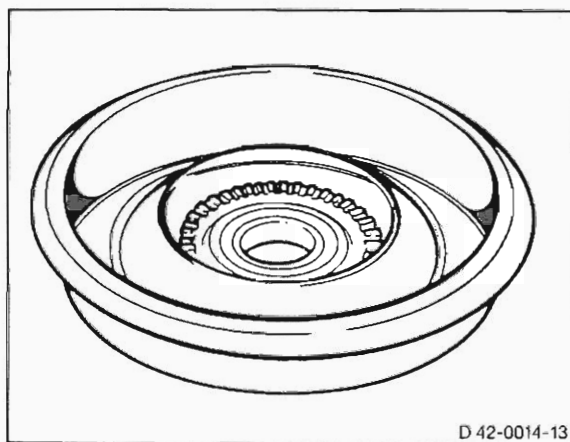
Die Raddrehzahlgeber für die Hinterachse sind an den Achstragrohren innerhalb der Trommel-naben montiert (gesteckte Ausführung).



Die Polringe sind an der Vorderachse auf die Radnabe,



bzw. an der Hinterachse auf die Trommelnabe aufgeschrumpft (aufgepreßt).



Bremskreisaufteilung

Für den T2 gibt es zwei Varianten der Bremskreisaufteilung:

1. Diagonal-Bremskreisaufteilung
2. TT-Bremskreisaufteilung

Die diagonale Bremskreisaufteilung ist für Fahrzeuge des Bm. 667 mit 12 V-Anlage und einem zulässigem Gesamtgewicht bis 4,6 t festgelegt.

Sonder-Fahrzeuge des Bm. 667 mit einer Auflastung über 4,6 t und 12 V-Anlage, erhalten die TT-Bremskreisaufteilung (z.B. Rettungswagen).

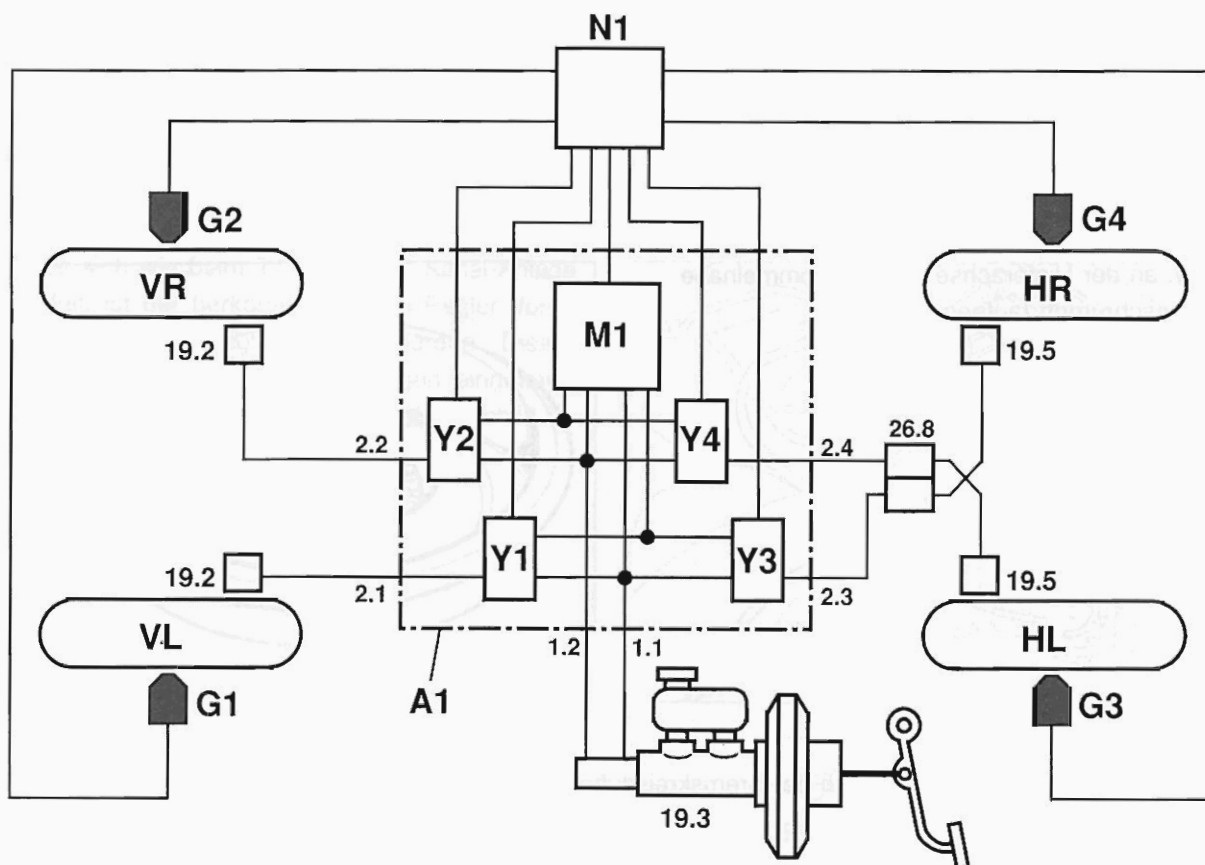
Alle Fahrzeuge ab Baumuster 668, d.h. alle Fahrzeuge mit 24 Volt-Anlage, sind generell mit der TT-Bremskreisaufteilung ausgestattet.

Bremskreisaufteilung

Bm. 667 bis 4,6 t mit Hilfskraftbremse und Diagonal-Bremskreisaufteilung.

1. Kreis: Vorderrad links
Hinterrad rechts

2. Kreis: Vorderrad rechts
Hinterrad links



D42-0323-57

19.2 Radbremszylinder VA
19.3 Hauptbremszylinder
19.5 Radbremszylinder HA
26.8 Twin-ALB-Regler
G1 Raddrehzahlgeber VL
G2 Raddrehzahlgeber VR
G3 Raddrehzahlgeber HL
G4 Raddrehzahlgeber HR

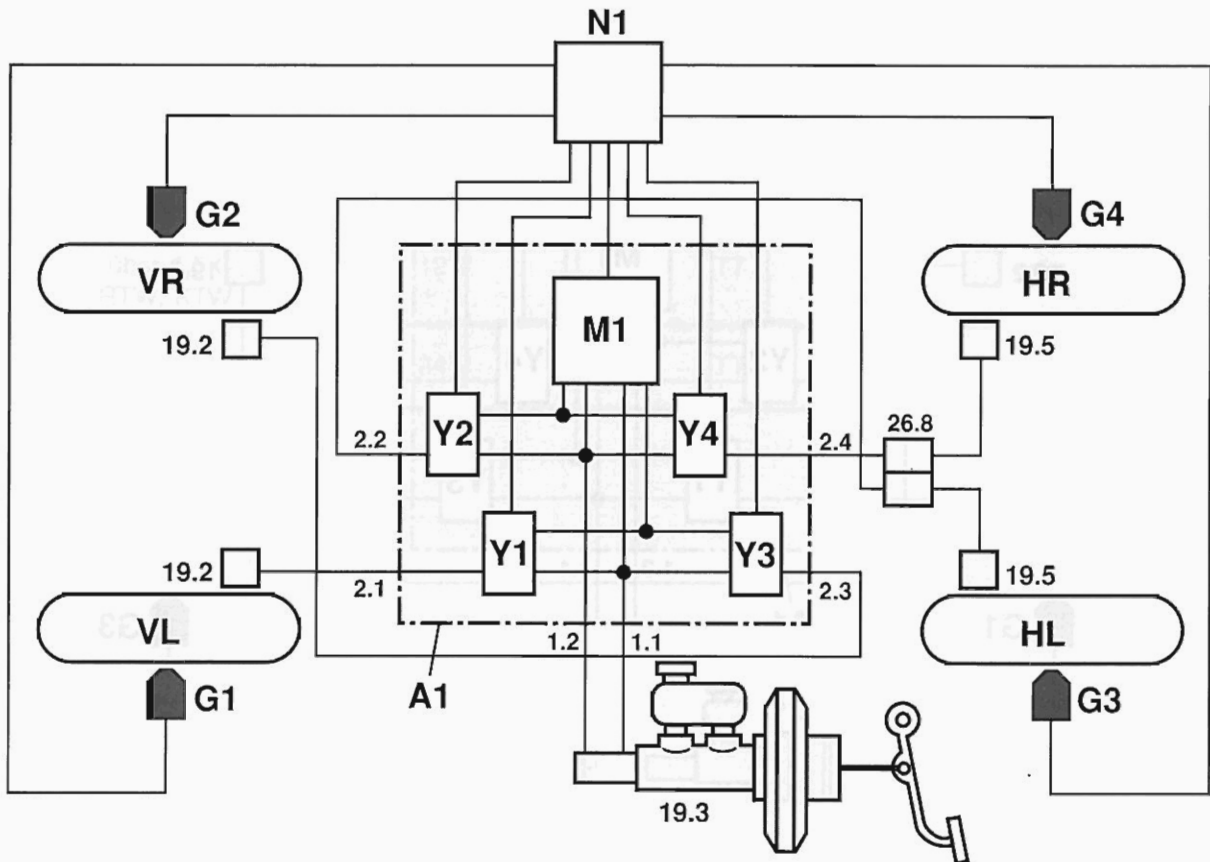
A1 Hydraulikeinheit
M1 Rückförderpumpe
Y1 Magnetventil VL
Y2 Magnetventil VR
Y3 Magnetventil HR
Y4 Magnetventil HL
N1 Elektronische Steuereinheit

Bm. 667 über 4,6 t mit Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung (RTW, KTW).

Bm. 668 - 670 mit Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung.

1. Kreis: Vorderrad links
Vorderrad rechts

2. Kreis: Hinterrad links
Hinterrad rechts



D42-0321-57

- 19.2 Radbremsszylinder VA
- 19.3 Hauptbremszylinder
- 19.5 Radbremsszylinder HA
- 26.8 Twin-ALB-Regler
- G1 Raddrehzahlgeber VL
- G2 Raddrehzahlgeber VR
- G3 Raddrehzahlgeber HL
- G4 Raddrehzahlgeber HR

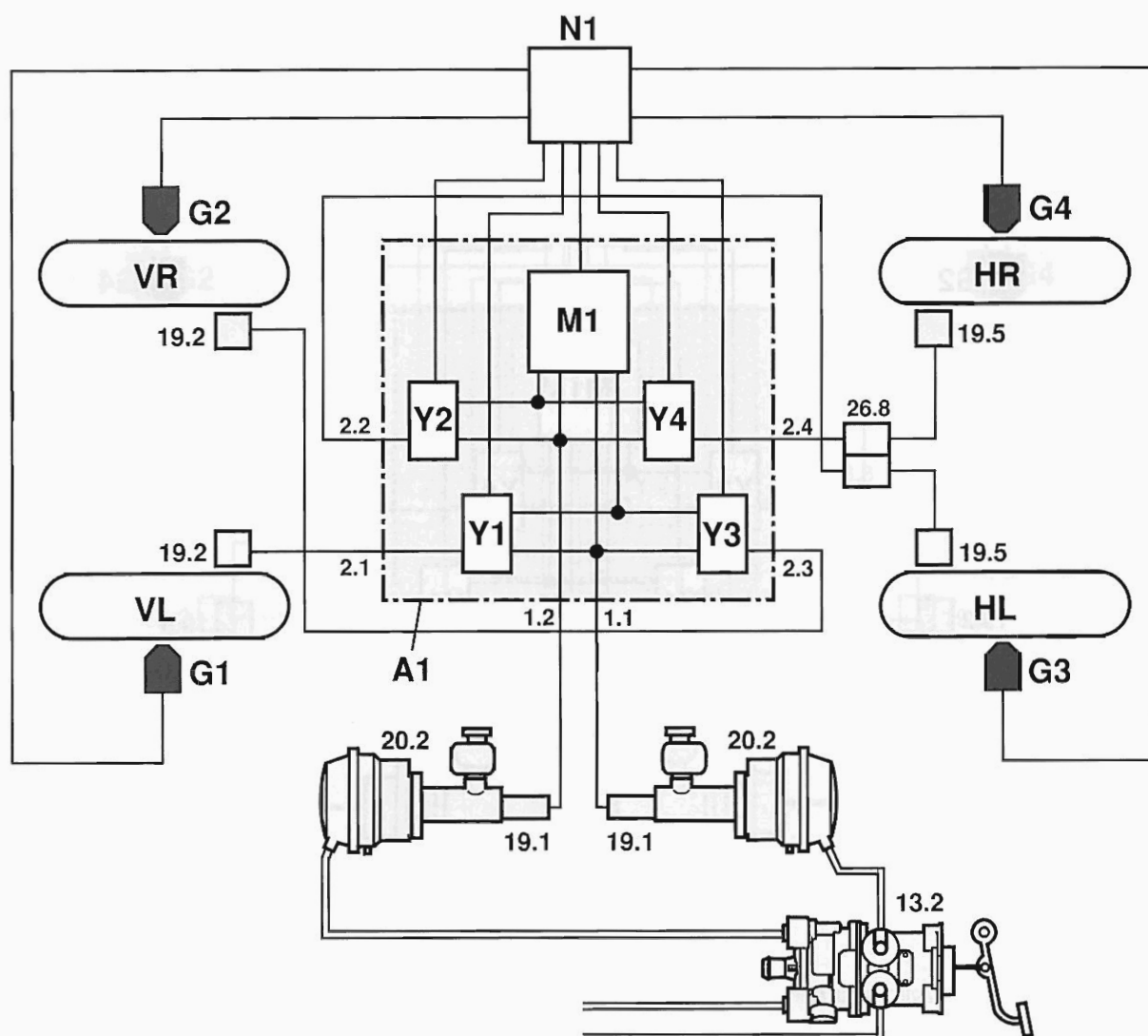
- A1 Hydraulikeinheit
- M1 Rückförderpumpe
- Y1 Magnetventil VL
- Y2 Magnetventil HL
- Y3 Magnetventil VR
- Y4 Magnetventil HR
- N1 Elektronische Steuereinheit

ABS T2

Bm. 668 - 670 mit Fremdkraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung.

1. Kreis: Vorderrad links
Vorderrad rechts

2. Kreis: Hinterrad links
Hinterrad rechts



D42-0320-61

13.2 Betriebsbremsventil
19.1 Hauptbremszylinder
19.2 Radbremszylinder VA
19.5 Radbremszylinder HA
20.2 Membranzylinder
26.8 Twin-ALB-Regler
G1 Raddrehzahlgeber VL
G2 Raddrehzahlgeber VR
G3 Raddrehzahlgeber HL

G4 Raddrehzahlgeber HR
A1 Hydraulikeinheit
M1 Rückförderpumpe
Y1 Magnetventil VL
Y2 Magnetventil HL
Y3 Magnetventil VR
Y4 Magnetventil HR
N1 Elektronische Steuereinheit

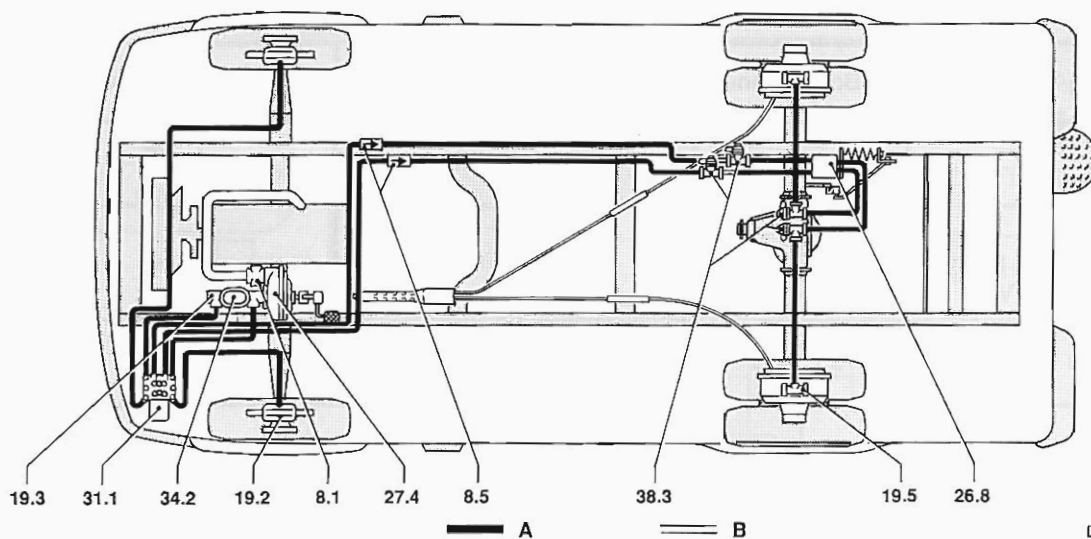
Übersicht der ABS-Hydroaggregate

Die richtige Zuordnung der Hydroaggregate zum Fahrzeugtyp wird durch farbliche Kennzeichnung der Typschilder an den Hydroaggregaten und den Anschlußsteckern des Kabelsatzes sichergestellt.

Fahrzeug-Baumuster	Bordspannung	Bremskreisaufteilung	Farbkennzeichnung
667 bis 4,6 t	12 V	Diagonal	schwarz
667 über 4,6 t RTW, KTW	12 V	TT	grün
668 - 670	24 V	TT	rot

Bremsschema

Bm. 667 bis 4,6 t mit Hilfskraftbremse und diagonalen Bremskreisaufteilung.



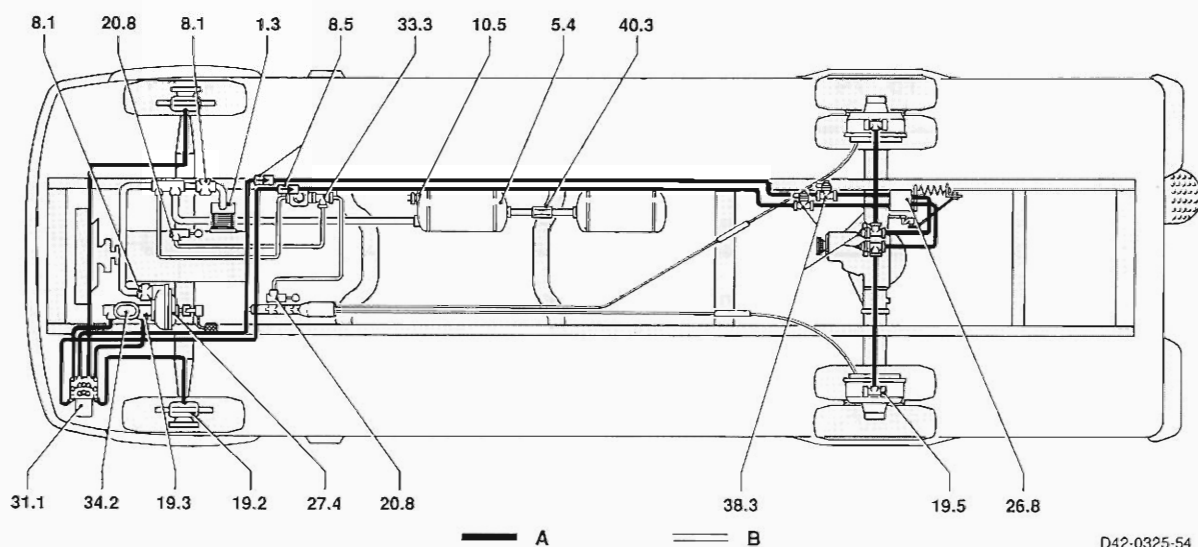
D42-0324-54

Beispiel: 510 Bm. 667

8.1	Rückschlagventil	26.8	Twin-ALB-Regler
8.5	Vordruckventil	27.4	Bremskraftverstärker
19.2	Radbremszylinder VA	31.1	Hydraulikeinheit
19.3	Hauptbremszylinder	34.2	Ausgleichbehälter
19.5	Radbremszylinder HA	38.3	Prüfanschluß
A	Hydraulischer Druck	B	Unterdruck

Bm. 667 über 4,6 t mit Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung (RTW, KTW).

Bm. 668 - 670 mit Hilfskraftbremse und TT-Bremskreisaufteilung.

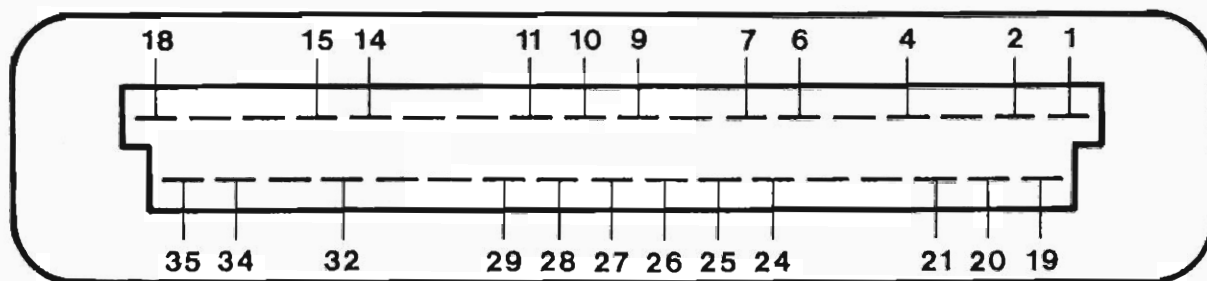


Beispiel: 609 D Bm. 668

1.3	Unterdruckpumpe	20.8	Nehmerzylinder
5.4	Vorratsbehälter	26.8	Twin-ALB-Regler
8.1	Rückschlagventil	27.4	Bremskraftverstärker
8.5	Vordruckventil	31.1	Hydraulikeinheit
10.5	Warnschalter	33.3	Magnetventil
19.2	Radbremszylinder VA	34.2	Ausgleichbehälter
19.3	Hauptbremszylinder	38.3	Prüfanschluß
19.5	Radbremszylinder HA	40.3	Drosselventil
A	Hydraulischer Druck	B	Unterdruck

Belegungsplan für Steckleiste am ABS-Steuergerät

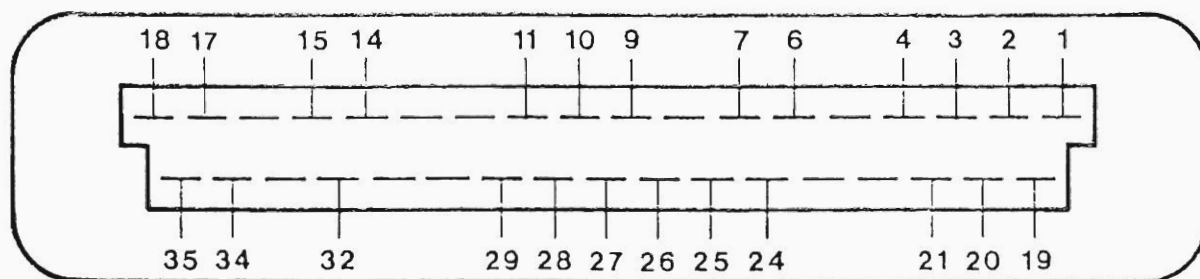
Bm. 667 / 12 V-Anlage



D 42-0026-52

1	Plus vom Schutzrelais	20	Masse für Ventil
2	Ansteuerung für Ventil VL	21	Masse für Sensor VR
4	Masse für Sensor VL	24	Plus für Sensor HR
6	Plus für Sensor VL	25	Bremslichtschalter
7	Plus für Sensor HL	26	Masse für Sensor HR
9	Masse für Sensor HL	27	Ansteuerung für Ventilrelais
10	Masse für Steuergerät	28	Ansteuerung für Motorrelais
11	Plus für Sensor VR	29	ABS-Kontrolleuchte
14	Überwachung Rückförderpumpe	32	Plus zum Ventilrelais Klemme 30
15	D + /Klemme 61	34	Masse für Ventil
18	Ansteuerung für Ventil HL	35	Ansteuerung für Ventil VR
19	Ansteuerung für Ventil HR		

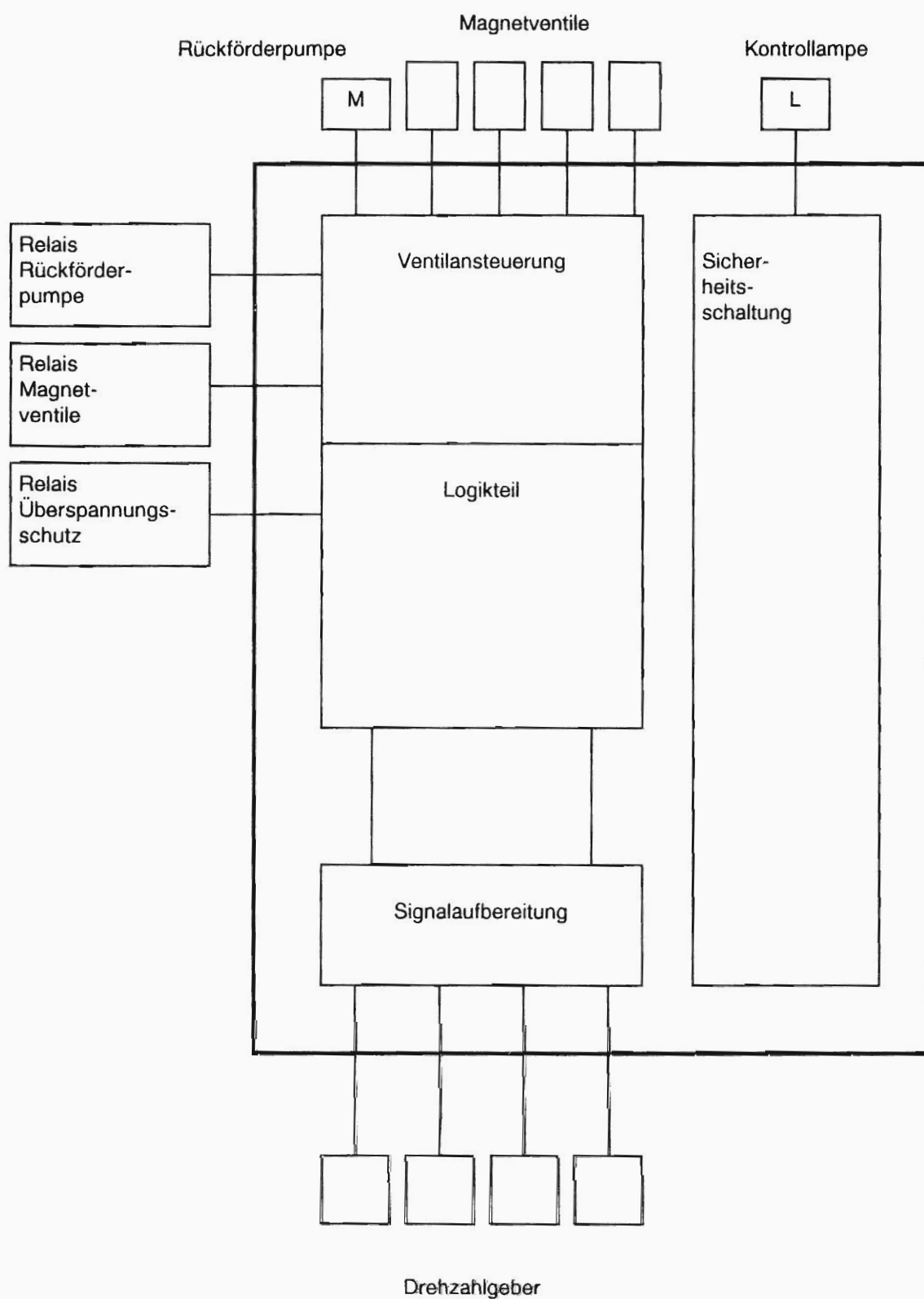
Bm 668 - 670 4 × 2 / 24 V-Anlage



D 42-0026 - 52 A

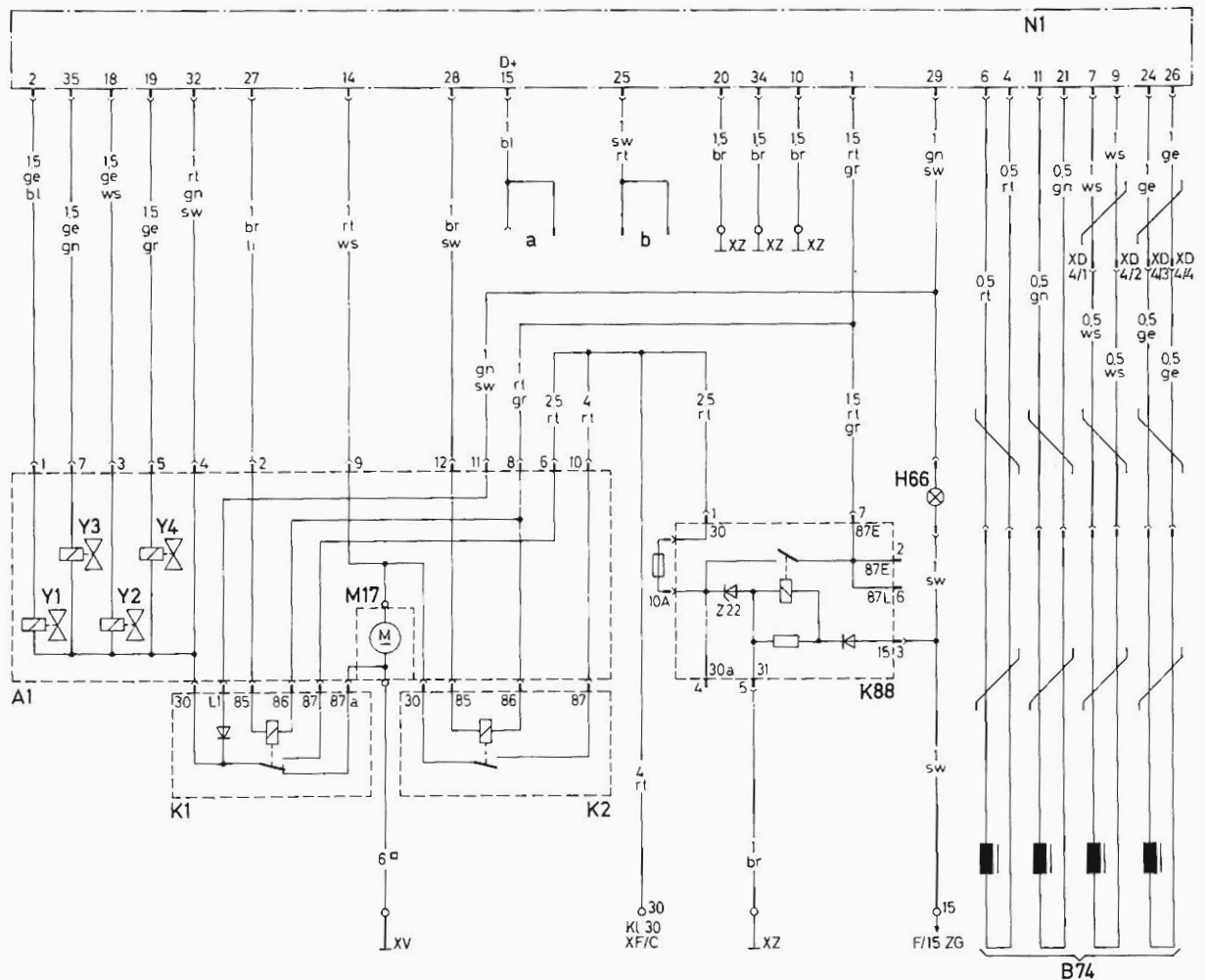
1	Bei Regelung Masse für Abschaltrelais Motorbremse	19	Ansteuerung für Ventil HR
2	Ansteuerung für Ventil VL	20	Masse für Ventil
3	Plus von Kl. 15 im Sicherungskasten	21	Masse für Sensor VR
4	Masse für Sensor VL	24	Plus für Sensor HR
6	Plus für Sensor VL	25	Bremslichtschalter
7	Plus für Sensor HL	26	Masse für Sensor HR
9	Masse für Sensor HL	27	Ansteuerung für Ventilrelais
10	Masse für Steuergerät	28	Ansteuerung für Motorrelais
11	Plus für Sensor VR	29	ABS-Kontrolleuchte
14	Überwachung Rückförderpumpe	32	Plus zum Ventilrelais Klemme 30
15	D + /Klemme 61	34	Masse für Ventil
17	Plus zum Ventil- und Motorrelais	35	Ansteuerung für Ventil VR
18	Ansteuerung für Ventil HL		

Blockschaltbild



ABS T2

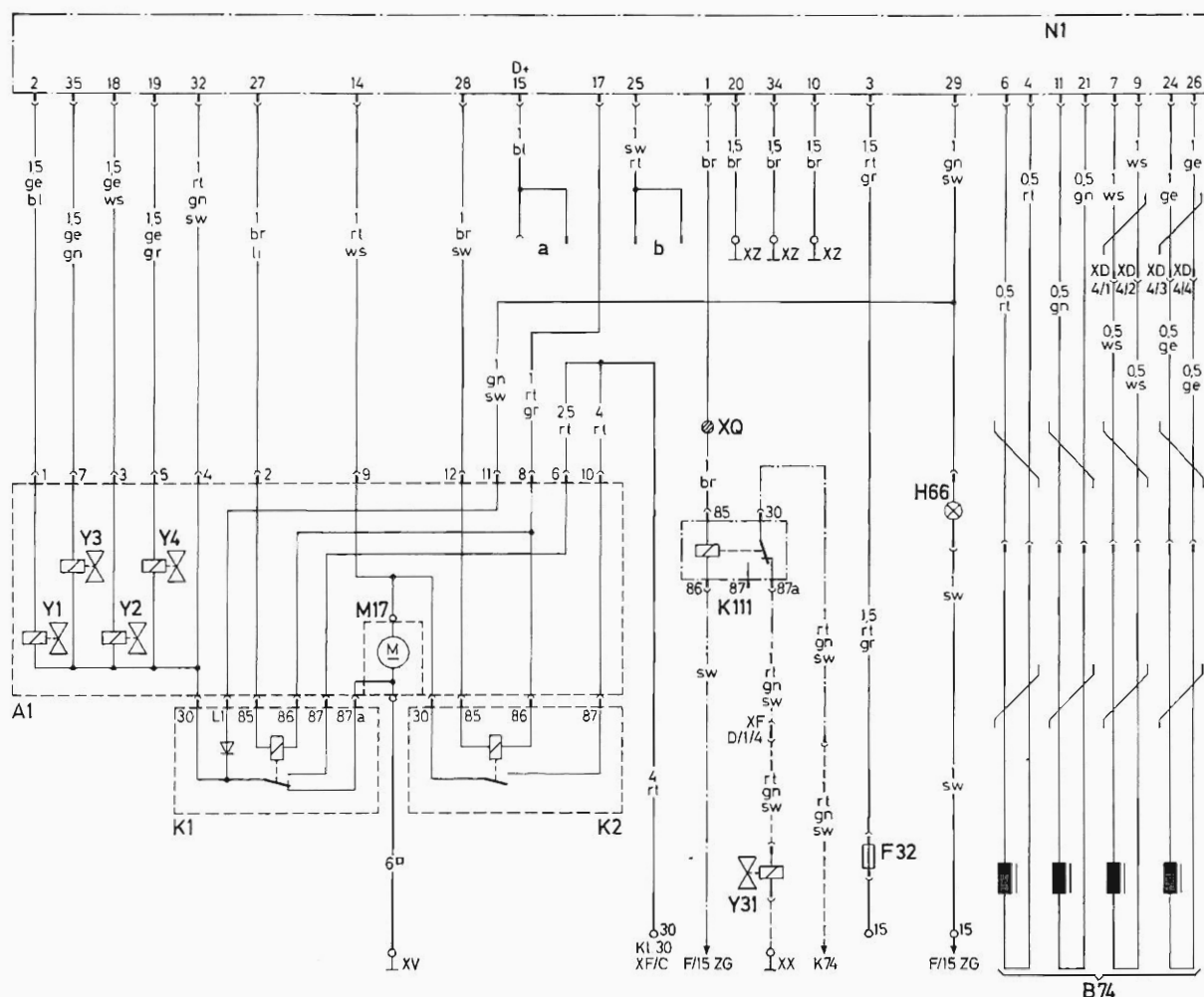
Bm. 667 über 4,6 t mit TT-Bremskreisaufteilung / 12V (RTW, KTW)



FG25 051

A1	Hydraulikaggregat	Y1	Magnetventil Vorderachse links
B74	Raddrehzahlsensoren	Y2	Magnetventil Hinterachse links
H66	ABS-Kontrollleuchte	Y3	Magnetventil Vorderachse rechts
K1	Ventilrelais	Y4	Magnetventil Hinterachse rechts
K2	Motorrelais	a	Anschluß Ladestromkontrollleuchte
K88	Überspannungsschutzrelais	b	Anschluß Bremslichtschalter
M17	Motor Hydraulikpumpe	XF	Steckverbindung Fahrgestell/Fahrerhaus
N1	ABS-Steuergerät	XV	Masse Fahrerhaus
		XZ	Masse Brüstung

Bm. 668 - 670 4 × 2 mit TT-Bremskreisaufteilung / 24V



FG25 052

A1	Hydraulikaggregat	Y1	Magnetventil Vorderachse links
B74	Raddrehzahlsensoren	Y2	Magnetventil Hinterachse links
F32	16A Sicherung für ABS-Steuergerät	Y3	Magnetventil Vorderachse rechts
H66	ABS-Kontrollleuchte	Y4	Magnetventil Hinterachse rechts
K1	Ventilrelais	a	Anschluß Ladestromkontrollleuchte
K2	Motorrelais	b	Anschluß Bremslichtschalter
K111	Relais Abschaltung Motorbremse	XF	Steckverbindung Fahrgestell/Fahrerhaus
M17	Motor Hydraulikpumpe	XV	Masse Fahrerhaus
N1	ABS-Steuergerät	XX	Masse Rahmen
Y31	Magnetventil Motorbremse	XZ	Masse Brüstung

Wichtige Hinweise für Reparaturarbeiten

Schweißarbeiten

Bei Schweißarbeiten mit einem Elektro-Schweißgerät muß das Massekabel der Batterie abgeklemmt werden.

Lackierarbeiten

Bei Lackierarbeiten darf das elektronische Steuergerät kurzzeitig mit max. 95°C und langfristig (ca. 2 Std.) mit max. 85°C belastet werden.

Hydraulikarbeiten

Bei Arbeiten an der hydraulischen Anlage muß immer gewährleistet sein, daß die Zündung während der gesamten Arbeit nicht eingeschaltet werden kann, damit der Pumpenmotor nicht zufällig anläuft und Luft in das Hydraulikaggregat saugt. Ist erst mal Luft in die Hydraulikeinheit gelangt, so ist sie nur sehr schwer oder gar nicht mehr zu beseitigen. Die Hydraulikeinheit muß in diesem Falle getauscht werden. Außerdem unbedingt auf die richtige Verlegung bzw. Zuordnung der Leitungen achten.

Funktionsprüfung

Nach allen Arbeiten an der Bremsanlage, bei denen nicht unmittelbare Teile des ABS betroffen waren, genügt eine einfache Funktionskontrolle. Das heißt, daß bei laufendem Motor und intaktem ABS die Kontrolleuchte erlöschen muß und nach Überschreiten der Geschwindigkeit von ca. 5 km/h nicht mehr aufleuchten darf.

Zu diesen Arbeiten zählen beispielsweise erneuern von Bremszylindern, Bremsbelägen, Bremsschläuchen, Bremsscheiben, Bremsgerät, Hauptbremszylinder, Bremsseilzügen, Bremsleitungen und Teilen der Feststellbremse.

Werden Arbeiten an der Hydraulikeinheit, dem elektronischen Steuergerät, den Drehzahlgebern, dem Leitungssatz durchgeführt oder Aggregate ausgewechselt, z.B. bei Unfallreparaturen, dann muß das gesamte ABS überprüft werden.

Behandlung der ABS-Teile von Unfallfahrzeugen

Teile, an denen keine sichtbare Beschädigung vorhanden ist, müssen nicht erneuert werden. Der Austausch der Hydraulikeinheit ist z.B. nur notwendig, wenn

- die Abdeckung der Magnetventile beschädigt ist
- elektrische Leitungen beschädigt sind
- das Hydraulikaggregat aus seiner Halterung gerissen, gesprungen ist

Hinweise auf Funktionsstörungen

Starthilfe

Nach Starthilfe durch Fremdbatterie oder Starthilfegerät, kann die Sicherung im Überspannungsschutzrelais defekt sein.

Radlagerspiel

Zu großes Radlagerspiel kann durch Taumelschlag die Messung der Raddrehzahlgeber beeinflussen.

Reifengröße

Durch Montage von ungleich großen Reifen können Funktionsstörungen auftreten. Deshalb immer Reifen einer Größe montieren. Eine achsweise Montage von Sommer- und Winterbereifung gleicher Größenbezeichnung ist unbedenklich.

Sensorabstand

Ein zu großer Abstand zwischen ABS-Sensor und Polrad führt bei einer Radumfangsgeschwindigkeit von 5 km/h zu einer Spannungsreduzierung gegenüber dem Sollwert (Sollwert : ≥ 100 mV).

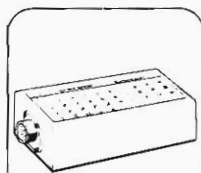
Aufgrund dieser Spannungsreduzierung ist die Aktionsfähigkeit des ABS-Systems nicht - wie vorgesehen- bei Geschwindigkeiten von > 3 km/h sondern erst ab $> \text{ca. } 10$ km/h gegeben.

Leistungsanschlüsse hydraulisch/elektrisch

Falsch angeschlossene Bremsleitungen an der Hydraulikeinheit oder eine Vertauschung der elektrischen Anschlüsse der ABS-Sensoren können zu Fehlfunktionen an der Bremsanlage und damit zu einer Sicherheitsbeeinträchtigung führen.

Funktionsprüfung mit Adapter

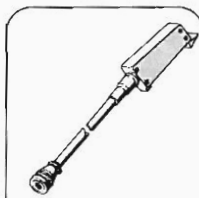
Sonderwerkzeuge



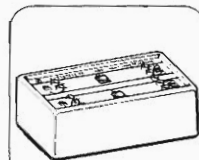
124 589 00 21 00



201 589 00 99 00

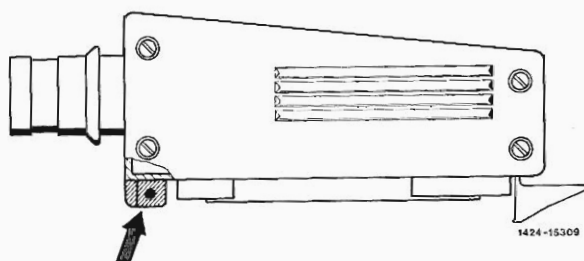


645 589 02 63 00



667 589 02 21 00
21

Am Prüfkabel 645 589 02 63 00 muß der Noppen (Pfeil) abgesägt werden.



Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter

z.B. SUN-DMM 5*
SUN ELEKTRIK GmbH
Auf dem Hüls 5
Mettmann

Avometer 2003*
Hermann Elektronik
Rathhausstr. 1
Cadolzburg/Bachendorf

Fluke 23-DB*
Fluke Deutschland GmbH
Postfach 1153
Ismaning

* wahlweise

Prüfgeräte anschließen

- 1 Fußraumverkleidung der Beifahrerseite ausbauen.
- 2 Bei ausgeschalteter Zündung Vielfachstecker am elektronischen Steuergerät abklemmen.
- 3 Vielfachstecker des Fahrzeugkabelsatzes mit Anschlußkabel (645 589 02 63 00) an Buchsenkasten anschließen.

Hinweis

Das Fahrzeug darf mit angeschlossenem Adapter nicht gefahren werden.

Bei der Prüfung müssen alle übrigen Verbraucher ausgeschaltet sein.

Mit dieser Prüfmethode kann die gesamte ABS-Anlage mit Ausnahme des elektronischen Steuergerätes überprüft werden.

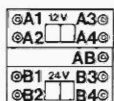
Symbole für Meßgeräte:



Buchsenkasten



Multimeter



ABS-Prüfadapter



Brücke

Symbole für Meßart mit Multimeter:



Spannungsmessung (Volt, Gleichspannung)



Spannungsmessung (Volt, Wechselspannung)



Widerstandsmessung (Ohm)

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
1	Relais Überspannungsschutz	10  1	Zündung: AUS	 < 1 V	- Relais Überspannungsschutz tauschen
2	Relais Überspannungsschutz	10  1	Zündung: EIN	 11-14 V Kontrollleuchte ABS: EIN	- Ladezustand Batterie - Sicherung Relais Überspannungsschutz tauschen - Anschlußleitung unterbrochen - Steckverbindung schlechter Kontakt - Relais Magnetventil tauschen - Kontrolleuchte ABS tauschen
3	Relais Magnetventil	10  32	Zündung: AUS	 < 1 Ω	- Relais Magnetventil tauschen
4	Drehstrom-generator Kl. 61 (D +)	20  15	Motor kurz laufen lassen	 11-14 V Ladekontrolle: AUS	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehstromgenerator defekt
5	Bremslichtschalter	20  25	Zündung: EIN Bremspedal betätigen	 11-14 V	- Anschlußleitung unterbrochen - Steckverbindung schlechter Kontakt - Bremslichtschalter defekt
6	Relais Magnetventil	20  27 20  32	Zündung: EIN	 11-14 V Kontrollleuchte ABS: AUS	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Kontrolleuchte Anschlußleitungen unterbrochen - Relais Magnetventil tauschen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
7	Diode im Relais Magnetventil	20  29	Zündung: EIN	 0,4-1,5 V	- Relais Magnetventil tauschen
8	Innenwiderstand Drehzahlgeber Vorderachse links	4  6	Zündung: AUS	 0,85-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
9	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Vorderachse links	20  6	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
10	Innenwiderstand Drehzahlgeber Vorderachse rechts	21  11	Zündung: AUS	 0,85-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
11	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Vorderachse rechts	20  11	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
12	Innenwiderstand Drehzahlgeber Hinterachse links	9  7	Zündung: AUS	 0,85-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
13	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Hinterachse links	20  7	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
14	Innenwiderstand Drehzahlgeber Hinterachse rechts	26  24	Zündung: AUS	 0,85-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
15	Isolations-widerstand Drehzahlgeber Hinterachse rechts	20  24	Zündung: AUS	 > 20 kΩ	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
16	Innenwiderstand Magnetventil Vorderachse links	2  32	Zündung: AUS	 1,0-2,2 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
17	Innenwiderstand Magnetventil Vorderachse rechts	35  32	Zündung: AUS	 1,0-2,2 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
18	Innenwiderstand Magnetventil Hinterachse rechts	19  32	Zündung: AUS	 1,0-2,2 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
19	Innenwiderstand Magnetventil Hinterachse links	18  32	Zündung: AUS	 1,0-2,2 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät/ Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert/ Funktion	Mögliche Ursache/ Abhilfe
20	Spannung Drehzahlgeber Vorderachse links	4  6	Zündung: AUS Rad vorne links drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahl - fühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber tauschen
21	Spannung Drehzahlgeber Vorderachse rechts	21  11	Zündung: AUS Rad vorne rechts drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahl- fühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht
22	Magnetventil Vorderachse links: Druckhalten	 	Zündung: EIN Taste: 12V "P = " betätigen und halten, Bremse betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
23	Magnetventil Vorderachse links: Druckabbau		Zündung: EIN Bremse betätigen Taste: 12V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförder- pumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
24	Magnetventil Vorderachse rechts: Druckhalten		Zündung: EIN Taste: 12V "P = " betätigen und halten, Bremse betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
25	Magnetventil Vorderachse rechts: Druckabbau		Zündung: EIN Bremse betätigen Taste: 12V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
26	Spannung Drehzahlgeber Hinterachse links		Zündung: AUS Rad hinten links drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahlfühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht
27	Spannung Drehzahlgeber Hinterachse rechts		Zündung: AUS Rad hinten rechts drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahlfühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T1 und T2 / 12 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
28	Magnetventil Hinterachse links: Druckhalten	 34 —(—)→ 27 10 ← ⊕A1 12V A3 ⊕ → 18 ⊕A2 ⊕ A4 ⊕ AB ⊕ → 28 ⊕B1 24V B3 ⊕ ⊕B2 ⊕ B4 ⊕	Zündung: EIN Taste: 12V "P = " betätigen und halten, Bremse betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
29	Magnetventil Hinterachse links: Druckabbau		Zündung: EIN Bremse betätigen Taste: 12V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
30	Magnetventil Hinterachse rechts: Druckhalten	 34 —(—)→ 27 10 ← ⊕A1 12V A3 ⊕ → 19 ⊕A2 ⊕ A4 ⊕ AB ⊕ → 28 ⊕B1 24V B3 ⊕ ⊕B2 ⊕ B4 ⊕	Zündung: EIN Taste: 12V "P = " betätigen und halten, Bremse betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
31	Magnetventil Hinterachse rechts: Druckabbau		Zündung: EIN Bremse betätigen Taste: 12V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
32	Überwachung Relais Rückförderpumpenmotor (RFP)	 34 —(—)→ 28 34 ← ⊕ ⊕ → 14	Zündung: EIN	 11-14 V RFP-Motor läuft	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
1	Spannungsversorgung	10  3	Zündung: AUS	 < 1 V	- Anschlußleitung prüfen - Zündschloß prüfen
2	Spannungsversorgung	10  3	Zündung: EIN	 20-28 V Kontrollleuchte ABS: EIN	- Ladezustand Batterie - Sicherung prüfen - Anschlußleitung unterbrochen - Steckverbindung schlechter Kontakt - Relais Magnetventil tauschen - Kontrollleuchte ABS tauschen
3	Relais Magnetventil	10  32	Zündung: AUS	 < 2 Ω	- Relais Magnetventil tauschen
4	Drehstromgenerator Kl. 61 (D +)	20  15	Motor kurz laufen lassen	 20-28 V Ladekontrolle: AUS	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehstromgenerator defekt
5	Bremslichtschalter	20  25	Zündung: EIN Bremspedal betätigen	 20-28 V	- Anschlußleitung unterbrochen - Steckverbindung schlechter Kontakt - Bremslichtschalter defekt
6	Relais Magnetventil	20  27 17  3 20  32	Zündung: EIN	 20-28 V Kontrollleuchte ABS: AUS	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Kontrollleuchte - Anschlußleitungen unterbrochen - Relais Magnetventil tauschen
7	Diode im Relais Magnetventil	20  29	Zündung: EIN	 0,4-1,5 V	- Relais Magnetventil tauschen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
8	Innenwiderstand Drehzahlgeber Vorderachse links	4  6	Zündung: AUS	 1,1-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
9	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Vorderachse links	20  6	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
10	Innenwiderstand Drehzahlgeber Vorderachse rechts	21  11	Zündung: AUS	 1,1-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
11	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Vorderachse rechts	20  11	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
12	Innenwiderstand Drehzahlgeber Hinterachse links	9  7	Zündung: AUS	 1,1-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen
13	Isolationswiderstand Drehzahlgeber Hinterachse links	20  7	Zündung: AUS	 > 20 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
14	Innenwiderstand Drehzahlgeber Hinterachse rechts	26  24	Zündung: AUS	 1,1-2,3 k Ω	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Drehzahlgeber tauschen

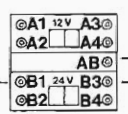
Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
15	Isolations-widerstand Drehzahlgeber Hinterachse rechts	20  24	Zündung: AUS	 > 20 kΩ	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Drehzahlgeber tauschen
16	Innenwiderstand Magnetventil Vorderachse links	2  32	Zündung: AUS	 3-6 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
17	Innenwiderstand Magnetventil Vorderachse rechts	35  32	Zündung: AUS	 3-6 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
18	Innenwiderstand Magnetventil Hinterachse rechts	19  32	Zündung: AUS	 3-6 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen
19	Innenwiderstand Magnetventil Hinterachse links	18  32	Zündung: AUS	 3-6 Ω	- Steckverbindung auf Hydraulikeinheit schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen - Hydraulikeinheit tauschen

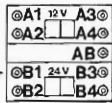
Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
20	Spannung Drehzahlgeber Vorderachse links	4  6	Zündung: AUS Rad vorne links drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahl- fühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber tauschen
21	Spannung Drehzahlgeber Vorderachse rechts	21  11	Zündung: AUS Rad vorne rechts drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahl- fühler zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht
22	Magnetventil Vorderachse links: Druckhalten	34  27 3  17  20  28 2	Zündung: EIN Taste: 24V "P = "betätigen und halten, Brems betäti- gen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
23	Magnetventil Vorderachse links: Druckabbau		Zündung: EIN Brems betätigen Taste: 24V "P↓"betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförder- pumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen

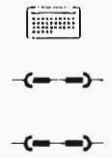
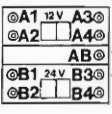
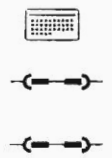
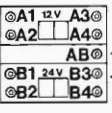
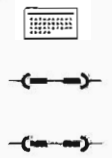
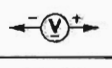
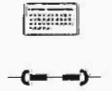
Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
24	Magnetventil Vorderachse rechts: Druckhalten	 34  27 3  17  20 ←  28 → 35	Zündung: EIN Taste: 24V "P = " betätigen und halten, Bremse betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
25	Magnetventil Vorderachse rechts: Druckabbau		Zündung: EIN Bremse betätigen Taste: 24V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
26	Spannung Drehzahlgeber Hinterachse links	9  7	Zündung: AUS Rad hinten links drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahlgeber zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht
27	Spannung Drehzahlgeber Hinterachse rechts	26  24	Zündung: AUS Rad hinten rechts drehen (ca. 1/s)	 > 0,1 V~	- Spaltmaß Drehzahlgeber zu groß - Radlagerspiel zu groß - Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen oder vertauscht - Drehzahlgeber vertauscht

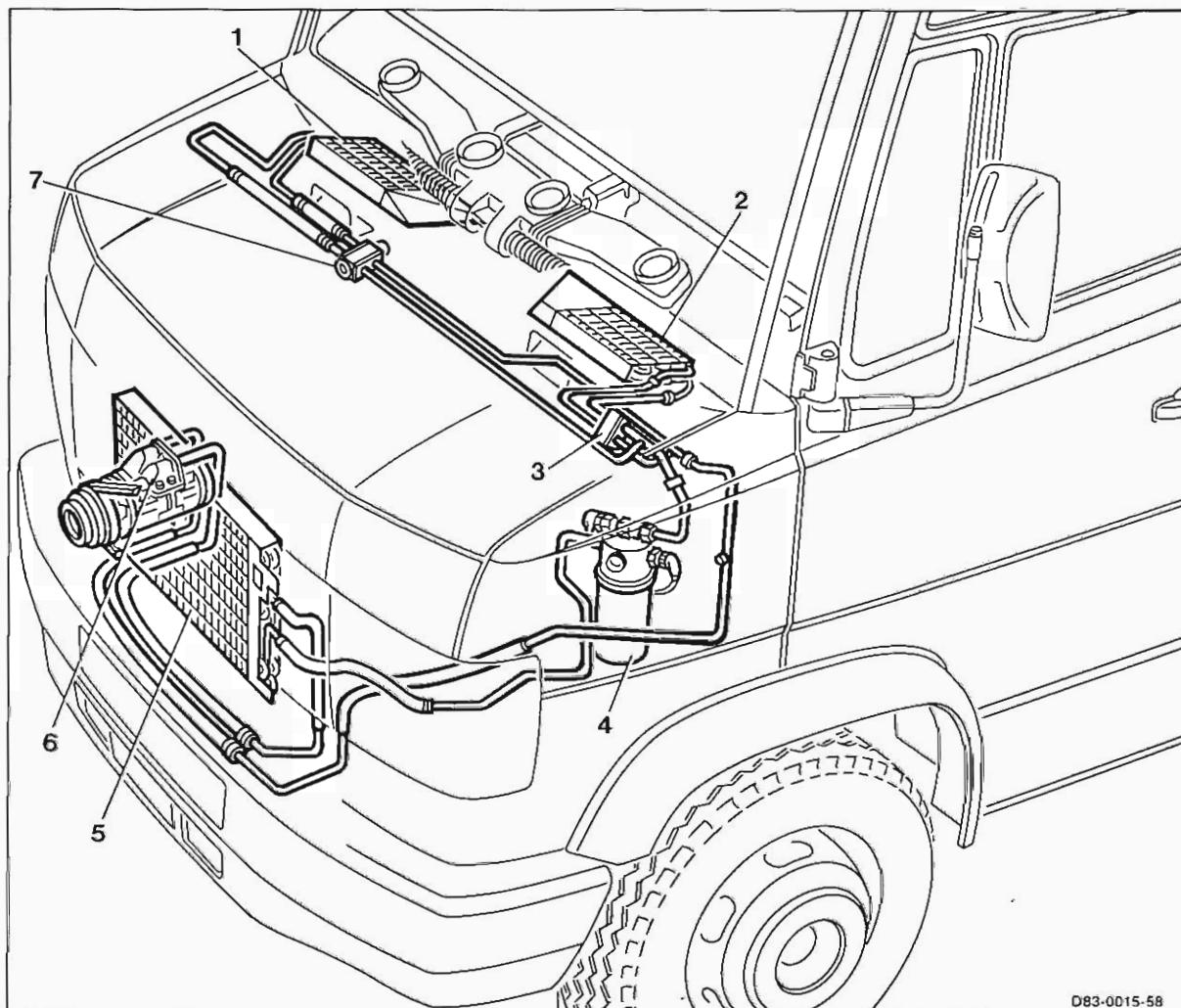
Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

ABS-Prüfprogramm T2 4 X 2 / 24 V

Prüf-schritt	Prüfumfang	Messgerät / Prüfanschluß	Betätigung / Voraussetzung	Sollwert / Funktion	Mögliche Ursache / Abhilfe
28	Magnetventil Hinterachse links: Druckhalten	 34 → 27 3 → 17  10 ← 28 18 → 19	Zündung: EIN Taste: 24V "P = "betätigen und halten, Bremsen betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
29	Magnetventil Hinterachse links: Druckabbau		Zündung: EIN Bremsen betätigen Taste: 24V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
30	Magnetventil Hinterachse rechts: Druckhalten	 34 → 27 3 → 17  10 ← 28 19 → 18	Zündung: EIN Taste: 24V "P = "betätigen und halten, Bremsen betätigen und halten	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Bremsleitung an Hydraulikeinheit vertauscht - Anschlußleitung vertauscht - Hydraulikeinheit tauschen
31	Magnetventil Hinterachse rechts: Druckabbau		Zündung: EIN Bremsen betätigen Taste: 24V "P↓" betätigen	Rad muß sich drehen lassen	- Masse schlechter Kontakt - Relais Rückförderpumpe tauschen - Hydraulikeinheit tauschen
32	Überwachung Relais Rückförderpumpenmotor (RFP)	 34 → 28 17 → 3  34 → 14	Zündung: EIN	 20-28 V RFP-Motor läuft	- Steckverbindung schlechter Kontakt - Anschlußleitung unterbrochen
33	Abschaltung Motorbremse (nur bei gekoppelter Betriebsbremse)	 34 → 28	Zündung: EIN Motor laufen lassen Motorbremse betätigen	Motorbremse ohne Wirkung	- Anschlußleitung unterbrochen - Relais Motorbremse prüfen

Generell bei Fehleranzeige Steckverbindung vom Prüfgerät überprüfen

Anordnung der Klimaanlage



D83-0015-58

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Verdampfer rechts | 5 | Kondensator |
| 2 | Verdampfer links | 6 | Kältekompressor |
| 3 | Expansionsventil links | 7 | Expansionsventil rechts |
| 4 | Flüssigkeitsbehälter | | |

Klimaanlage T2

Technische Daten

Allgemeine Daten

Ausführung	integrierte Klimaanlage mit zwei Verdampfern
Kälteleistung	max. 4,8 kW

Kältekompressor

Typ	Nippondenso 10P 15C
Ausführung des Kältekompressors	5 Doppelkolben – Taumelscheiben – Kompressor
Hubvolumen	153 cm
Ausführung der Kompressorkupplung für Zu- und Abschaltung	elektro-magnetisch
Höchst-drehzahl	6000 min ⁻¹
Leistungsbedarf bei max. Motordrehzahl	ca. 9 kW

Überwachungseinrichtungen/Regeleinrichtungen

Hochdruckschalter	Abschalt-Druck $26 \pm 2,6$ bar
Niederdruckschalter	Abschalt-Druck $2 \pm 0,2$ bar
Schmelzsicherung Temperatur Kältemittel	Auslösung bei 117 ± 3 °C

Kältemittel

Kältemittel-Bezeichnung	R12 (Frigen)
Chemische Bezeichnung	CCl ₂ F ₂ (Dichloridfluormethan)
Freigegebene Kältemittel	Betriebsstoff-Vorschriften Blatt Nr. 361
Gesamtfüllmenge	max. 1,3 kg

Kältemaschinenöl

Freigegebene Kältemaschinenöle	Betriebsstoff-Vorschriften Blatt Nr. 362
Gesamtfüllmenge bei neuer Anlage (im Kältekompressor)	120 cm ³

Kältemaschinenöl-Nachfüllmenge bei Reparaturarbeiten

Kältekompressor mit Flüssigkeitsbehälter erneuern	Füllmenge des alten Kältekompressors plus 10 cm ³
Kondensator erneuern	20 cm ³
Verdampfer links oder rechts erneuern	20 cm ³
Flüssigkeitsbehälter erneuern	10 cm ³
Niederdruckleitung erneuern	10 cm ³
Hochdruckleitung erneuern	10 cm ³
Klimaanlage mit neuem Flüssigkeitsbehälter neubefüllen	20 cm ³
Plötzlich entleerte Klimaanlage (Leistungsbruch) neubefüllen	40 cm ³ plus Füllmenge der erneuerten Bauteile
Kältekompressor aus- und einbauen und Flüssigkeitsbehälter erneuern	20 cm ³

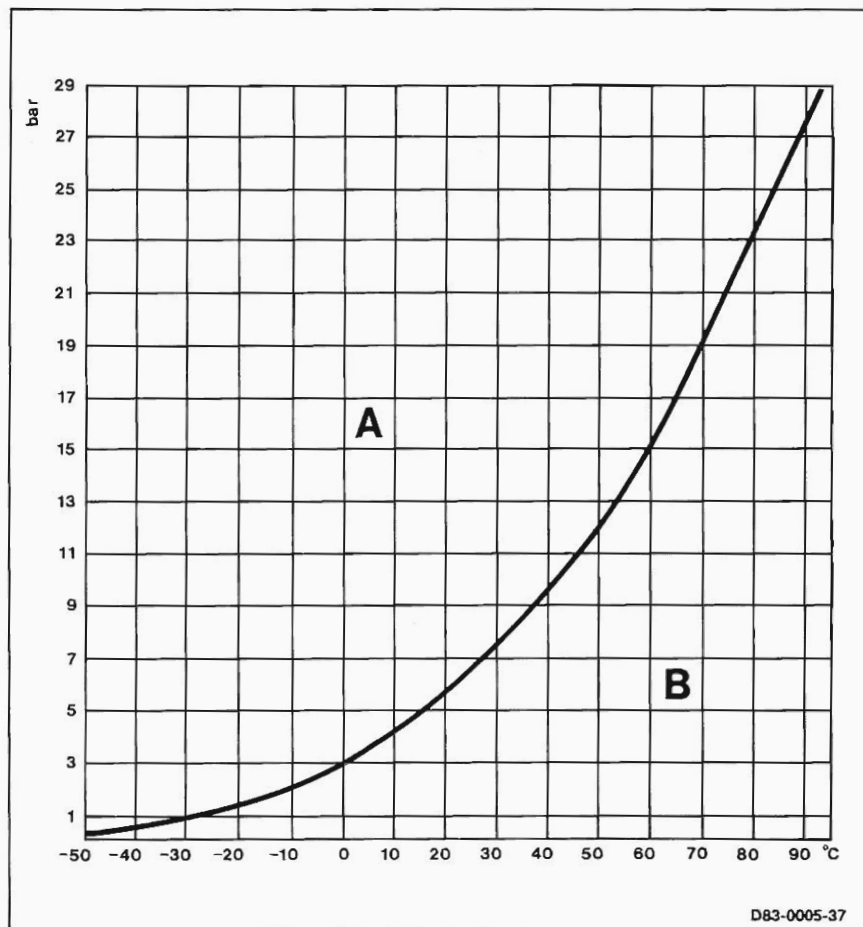
Anziehdrehmomente für Leitungsverschraubungen

	Nm
Anschluß 5/8" – 18 UNF	25 – 35
Anschluß 3/4" – 16 UNF	40 – 50
Anschluß 7/8" – 14 UNF	55 – 65
Anschluß 1 1/16" – 16 UNF	95 – 110

Anziehdrehmomente

		Nm
Sechskantschrauben Kältekompressor	M8	23
Sechskantschrauben Halter Kältekompressor	M12	60 ± 2
Sechskantmutter Druckplatte Kältekompressor		16 ± 1
Sechskantschraube Flansch Rohrkrümmer	M8	23
Innensechskantschrauben Anschlußstück Kältekompressor		25
Hochdruckschalter		15 ± 3
Niederdruckschalter		15 ± 3

Dampf-Druck-Kurve für Kältemittel R12



Temperatur von R12 °C	Druck bar
- 50	- 0,39 ¹⁾
- 40	- 0,64 ¹⁾
- 30	1,00
- 20	1,51
- 10	2,19
0	2,08
10	4,24
15	4,92
20	5,68
22	6,02
24	6,24
26	6,70
28	7,05
30	7,47
35	8,50
40	9,63
50	12,24
60	15,33
70	19,96
80	23,19
90	28,09

1) Unterdruck

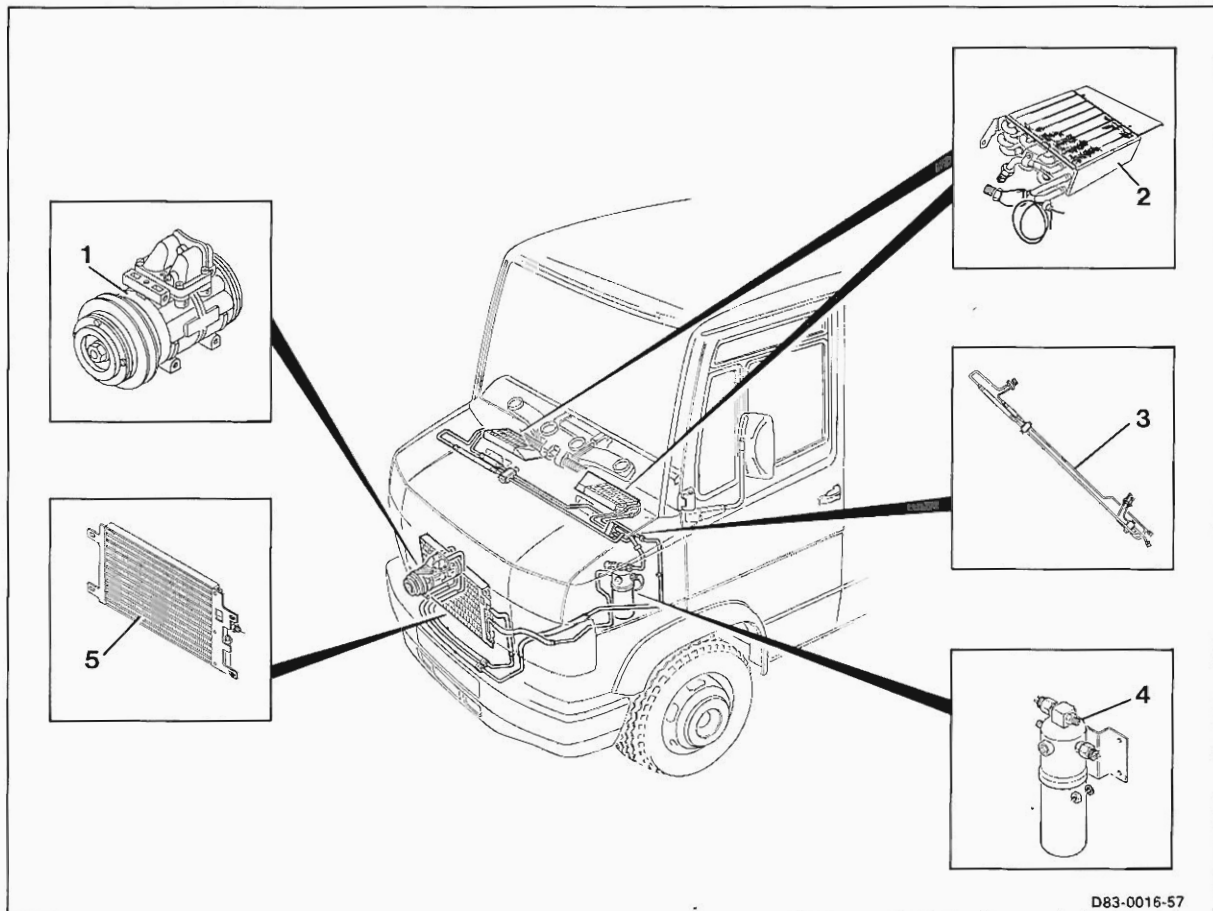
- A Flüssigkeit
- B Dampf

Hinweis

Anhand der Dampf-Druck-Kurve für das Kältemittel R12 ist zu erkennen, daß z. B. bei gleichbleibendem Druck durch Temperatursenkung der Kältemittel-Dampf zu Flüssigkeit wird (Kondensator) oder daß z. b. durch Druckminderung das Kältemittel vom flüssigen in den dampfförmigen Zustand übergeht (Verdampfer).

Klimaanlage – Beschreibung

Übersicht der Bauteile



- | | |
|---|---|
| 1 | Kältekompressor |
| 2 | Verdampfer |
| 3 | Anschlußleitungen der Verdampfer mit Expansionsventilen |

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 4 | Flüssigkeitsbehälter mit Trockner |
| 5 | Kondensator |

Aufbau der Klimaanlage

Die Klimaanlage ist in die Heizung- und Belüftungsanlage des Fahrzeugs integriert. Sie nutzt die Luftführungskanäle und das verstärkte Radialgebläse zum Verteilen der gekühlten Luft. In den beiden Frischluftansaugkanälen der Heizung- und Belüftungsanlage ist dazu je ein Verdampfer eingebaut.

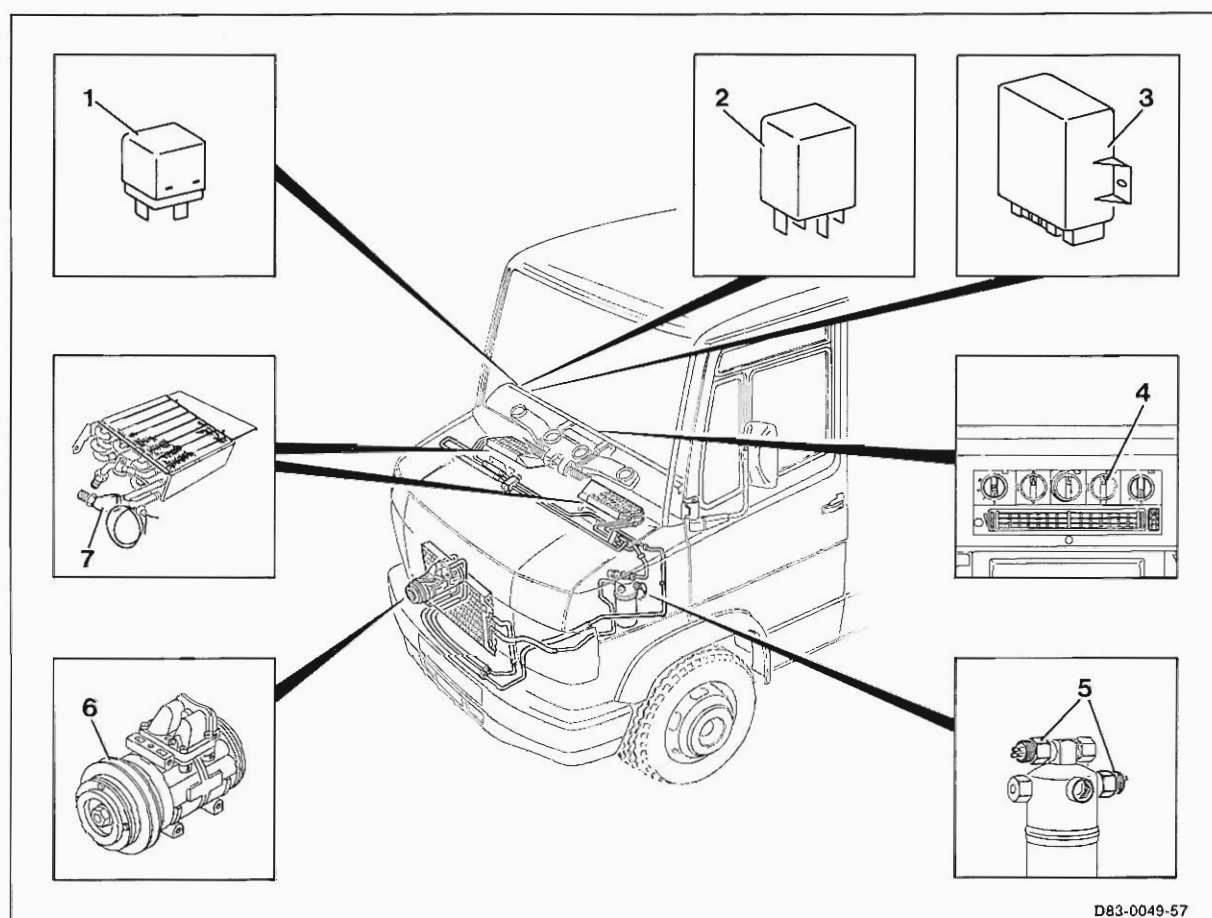
Klimaanlage T2

Der Kondensator der Klimaanlage ist vor dem Kühler des Fahrzeugmotors angebracht. Zur Kühlung nutzt der Kondensator den Fahrtwind und den Lüfter des Fahrzeugmotors.

Der Kältekompressor, auf der rechten Seite des Fahrzeugmotors befestigt, wird von diesem über einen Keilrippenriemen angetrieben.

Der im Motorraum links eingebaute Flüssigkeitsbehälter dient als Sammelbehälter für das Kältemittel. Ein integrierter Trockner entzieht außerdem dem Kältemittel die schädliche Feuchtigkeit.

Übersicht der elektrischen Bauteile



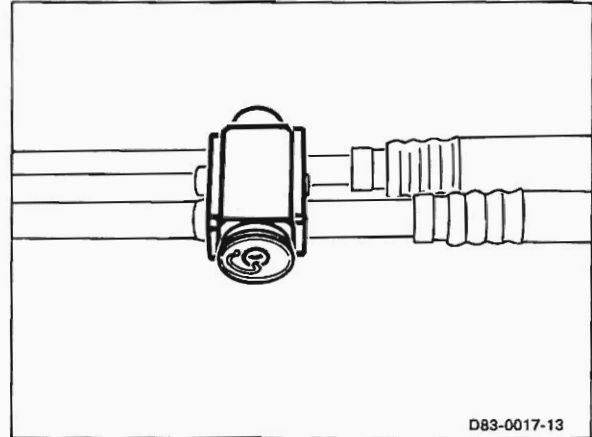
- 1 Verzögerungsrelais Kältekompressor (N5)
- 2 Regler Klimaanlage (N4)
- 3 Steuerrelais Klimaanlage (K98)
- 4 Bedienelemente

- 5 Hoch- und Niederdruckschalter (B65/B64)
- 6 Magnetkupplung Kältekompressor (Y38)
- 7 Temperaturfühler Verdampfer (B66/B67)

Beschreibung der Regel- und Überwachungs-einrichtungen

Expansionsventil

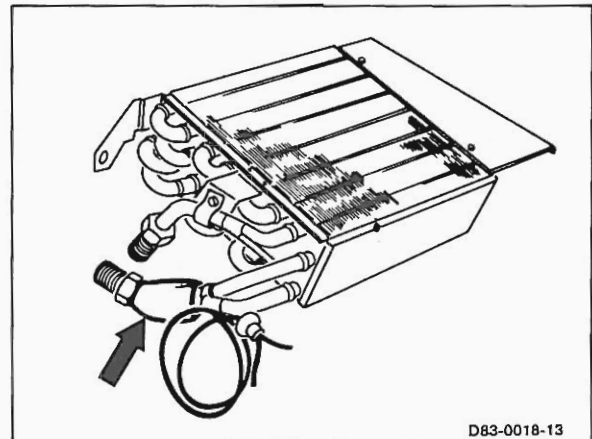
Die Kältemittelzufuhr für die Verdampfer wird durch je ein, vor dem Verdampfereingang montiertes Expansionsventil reguliert. Das Expansionsventil, als Blockventil ausgeführt, spritzt temperaturabhängig das Kältemittel in den Verdampfer ein.



D83-0017-13

Temperaturfühler Verdampfer

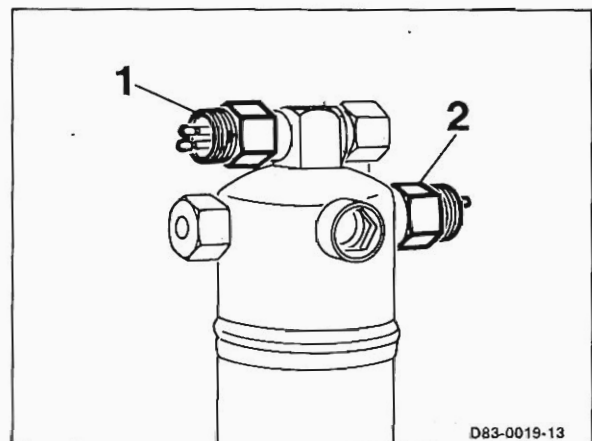
An den Verdampfern ist je ein Temperaturfühler angebracht. Die beiden temperaturabhängigen Widerstände überwachen für die Regeleinrichtung der Klimaanlage die Verdampfertemperatur. Die Temperaturfühler lösen die Abschaltung des Kältekompressors aus, sobald die eingestellte Verdampfertemperatur erreicht ist oder die Verdampfertemperatur sich der 0°-Grenze nähert (Vereisungsschutz).



D83-0018-13

Hoch- und Niederdruckschalter

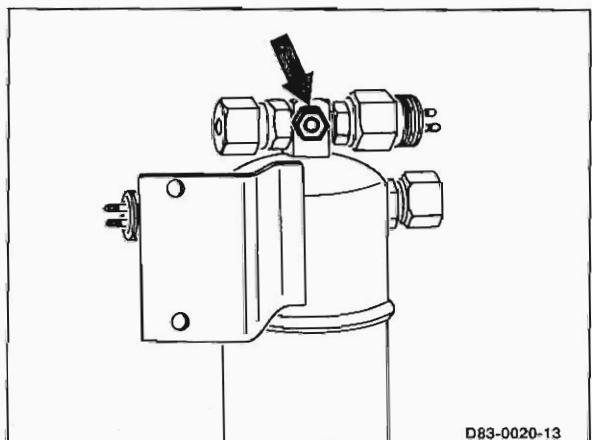
Am Flüssigkeitsbehälter sind ein Hochdruckschalter (2) und ein Niederdruckschalter (1) angebaut. Die beiden Schalter überwachen die Drücke im Leitungssystem und schalten bei unzulässigen Werten die Klimaanlage ab.



D83-0019-13

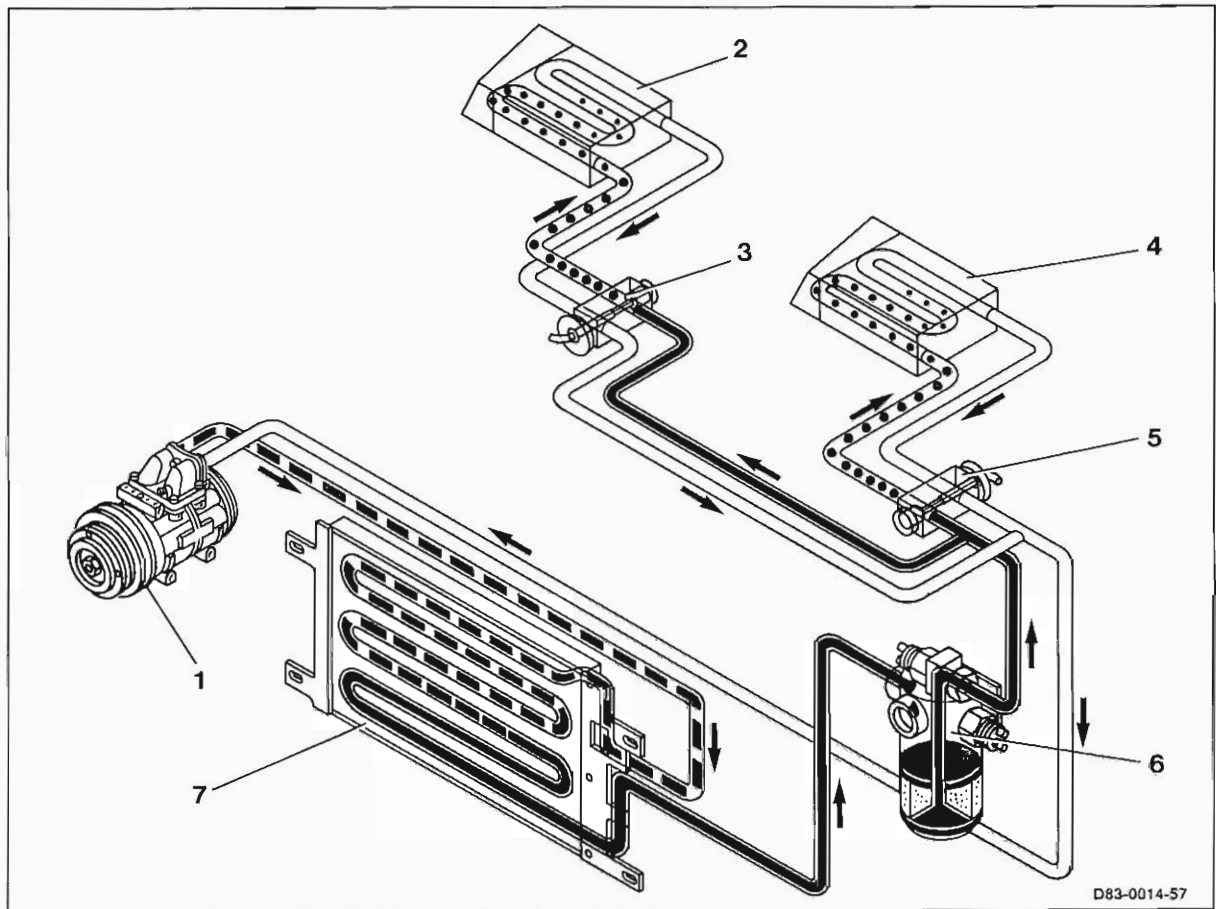
Schmelzsicherung

Die ebenfalls am Flüssigkeitsbehälter angebrachte Schmelzsicherung schützt den Kreislauf der Klimaanlage vor hohen Kältemitteldrücken. Sie lässt bei unzulässigen Temperaturen das Kältemittel aus dem Kreislauf ins Freie austreten.



D83-0020-13

Funktion der Klimaanlage



Funktionsschema des Kältekreislaufs

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | Kaltekompressor |
| 2 | Verdampfer rechts |
| 3 | Expansionsventil rechts |
| 4 | Verdampfer links |
| 5 | Expansionsventil links |
| 6 | Flüssigkeitsbehälter |
| 7 | Kondensator |

Niederdruck gasförmig

Hochdruck gasförmig

Niederdruck flüssig

Hochdruck flüssig

Grundprinzip der Klimaanlage

Das Grundprinzip der Klimaanlage besteht aus:

- Verdichten
- Verflüssigen
- Entspannen

und

- Verdampfen
- des Kältemittels.

Funktionsbeschreibung

Verdichten

Das gasförmige Kältemittel wird im Kältekompressor verdichtet und dabei gleichzeitig erwärmt.

Verflüssigen

Das verdichtete und erwärmte Kältemittel wird im Kondensator abgekühlt und geht dadurch in den flüssigen Zustand über. Der Flüssigkeitsbehälter nimmt das flüssige, immer noch unter Hochdruck stehende Kältemittel auf. Ein Trockner im Flüssigkeitsbehälter entzieht dem Kältemittel eventuelle Feuchtigkeit.

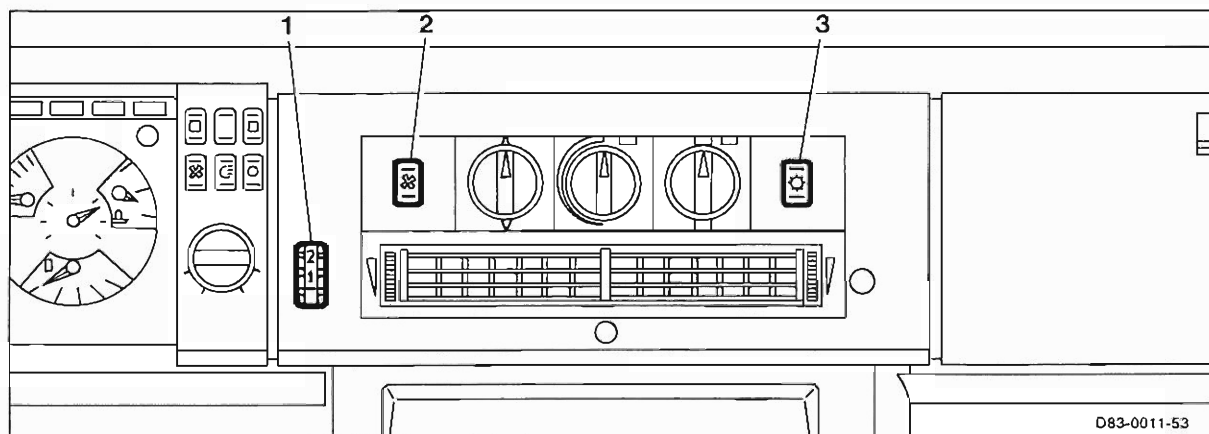
Entspannen

Das verdichtete und flüssige Kältemittel wird von den Expansionsventilen entspannt und temperaturabhängig in die Verdampfer eingespritzt.

Verdampfen

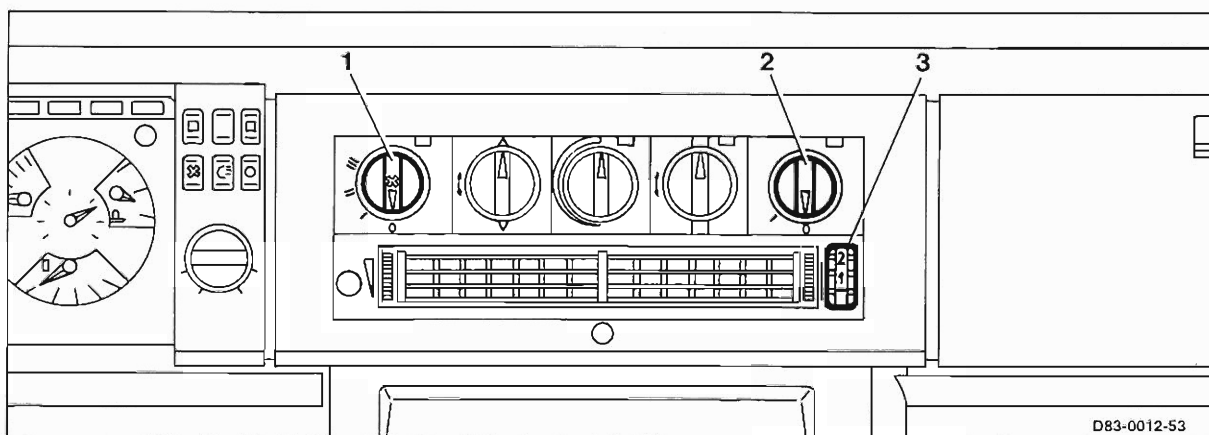
Das entspannte und flüssige Kältemittel nimmt in den Verdampfern die Wärme der zu kühlenden Luft auf und geht wieder in den gasförmigen Zustand über.

Klimaanlage – Bedienung



Bedieneinrichtungen (Ausführung mit 2-stufigem Kippschalter Heizgebläse)

- | | | | |
|---|--------------------------|-------|---|
| 1 | Temperaturregler | | stufenlose Regulierung der Verdampfer Temperatur. |
| 2 | Kippschalter Heizgebläse | | 2-stufige Regulierung der Luftzufuhr. |
| 3 | Kippschalter Klimaanlage | | Betriebsschalter mit Funktionsanzeige. |



Bedieneinrichtungen (Ausführung mit 3-stufigem Drehschalter Heizgebläse)

- | | | | |
|---|--------------------------|-------|---|
| 1 | Drehschalter Heizgebläse | | 3-stufige Regulierung der Luftzufuhr. |
| 2 | Drehschalter Klimaanlage | | Betriebsschalter mit Funktionsanzeige. |
| 3 | Temperaturregler | | stufenlose Regulierung der Verdampfer Temperatur. |

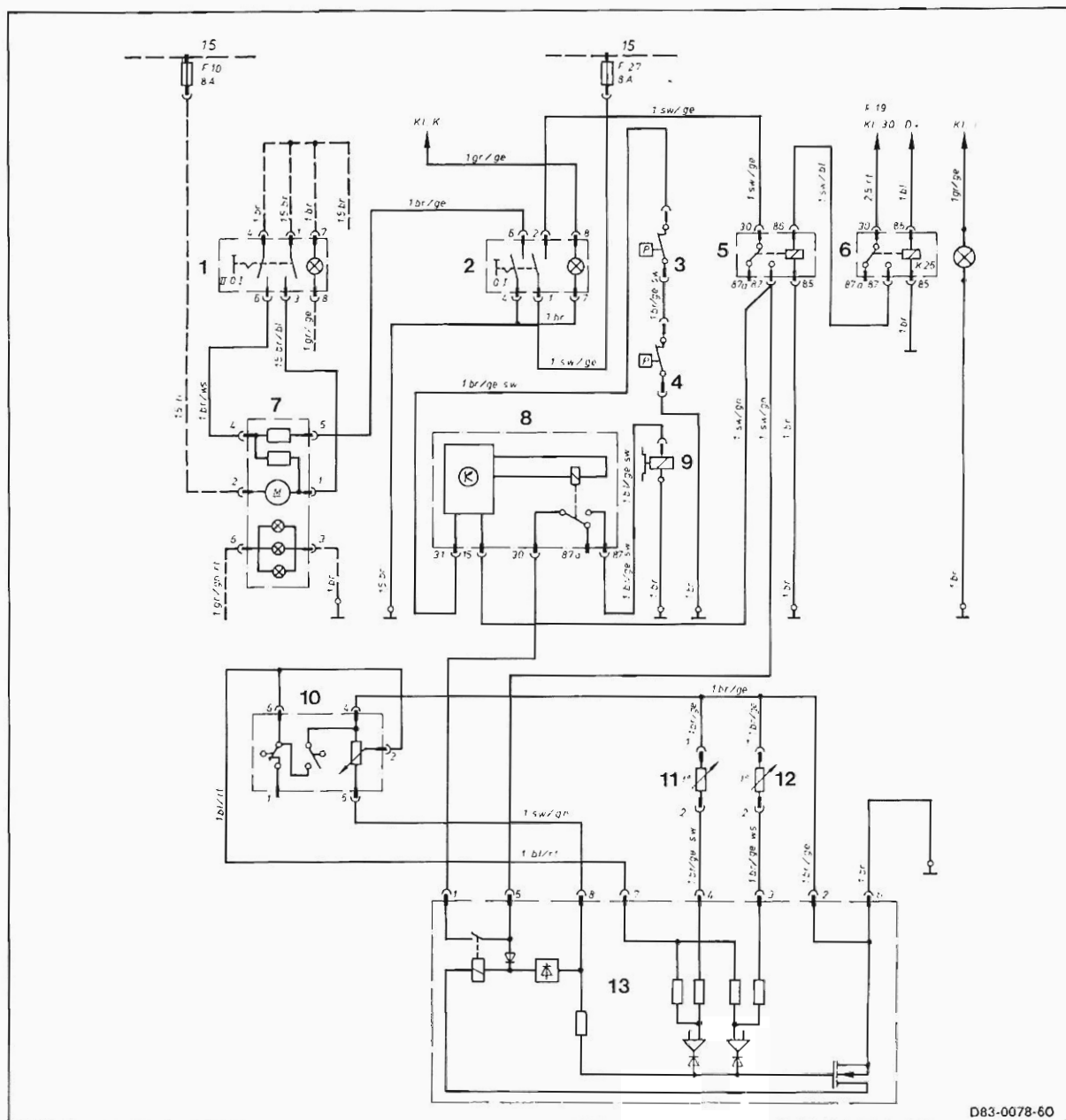
Bedienhinweise

Die Klimaanlage ist nur bei laufendem Fahrzeugmotor betriebsbereit.

Bei stehendem Fahrzeug und eingeschalteter Klimaanlage Leerlaufregulierung ganz hochdrehen (ca. 850 - 1000 min⁻¹).

Stromlaufplan

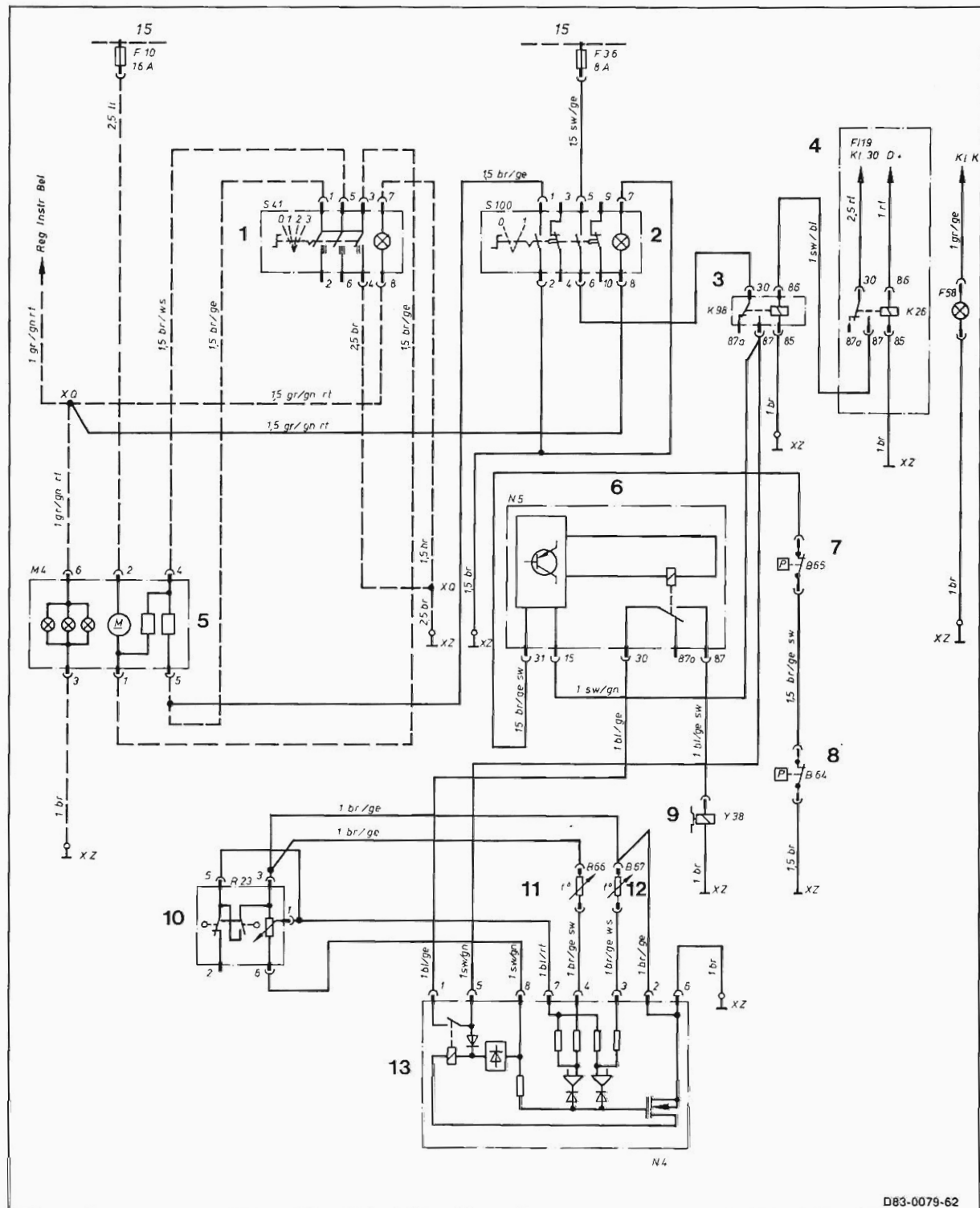
A. Ausführung mit 2-stufigem Kippschalter Heizgebläse



D83-0078-60

- | | | | |
|---|--------------------------|----|------------------------------------|
| 1 | Kippschalter Heizgebläse | 8 | Verzögerungsrelais Kältekompressor |
| 2 | Kippschalter Klimaanlage | 9 | Magnetkupplung Kältekompressor |
| 3 | Hochdruckschalter | 10 | Temperaturregler (Sollwertsteller) |
| 4 | Niederdruckschalter | 11 | Temperaturfühler Verdampfer links |
| 5 | Steuerrelais Klimaanlage | 12 | Temperaturfühler Verdampfer rechts |
| 6 | Relais D + | 13 | Regler Klimaanlage |
| 7 | Heizgebläse | | |

B. Ausführung mit 3-stufigem Drehschalter Heizgebläse



D83-0079-62

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Drehschalter Heizgebläse (S41) | 8 | Niederdruckschalter (B64) |
| 2 | Drehschalter Klimaanlage (S100) | 9 | Magnetkupplung (Y38) |
| 3 | Steuerrelais Klimaanlage (K98) | 10 | Temperaturregler (Sollwertsteller R23) |
| 4 | Relais D+ (K26) | 11 | Temperaturfühler Verdampfer links (B66) |
| 5 | Heizgebläse (M4) | 12 | Temperaturfühler Verdampfer rechts (B67) |
| 6 | Verzögerungsrelais Kältekompressor (N5) | 13 | Regler Klimaanlage (N4) |
| 7 | Hochdruckschalter (B65) | | |

Hinweise für Arbeiten an der Klimaanlage

Sicherheitshinweise für den Umgang mit Kältemittel und für die Durchführung von Reparaturarbeiten

ACHTUNG

Die nachfolgenden Sicherheitshinweise müssen bei Arbeiten an der Klimaanlage unbedingt beachtet werden.

Sicherheits-Kältemittel

Die Klimaanlage ist mit dem Sicherheits-Kältemittel R12 gefüllt. Das Kältemittel ist farb- und geruchlos.

Bei normalen Temperaturen ist es ungiftig, nicht entflammbar und in keinem Mischungsverhältnis mit Luft explosiv.

Schutzbrille tragen und Berührung vermeiden.

Jede Berührung mit flüssigem Kältemittel ist zu vermeiden.

Zum Schutz der Augen muß eine Schutzbrille getragen werden.

Gelangt Kältemittel in die Augen, sofort einen Arzt aufsuchen.

Hautstellen die mit Kältemittel in Berührung gekommen sind, sollten wie Frostbeulen behandelt werden.

Verhalten bei beschädigter, undichter Klimaanlage

Ist ein Teil der Klimaanlage beschädigt oder undicht, z.B. durch einen Unfall des Fahrzeuges, so muß die Anlage ausgeschaltet bleiben, da sonst der Kältekompressor infolge der fehlenden Schmierung Schaden erleidet.

Schweißarbeiten an der Klimaanlage und in deren Umgebung

An den Teilen der geschlossenen Anlage oder in deren näheren Umgebung darf auf keinen Fall geschweißt werden. Unabhängig davon, ob die Anlage mit Kältemittel gefüllt ist oder nicht, entsteht durch die Erwärmung ein sehr starker Überdruck, welcher zu Schäden an der Anlage oder sogar zu einer Explosion führen kann. R12, das bei normalen Temperaturen völlig ungiftig ist, zersetzt sich jedoch bei der Berührung mit Flammen hoher Temperatur in Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff. Diese Zersetzungsprodukte enthalten u.a. auch noch Chlor und Phosgen. Da diese Produkte gesundheitsschädlich sind, ist entsprechende Vorsicht geboten.

Entleeren der Klimaanlage

Bei Reparaturen an der Klimaanlage muß grundsätzlich das gesamte System entleert werden. Kältemittel darf nicht in geschlossenen Räumen abgelassen werden;

da es schwerer als Luft ist, besteht in Montagegruben Erstickungsgefahr.

Kältemittel nach Möglichkeit in einem geschlossenen Behälter (leere Kältemittelflasche) ablassen.

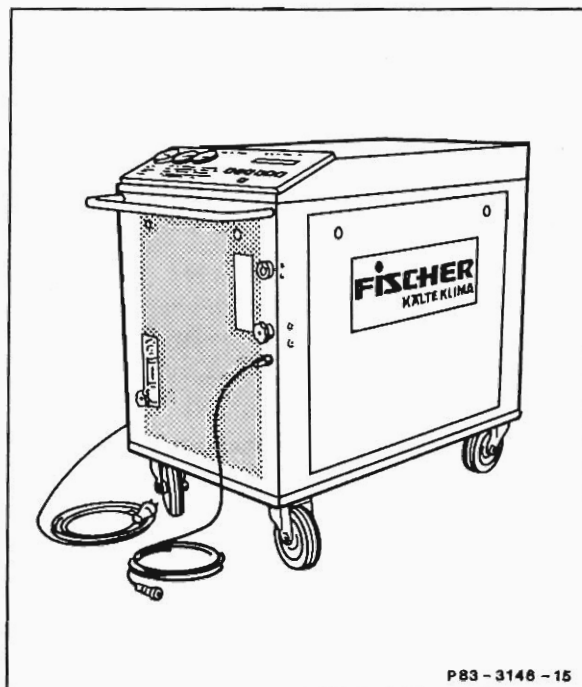
Hinweis

Der in den Service-Werkstätten weitverbreitete Servicegeräte-Typ ohne direkte Auffangmöglichkeit für abgelassenes Kältemittel, sollte in Zukunft zur Sicherheit des Werkstattpersonals und zum Schutz der Umwelt durch Geräte mit eigener Entsorgungs- bzw. Aufbereitungsmöglichkeit ersetzt werden. Nachfolgend werden beispielhaft vier neue Geräte mit diesen Eigenschaften gezeigt.

Servicegeräte mit eigener Entsorgungs- bzw. Auffangmöglichkeit für Kältemittel

Hersteller:

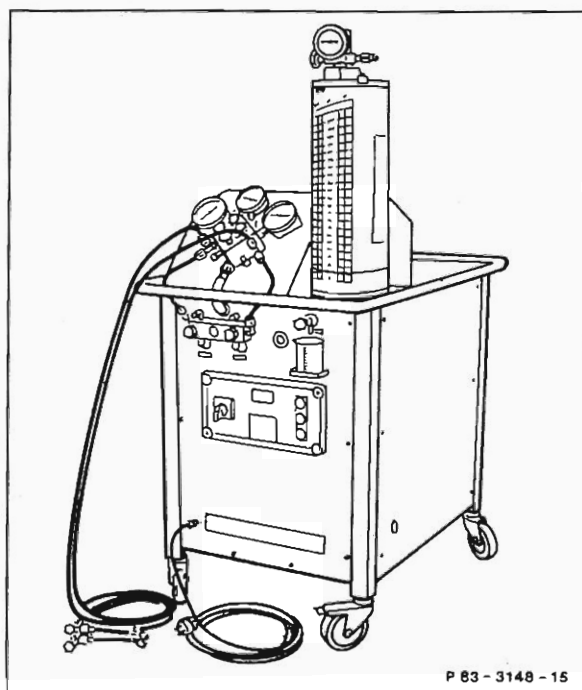
Fa. Christof Fischer GmbH
Augsburger Straße 289
D-7000 Stuttgart 60
Typ FAST 2000



P 83 - 3148 - 15

Hersteller:

Fa. Kühlerfabrik
Julius Behr GmbH u. Co. KG
Postfach 30 09 20
D-7000 Stuttgart 30
Typ SECU



P 83 - 3148 - 15

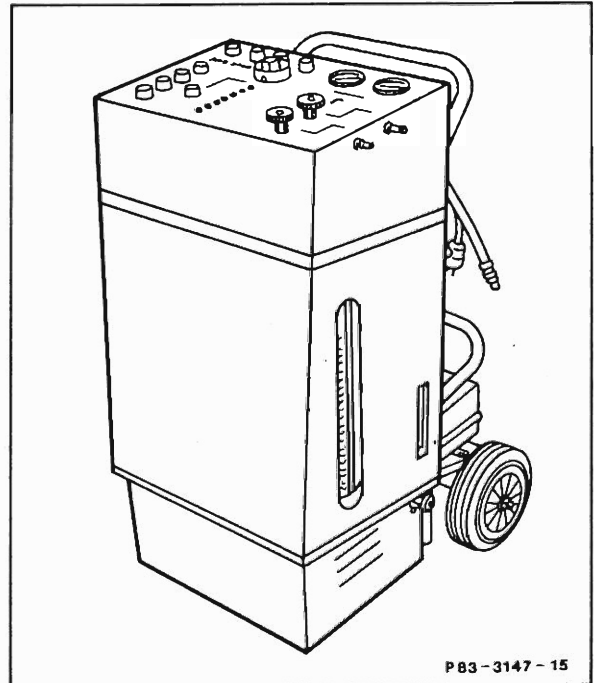
Klimaanlage T2

Hersteller:

Fa. A'Gramkow
Augustenborg, Landeveg 19
DK-6400 Sonderborg
Typ RHS 3000

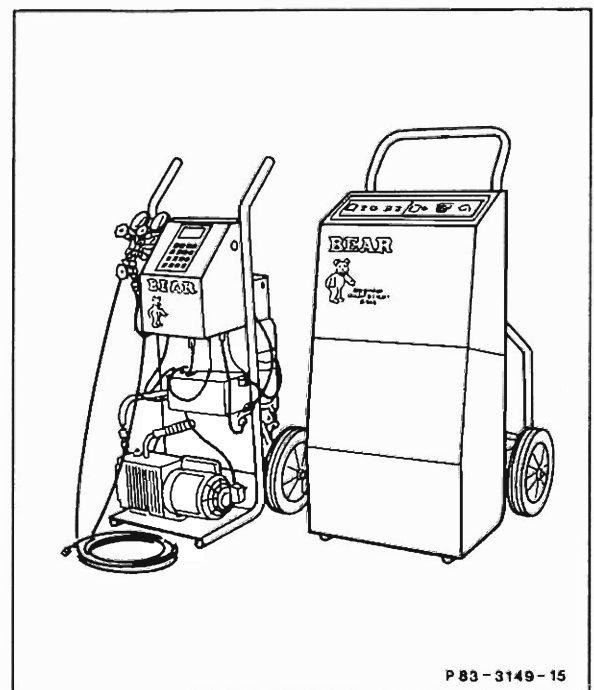
Vertrieb:

Fa. WAECO-Wähning u. Co. GmbH
Sinninger Straße 36
D-4407 Emsdetten



Hersteller:

Fa. BEAR Deutschland GmbH
Am Mühlplatz 18
D-7640 Kehl
Typ 40-310-20
(Absaug- und Wiederaufbereitungsstation)
Typ 40-311-20
(Halbautomatische Füllstation)



Reparaturhinweise

ACHTUNG

Grundlage für alle Reparaturarbeiten ist die Einhaltung der Sicherheitshinweise.

Restdruck bei entleerter Klimaanlage

Trotz entleerter Anlage kann beim Lösen von Verbindungen noch ein geringer Restdruck vorhanden sein. In einem solchen Fall Druck langsam ablassen, bevor die Verbindung völlig gelöst wird.

Schutz vor Feuchtigkeit

Keine Reparatur bei feuchter Witterung im Freien ausführen.

Bei Feuchtigkeit im Kältekreislauf sinkt die Kälteleistung. Es bildet sich Säure, die den Trockner zersetzt und die ganze Anlage angreift.

Bei Eingriffen in den Kältekreislauf sämtliche Öffnungen sofort mit Verschlußstopfen luftdicht verschließen.

Nach jedem Eingriff in den Kältekreislauf Flüssigkeitsbehälter mit Trockner erneuern.

Sämtliche Ersatzteile trocken und verschlossen lagern.

Bei der Montage Verschlußstopfen der neuen Bauteile erst kurz vor dem Einbau entfernen.

Dies trifft besonders auf den Flüssigkeitsbehälter mit integriertem Trockner zu.

Ein nicht verschlossener Trockner ist nach kurzer Zeit mit Feuchtigkeit gesättigt und unbrauchbar.

Reinigung vor dem Zusammenbau

Kältemittelschläuche, Rohrleitungen, Kondensator und Verdampfer vor Einbau mit Stickstoff durchblasen.

Dichtheit der Verschraubungen und Anschlüsse

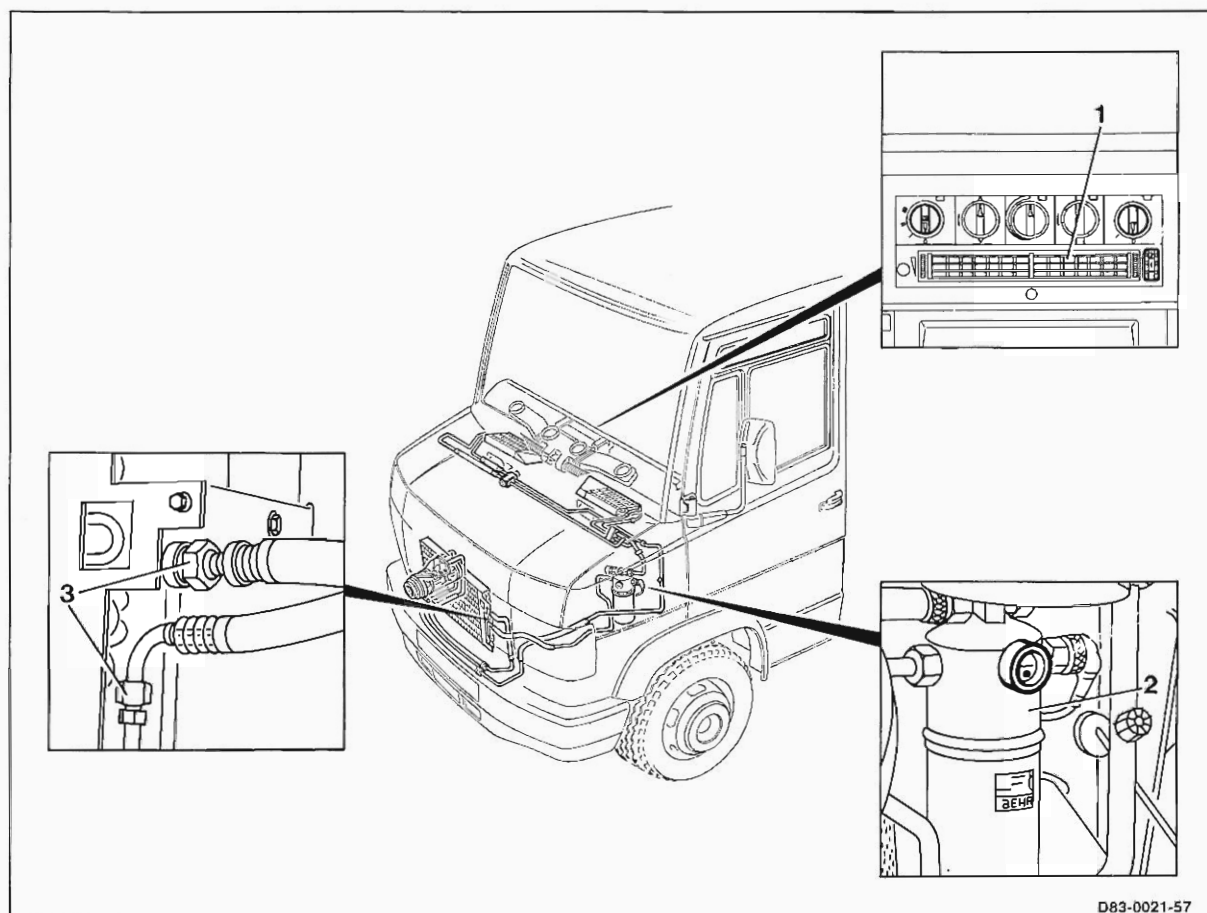
Beim Zusammenbauen besonders darauf achten, daß sämtliche Anschlüsse und Dichtringe einwandfrei sind. Grundsätzlich neue Dichtringe verwenden. **Dichtflächen und Dichtungen stets mit Kältemaschinenöl benetzen.**

Beim Anziehen der Verbindungen immer mit einem Schraubenschlüssel gegenhalten und mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment anziehen. Wird dies nicht beachtet, so besteht die Gefahr, daß die Verbindungen undicht werden. Vor dem Füllen der Anlage mit Kältemittel muß das ganze System ausreichend evakuiert werden.

Kurzprüfung der Klimaanlage

Vorausgegangene Arbeit:

Keilrippenriemen-Spannung des Kältekompressor geprüft (83-0085).



D83-0021-57

- | | | |
|---|----------------------------|--|
| 1 | Mitteldüsen | Luftaustrittstemperatur und Abschalttemperatur prüfen; die Luftaustrittstemperatur darf nicht unter 5 °C und nicht über 12 °C liegen, Abschalttemperatur nicht unter 1 °C. |
| 2 | Flüssigkeitsbehälter | Kältemittelbefüllung und Feuchtigkeitsgrad am Schauglas prüfen; das Kältemittel muß blasenfrei durchströmen, weiße Kugel muß oben schwimmen und die zweite Kugel muß blau eingefärbt sein. |
| 3 | Leitungsanschlüsse | und Baugruppen auf Dichtheit prüfen. |

Prüfwerte

Außentemperatur	Drehzahl Fahrzeugmotor	Luftaustrittstemperatur		Abschalt- temperatur
		Kippschalter "aus"	Drehschalter Gebläsestufe „I“	
20 – 40 °C	ca. 850 - 1000 min ⁻¹	5 – 12 °C		über 1 °C

Handelsübliche Werkzeuge

Temperaturmeßgerät	z. B.	Firma Christof Fischer GmbH Augsburger Straße 289 D-7000 Stuttgart 60 Typ Therm 2263-2
Lecksuchgerät	z. B.	Firma Christof Fischer GmbH Augsburger Straße 289 D-7000 Stuttgart 60 Typ TIF 5500 oder L 780

Prüfvoraussetzungen

- 1 Fahrzeug mit geöffneten Fenstern im Schatten abstellen.
- 2 Ventil Heizung auf „Kalt“ stellen.
- 3 Heizungs- und Belüftungsanlage auf Frischluftbetrieb stellen.
- 4 Mittel- und Seitendüsen sowie Fußraumklappen öffnen.
- 5 Fahrzeugmotor im Leerlauf mit ca. 850 - 1000 min⁻¹ laufen lassen.
- 6 Klimaanlage einschalten und Temperaturregler auf maximale Kühlleistung stellen.

Kältemittelbefüllung und Feuchtigkeitsgrad prüfen

1 Kipp- bzw. Drehschalter Gebläse auf die höchste Stufe stellen.

2 Schauglas (Pfeil) am Flüssigkeitsbehälter prüfen; kurz nach dem Zuschalten des Kältekompressors muß die weiße Kugel oben schwimmen.

Hinweis

Schwimmt die weiße Kugel kurz nach dem Zuschalten des Kältekompressors nicht oben, so muß die Klimaanlage auf Dichtheit geprüft, die Ursache ggf. beseitigt und das Kältemittel ergänzt bzw. neu eingefüllt werden.

Achtung

Füllen der Klimaanlage mit gasförmigem Kältemittel über die Niederdruckseite bei laufendem Motor (ca. 850 - 1000 min⁻¹).

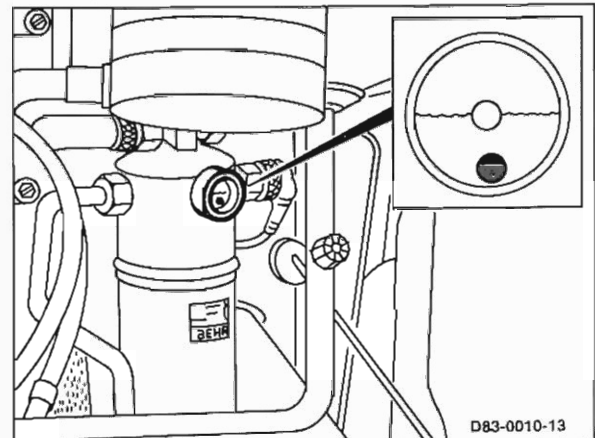
3 Zweite Kugel (Feuchtigkeitsindikator) auf Verfärbung prüfen:

Kugel blau: Kältemittel in Ordnung

Kugel rosa: zuviel Feuchtigkeit im Kältemittel

Hinweis

Bei rosa eingefärbter Kugel Ursache ermitteln, Klimaanlage entleeren und Flüssigkeitsbehälter mit Trockner erneuern.



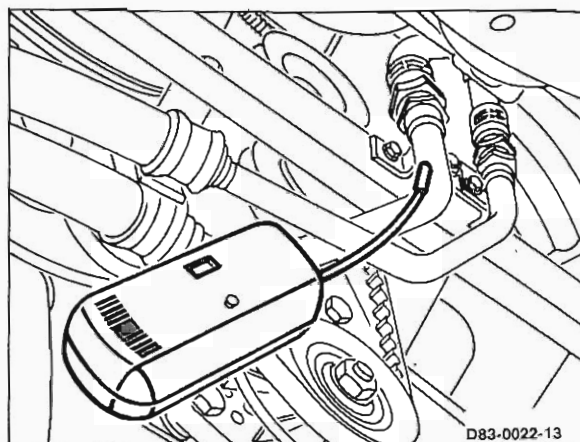
Klimaanlage auf Dichtheit prüfen (Leckprüfung bei gefüllter Anlage)

1 Mit der Sonde des Lecksuchgerätes den gesamten Kreislauf der Klimaanlage absuchen und in den Bereichen, wo eventuell eine undichte Stelle vermutet wird, einige Zeit verweilen. Das Lecksuchgerät zeigt eine undichte Stelle akustisch an.

Hinweis

Immer unterhalb einer eventuellen Leckstelle suchen, da Kältemittel schwerer als Luft ist und sich nach unten absetzt.

Leitungsanschlüsse, Rohrverschraubungen, Kondensator und Verdampfer sind die häufigste Ursache für Undichtheiten.

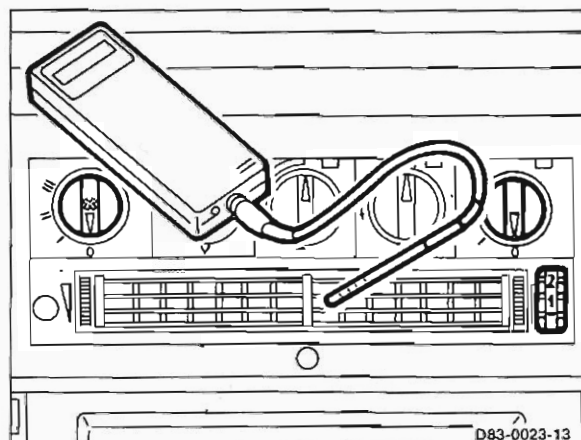


Abschalttemperatur und Luftaustrittstemperatur prüfen

1 Kipp- bzw. Drehschalter Gebläse auf Stufe „I“ stellen. Motordrehzahl ca. 850 - 1000 min⁻¹.

2 Fühler des Temperaturmeßgerätes in den Luftaustritt der Mitteldüsen stecken.

3 Die Luftaustrittstemperatur darf nach 5 min nicht **unter** 2 °C und nicht **über** 12 °C liegen. Spätestens nach 5 min muß ein periodisches Zu- und Abschalten des Kompressors erfolgen.



Hinweis

Wird der Kompressor unter 2 °C Luftaustrittstemperatur abgeschaltet, müssen die Temperaturfühler der Verdampfer überprüft werden. Wird die Luftaustrittstemperatur nicht erreicht, muß das Zu- und Abschalten des Kompressors oder die Drücke vor und nach dem Kompressor (Niederdruck/Hochdruck) geprüft werden (83-0035).

Fehlersuche

Keine Kühlleistung

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Elektrische Bauteile arbeiten nicht	Sicherung defekt	Sicherung erneuern
	Leistungsunterbrechung	gesamtes Leitungssystem auf lose Kontakte oder Brüche untersuchen und Fehler beseitigen
Magnetkupplung des Kältekompressors schaltet nicht	Unterbrechung in der Magnetspule	Widerstand der Magnetspule prüfen, Magnetspule ggf. erneuern
	Stromfluß zur Magnetspule unterbrochen	Anschlußleitungen prüfen und Fehler beseitigen
	Temperaturregler defekt, Kontakte verschmort	Temperaturregler erneuern
Keilrippenriemen rutscht durch	Keilrippenriemen-Spannung zu gering oder Keilrippenriemen defekt	Spannung prüfen, ggf. nachspannen. Defekten Keilrippenriemen erneuern
	Kältekompressor blockiert ganz oder teilweise	Kältekompressor prüfen, ggf. instandsetzen oder erneuern
Verlust des gesamten Kältemittels	Leckstelle am Leitungssystem	Rohrleitungen und Schläuche auf Beschädigung, z. B. Scheuerstellen, prüfen. Defekte Leitung bzw. Schlauch erneuern
	Rohrverschraubung undicht	Rohrverschraubung auf Dichtheit prüfen, ggf. Rohrverschraubung nachziehen, Dichtring erneuern
	Radialdichtring des Kältekompressors undicht	Vorderseite und Kupplung des Kältekompressors auf Ölaustritt prüfen, Radialdichtring erneuern

Unzureichende Kühlleistung

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Keilrippenriemen rutscht durch	Keilrippenriemen-Spannung zu gering oder Keilrippenriemen defekt	Spannung prüfen, ggf. nachspannen. Defekten Keilrippenriemen erneuern
Magnetkupplung des Kältekompressors rutscht durch	Druckplatte zieht nicht an	Magnetkupplung prüfen und ggf. instandsetzen
Geringer Luftdurchsatz trotz höchster Gebläsestufe	Luftdurchgang versperrt, verschmutzt	Luftkanäle auf Durchgang prüfen, Störung beseitigen
	Verdampfer verschmutzt, Kühlrippen zugesetzt	Verdampfer reinigen
Wärmetauscher der Heizung warm	Absperrventil des Wärmetauschers defekt	Absperrventil erneuern
	Bowdenzug nicht richtig eingestellt	Bowdenzug einstellen
Hochdruck zu niedrig, Niederdruck zu hoch	Verdampfer überflutet, Expansionsventil schließt nicht mehr	Expansionsventile prüfen, ggf. Rohrleitungen der Verdampfer komplett mit Expansionsventilen erneuern
Hochdruck zu hoch oder normal, Niederdruck zu niedrig	Expansionsventil öffnet nicht	Expansionsventile prüfen, ggf. Rohrleitungen der Verdampfer komplett mit Expansionsventilen erneuern
Weißer Kugel im Schauglas schwimmt nicht oben und Hochdruck zu niedrig	Füllstand des Kältemittels zu niedrig	Ursache des Verlustes suchen und beseitigen, Kältemittel nachfüllen
Niederdruck zu hoch, Kupplung des Kältekompressors schaltet sehr oft	Temperaturfühler der Verdampfer defekt	Temperaturfühler prüfen und ggf. erneuern
Kältemittel im Schauglas trüb	Feuchtigkeit im System	Klimaanlage entleeren und reinigen. Flüssigkeitsbehälter mit Trockner erneuern
Niederdruck zu niedrig, Trockner kalt, Reifbildung	Trockner gesättigt oder verstopft	Flüssigkeitsbehälter mit Trockner erneuern

Klimaanlage T2

Ungleichmäßige Kühlleistung

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
Magnetkupplung des Kältekompressors schaltet zu früh ab	Leistungsunterbrechung, mangelhafte Masseverbindung oder lockere Kontakte an der Magnetspule	Leitungen prüfen, ggf. Magnetspule instandsetzen
Kältekompressor läuft bis sich der Hochdruck aufgebaut hat, danach beginnt die Magnetkupplung zu rutschen. Geräuschbildung und erhöhter Verschleiß	Zuviel Kältemittel in der Anlage	Kältemittelmenge berichtigen, Kupplung ggf. instandsetzen
Anlage vereist in Abständen	Zuviel Feuchtigkeit im System	Kältemittel ablassen und System reinigen. Flüssigkeitsbehälter mit Trockner erneuern
	Expansionsventil bzw. -ventile defekt	Rohrleitungen der Verdampfer mit Expansionsventil erneuern
	Temperaturfühler der Verdampfer defekt	Temperaturfühler prüfen, ggf. erneuern

