



MERCEDES-BENZ

**Service**

---

59

## **Neutypen und Neuerungen Lastkraftwagen 1989**

---

Mercedes-Benz AG



MERCEDES-BENZ

vdh-Archiv

**Service**

---

# Neutypen und Neuerungen Lastkraftwagen 1989

Einführungsschrift für den Kundendienst

**Sperrfristbeachtung!**  
**15.09.1989**



Printed in Germany

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

**Bestell-Nr. 6510 3050 00**

09.89 10 Pr.

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

Mit dieser Einführungsschrift informieren wir über technische Neuerungen und folgende Fahrzeuge:

| Typ                       | Baumuster |
|---------------------------|-----------|
| Mittelschwere Klasse – MK |           |
| 1222                      | 650       |
| 1422                      | 651       |
| 1426                      | 651       |
| 1722                      | 652       |
| 1726                      | 652       |
| 1733                      | 652       |
| 2433/6x2                  | 653       |
| Schwere Klasse – SK       |           |
| 1735                      | 655       |
| 1922                      | 656       |
| 1935                      | 656       |
| 2635/6x6                  | 659       |

Alle in dieser Einführungsschrift nicht aufgeführten Reparaturarbeiten, Einstellwerte und Wartungsarbeiten sind den vorhandenen technischen Unterlagen zu entnehmen.

Die angegebenen Teilnummern dienen nur zur Kennzeichnung und Unterscheidung einzelner Ausführungen. Bei Ersatzteil-Bestellungen sind die Teilnummern grundsätzlich den Ersatzteilunterlagen zu entnehmen.

Technische Änderungen durch Weiterentwicklung behalten wir uns selbstverständlich vor.

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft  
Werk Wörth, Abt. Kundendienst

September 1989

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Typen- und Aggregateübersicht</b> | 7 |
|--------------------------------------|---|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>Kurz das Wichtigste</b> | 12 |
|----------------------------|----|

## **Großvolumentransporter**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Typische Merkmale                  | 15 |
| Fahrgestelle für Kurzkuppelsysteme | 16 |
| Beschreibung der Fahrgestelle      | 16 |
| Fahrerhaus                         | 19 |

## **Mercedes-Benz Assistent**

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Allgemeine Beschreibung                | 20 |
| Aufbau, Funktion                       | 21 |
| Beschreibung der Fahrzeugelemente      | 22 |
| Beschreibung der Fuhrparkelemente      | 25 |
| Stromlaufplan (Fahrzeug-Bm. 673 – 678) | 26 |
| Stromlaufplan (Fahrzeug-Bm. 650 – 655) | 27 |

## **Flexibles-Service-System (FSS)**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Allgemeines                                             | 28 |
| Schema                                                  | 29 |
| Beschreibung Flexibles-Service-System (FSS)             | 30 |
| Funktion (FSS)                                          | 31 |
| Beschreibung Fahrzeug-Diagnose-System (FDS)             | 34 |
| Weitere Bauteile (FSS)                                  | 36 |
| Mobiles Schnittstellen-Lesegerät (SLG 512)              | 39 |
| Diagnose im Fahrzeug                                    | 39 |
| Stromlaufplan Datenerfassungsrechner mit Anzeigerechner | 41 |

## **Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Allgemeines               | 43 |
| Funktion                  | 44 |
| Beschreibung der Bauteile | 46 |
| Prüfprogramm              | 51 |
| Stromlaufplan             | 60 |

## **Flammstartanlage**

|               |    |
|---------------|----|
| Allgemeines   | 61 |
| Wirkungsweise | 61 |

## **Motorbremse**

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Allgemeines                                | 63 |
| Verstärkte Motorbremse                     |    |
| – Allgemein                                | 66 |
| – Funktion                                 | 69 |
| Prüfprogramm                               | 71 |
| Stromlaufplan                              | 78 |
| Funktionsplan                              |    |
| – Motorregelung mit pneumatischem Zylinder | 79 |
| – Motorregelung mit Linearsteller          | 80 |

## **Geschwindigkeitsbegrenzung GB**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Allgemeines               | 81 |
| Funktion                  | 82 |
| Beschreibung der Bauteile | 82 |
| Prüfprogramm              | 84 |
| Stromlaufplan             | 91 |

## **Topsleeper – Kabine**

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Beschreibung             | 92 |
| Ausstattung              | 95 |
| Sonderausführungen       | 96 |
| Montage                  | 98 |
| Aufbau, Technische Daten | 99 |

## **00 Motor**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Änderungen                           | 101 |
| Längs- und Querschnitt OM 441/441 LA | 104 |
| Leistungsdiagramme                   | 106 |

## **26 Getriebe**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Beschreibung G 3/45-6/8,5 und G 3/55-6/8,5 | 108 |
| Einbauübersicht                            | 109 |
| Längsschnitt G 3/55-6/8,5                  | 110 |
| Querschnitt G 3/55-6/8,5                   | 111 |
| Merkmale / Vorteile                        | 111 |
| Anordnung Getriebeschaltung                | 112 |
| Getriebeabmessungen                        | 113 |
| Übersetzungen und Zähnezahlen              | 114 |
| Einstellwerte                              | 115 |



## 26 Getriebe-Ölkühler

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Getriebe-Ölkühler für SK-Fahrzeuge mit Gruppengetriebe ..... | 116 |
| Schema Ölversorgung .....                                    | 117 |
| Anordnung Überdruckventil und Kühlerbypaßventil .....        | 119 |

## 26 Nebenantrieb

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Getriebeunabhängiger Nebenantrieb NMV 4/125 ..... | 120 |
| Anordnung .....                                   | 122 |
| Beschreibung, Übersetzung, Leistungsangaben ..... | 123 |
| Anziehdrehmomente .....                           | 124 |
| Einbauspiele .....                                | 126 |
| Schaltschema Nebenantrieb – ausgeschaltet .....   | 127 |
| Schaltschema Nebenantrieb – eingeschaltet .....   | 128 |
| Druckregelventil .....                            | 129 |

## 31 Rahmen

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Rahmen Typ 1722 .....              | 131 |
| Rahmen Typ 1722 S .....            | 131 |
| Rahmenausführung, Werkstoffe ..... | 132 |

## 32 Luftfederung

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Technische Daten .....                                                                           | 133 |
| Beschreibung zu Funktionsschemen Luftfederung Großvolumentransporter 1733 L und 2433 L/6x2 ..... | 134 |
| Allgemein .....                                                                                  | 134 |
| Fahrzeuganhebung .....                                                                           | 135 |
| Elektrisch betätigte Anfahrhilfe .....                                                           | 136 |
| Elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechsellaufbauten .....                                  | 137 |
| Heben und Senken des Rahmens (Maße) ..                                                           | 137 |
| Containerschaltung .....                                                                         | 138 |
| Luftfederventile an der Antriebsachse einstellen – MK .....                                      | 139 |
| Einstellmaße-Antriebsachse .....                                                                 | 139 |
| Luftfederventil an der Vorderachse bzw. Nachlaufachse einstellen .....                           | 140 |
| Funktionsschema 1422 L – 1733 L .....                                                            | 141 |
| Funktionsschema 1726 LS, 1733 LS .....                                                           | 142 |
| Funktionsschema Großvolumentransporter 1733 L .....                                              | 143 |
| Funktionsschema Großvolumentransporter 2433 L/6x2 .....                                          | 144 |
| Funktionsschema 2433/6x2 L .....                                                                 | 145 |

## Funktionsschema Vollluftfederung

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 1422 L – 1733 L .....                             | 146 |
| Funktionsschema Vollluftfederung 2433/6x2 L ..... | 147 |
| Stromlaufplan, Baumuster 653.4, 658.4 ..          | 148 |
| Stromlaufplan, Baumuster 654, 657 .....           | 150 |

## 33 Vorderachse

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Allgemein .....                                          | 151 |
| Anziehdrehmomente, Einstellwerte, Sonderwerkzeuge .....  | 152 |
| Radnabe ausbauen, zerlegen, zusammen- und einbauen ..... | 153 |
| Vorderachsschenkel aus- und einbauen ..                  | 157 |
| Achsteile prüfen .....                                   | 163 |

## 35 Nachlaufachse Nummek

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Beschreibung ..... | 165 |
|--------------------|-----|

## 43 Bremsanlage

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Serienausstattung der Bremsanlage ....                            | 166 |
| Drucklufttrockner MK – und SK-Fahrzeuge .....                     | 166 |
| Schnellöseventil/Relaisventil an der Vorderachse .....            | 166 |
| Bremsdrucksteuerung Vorderachse, MK-Fahrzeuge mit Liftachse ..... | 167 |
| Bremsdruckreduzierung Nachlaufachse ..                            | 167 |
| ALB-geregelte Vorderachse .....                                   | 168 |
| Anhängerbremse .....                                              | 168 |
| Druckvoreilung vom Anhängersteuerventil messen .....              | 168 |
| Druckluftbehälter/Nebenverbraucher ....                           | 168 |
| Radbremse, Bremsbelagbreiten .....                                | 169 |
| Haltestellenbremse, Müllfahrzeuge .....                           | 170 |
| Streckbremse (Export) .....                                       | 171 |
| Bremsanschluß vorn .....                                          | 173 |
| Druckluftanschluß vorn zum Füllen der Druckluftanlage .....       | 174 |
| Funktionsschemen Bremsanlage .....                                | 175 |

## 46 Lenkung\*

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Lenksäulenverkleidung aus-, einbauen .. | 180 |
| Lenkschloß aus-, einbauen .....         | 182 |

## 54 Elektrische Anlage-Ausrüstung \*

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Drehzahlmesser aus-, einbauen .....                                                            | 184 |
| E-Fach öffnen, schließen .....                                                                 | 186 |
| Module aus-, einbauen .....                                                                    | 187 |
| Geräteträger aus-, einbauen .....                                                              | 189 |
| EPS-Display aus-, einbauen .....                                                               | 191 |
| Kombi-Instrument aus-, einbauen,<br>zerlegen und zusammenbauen .....                           | 192 |
| Kombi-Schalter aus-, einbauen .....                                                            | 195 |
| Tachograf aus-, einbauen .....                                                                 | 198 |
| Glühlampen wechseln .....                                                                      | 201 |
| Stromlaufplan Beleuchtung .....                                                                | 207 |
| Stromlaufplan Spannungswandler für<br>12 V Zusatzverbraucher .....                             | 208 |
| Stromlaufplan, Fahrzeug-Typen 1222 – 2648<br>und 3229 – 3235 .....                             | 209 |
| Stromlaufplan Batterie-Trennschalter<br>(Code E 06) .....                                      | 210 |
| Stromlaufplan, Fahrzeug-Typen 1222 – 2648<br>und 3229 – 3235 mit Großraum-<br>fahrerhaus ..... | 211 |
| Stromlaufplan ABS/ASR .....                                                                    | 212 |
| Stromlaufplan Batterie-Trennschalter<br>(Code E 30), 1. und 2. Ausführung .....                | 214 |

## 60 Fahrerhaus

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Standard-Fahrerhaus (S) mit Motor-<br>raumkapselung ..... | 215 |
|-----------------------------------------------------------|-----|

## 68 Innenausstattung \*

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Fußraumverkleidung aus-, einbauen .... | 216 |
| Dachverkleidung aus-, einbauen .....   | 219 |
| Instrumententafel aus-, einbauen ..... | 223 |

## 72 Türen \*

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Türverkleidung aus-, einbauen ..... | 226 |
| Türgriff aus-, einbauen .....       | 229 |
| Türschloß aus-, einbauen .....      | 231 |
| Fensterheber aus-, einbauen .....   | 233 |

## 82 Elektrische Anlage-Aufbau \*

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Lautsprecher aus-, einbauen ..... | 235 |
|-----------------------------------|-----|

## 83 Heizung, Lüftung \*

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Heizgerät aus-, einbauen .....                          | 237 |
| Heizungs- und Lüftungsbedienung aus-,<br>einbauen ..... | 242 |
| Duo-Ventil aus-, einbauen .....                         | 246 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Betriebsstoffe, Füllmengen ..... | 249 |
|----------------------------------|-----|

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Sonderwerkzeuge ..... | 251 |
|-----------------------|-----|

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Erläuterungen zu den Funktions-<br>schemen der Luftfederung und<br>Bremsanlage ..... | 255 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|

\* Die Reparaturbeschreibungen wurden an einem langen Fahrerhaus der Schweren Klasse durchgeführt. Arbeiten an anderen Fahrerhaustypen sind sinngemäß durchzuführen.

## Mittelschwere Klasse – MK

| Typ  | Rad-stand | Bau-muster | Motor             | Kupplung  | Getriebe               | Verteiler-Getriebe | 1. Vorder-achse         | 1. Hinter-achse           | 2. Hinter-achse | Lenkung           | Fahrer-haus                                                                                | Bemer-kungen                                              |
|------|-----------|------------|-------------------|-----------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1222 | 4200      | 650.034    | OM 441<br>441.905 | MFZ 400 X | G4/95-6/9,0<br>714.615 | -                  | VL3/6 D-4,1<br>730.022  | HL 4/01 D-10<br>745.750   | -               | LS 5 F<br>765.200 | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812                                                           | <sup>1)</sup> ohne Pritsche<br><sup>2)</sup> mit Pritsche |
|      | 4800      | 036        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   | FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817                                                           |                                                           |
|      | 5200      | 037        |                   |           |                        |                    |                         | HL 4/01 D-10<br>745.756   |                 |                   | FK 8/13<br>641.812                                                                         |                                                           |
|      | 3600      | 132        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
| 1422 | 3600      | 651.032    | OM 441<br>441.905 | MFZ 400 X | G4/95-6/9,0<br>714.615 | -                  | VL3/7 D-5<br>730.057    | HL 4/01 D-10<br>745.754   | -               | LS 5 F<br>765.200 | FK 8/13<br>641.812                                                                         |                                                           |
|      | 4200      | 034        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | 4800      | 036        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | 5200      | 037        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | S 3200    | 131        |                   |           |                        |                    |                         | HL 4/01 D-10<br>745.752   |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | S 3600    | 132        |                   |           |                        |                    |                         | HL 4/01 DL-10<br>745.758  |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
| 1426 | 4800      | 436        | OM 442<br>442.914 | MFZ 430   | G4/95-6/9,0<br>714.614 | -                  | VL3/7 D-5<br>730.057    | HL 4/01 D-10<br>745.752   | -               | LS 5 F<br>765.200 | FK 8/13<br>641.812                                                                         |                                                           |
|      | 5200      | 437        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | S 3200    | 651.141    |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | S 3600    | 142        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
| 1722 | 3900      | 652.033    | OM 441<br>441.905 | MFZ 400 X | G4/95-6/9,0<br>714.615 | -                  | VL3/15 D-6,5<br>730.021 | HL 4/06 D-11,5<br>745.755 | -               | LS 5 F<br>765.200 | FK 8/13<br>641.812                                                                         |                                                           |
|      | 4200      | 034        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | 4500      | 035        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | 4800      | 036        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      | 5200      | 037        |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   |                                                                                            |                                                           |
|      |           |            |                   |           |                        |                    |                         |                           |                 |                   | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817<br>FK 8/13<br>641.812 |                                                           |



# Typen- und Aggregate-Übersicht

| Typ  | Rad-stand | Bau-muster | Motor             | Kupplung | Getriebe                                 | Verteiler-Getriebe         | 1. Vorder-achse         | 1. Hinter-achse           | 2. Hinter-achse | Lenkung           | Fahrer-haus                                                          | Bemer-kungen                                              |
|------|-----------|------------|-------------------|----------|------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1722 | 5500      | 652.038    | OM 441<br>441.905 | MFZ 400X | G4/95-6/9,0<br>714.615                   | -                          | VL3/15 D-6,5<br>730.021 | HL4/06 D-11,5<br>745.755  | -               | LS 5 F<br>765.200 | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817 | <sup>1)</sup> ohne Pritsche<br><sup>2)</sup> mit Pritsche |
|      | 5900      | 039        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/14 <sup>2)</sup><br>641.813 |                                                           |
| S    | 3200      | 131        |                   |          |                                          |                            |                         | HL4/06 D-11,5<br>745.757  |                 |                   | FK 8/13<br>641.812                                                   |                                                           |
| S    | 3600      | 132        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   |                                                                      |                                                           |
| K    | 3600      | 136        |                   |          | G4/95-7/11,0<br>+ NA 4/120-1c<br>714.654 |                            |                         | HL7/26D-11,5<br>748.911   |                 |                   | FK 8/13<br>641.859 <sup>1)</sup><br>641.862 <sup>2)</sup>            |                                                           |
| K    | 3900      | 137        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   |                                                                      |                                                           |
| AK   | 3600      | 336        | OM 441<br>441.914 |          | G4/95-6/9,0<br>+ NA 4/120-1c<br>714.616  | VG 900-3W/1.691<br>750.813 | AL3/9D-6,8<br>731.621   |                           |                 |                   | FK 8/13<br>641.867 <sup>1)</sup><br>641.868 <sup>2)</sup>            |                                                           |
| L    | 4500      | 435        | OM 441<br>441.905 |          | G4/95-6/9,0<br>714.615                   | -                          | VL3/15 D-6,5<br>730.021 | HL4/06 DL-11,5<br>745.759 |                 |                   | FK 8/13<br>641.812                                                   |                                                           |
| L    | 4800      | 436        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817 |                                                           |
| L    | 5200      | 437        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   | FK 8/13<br>641.812                                                   |                                                           |
| L    | 5500      | 438        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817 |                                                           |
| L    | 5900      | 439        |                   |          |                                          |                            |                         |                           |                 |                   | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/14 <sup>2)</sup><br>641.813 |                                                           |

# Typen- und Aggregate-Übersicht

| Typ  | Rad-stand | Bau-muster | Motor              | Kupplung | Getriebe                                         | Verteiler-Getriebe         | 1. Vorder-achse         | 1. Hinter-achse           | 2. Hinter-achse | Lenkung                                                   | Fahrer-haus                                                          | Bemer-kungen                                              |
|------|-----------|------------|--------------------|----------|--------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1726 | 3900      | 652.043    | OM 442<br>442.914  | MFZ 430  | GV4/110-6/9,0<br>714.661                         | -                          | VL4/24 D-6,7<br>739.199 | HL7/024 D-11,5<br>748.913 | -               | LS7 F<br>765.300                                          | FK 8/13<br>641.812                                                   | <sup>1)</sup> ohne Pritsche<br><sup>2)</sup> mit Pritsche |
|      | 4500      | 045        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812                                     |                                                           |
|      | 4800      | 046        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817                                     |                                                           |
|      | 5200      | 047        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812                                     |                                                           |
| S    | 3200      | 141        | OM 442<br>442.922  | MFZ 430  | G125-16/14,0<br>+ NA 4/120-1c<br>714.733 ab 7/89 | -                          | -                       | -                         | -               | FK 8/13<br>641.859 <sup>1)</sup><br>641.862 <sup>2)</sup> |                                                                      |                                                           |
| S    | 3600      | 142        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           |                                                                      |                                                           |
| K    | 3600      | 146        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 | FK 8/13<br>641.867 <sup>1)</sup><br>641.868 <sup>2)</sup> |                                                                      |                                                           |
| AK   | 3600      | 346        | OM 442<br>442.922  | MFZ 430  | G4/110-6/9,0<br>+ NA 4/120-1c<br>714.664         | VG 900-3W/1,691<br>750.814 | AL3/6 D-6<br>731.622    | HL7/024 D-11,5<br>748.915 | -               | LS5 F<br>765.200                                          | FK 8/13<br>641.867 <sup>1)</sup><br>641.868 <sup>2)</sup>            |                                                           |
| L    | 4800      | 446        | OM 442<br>442.914  |          | GV4/110-6/9,0<br>714.661                         | -                          | VL4/24 D-6,7<br>739.199 | HL7/021 DL-10<br>748.919  |                 | LS7 F<br>765.300                                          | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812<br>FK 8/15 <sup>2)</sup><br>641.817 |                                                           |
| L    | 5200      | 447        | OM 442<br>442.914  | MFZ 430  | GV4/110-6/9,0<br>714.661                         | -                          | -                       | -                         | -               | -                                                         | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812                                     |                                                           |
| L    | 5500      | 448        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | FK 8/13 <sup>1)</sup><br>641.812                                     |                                                           |
|      |           | 541        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | FK 8/14 <sup>2)</sup><br>641.813                                     |                                                           |
| LS   | 3200      | 541        |                    |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           | OM 442<br>442.914                                                    |                                                           |
| LS   | 3600      | 542        | FK 8/13<br>641.812 |          |                                                  |                            |                         |                           |                 |                                                           |                                                                      |                                                           |

# Typen- und Aggregate-Übersicht

| Typ         | Rad-stand | Bau-muster | Motor                | Kupplung | Getriebe                       | Verteiler-Getriebe | 1. Vorder-achse          | 1. Hinter-achse            | 2. Hinter-achse           | Lenkung           | Fahrer-haus        | Bemer-kungen                                              |
|-------------|-----------|------------|----------------------|----------|--------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1733        | 4800      | 652.066    | OM 441 LA<br>441.960 | MFZ 430  | G155-16/11,9<br>EPS<br>714.704 | -                  | VL4/29 D-7,5<br>739.198  | HL7/024 D-11,5<br>748.916  | -                         | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.874 | <sup>1)</sup> ohne Pritsche<br><sup>2)</sup> mit Pritsche |
|             | 5500      | 068        |                      |          |                                |                    |                          | HL7/024 DL-11,5<br>748.921 |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 4500    | 465        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   | FK 8/12<br>641.819 |                                                           |
|             | L 4800    | 466        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   | FK 8/13<br>641.874 |                                                           |
|             | L 5200    | 467        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 5500    | 468        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 5540    | 478        | OM 441 LA<br>441.962 |          |                                |                    | VL4/30 DL-7,5<br>739.040 |                            |                           |                   |                    |                                                           |
| 2433<br>6x2 | 3200      | 561        | OM 441 LA<br>441.960 |          |                                |                    | VL4/29 D-7,5<br>739.198  |                            |                           |                   |                    | LS 7 F<br>765.300                                         |
|             | 3850      | 653.461    | OM 441 LA<br>441.960 | MFZ 430  | G155-16/11,9<br>EPS<br>714.704 | -                  | VL4/29 D-7,5<br>739.032  | HL7/024 DL-11,5<br>748.922 | NR 4/11 DL-7,5<br>749.106 |                   | FK 8/13<br>641.874 |                                                           |
|             | L 4200    | 462        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 4800    | 463        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 5200    | 464        |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |
|             | L 4540    | 475        | OM 441 LA<br>441.962 |          |                                |                    | VL4/30 DL-7,5<br>739.047 |                            | NR 4/11 DL-7,5<br>749.107 |                   | FK 8/12<br>641.819 |                                                           |
|             |           |            |                      |          |                                |                    |                          |                            |                           |                   |                    |                                                           |



## Schwere Klasse – SK

| Typ            | Rad-stand | Bau-muster | Motor               | Kupplung  | Getriebe                                 | Verteiler-Getriebe          | 1. Vorder-achse          | 1. Hinter-achse           | 2. Hinter-achse          | Lenkung           | Fahrer-haus                                               | Bemer-kungen                                                                                 |
|----------------|-----------|------------|---------------------|-----------|------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1735 AK        | 3800      | 655.327    | OM 442 A<br>442.966 | MFZ 430   | G155-16/11,9<br>+ NA 4/120-1c<br>714.716 | VG 2000-3W/1,436<br>750.804 | AL 7/1 D-7,5<br>731.048  | HL 7/07 D-11,5<br>740.957 | -                        | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.875 <sup>1)</sup><br>641.876 <sup>2)</sup> | <sup>1)</sup> ohne Pritsche<br><sup>2)</sup> mit Pritsche<br><sup>3)</sup> Podest<br>641.845 |
| 1922           | 4500      | 656.005    | OM 441<br>441.905   | MFZ 400 X | G4/95-6/9,0<br>714.615                   | -                           | VL 4/23 D-6,7<br>739.118 | HL 7/18 D-13<br>740.927   | -                        | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.852                                        |                                                                                              |
|                | 4800      | 006        |                     |           |                                          |                             |                          |                           |                          |                   |                                                           |                                                                                              |
|                | 5500      | 008        |                     |           |                                          |                             |                          |                           |                          |                   |                                                           |                                                                                              |
|                | 5900      | 009        |                     |           |                                          |                             |                          |                           |                          |                   |                                                           |                                                                                              |
| K              | 3500      | 106        |                     |           | G4/95-7/11,0<br>+ NA 4/120-1c<br>714.654 |                             | VL 4/24 D-6,7<br>739.194 | HL 7/18 D-13<br>740.929   |                          |                   | FK 8/13<br>641.851 <sup>1)</sup><br>641.855 <sup>2)</sup> |                                                                                              |
| K              | 3800      | 107        |                     |           |                                          |                             |                          |                           |                          |                   |                                                           |                                                                                              |
| 1935           | 4500      | 656.025    | OM 442 A<br>442.963 | MFZ 430   | G155-16/11,9<br>EPS<br>714.704           | -                           | VL 4/23 D-6,7<br>739.118 | HL 7/015 D-13<br>748.460  | -                        | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.850                                        |                                                                                              |
|                | 3800      | 123        |                     |           |                                          |                             | VL 4/27 D-7,5<br>739.197 | HL 7/015 D-13<br>748.461  |                          |                   |                                                           |                                                                                              |
| AS             | 3500      | 656.322    | OM 442 A<br>442.966 |           | G155-16/11,9<br>714.615                  | VG 2000-3W/1,436<br>750.804 | AL 7/1 D-7,5<br>731.048  | HL 7/015 D-13<br>740.959  | -                        | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.875                                        |                                                                                              |
| AK             | 3800      | 327        |                     |           | G155-16/11,9<br>+ NA 4/120-1c<br>714.716 |                             |                          |                           |                          |                   | FK 8/13 <sup>3)</sup><br>641.877                          |                                                                                              |
| 2635 AS<br>6x6 | 3500      | 659.336    | OM 442 A<br>442.966 | MFZ 430   | G155-16/11,9<br>714.715                  | VG 2000-3W/1,436<br>750.804 | AL 7/1 D-7<br>731.049    | HD 7/19 DG-13<br>740.069  | HL 7/18 D-13<br>740.925  | LS 7 F<br>765.300 | FK 8/13<br>641.875                                        |                                                                                              |
|                | 3500      | 338        |                     |           | G155-16/11,9<br>+ NA 4/120-1c<br>714.716 |                             | AL 7/1 D-7<br>731.048    | HD 7/016 DG-13<br>740.547 | HL 7/015 D-13<br>740.965 |                   | FK 8/13<br>641.877 <sup>1)</sup><br>641.878 <sup>2)</sup> |                                                                                              |
| AK             | 3850      | 339        |                     |           |                                          |                             |                          |                           |                          |                   | FK 8/13 <sup>3)</sup><br>641.877                          |                                                                                              |

# Kurz das Wichtigste

---

## Großvolumentransporter

---

Um eine möglichst große Anzahl von Paletten auf Lastzügen innerhalb der gesetzlich festgelegten Längen- (18 m), Breiten- (2,5 m) und Höhenvorschriften (4,0 m) transportieren zu können, wurde der Großvolumentransporter entwickelt.

Die Typen 1733 L/4x2 und 2433 L/6x2 in Verbindung mit einem Tandem-Anhänger und entsprechendem Kurzkuppelsystem erfüllen diese Voraussetzungen.

## Mercedes-Benz Assistent

---

Für die Fahrzeugtypen 817, 1520 und 1722 wird als Sonderausstattung der MB-Assistent angeboten.

Dieser liefert unternehmensbezogene, objektive und nachprüfbar Daten zur Unterstützung von z.B. Speditionen, Transporteuren und Getränke-, Kühl- und Frischdiensten.

## Flexibles-Service-System (FSS)

---

Für die Fahrzeugtypen 1735 und 1748 ist das Flexible-Service-System in Verbindung mit dem Anzeigenrechner mit Onboard-Anzeige (Display) als Sonderausstattung vorgesehen.

## Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

---

In Kommunalfahrzeugen kann eine Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration eingebaut werden. Diese Anlage arbeitet vollautomatisch und besitzt einen Filter, welcher katalytisch regeneriert wird.

## Flammstartanlage

---

Die Flammstartanlage ist für alle V-Motoren (Baureihe 400) als Sonderausstattung lieferbar. Eine Nachrüstung ist möglich.

Das Startverhalten bei extrem niedrigen Temperaturen und die Verhinderung von Weißrauch nach erfolgtem Kaltstart werden wesentlich verbessert.

## Motorbremse

---

Für die V6- und V8-Ladermotoren wird auf Wunsch eine zweistufige Motorbremse angeboten.

## Geschwindigkeitsbegrenzung (GB)

---

In die Fahrzeuge der mittelschweren Klasse – MK und schweren Klasse – SK wird die Geschwindigkeitsbegrenzung (GB) eingebaut.

Diese ist erforderlich, damit die für die Reifen zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht überschritten werden kann.

## Topsleeper-Kabine

---

Die Topsleeper-Kabine ist sowohl für das normale S-Fahrerhaus als auch für das gekürzte S-Fahrerhaus vorgesehen. Sie ist über 6 Stützen mit dem Fahrerhaus verbunden.

Durch ihre Form erfüllt diese Kabine gleichzeitig die Funktion eines Luftleitkörpers auf dem Fahrerhausdach und trägt somit zu verbrauchsgünstigem Fahrzeugbetrieb bei.

## Mittelschwere Klasse – MK

---

Diese Fahrzeuge wurden nach den neuesten technischen Erkenntnissen entwickelt und enthalten außer einigen neuen Aggregaten auch wesentliche Detailverbesserungen, um den höchsten Anforderungen gerecht zu werden.

Große Wirtschaftlichkeit bei hoher Fahrleistung und neue Fahrerhaus-Innen-Ausstattung für hochgesteckte Komfort-Ansprüche sind die markanten Merkmale der „MK“-Baureihe.

## 00 Motor

---

In die Fahrzeuge der „Mittelschweren Klasse MK“ werden die neuen V6-Saugmotoren OM 441, die V6-Ladermotoren mit Ladeluftkühlung OM 441 LA und die V8-Saugmotoren OM 442 eingebaut.

Zusammengefaßt stehen Motoren mit konstant hohem Drehmoment über einen breiten Drehzahlbereich für verbrauchsgünstigen Betrieb zur Verfügung. Bei den V6-Saug- und Ladermotoren sorgt eine neu entwickelte Pleuellwelle für gleichmäßigen Zündabstand der einzelnen Zylinder und damit für sehr gute Laufkultur.

## 25 Kupplung

---

In diese Fahrzeuge wird die schon bekannte und bewährte Einscheibentrockenkupplung MFZ 400 X (400 mm Belagdurchmesser) und MFZ 430 (430 mm Belagdurchmesser) eingebaut.

## 26 Getriebe

---

Es werden MB-Getriebe in kompakter Bauweise mit der typischen Außensynchronisierung eingebaut. Durch diese Außensynchronisierung ist ein wesentlich geringerer Kraftaufwand beim Schalten erforderlich.

## 31 Rahmen

---

Das neue Rahmenkonzept beinhaltet eine Verbesserung der Stahlqualität, wodurch es möglich ist, bei gleicher Festigkeit das Eigengewicht der Fahrzeuge zu reduzieren.

## 32 Federn, Stoßdämpfer, Stabilisatoren

---

Die Fahrzeuge 1722 AK und 1726 AK sind an Vorder- und Hinterachse mit Trapezfedern ausgerüstet. Die restlichen Fahrzeuge sind mit Parabelfedern ausgestattet.

Bei sämtlichen Fahrzeugen sind serienmäßig an Vorder- und Hinterachsen Stoßdämpfer und an den Vorderachsen zusätzlich Stabilisatoren eingebaut.

Die Fahrzeugtypen 1222, 1422, 1422 L, 1722, 1722 L, 1726 und 1733 werden ohne Stabilisator an der Hinterachse geliefert, auf Sonderwunsch kann jedoch ein Stabilisator eingebaut werden. Bei allen anderen Fahrzeugen gehört der Stabilisator an der Hinterachse zum Serienumfang.

Die Großvolumentransporter haben Vollluftfederung mit einem erhöhten Vorratsdruck von 12 bar.

## 33 Vorderachsen

---

Bei den Fahrzeugtypen 1222, 1422 und 1722 wird die bekannte VL 3 bzw. bei Allradfahrzeugen die AL 3 eingebaut. Die Fahrzeuge 1726, 1733 und 2433/6x2 sind mit der VL 4 ausgestattet.

## 35 Hinterachse

---

Die Fahrzeuge der mittelschweren Klasse werden mit der bekannten Hinterachse HL 4 ausgerüstet.

## 43 Bremsanlage

---

Die wirksame Bremsfläche wurde bei unverändertem Bremsstrommeldurchmesser bis zu 20 % vergrößert.

In die 1- und 2-Kammer-Drucklufttrockner werden einheitliche Granulat-Kartuschen eingebaut.

## 46 Lenkung

---

Je nach Fahrzeug-Typ werden die bewährten Servolenkungen LS 5 F und LS 7 F eingebaut.

Die Ölstandskontrolle des Lenköls wird durch einen transparenten Kunststoff-Behälter erleichtert.

## 54 Elektrische Anlage

---

Die elektrische Anlage der mittelschweren Klasse entspricht der schweren Klasse.

## 57 Zentralschmieranlage

---

Wie bei den Fahrzeugen der schweren Klasse, wird auch bei den mittelschweren Fahrzeugen die Zentralschmieranlage serienmäßig eingebaut. Dadurch werden die Wartungsintervalle für Nahverkehrfahrzeuge auf 30 000 km und für Fernverkehrfahrzeuge auf 45 000 km verlängert.

## 60 Fahrerhaus

---

Die neugestalteten Fahrerhäuser der schweren Klasse werden auch für die Fahrzeuge der mittelschweren Klasse verwendet. Hinzu kommt für den Großvolumentransporter ein verkürztes Standard-Fahrerhaus.

## Schwere Klasse – SK

### 00 Motor

---

Bei den Fahrzeugen der „Schweren Klasse“ ist außer den bisherigen Motoren der neue V6-Saugmotor OM 441 lieferbar.

### 26 Getriebe

---

Als Sonderausstattung ist bei den Fahrzeugen der „Schweren Klasse“ mit Gruppengetriebe ein Getriebeölkühler lieferbar. Bei Getrieben mit Nebenantrieb NA 4/125 bzw. NMV 4/125 ist der Getriebeölkühler Serie.

### 32 Federn, Stoßdämpfer, Stabilisatoren

---

Die Fahrzeuge 1735 AK, 1922 K, 1935 S, 1939 AK, 2635/6x6 AS und 2635/6x6 AK sind an Vorder- und Hinterachsen mit Trapezfedern ausgerüstet. Die restlichen Fahrzeuge sind mit Parabelfedern ausgestattet.

Bei sämtlichen Fahrzeugen sind serienmäßig an Vorder- und Hinterachsen Stoßdämpfer und an den Vorderachsen zusätzlich Stabilisatoren eingebaut.

### 33 Vorderachse

---

Serienmäßig ist die Vorderachse VL 4 bzw. bei Allradfahrzeugen die AL 7 eingebaut. Für besonders schwere Einsatzbedingungen kann für die Fahrzeuge 2629/6x4, 2635 K/6x4 und 3535/8x4/4 auf Sonderwunsch die neu entwickelte Vorderachse VL 5/1 D-9 bzw. VL 5/2 D-9 geliefert werden. Diese Achsen haben eine Tragfähigkeit von 9 Tonnen.

### 35 Hinterachse

---

Serienmäßig ist die bekannte Hinterachse HL 7 eingebaut. Die Fahrzeuge 2429/6x2, 2435/6x2 und 2448/6x2 können ab Juli 1989 mit der doppeltbereiften Nachlaufachse (Nummek) geliefert werden. Sie wird ebenfalls an die Zentralschmierung angeschlossen.

## 43 Zusatzbremse

---

Als Sonderausführung ist beim MB-Gruppengetriebe G 125, G 155 und G 180 der Voith-Retarder 132 lieferbar.

Der Voith-Retarder 132 ist eine Weiterentwicklung des Retarders 130.

### Markante Merkmale sind:

- Verbesserte Ölstandskontrolle
- Entlüftung (Schalldämpfer) an die Gehäuseunterseite verlegt
- Zusätzliche Verbindungsschrauben Retardergehäuse zu Retarderdeckel
- Reparaturfreundliche Abdichtung der Retarderröhrlwelle (von außen zugängliche antriebs- und abtriebsseitige Radialdichtringe)

Aus- und Einbau, Prüfung und Reparatur der Voith-Retarder 130/132 wurde bereits mit Microfilm veröffentlicht.

## 60 Fahrerhaus

---

Zu den bekannten Fahrerhaus-Varianten kommt ein verkürztes Standard-Fahrerhaus hinzu.



R60-6499

## Typische Merkmale

- **niedrige Rahmenhöhe** für hohe Aufbauten
- **kurze Fahrerhäuser**, um die größtmögliche Ladelänge im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zu erzielen.
- **Kurzkuppelsystem** zwischen Zugfahrzeug und Anhänger, das bei kleinstmöglichem Abstand (Aufbau Zugfahrzeug – Aufbau Anhänger) größtmögliche Ladelängen auf Zugfahrzeug und Anhänger erlaubt.
- Es gewährleistet bei Geradeausfahrt Abstände zwischen Zugwagen-Aufbau und Anhänger von 300 mm und wird vom Aufbauhersteller geliefert.
- **Niedrige Rahmenhöhen** lassen sich mit voll-luftgefederten Fahrzeugen erreichen, da über die Niveauregulierventile für die Luftfederbälge eine gleichbleibende Rahmenhöhe im beladenen oder leeren Zustand garantiert ist.
- **Topsleeper-Kabine** (Sonderausführung)

Ab August 1989 ist eine um 80 mm **kürzere S-Fahrerhaus-Version** lieferbar, die in Verbindung mit dem neuen Motor OM 441 LA, Aufbauten bis 40 mm an die Fahrerhausrückwand zuläßt.

Dieses speziell für Großvolumentransport entwickelte Fahrerhaus bietet die Möglichkeit eine Ladepritsche von 8100 mm Länge aufzubauen und schränkt den Fahrerplatz gegenüber dem normalen S-Fahrerhaus in keiner Weise ein. Die Verstellmöglichkeiten des Fahrersitzes und der Bewegungsraum für den Fahrer bleiben voll erhalten.

Da Großvolumentransporter sehr oft auch im Fernverkehr eingesetzt werden, wurde in diesem Zusammenhang zusätzlich eine Topsleeper-Kabine entwickelt, um gerade den Belangen im Fernverkehr gerecht zu werden.

## Fahrgestelle für Kurzkuppelsysteme (40 Paletten)

---

Aufgrund der Forderung, eine möglichst große Anzahl Paletten auf Lastzügen innerhalb der gesetzlich festgelegten Längen- (18 m), Breiten- (2,5 m) und Höhenvorschriften (4,0 m) zu transportieren, wurden Großvolumentransporter entwickelt.

Es werden **vollluftgefederte Großvolumentransport-Fahrgestelle** Typ 1733 L 4x2 und 2433 L/6x2 angeboten, die in Verbindung mit einem Tandem-Anhänger und entsprechendem Kurzkuppelsystem diese Voraussetzungen erfüllen.

### Beschreibung der Fahrgestelle:

Die luftgefederte Vorderachse ist gekröpft, um durchgehend die maximal erforderliche Aufbauhöhen zu erhalten.

Der Freiraum zwischen Fahrerhausrückwand und Aufbauvorderkante beträgt 40 mm. Somit können in Verbindung mit dem neuen, leistungsstarken Motor OM 441 LA, Aufbauten durchgehend bis an das Fahrerhaus herangeführt werden.

Zum Angleichen des Pritschenbodens an Laderampen läßt sich der Rahmen um 40 mm (unbeladen) und um 50 mm (beladen) senken bzw. um 200 mm heben.

Im Fahrbetrieb sind 2 Rahmenhöhen (Fahrstufen) einstellbar (Maßangaben in Verbindung mit Bereifung 275/70 R 22.5).

### Fahrstufe 1

- Rahmenoberkante 869 mm über Fahrbahn (beladenes Fahrzeug)
- Federweg 50 mm

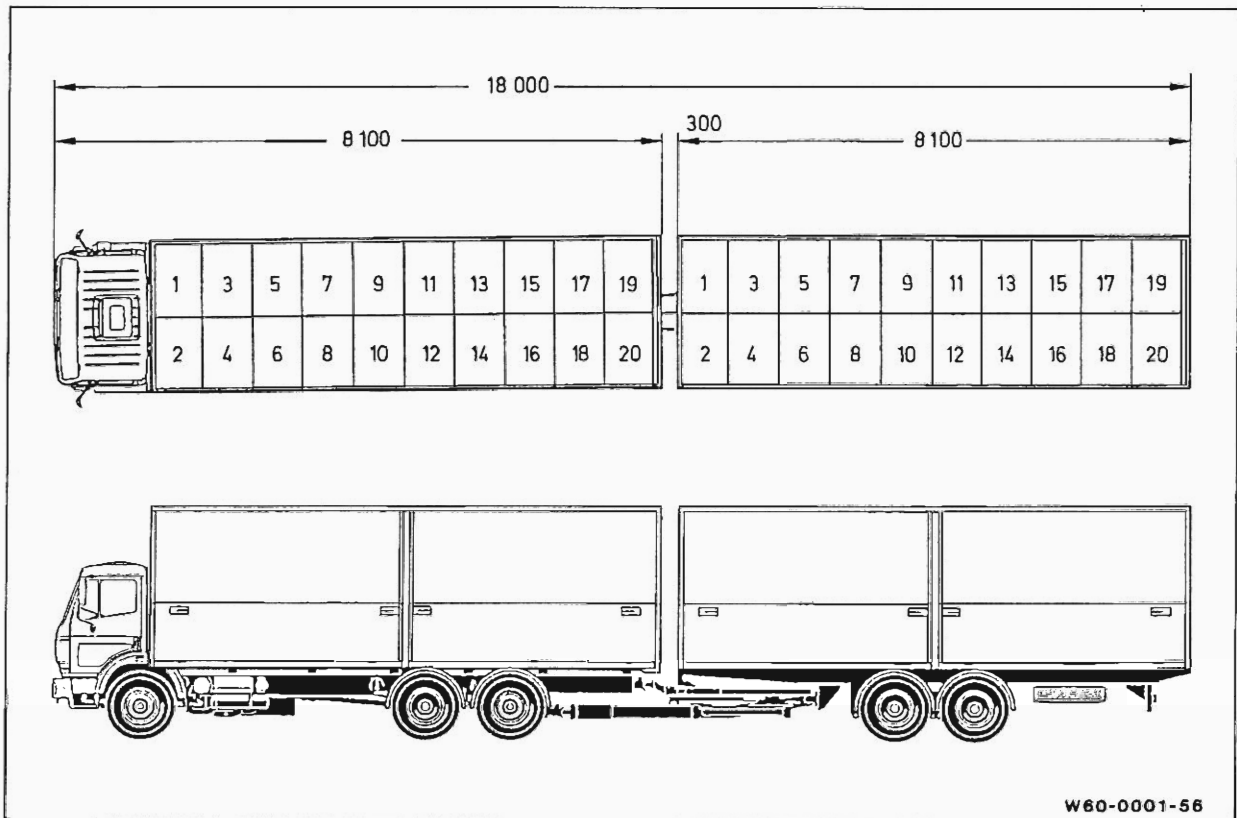
Diese Fahrstufe ist bei großer Aufbauhöhe erforderlich, um die vorgeschriebene Gesamthöhe des Fahrzeuges nicht zu überschreiten. Sie ist nur auf guten Fahrbahnoberflächen zu empfehlen.

### Fahrstufe 2

- Rahmenoberkante ca. 900 mm über Fahrbahn (beladenes Fahrzeug)
- Federweg 80 mm

Diese Fahrstufe bietet sich an für:

- hohen Federungskomfort
- Transport von empfindlichem Ladegut
- Befahren von schlechten Fahrbahnen.

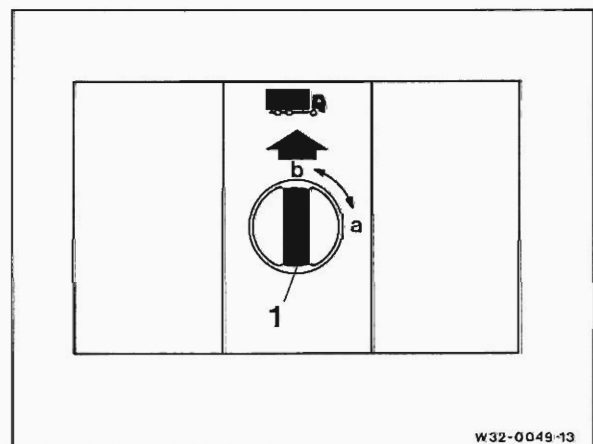


## Großvolumentransporter mit Kurzkuppelsystem

Dargestellt ist eine Aufteilung der Ladefläche von 1:1,  
d. h. Zugfahrzeug und Anhänger transportieren jeweils 20 Euro-Paletten.

Das Fahrzeug hat rechts neben dem Fahrersitz auf der Mittelkonsole ein Miniventil (1) zum Einstellen von Fahrstufe 1 oder Fahrstufe 2.

- a) Fahrstufe 1
- b) Fahrstufe 2  
(Rahmen 35 mm angehoben)



## Großvolumentransporter

Die Bedienung der Luftfederung zum Wechseln von Pritschen oder zum Angleichen des Pritschenbodens an Laderampen kann direkt vom Fahrersitz oder auch von außerhalb des Fahrerhauses erfolgen. Links neben dem Fahrersitz ist ein herausnehmbares Bediengerät (1) mit Halterung (2) angebracht (Kabellänge ca. 2 m).

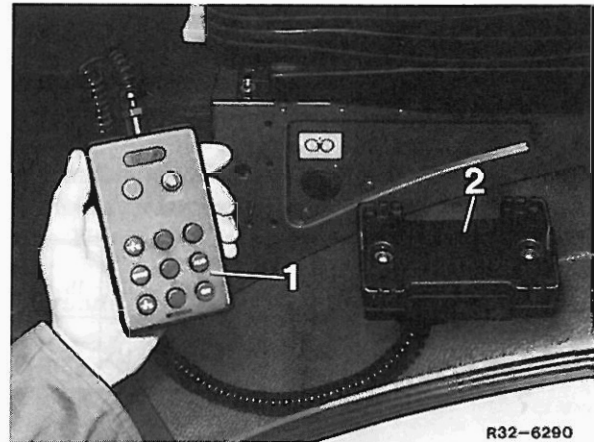
Über dieses Bediengerät wird das Schaltventil zum Anheben und Absenken des Fahrgestells elektrisch angesteuert.

Die enorm niedrige Rahmenhöhe von 869 mm wurde erreicht durch

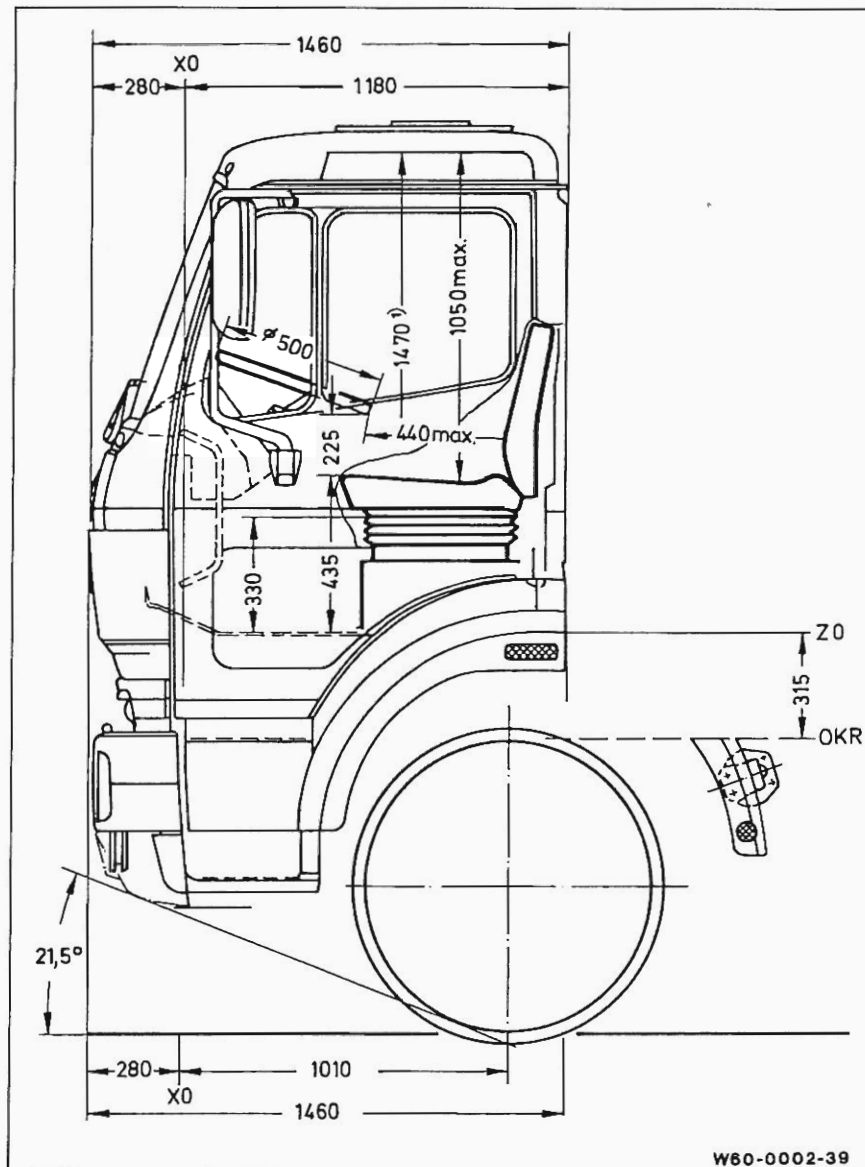
- Einbau einer gekröpften Vorderachse
- niedrig bauende Luftfederbälge
- Niederquerschnittsreifen 275/70 R 22.5

Trotz dieser niedrigen Rahmenhöhe sind sämtliche Anbauten so angebracht, daß sie nur minimal über die Rahmenoberkante hinausragen.

So wird ein optimales Fahrgestell angeboten, bei dem weder Umbauten noch komplizierte Träger für den Pritschenaufbau erforderlich sind.







## Fahrerhaus

Das Fahrerhaus für Großvolumentransporter ist in seinen Außenabmessungen um 80 mm kürzer als das normale S-Fahrerhaus.

Eine Voraussetzung bei der Entwicklung des Fahrerhauses war, die ergonomischen Verhältnisse (Bewegungsraum für den Fahrer) gegenüber dem Normalfahrerhaus nicht zu verändern. Die Fahrerhaus-Innenmaße sind, bezogen auf den Fahrer, nahezu gleich wie beim bisherigen S-Fahrerhaus.

Der serienmäßig luftgefederte Schwingsitz mit Lendenwirbelstütze läßt jede Verstellmöglichkeit für ein angenehmes entspanntes Fahren zu.

Alle Bedienelemente sind unverändert und wie bei allen Fahrerhäusern, hervorragend erreichbar. Der Fahrer hat somit keinerlei Einschränkungen im Bewegungsraum und Fahrerkomfort.

## Allgemeine Beschreibung

Der MB-Assistent wird als Sonderausführung angeboten.

Zu einem späteren Zeitpunkt können verschiedene Fahrzeuge zusätzlich mit dem eigenständigen Flexiblen Service System (FSS) und dem Fahrzeug-Diagnose-System (FDS) ausgestattet werden. Damit wird die Anpassung der Wartungsintervalle an die realen Einsatzverhältnisse ermöglicht.

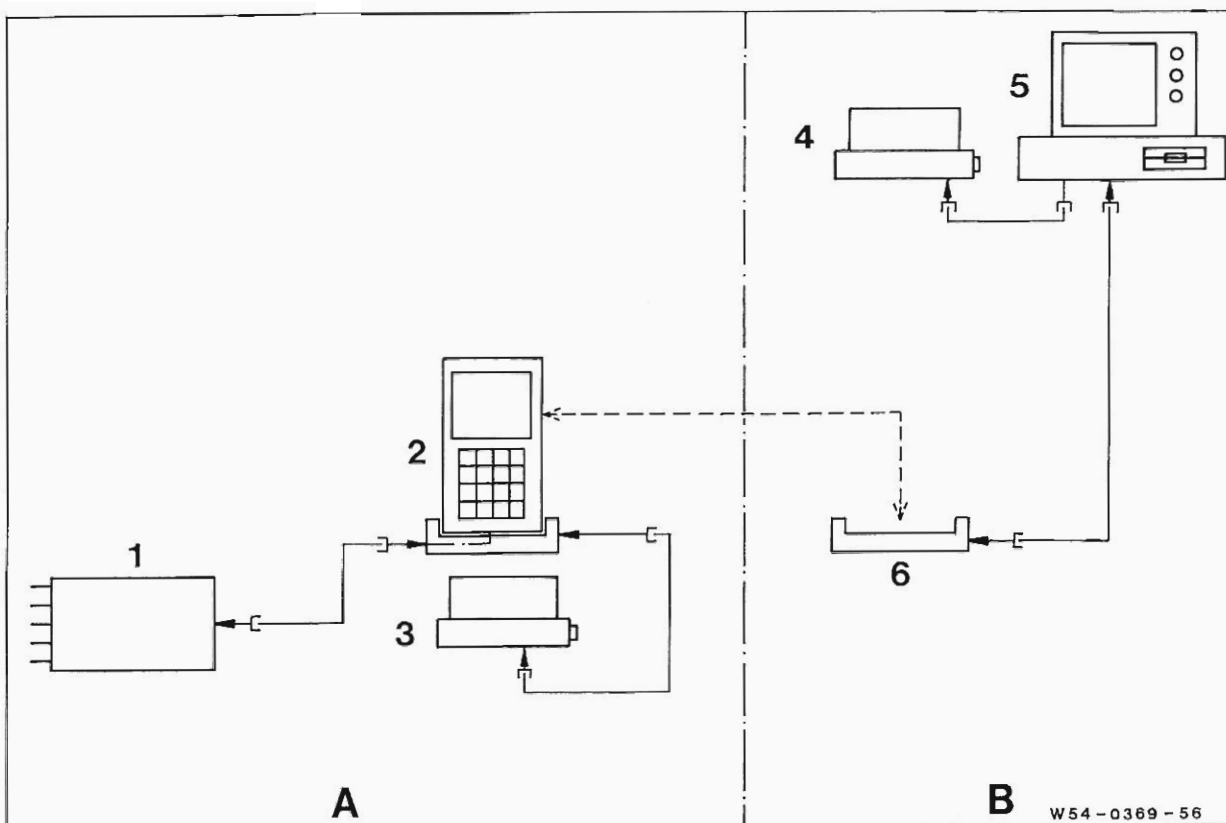
Der MB-Assistent besteht aus dem Fahrzeug- und Fuhrparkteil.

Das System liefert und verwaltet logistische Daten wie Warenbewegungen und Fahrdaten.

Es unterstützt damit zum Beispiel:

- Speditionen (Klein-, Mittel- und Großbetriebe),
- Transporteure,
- Getränke-, Kühl- und Frischdienste

Der MB-Assistent führt zu noch mehr Flexibilität, Qualität, Transparenz, Sicherheit und Gesamtwirtschaftlichkeit verschiedenster Transportaufgaben.



### MB-Assistent (Grundausrüstung)

#### A Fahrzeugteile

- |                                |                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 Datenerfassungsrechner (DER) | 2 Handterminalablage (Fahrzeug)              |
| Ausgabedaten DER:              | 3 Handterminal                               |
| – Motordrehzahl                | 4 Drucker                                    |
| – Geschwindigkeit              | 8 ISO-Schnittstelle, 9141                    |
| – Weg                          | 9 Steckverbindung                            |
| – Standzeiten                  | 9/1 Klemme 15                                |
| – Km-Stand                     | 9/2 Klemme 31                                |
| – Fzg.-Ident.-Nr.              | 9/3 zum Anzeigerechner (FDS, wenn eingebaut) |
| – Motor-, oder Fahrzeug-Nr.    |                                              |
| 1/1 Klemme 15                  |                                              |
| 1/2 Klemme 30                  |                                              |
| 1/3 Klemme 31                  |                                              |
| 1/4 Motordrehzahl (n)          |                                              |
| 1/5 Klemme C 4, Tachograf      |                                              |

#### B Fuhrparkteile

- |                                 |
|---------------------------------|
| 5 Handterminalablage (Fuhrpark) |
| 6 Fuhrparkrechner (DV)          |
| 7 Drucker                       |

## Aufbau, Funktion

Erfaßt werden wichtige logistische und kommerzielle Daten, die in Zusammenhang mit den Transportgütern und der Transportaufgabe stehen. Zu den Daten der Transportgüter gehören zum Beispiel der aktuelle Warenbestand (mit allen Zu- und Abgängen, Voll- und Leergut, Restbestand) und die Kundenliste mit kundenspezifischen Informationen wie Name, Adresse, Telefon, Lieferhinweise, Rechnung, Skonto usw.

Mit der sofortigen Belegerstellung (Rechnung, Lade-, Rückladeliste) werden diese Vorgänge gleichzeitig dokumentiert.

Erfasste Daten aus der Tourabwicklung sind zum Beispiel:

- Reihenfolge der Kunden,
- Lenk-, Wartezeiten
- Entlade- und Ruhezeiten
- zeitliche Fahrverbote.

Spezifische Fahrzeugdaten, die sich aus dem Streckenverlauf und Fahrzeugzustand ergeben (Motordrehzahl und Fahrzeuggeschwindigkeit) werden über fest installierte Meßwertgeber gesammelt und ausgewertet.

Ist das Fahrzeug mit einem Kühlaufbau versehen, kann z.B. auf Sonderwunsch der Temperaturverlauf im Kühlraum ebenfalls mitaufgezeichnet werden.

### Der fahrzeugseitige Hardware-Umfang vom MB-Assistent besteht aus:

- den im Fahrzeug fest installierten Meßwertgebern,
- dem Datenerfassungsrechner,
- der Handterminalablage mit Mikroprozessor und Schnittstellenansteuerung,
- dem portablen Handterminal zur Verarbeitung der Daten und als Datenträger zwischen Fahrzeug und Fuhrpark sowie Fuhrpark und Fahrzeug,
- dem Drucker, zur Ausgabe von Belegen wie Lieferschein und Rechnungen.

### Der fuhrparkseitige Umfang setzt sich aus folgenden Komponenten (Module) zusammen:

#### Fuhrpark

Die Kosten und Leistungen werden mit diesem Modul auf den Fuhrpark bezogen dargestellt und analysiert. Der Fuhrpark kann als Ganzes oder in ausgewählten Teilfuhrparks, wie z.B. Niederlassungen, betrachtet werden.

#### Fahrzeug

Dieses Modul wertet fahrzeugbezogene Kosten- und Leistungsdaten und die Lebensdauer der Aggregate aus, mit dem Ziel, Kosten und Leistungen von Fahrzeugen und Fahrzeuggruppen transparent zu machen.

#### Fahrpersonal

- Das Modul Fahrpersonal analysiert die Zeit- und Lohndaten des Fahrpersonals.
- Das Untermodul Zeitdaten liefert eine Übersicht über die Zeitdaten und Einsätze der einzelnen Fahrer;
- das Untermodul Lohndaten beinhaltet die Lohndaten und ihre Zusammensetzung.

#### Kunden

Der Kunde, sowie die Bedeutung des Kunden für das Unternehmen werden durch dieses Modul analysiert.

#### Planung/Disposition

Vor dem Transport setzt das Modul Planung/Disposition ein mit Auftragsbewertung und Steuerung der Fahrzeugverfügbarkeit. Dieses Modul liefert exakte Daten über:

- die Bewertung der Transportaufgabe;
- die örtliche und zeitliche Verfügbarkeit der Fahrzeuge;
- die optimale Tour, unter Berücksichtigung aller Kundenrestriktionen. Nach den Kriterien Menge/Strecke/Zeit ermöglicht dieses Modul die Transportabwicklung zu minimalen Kosten – bezogen auf die jeweilige Fuhrparkstruktur. Der Disponent kann interaktiv in die Tourenoptimierung eingreifen.

## Touren

Touren und Aufträge werden mit Hilfe dieses Moduls analysiert und bewertet. Die Ergebnisse daraus stellen die Entscheidungsgrundlage für zukünftige Touren dar und führen zu verbesserter Fuhrparkplanung und -abwicklung.

## Werkstattanalyse und Ersatzteilverwaltung

Dieses Modul schafft Transparenz über die Werkstatt- und Ersatzteilsituation und ermöglicht dadurch eine fundierte Beurteilung der Effizienz bzw. der Wirtschaftlichkeit.

## Wartung

Dieses Modul übernimmt die aktuellen Wartungsdaten aus dem Fahrzeug und führt die Wartungsplanung durch (nur in Verbindung mit FSS).

## Beschreibung der Fahrzeugelemente

---

### Datenerfassungsrechner

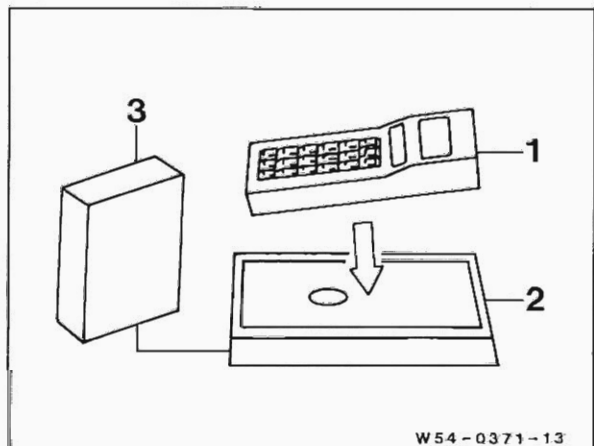
Er erfaßt und speichert die angefallenen Fahrzeug-Meßdaten während der Fahrt und übergibt sie über die Handterminalablage an das Handterminal.

Der Datenerfassungsrechner ist vollständig in das Fahrzeug integriert und wird vom 24-Volt-Bordnetz mitversorgt. Es handelt sich um dieselbe Elektronik die im Flexiblen-Service-System (FSS) die Wartungsdaten ermittelt und ausgibt.

- 1 Handterminal
- 2 Handterminalablage
- 3 Datenerfassungsrechner

Im MB-Assistent werden im Standardfall, Motordrehzahl und Fahrgeschwindigkeit erfaßt.

Der Datenerfassungsrechner ermittelt daraus Wege, Km-Stand und Haltezeiten.



Im Fahrzeug eingebaute Meßwertgeber erfassen automatisch die Fahrzeugdaten:

- Motordrehzahl
  - Geschwindigkeit
  - Weg
  - Haltezeiten
  - Km-Stand
- } Grundausführung

Für die Installation von FSS ist nur noch der Einbau der zusätzlichen Sensierung erforderlich:

- Außentemperatur
- Öltemperatur von
  - Motor
  - Getriebe
  - Verteilergetriebe (Allradfahrzeuge)
  - Vorderachse (Allradfahrzeuge)
  - Hinterachse
  - Retarder

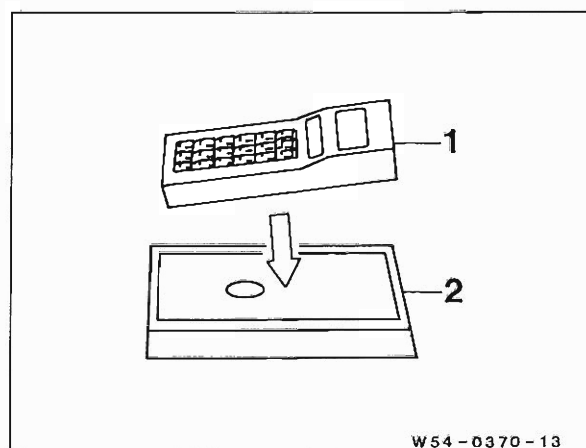
## Handterminalablage

Die Meßdaten vom Datenerfassungsrechner werden an die Handterminalablage gesendet. Von dieser werden sie mittels einer Infrarotschnittstelle an das eingelegte Handterminal (1) übertragen. Weiterhin ist eine kontaktlose Stromversorgung für das Handterminal integriert. Die Handterminalablage (2) beinhaltet auch die Schnittstelle (RS 232C) zum Anschluß des Druckers.

## Handterminal

Das tragbare Handterminal ist ein vollwertiger Rechner. Es besitzt eine spritzwassergeschützte Tastatur mit 23 Tasten (12 Funktions- und 11 Eingabetasten), ein beleuchtbares LCD-Display (4 Zeilen zu je 16 Zeichen), einen integrierten Datenspeicher (bis zu 256 KByte) und einen Programmspeicher mit 128 KByte. Weiterhin ist ein Anschluß für einen Barcodeleser integriert.

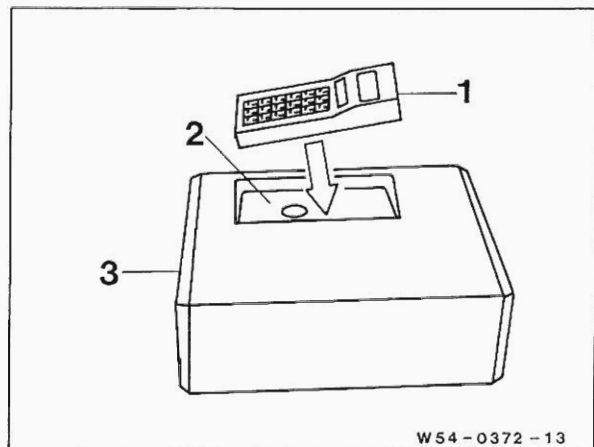
Das Handterminal dient als Datenträger zwischen Fahrzeug und Fuhrpark. Zur Information vor Ort und zur Erfassung und Verarbeitung unterwegs anfallender Daten.



## Im Einsatz werden 3 Phasen unterschieden:

- **Vorbereitungsphase:**  
Einlesen der Tourplanungsdaten, d.h. des Fahrauftrages aus der Fuhrpark-Daten-Verarbeitung über die Fuhrpark Handterminbalablage.
- **Betriebsphase:**  
Hier wird der Fahrer über die auszuführenden Aktionen informiert. Er gibt die tatsächlichen Aktivitäten ein. Vom Fahrzeug werden dazu Meßdaten übernommen.
- **Auslesephase am Ende der Fahrt:**  
Alle Daten des ausgeführten Fahrauftrages werden über die Fuhrpark-Handterminalablage an die Fuhrpark-Daten-Verarbeitung übergeben. Die installierte Software ist so ausgeführt, daß möglichst alle auftretenden Kundenforderungen erfüllt werden können. Es werden jedoch kundenspezifische Anpassungen erforderlich sein.

Das Handterminal (1) ist griffgünstig in einer Handterminalablage (2) zwischen den Vordersitzen auf dem Ablagekasten angeordnet. Ist ein Drucker (3) eingebaut, so ist die Handterminalablage mit Handterminal auf dem Drucker befestigt. Nach dem Motorstart ist der MB-Assistent betriebsbereit.



## Drucker

Der Fahrzeugdrucker ist zwischen den Vordersitzen eingebaut. Er ist an das 24-V-Bordnetz des Fahrzeuges angeschlossen.

Mit dem Fahrzeugdrucker werden vor Ort die anwenderspezifischen Belege in DIN A4-Format ausgedruckt.

Der Drucker hat eine Schreibgeschwindigkeit von ca. 160 Zeichen/s bei 80, 96 oder 182 Zeichen pro Zeile.

- 1 Handterminal
- 2 Handterminalablage
- 3 Drucker



Der mitgeführte Papiervorrat beträgt bei Z-Faltung über 500 Blatt.

## **Beschreibung der Fuhrparkelemente**

---

### **Handterminalablage**

Sie ist im wesentlichen baugleich wie die Fahrzeug-Handterminalablage, nur ist die Schnittstelle an die Fuhrpark-Daten-Verarbeitung angepaßt. Über die Handterminalablage wird vor Fahrtbeginn der Fahrauftrag an das Handterminal überspielt und nach Tournende das Ergebnis wieder an die Fuhrpark-Daten-Verarbeitung übertragen.

### **Fuhrpark-Daten-Verarbeitung**

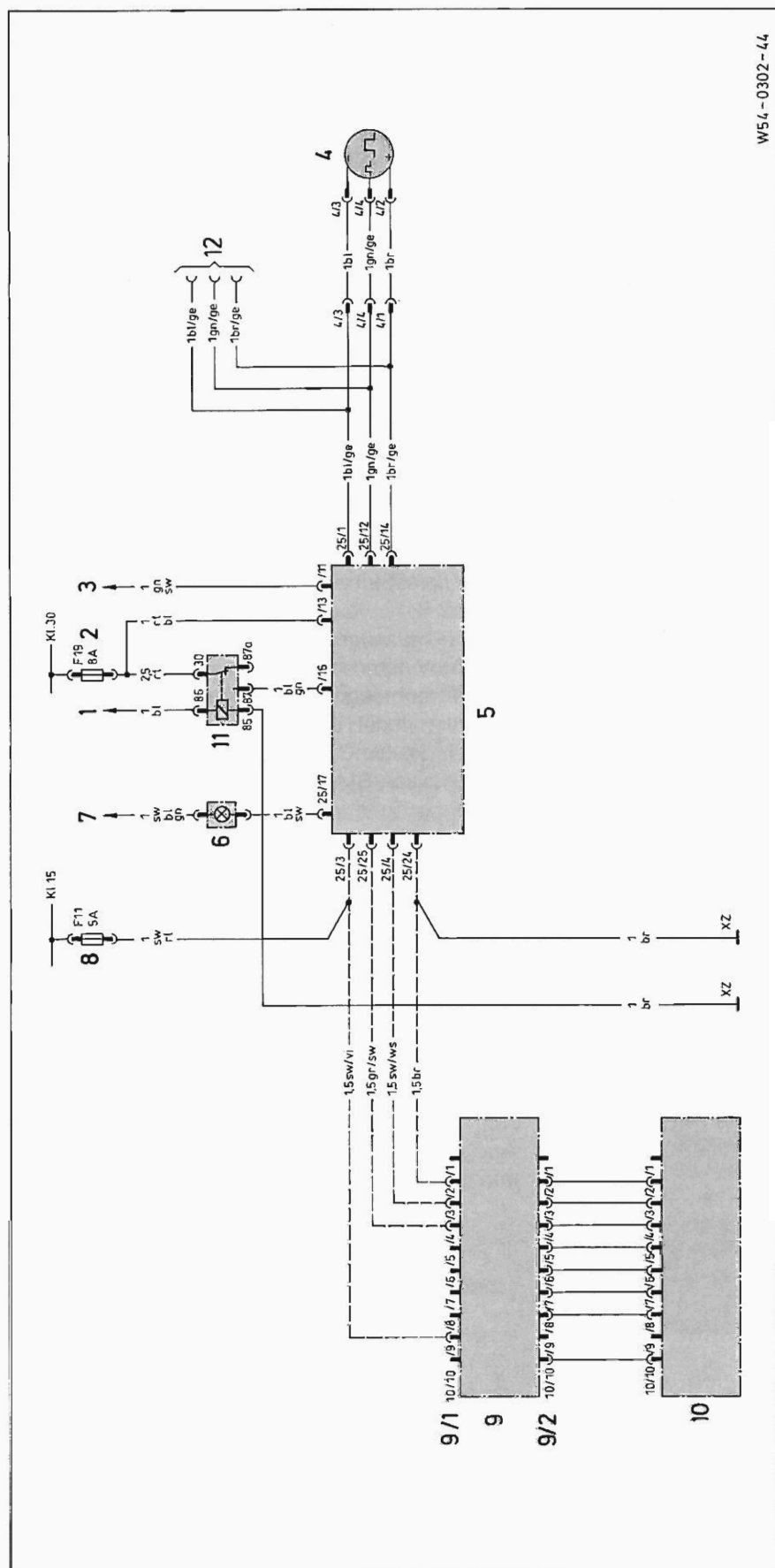
Diese besteht im einfachsten Fall aus einem IBM-kompatiblen PC, auf den die Fuhrparkmodule geladen werden. Für größere Fuhrparks sind jedoch auch HP 3000-Work-Stations einsetzbar.

### **Fahrzeug-Ausrüstung**

---

Der Einbau des Datenerfassungsrechners und die Verkabelung mit Anschlußstecker erfolgt bei Neufahrzeugen im Werk.

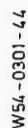
Die Montage der Handterminalablage und des Druckers soll in der jeweiligen MB-Niederlassung durchgeführt werden. Es können jedoch auch bereits zugelassene Fahrzeuge nachgerüstet werden. Hier muß ebenfalls der nachträgliche Einbau in der Niederlassung erfolgen.



**Stromlaufplan Mercedes-Benz-Assistent (MBA) (Fahrzeug-Baumuster 673 – 678)**

- |     |                                                             |  |
|-----|-------------------------------------------------------------|--|
| 1   | Anzapfung D+                                                |  |
| 2   | Sicherung F19 (Klemme 30)                                   |  |
| 3   | Anzapfung Tachograf, Klemme C4                              |  |
| 4   | Drehzahlgeber (Motor)                                       |  |
| 5   | Datenerfassungsrechner                                      |  |
| 6   | Anzeigeleuchte Störung                                      |  |
| 7   | Anzapfung, Klemme 15                                        |  |
| 8   | Sicherung F11 (Klemme 15)                                   |  |
| 9   | Drucker                                                     |  |
| 9/1 | Drucker, Eingang                                            |  |
| 9/2 | Drucker, Ausgang                                            |  |
| 10  | Handterminalablage                                          |  |
| 11  | Relais D+                                                   |  |
| 12  | Anschlußmöglichkeit für Tachograf mit Drehzahlaufrufschrieb |  |





**Stromlaufplan Mercedes-Benz-Assistent (MBA) (Fahrzeug-Baumuster 650 – 655)**

- |     |                                 |     |                                 |
|-----|---------------------------------|-----|---------------------------------|
| 1   | Sicherungsleiste A4 (D+)        | 6   | Anzeigeleuchte Störung          |
| 2   | Sicherungsleiste A2 (Klemme 30) | 7   | Potential-Regulierung           |
| 3   | Anzapfung Tachograf, Klemme C4  | 8   | Sicherungshalter A3 (Klemme 15) |
| 4   | Drehzahlgeber (Motor)           | 9   | Drucker                         |
| 5   | Datenerfassungsrechner          | 9/1 | Drucker, Eingang                |
| 5/1 | Multiplexer                     | 9/2 | Drucker, Ausgang                |
| 5/2 | Spannungsstabilisierung         | 10  | Handterminalablage              |
| 5/3 | Watchdog                        |     |                                 |
| 5/4 | E-EPROM                         |     |                                 |
| 5/5 | Serielle Schnittstelle          |     |                                 |

## Allgemeines

Das Flexible-Service-System (FSS) besteht im wesentlichen aus dem fahrzeugfesten Bauteil:

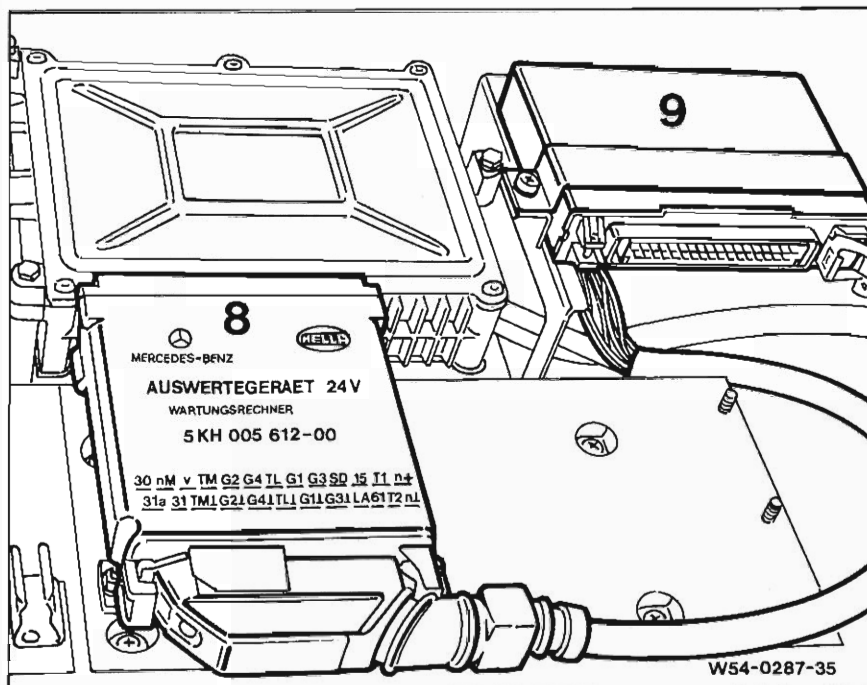
- Datenerfassungsrechner-  
DER (8)

und dem Fahrzeug-Diagnose-System-FDS mit folgenden Bauteilen:

- Anzeigerechner – AZR (9)
- Onboard-Display (10)

sowie dem werkstatt-/fuhrparkgebundenen Anteil:

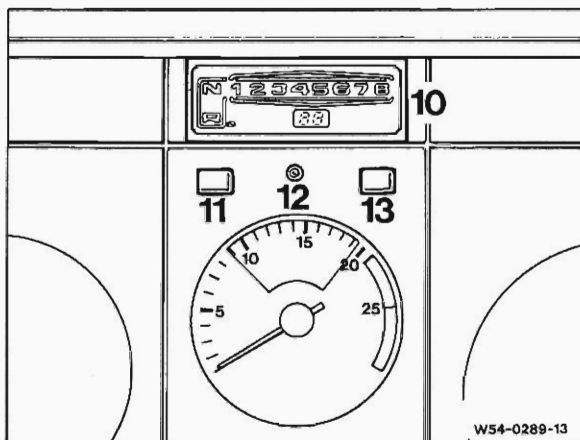
- Schnittstellen-Lesegerät
- Fuhrpark-Software.

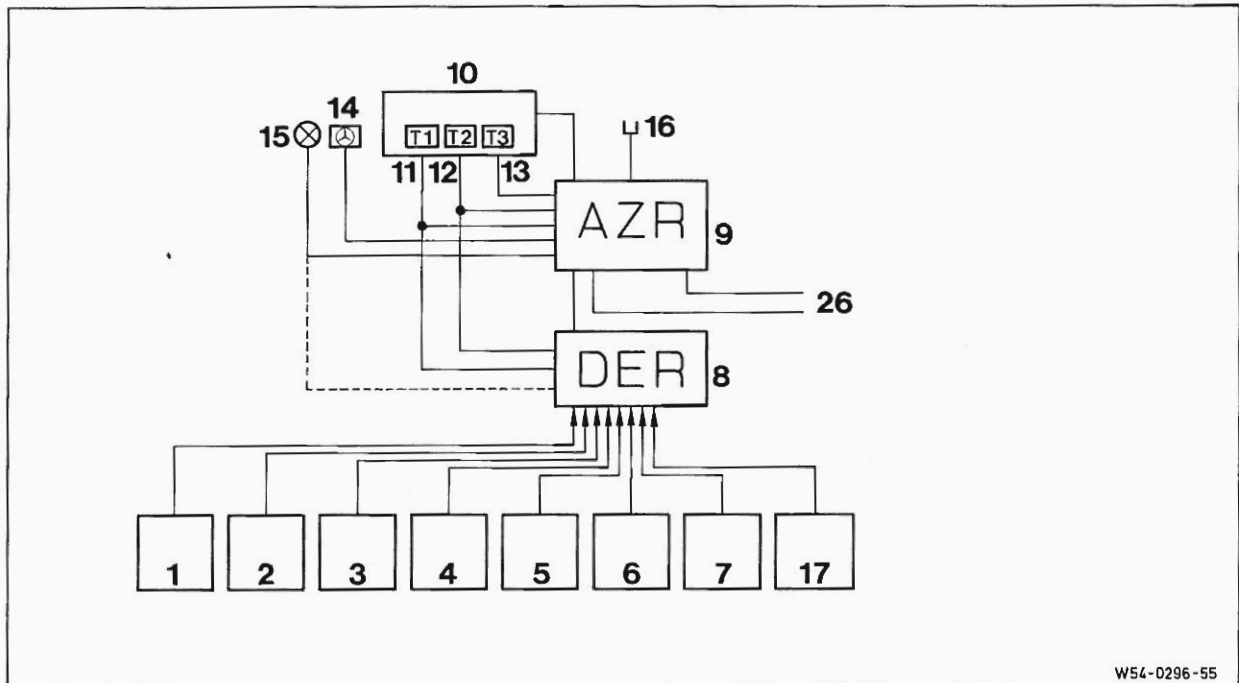


Im Fahrzeug-Diagnose-System (FDS) werden umfangreiche Informationen (Fehler) aus den installierten Fahrzeugelektroniken (ABS, ASR, EPS, EDR, HZR, GBL) aufgezeigt. Dies führt zu noch höherer Diagnosesicherheit und reduziert damit die Reparaturkosten und Fahrzeugstandzeiten.

Beim FSS wird der gleiche Anzeigerechner und das gleiche Display wie beim FDS verwendet. Die Textausgabe im FSS kann auch in eine andere Sprache umgestellt werden (zum Beispiel beim Verkauf des Fahrzeuges in das Ausland). Integrierte Sicherheitsroutinen dienen der Betriebsüberwachung des Gesamtsystems mit dazu erforderlichen Maßnahmen zur Datensicherung.

Das System FDS ist bereits heute für umfangreiche – auch nachträgliche – zukunftsichere Erweiterungen wie zum Beispiel Kontrollrechner vorbereitet. Mit ihm werden die bisher vom Fahrer durchzuführenden Kontrollarbeiten, wie Ölstände von Motor, Servolenkung, Kühlmittel, Reifenluftdruck, Luftfilterverschmutzung, unter anderem vom Kontrollrechner überprüft, und Hinweise bei Sollwert-Abweichungen angezeigt.





W54-0296-55

## Schema Datenerfassungsrechner mit Anzeigerechner

- |                                          |                                                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 Sensor Motor <sup>1)</sup>             | 12 Schalter T2 Info <sup>1) 2)</sup>              |
| 2 Sensor Getriebe <sup>1)</sup>          | 13 Schalter T3 Reset <sup>2)</sup>                |
| 3 Sensor Hinterachse <sup>1)</sup>       | 14 Quittiertaste <sup>2)</sup>                    |
| 4 Sensor Außenluft <sup>1)</sup>         | 15 Störlampe Wartungsrechner <sup>1)</sup>        |
| 5 Anschluß Tacho <sup>1)</sup>           | 16 Zentrale Diagnose-Anschlußstelle <sup>2)</sup> |
| 6 Sensor Verteilergetriebe <sup>1)</sup> | 17 Sensor Vorderachse <sup>1)</sup>               |
| 7 Drehzahlgeber <sup>1)</sup>            | 26 Andere elektrische Einheiten                   |
| 8 Datenerfassungsrechner <sup>1)</sup>   |                                                   |
| 9 Anzeigerechner <sup>2)</sup>           |                                                   |
| 10 Onboard-Display <sup>2)</sup>         |                                                   |
| 11 Schalter T1 System <sup>1) 2)</sup>   |                                                   |

<sup>1)</sup> System FSS

<sup>2)</sup> System FDS

## **Beschreibung Flexibles-Service-System (FSS)**

---

Mit dem rechnergestützten „Flexiblen-Service-System“ (FSS) werden durch Erfassung relevanter Betriebsdaten die jeweils belastungsgerechten Intervalle für die verschiedenen Wartungspositionen errechnet und dadurch die bisherigen „starren“ Wartungsgruppen ersetzt.

Da das Flexible-Service-System über entsprechende Sensorik sowohl die Schwere der Belastung als auch die gefahrene Strecke und die Zeit erfaßt, bestimmt es frühzeitig Restlaufstrecken und die voraussichtlichen Wartungstermine.

Mit dem FSS können die Wartungstermine grundsätzlich nach zwei alternativen Strategien dargestellt werden:

A – für jede Wartungsstelle nach der optimalen Restlaufstrecke (Termine). Der Fuhrunternehmer kann dann selbst die Einplanung der einzelnen Wartungsarbeiten vornehmen.

B – die einzelnen Wartungsvorgaben zeitlich so sinnvoll zusammengefaßt, daß sich ein Optimum zwischen Ausnutzung des Laufstreckenpotentials und der Zahl der Werkstattaufenthalte ergibt.

Das Flexible-Service-System (FSS) erfaßt laufend Informationen über Temperaturen, Wege und Drehzahlen von verschiedenen Meßstellen und errechnet daraus die voraussichtlichen Wartungszeitpunkte der einzelnen Aggregate. Die Daten werden auf Abfrage über eine ISO-Schnittstelle zum Anzeigenrechner übertragen, der sie für das Onboard-Display aufbereitet und ausgibt sowie an einer zentralen Diagnoseschnittstelle zur Verfügung stellt. Über diese können mit dem Schnittstellenlesegerät SLG 512 die Daten vom Anzeigenrechner auf einen stationären PC (Werkstattrechner) übertragen werden. Hier ist eine weitere Aufbereitung der Daten möglich, die dann über einen anschließbaren Drucker ausgegeben oder in andere Systeme einfließen können (Planung, Überwachung, Statistik).

Die vom Flexiblen-Service-System erfaßten und prognostizierten Wartungspositionen sind in zwei Gruppen geteilt:

- gerechnete (direkt und indirekt) sowie
- zugeordnete

Wartungsarbeiten.

## Gerechnete Wartungsarbeiten sind Ölwechsel an:

| Aggregat                             | Einflußgrößen                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – Motor                              | – indirekt über Anzahl Motorumdrehungen, Wegstrecke, Öltemperatur über Zeit (ab Schwelltemperatur 110 °C), Anzahl der Kaltstarts, Außenlufttemperatur |
| – Schaltgetriebe                     | – indirekt über Öltemperatur und Zeit                                                                                                                 |
| – Verteilergetriebe (Allradfahrzeug) |                                                                                                                                                       |
| – Vorderachse (Allradfahrzeug)       |                                                                                                                                                       |
| – Hinterachse                        |                                                                                                                                                       |
| – Retarder (Sonderausführung)        |                                                                                                                                                       |

Das FSS ist so konzipiert, daß es unabhängig von anderen Systemen betrieben werden kann. Über eine Kontrollleuchte werden fällige Wartungsarbeiten oder eventuelle Störungen signalisiert. Mit dem Schnittstellenlesegerät können die Wartungsinformationen ausgelesen, im Klartext angezeigt und auf einen Werkstattrechner übertragen werden. Im allgemeinen wird das FSS jedoch zusammen mit dem Fahrzeug-Diagnose-System FDS eingesetzt, über dessen Onboard-Display im Fahrzeug alle erforderlichen Informationen angezeigt und die wichtigsten Parametrierungen vorgenommen werden können.

## Funktion FSS

Das System ist durch folgende Punkte gekennzeichnet:

### I Motorwartung

- für den Motorölwechsel werden als Haupteinflußgröße die Motorumdrehungen gezählt und diese von einem vorgegebenen Potential abgezogen. Bei Potential = Null, ist die Wartung fällig.
- Motorumdrehungen bei Motordrehzahlen kleiner als 800/min werden nur mit einem festgelegten Anteil gezählt.
- Bei Motor-Öltemperaturen über einer Schwelle von 110 °C werden die Motorumdrehungen mit einem temperaturabhängigen Faktor multipliziert. Dadurch wird bei höheren Temperaturen das Potential schneller aufgebraucht, die Wartungsintervalle also kürzer.
- über den Generator (Klemme 61) werden die Startvorgänge gezählt. Liegt die Motoröltemperatur beim Startvorgang unter 40 °C, so wird dieser Startvorgang als Kaltstart definiert und vom vorgegebenen Laufstreckenpotential ein Betrag abgezogen, der einer definierten Zahl von Motorumdrehungen entspricht.

– Das Basis-Motorumdrehungspotential für die Öllebensdauer ist so bemessen, daß mit freigegebenem Öl, bestimmter Kraftstoffqualität und einer festgelegten Motorbauart im schweren Fernverkehrseinsatz 45 000 km Ölwechselintervalle entstehen.

– Mit sogenannten Qualitätsfaktoren für die Ölqualität (nach MB-Betriebsstoffvorschriften), für die Motorbauart (Lademotor, Saugmotor, Zusatzfilter), für die Kraftstoffqualität (Schwefelgehalt) wird das Basis-Motorumdrehungspotential multipliziert und so den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt. Dieses berechnete Potential ist Grundlage oben genannter Wartungsermittlung.

– Diese Faktoren sind durch mehrjährige Versuche ermittelt und können jederzeit dem neuen technischen Stand der Entwicklung angepaßt werden.

– Mit einem Sensor wird die Außenlufttemperatur erfaßt und vom Rechner geprüft, ob das eingefüllte Öl bezüglich seiner Viskosität hierfür geeignet ist. Bei Überschreitung der Temperaturgrenzen wird ein erforderlicher Ölwechsel angezeigt.

– Neben der belastungsgerechten Festlegung des Wartungszeitpunktes kann im Datenerfassungsrechner auch noch ein maximales Intervall als Laufstrecke und als Zeit vorgegeben werden, nach dem **auf jeden Fall** Ölwechsel vorgenommen werden soll.

## II Aggregatewartung

- Zur Festlegung der Ölwechselintervalle der Aggregate:  
Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, Verteilergetriebe, Achsgetriebe und hydraulische Retarder, wird als kennzeichnende Belastungsgröße die Öltemperatur gemessen.
- Die Öltemperatur wird mit einer festgelegten Öllebensdauerkurve bewertet und die gewichteten Temperaturen gespeichert (Lineare Schadensakkumulation). Ist eine bestimmte maximale Schadenssumme erreicht, so ist ein Ölwechsel fällig.
- Die maximale Schadenssumme ist ölqualitätsabhängig und wird als Qualitätsfaktor im Wartungsrechner parametrisiert. Er ist für die verschiedenen vorhandenen Ölqualitäten festgelegt. Technische Weiterentwicklungen können jederzeit berücksichtigt werden.

## III Zusatzarbeiten

- Zusatzarbeiten sind regelmäßige Abschmierarbeiten und Kontrollen am Fahrzeug.
- Die Belastung der betroffenen Elemente ist etwa proportional zu der ermittelten Motorbelastung. Der Zeitpunkt der fälligen Zusatzarbeiten wird also von der Motorbelastung mitbestimmt.
- Durch Vorgabe (Parametrierung) der Zahl der erforderlichen Zusatzarbeiten pro Motordienst im Wartungsrechner ordnet dieser dann die richtigen Zeitpunkte bzw. die Laufstrecken linear zu.
- Die Zahl der Zusatzarbeiten pro Motorwartung ist konstruktiv bedingt und fahrzeugspezifisch festgelegt. Die Parametrierung erfolgt ebenfalls ab Werk.

## IV Zugeordnete Arbeiten

- Der Datenerfassungsrechner zählt die Zahl der Motoröldienste und der Pflegedienste mit und gibt diese auch aus, so daß jederzeit Arbeiten, die bei jedem bestimmten Motorölwechsel/Pflegedienst notwendig sind, zugeordnet werden können.
- Weiter werden alle Startvorgänge mitgezählt.
- Würden erkannte Störungen zu Fehlern der Wartungszeitpunktsbestimmung führen, so wird bei diesen mit den bisherigen Durchschnittswerten weitergerechnet, so daß bei Störungen kein wesentlicher Fehler eintritt.
- Die wesentlichen kennzeichnenden Größen eines vergangenen Wartungsintervalles werden im nicht verlierbaren Speicher abgelegt, so daß sie bei späteren Unklarheiten wieder ausgelesen werden können.
- Ebenso werden alle fahrzeug- und betriebsstoffabhängigen Parameter im nicht verlierbaren Speicher abgelegt.

## V Ab Werk sind im Datenerfassungsrechner folgende Grunddaten gespeichert

- Motornummer
- Fahrzeug-Ident-Nummer
- Aufbauversion
- Ölsorte und -Viskosität
- Lebensdauer-Faktoren
- Sprache
- Wartungsmodus
- Motorwartungsnummer
- Zusatzarbeitsnummer
- Laufstrecke
- Grundraster Grenzlaufstrecke und erste Durchsicht
- Lebensdauerfaktor für Motorbauart und Kraftstoffqualität

## **VI Datenspeicherung/Datensicherung/ Eigendiagnose**

- Der Datenerfassungsrechner besitzt einen Programmspeicher (ROM), einen Arbeitsspeicher (RAM) und einen nicht verlierbaren Speicher (EEPROM).
- Nach jedem Motorabstellen oder nach bestimmter ununterbrochener Laufzeit werden die Wartungsdaten in den unverlierbaren Speicher geschrieben.
- Bei Fahrzeugstart oder nach einer eventuellen Störung werden die Daten wieder in den Arbeitsspeicher geladen, so daß im Störfalle nur ein geringer Datenverlust auftritt.
- Der Datenerfassungsrechner besitzt eine umfangreiche Eigendiagnose. Es werden besonders die Signale aller externen Leitungen und Sensoren auf Plausibilität überwacht (Kurzschluß, Unterbrechung, Meßbereich) und bei erkannten Störungen diese gespeichert.

## **VII Datenkommunikation**

- Der Datenerfassungsrechner besitzt eine bidirektionale Rechnerschnittstelle, über die er eine aktuelle Störung, den Inhalt des Störungsspeichers und alle aktuellen Meßdaten sendet (free running Telegramm).
- Mit einem externen Gerät kann über diese Schnittstelle durch Senden einer bestimmten Kombination der Datenerfassungsrechner zur Übergabe der Wartungsdaten aufgefordert werden. Der Datenerfassungsrechner sendet dann alle gespeicherten Wartungsdaten über die Schnittstelle.
- Die Rechnerschnittstelle des Datenerfassungsrechners wird von einem zentralen Diagnoserechner gelesen, ausgewertet und erforderliche Meldungen auf einem digitalen Anzeigedisplays ausgegeben.
- Die angezeigten Werte sind codierte Meldungen von Störungen, Meßwerte, Ölqualität, Ölviskosität und fällige Wartungsarbeiten.

## Beschreibung Fahrzeug-Diagnose-System (FDS)

Das FDS ist im FSS das Kommunikationsmittel zwischen Fahrzeug-Fahrer-Fuhrpark/Werkstatt.

Am zentralen Onboard-Display (10) – es ist in das vorhandene EPS-Display im Fahrerhaus integriert – können umfangreiche Informationen über die eingebauten Elektronik-Systeme, z.B. ABS, ASR, EPS, GBL entweder automatisch oder auf Abruf angezeigt werden.

### I Aufgaben FDS

- Das Steuergerät übernimmt die Überwachung, Fehlerdiagnose und Fehlerspeicherung von den Sensoren, Bedienungselementen, Anzeigen und Steuergeräten in den einzelnen Elektrosystemen (ABS, ASR, EPS..).
- Automatische Anzeige von Fehlern in diesen Systemen in alphanumerischer Codierung
- Einteilung der erfaßten Fehler in drei Fehlerklassen:

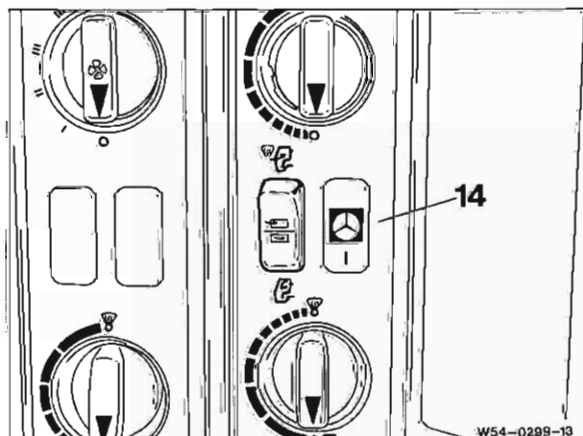
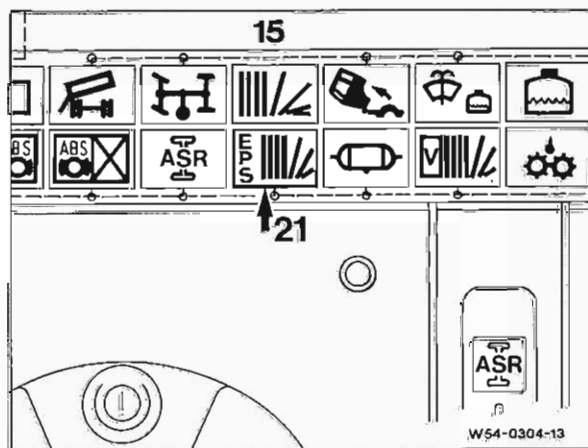
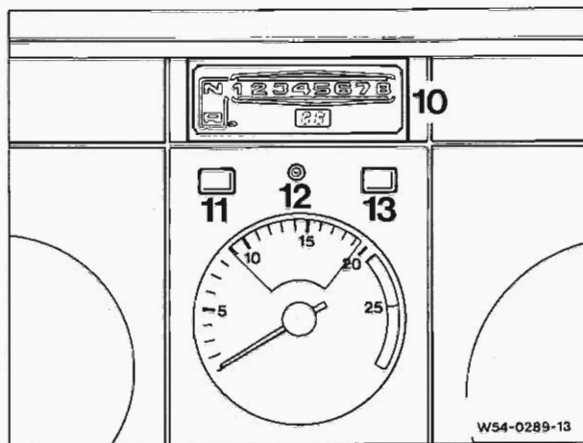
Fehlerklasse „L“ (Leicht); Fehlercode 001–099  
Ursache soll bei nächster Gelegenheit anläßlich eines Routineaufenthaltes behoben werden.

Fehlerklasse „M“ (Mittelschwer); Fehlercode 100–199  
Ursache muß sofort behoben werden.

Fehlerklasse „S“ (Schwer); Fehlercode 200–250  
Fahrzeug sofort anhalten und Werkstatt verständigen bzw. wenn verkehrsbedingt (Schnellstraße, Autobahn) sofortiges Anhalten nicht möglich, Werkstatt unter Umständen im Notbetrieb (eingeschränkte Mobilität) anfahren.

Bei Fehlermeldungen der Fehlerklasse M und S leuchtet zusätzlich eine Störungsleuchte (15) auf.

Fehlermeldungen der Fehlerklasse L und M können mit dem Quittierungsschalter (14) vom Fahrer „quittiert“ werden, d. h. die Anzeige auf dem Display und Störungsleuchte erlischt. Das Display ist dann wieder betriebsbereit für weitere Fehlercodes.





Die „quittierte“ Fehlercode erscheint aber stets bei jedem Motorstart auf dem Display und die Störungsleuchte (15) leuchtet.

**Hinweis:** Mit Reset (12) und Quittierungsschalter (14) wird der Fehlerspeicher gelöscht, mit dem Quittierungsschalter nur die Anzeige.

In der Werkstatt wird mit der Taste „SYSTEM“ die beanstandete Elektronik (z. B. ABS) angewählt, von der dann über die gedrückte Taste „INFO“ Daten aus dem Fehlerspeicher, Meßwerte oder Textanzeige abgerufen und auf dem Display angezeigt werden können.

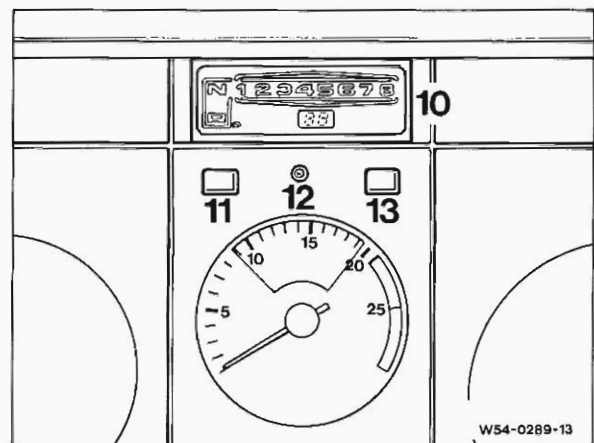
Nach der Fehlerbeseitigung wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „RESET“ (12) und des Quittierungsschalters (14) der Fehlerspeicher gelöscht.

Die Diagnoseleitungen aller Fahrzeugelektroniken sind über das Onboard-Display auf eine gemeinsame Diagnosesteckdose geführt, an der ein externes Diagnosegerät (z. B. das Schnittstellen-Lesegerät SLG 512) angeschlossen werden kann.

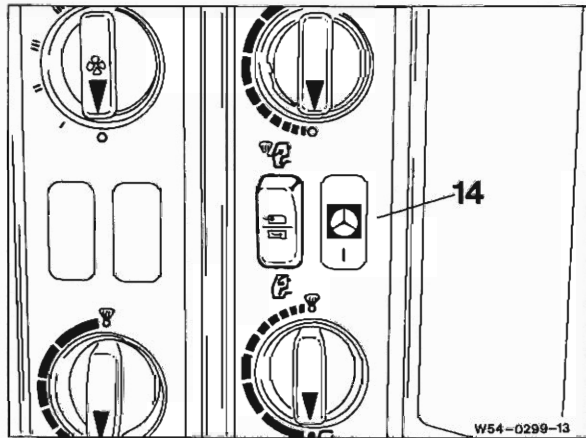
## II Bedienungshinweise

Wird die Taste „SYSTEM“ (11) betätigt, so erscheint für eine bestimmte Zeit zuerst der Text „Service?“. Wird in diesem Zeitbereich die Taste „INFO“ (13) gedrückt, befindet man sich im Wartungsmodus und kann nun durch wiederholtes Betätigen von „INFO“ alle Wartungsdaten (Restlaufstrecke und Wartungszeitpunkt je Wartungsstelle) sowie die eingegebene Ölqualität und -Viskosität abrufen.

Erkennt der Anzeigerechner, daß innerhalb der nächsten 3.000 km eine Wartung fällig ist, so meldet er dies automatisch mit „Service X km“. Zum Wartungszeitpunkt erfolgt die Meldung „Wartung fällig“. Wird dieser Wartungstermin um mehr als 7 % überschritten, so erfolgt eine massivere Warnung mit „Wartung sofort“. Die drei Meldungen „Service X km“, „Wartung fällig“ und „Wartung sofort“ sind quittierbar, erscheinen jedoch bei jedem Motorstart wieder.



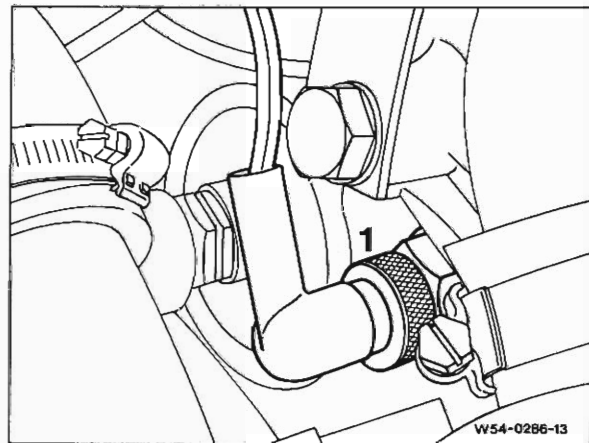
Beim Betätigen der versenkten Taste RESET zusammen mit dem Quittierungsschalter (14) wird die jeweils gerade eingestellte Wartungsposition zurückgesetzt (nachdem die Wartung durchgeführt ist). Auf dieselbe Art können in der jeweiligen Stellung die intern gespeicherten Ölqualitäten und -Viskositäten durchgeblättert und damit neu eingestellt werden. Die Texte des Anzeigenrechners können in mehrere Sprachen eingestellt werden (vom Schnittstellenlesegerät). Wird beim Einstieg mit „SYSTEM“ die Funktion „SERVICE“ im vorgesehenen Zeitbereich nicht mit der Taste „INFO“ festgehalten, so geht das System automatisch in den Modus „DIAGNOSE“ über (siehe 2.1).



### Weitere Bauteile (FSS)

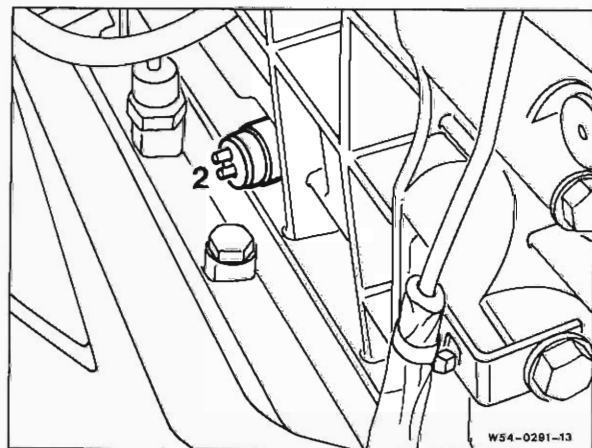
#### Sensor Motor (1)

Der Motorsensor gibt die Motortemperatur bekannt.



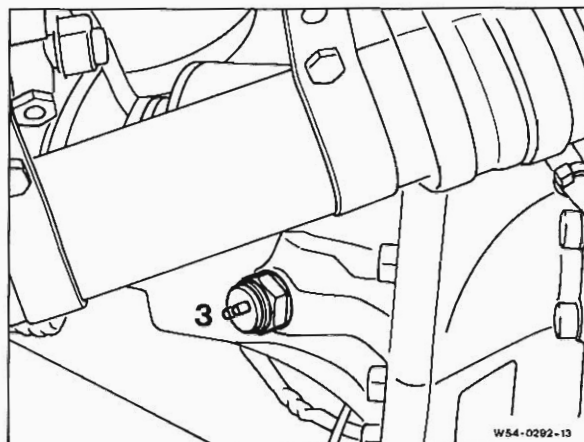
#### Sensor Getriebe (2)

Der Getriebesensor gibt die Getriebetemperatur bekannt.



## Sensor Hinterachse (3)

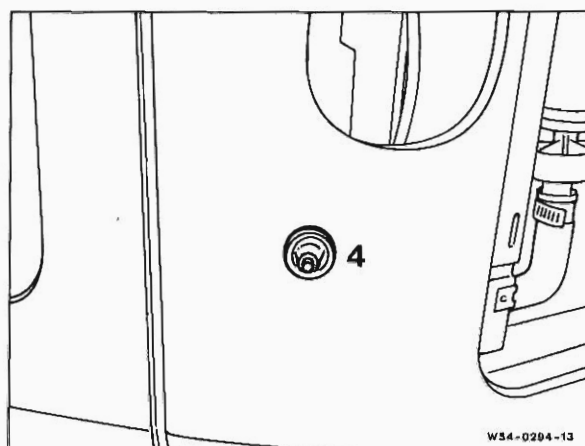
Der Sensor an der Hinterachse gibt die Temperatur in der Hinterachse bekannt. Sind zwei Hinterachsen eingebaut, befindet sich der Sensor in der 2. Hinterachse.



## Sensor Außenluft (4)

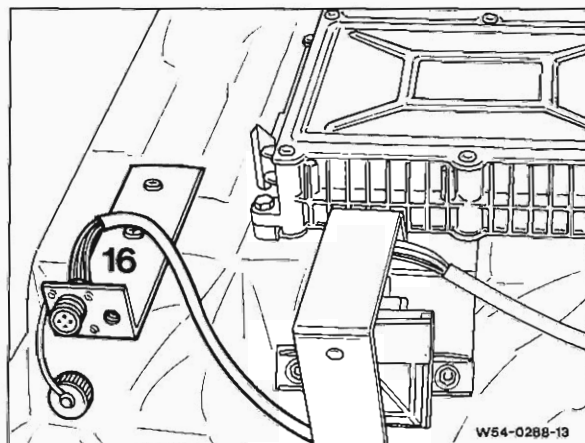
Der Sensor gibt die Temperatur der Außenluft bekannt. Der Sensor ist im Fahrerhausvorbau rechts angeordnet.

Weiter müssen Sensoren an Allradfahrzeugen am Verteilergetriebe und an der Vorderachse eingebaut sein. Ist als SA ein Retarder verbaut, muß ebenfalls ein Sensor eingebaut werden.



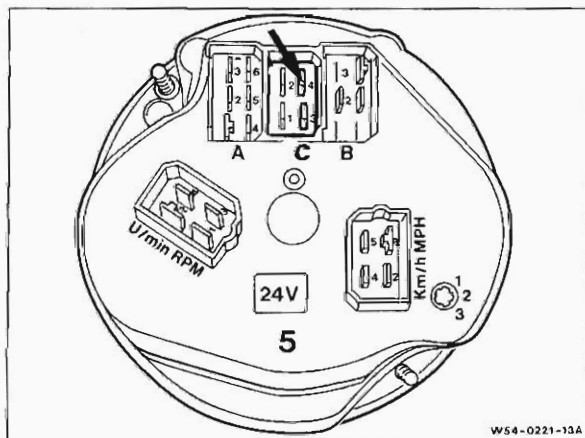
## Zentrale Diagnose – Anschlußstelle (16)

Diagnoseanschluß für das Fuhrpark-Software-Schnittstellenlesegerät.



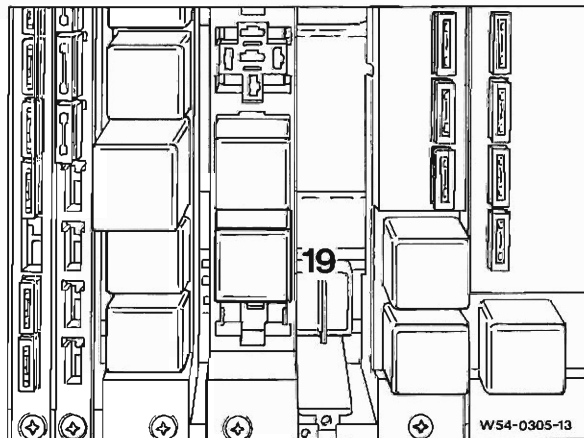
## Tachograf (5)

Am Tachograf wird das C 4 Ausgangssignal (Pfeil) abgegriffen, welches digital die gleiche Anzeige wie der Tachograf liefert.



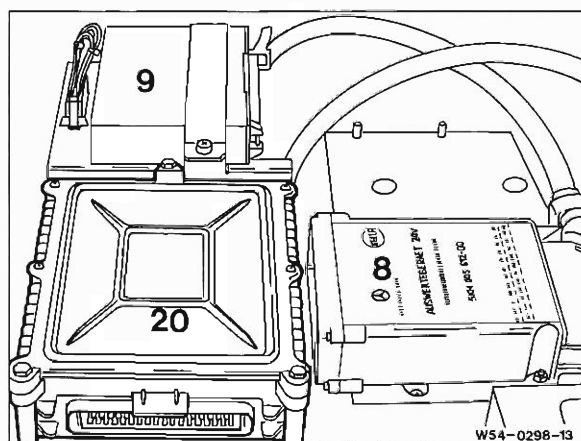
## Umkehrrelais (19)

Bei Fahrzeugen mit EPS wird das Umkehrrelais zur Steuerung der Störkontrolle (21) EPS benötigt.



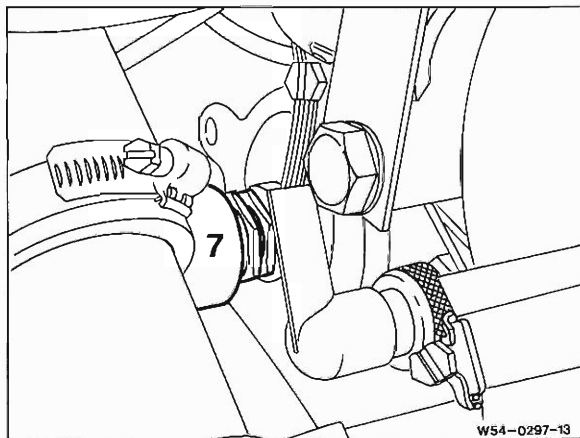
## Steuergerät EPS (20)

In Verbindung FSS und EPS gibt es ein neues EPS-Steuergerät. Sämtliche Steuergeräte sind unter der Liege rechts untergebracht.



## Drehzahlgeber (7)

Der Drehzahlgeber gibt Information über die Motordrehzahl.



## Mobiles Schnittstellen-Lesegerät (SLG 512)

Für die Kommunikation FSS und FDS mit dem Fuhrpark (PC) bzw. um in den Datenerfassungsrechner neue Daten einzugeben (z. B. Ölsortenänderung, Tauschaggregat, neue Sprache) wird das bekannte Mercedes-Benz Schnittstellen-Lesegerät (SLG 512) als universelles Auslese- und Interpretationsgerät sowie als Datenüberträger verwendet.

Das SLG 512 wird über die zentrale Diagnosesteckdose an den Datenerfassungsrechner angeschlossen, um die darin befindlichen Daten auszulesen oder zu parametrieren. Eine 24 V-Schnittstelle ermöglicht auf der anderen Seite den Anschluß an einen Werkstatt-PC.

Sollte aus Kostengründen das FSS ohne das Diagnosesystem eingesetzt werden, so ist das SLG 512 direkt an die Schnittstelle des Datenerfassungsrechners anzuschließen. Ein austauschbares Datenmodul, das in die Rückwand des Schnittstellenlesegerätes eingesteckt wird, beinhaltet die Software, die dem speziellen Einsatz angepaßt ist (Sprache, Wartung, Diagnose jeweils im Werkstattsystem oder Kundensystem). Über die Folientastatur können die Informationen abgerufen und auf der beleuchteten Flüssigkristallanzeige im Klartext ausgegeben werden. Darüber hinaus sind die Daten von zunächst maximal zwanzig Fahrzeugen im SLG speicherbar, um sie anschließend auf einen festen Werkstatt-Rechner übertragen zu können.

Folgende Daten sind über das Schnittstellenlesegerät parametrierbar:

- Fahrzeug-Ident-Nummer
- Motornummer
- Grundraster Grenzlaufstrecke und Raster erste Durchsicht
- zu aktivierende Kanäle
- Lebensdauerfaktoren Aggregatöle
- Sprache
- Wartungsmodus
- Motor- und Pflegedienst-Nummer
- Anfang-km-Stand
- Motor-Ölqualität
- Motor-Ölviskosität
- Kraftstoffqualität (abgeleitet vom Schwefelgehalt) und Motorart
- Aufbauvariante
- Neues Aggregat (bei eventuellem Aggregate-tausch)

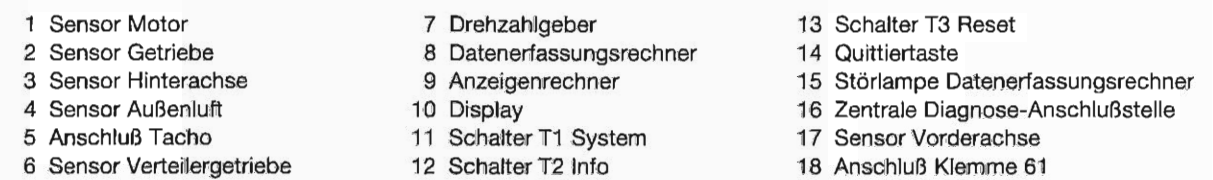
## Diagnose im Fahrzeug

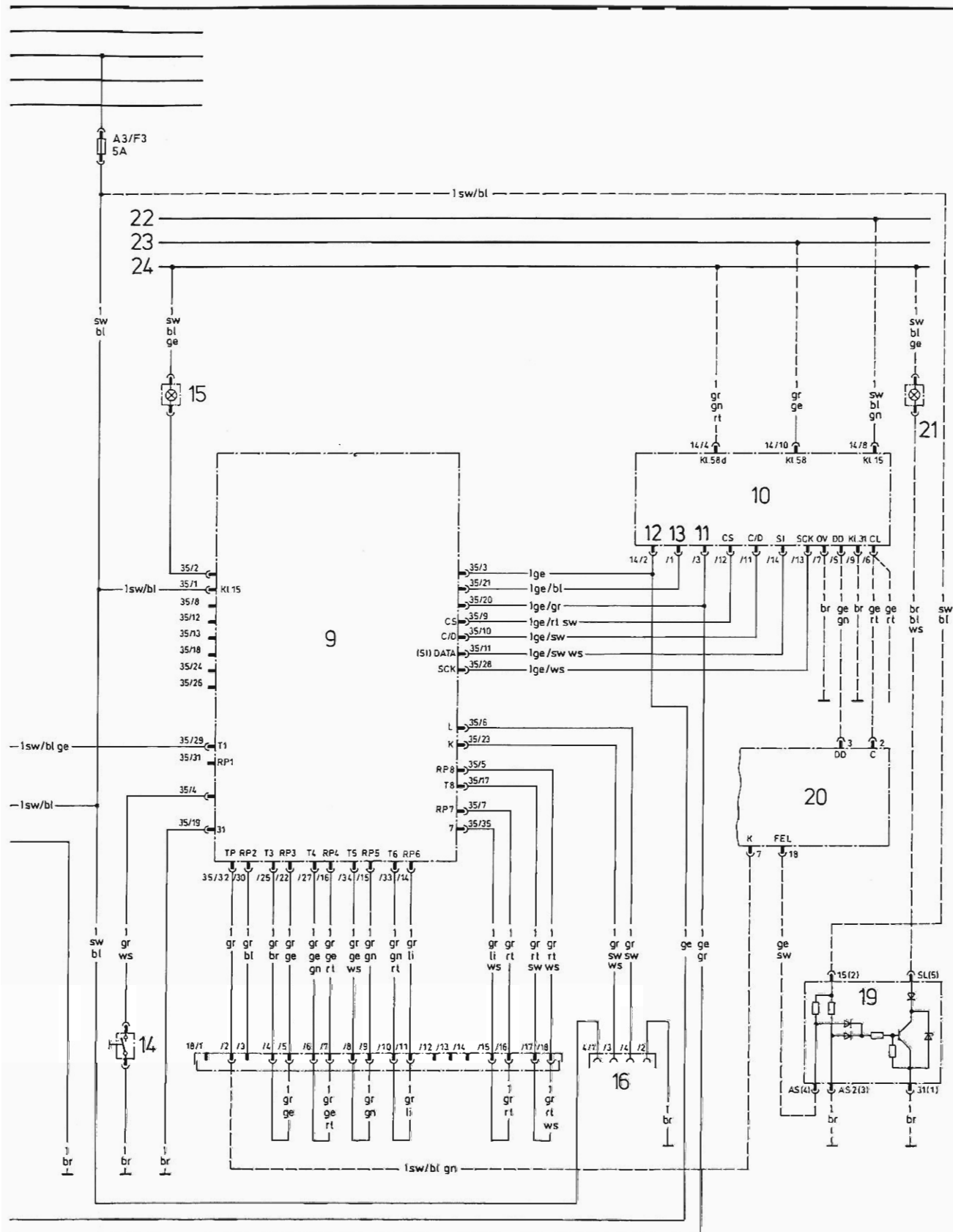
Nachdem FSS und alle an FDS angeschlossenen Elektroniken sowie FDS selbst eine Eigendiagnose besitzen, wird die Fehlersuche im Störfall erheblich erleichtert.

Der Einsatz der vorhandenen Prüfwerkzeuge wird nur noch unter Umständen zur näheren Fehlereinkreisung benötigt.

Für jede Elektronik wird eine Fehlercodebeschreibung ausgearbeitet, mit der angezeigte Störungen entschlüsselt werden können.

Die Fehlercodebeschreibung enthält neben der Fehlerbeschreibung auch Anweisungen, wie beim Fehlereintritt zu verfahren ist und Hinweise, wie zur näheren Fehlereinkreisung vorzugehen ist.





- 19 Umkehrrelais-EPS  
20 EPS-Steuergerät  
21 Störlampe EPS  
22 Anschluß Klemme 15  
23 Anschluß Klemme 58  
24 Anschluß Klemme 15 regulierbar

W54-0295-71





## Allgemeines

---

Um die Belastung durch Partikelemission, hauptsächlich im innerstädtischen Verkehr weiter zu verringern, kann bei verschiedenen Fahrzeugen eine Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration eingebaut werden.

Die völlig neue, vollautomatisch arbeitende Anlage besteht aus einem Filter, welcher katalytisch regeneriert wird.

Der Filter ist aufgebaut aus einer Vielzahl von gelochten Edelstahlrohren, die mit aufgerautem und mit Kupferoxyd beschichtetem Keramikgarn umwickelt und in einem Auspufftopf aus Edelstahl axial angeordnet sind.

Die Wicklungen werden von außen nach innen durchströmt und die im Abgas vorhandenen Partikel lagern sich ab.

Hat sich eine bestimmte Partikelmenge angesammelt, erhöht sich der Widerstand gegen das den Filter durchströmende Abgas und der Abgasdruck steigt.

Dies wird von einem Druckschalter registriert und an die Steuerelektronik gemeldet.

Beim nächsten Stillstand des Fahrzeugmotors und einer Abkühlung des Filters unter eine bestimmte Temperatur wird ein Aktivierungsmittel (Katalysator) eingespritzt, das eine Reaktion an den Partikeln hervorruft.

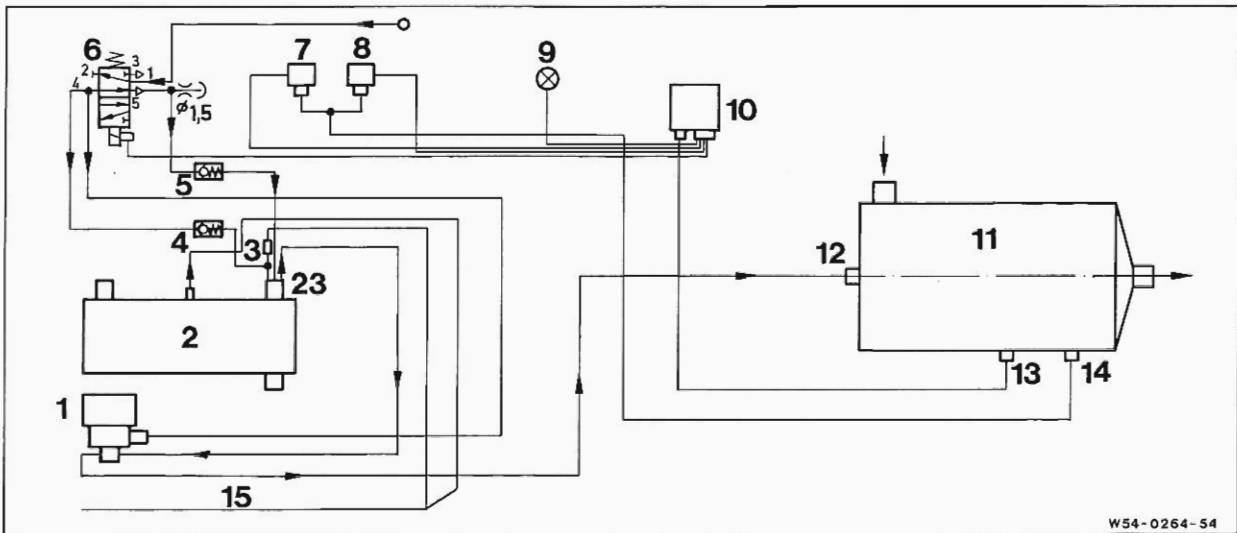
Sobald der Motor wieder gestartet wird und das Abgas den Filter auf eine entsprechende Temperatur ( $> 250^{\circ}\text{C}$ ) aufgeheizt hat, erfolgt die Verbrennung der angesammelten Partikel.

Der Filter ist regeneriert.

Die Funktionsüberwachung erfolgt automatisch. Das Aufleuchten der Kontrollleuchte zeigt dem Fahrer eine Störung der Anlage an oder die Durchführung einer Betriebsregenerierung. Ist die Betriebsregenerierung erfolgt, so erlischt nach 15 Minuten die Kontrollleuchte. Leuchtet die Kontrollleuchte länger als 60 Minuten, liegt eine Störung vor, die innerhalb einer Laufstrecke von max. 100 Kilometern behoben werden muß. Wenn bei längerem Fahrzeugeinsatz der Motor nicht abgestellt wurde, wird ein eventuell auftretender zu hoher Abgasdruck registriert.

Diese Störung wird einerseits dem Fahrer durch Aufleuchten der Kontrollleuchte angezeigt. Andererseits versucht die Anlage die Störung automatisch zu beheben, indem eine Regeneration während des Motorbetriebes eingeleitet wird. Diese Regeneration erfolgt dann bei laufendem Motor und ist jedoch nicht so vollständig wie im Stillstand. Sie bewirkt aber trotzdem, daß bis zur nächsten planmäßigen und vollständigen Regeneration weitergefahren werden kann.

# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration



## Schema der Abgasfilteranlage

- 1 Pneumatisches Absperrventil
- 2 Vorratsbehälter mit Dosierkammer
- 3 Be-, Entlüftungsventil
- 4 Rückschlagventil 1
- 5 Rückschlagventil 2
- 6 3/2-Wege-Magnetventil
- 7 Schalter 200 mbar
- 8 Schalter 300 mbar
- 9 Kontrollleuchte

- 10 Steuergerät
- 11 Partikelfilter
- 12 Düse
- 13 Thermofühler
- 14 Druckanschluß – Druckleitung soll fallend zum Partikelfilter verlegt sein
- 15 Be-, Entlüftungsleitung
- 23 Dosiereinrichtung

## Funktion

Die Steuerelektronik, das 3/2-Wege-Magnetventil, die Druckschalter und das Relais werden von der Batterie (Klemme 30) über die Sicherung ständig mit Spannung versorgt.

Beim Einschalten der elektrischen Anlage wird die Kontrollleuchte und die Steuerelektronik mit Spannung versorgt.

Die Kontrollleuchte zeigt ihre Funktionsfähigkeit an (Selbstkontrolle) und die Steuerelektronik kontrol-

liert ob im Moment ein Aktivierungsvorgang abläuft und ob eine Störung vorhanden ist.

**Hinweis:** Während eines ablaufenden Aktivierungsvorganges wird von der Steuerelektronik über Anlaßsperrelais der Stromkreis für die Dauer des Vorganges (ca. 5 Sekunden) unterbrochen, somit kann in dieser Zeit nicht gestartet werden. Eine eventuelle Störung wird über die in der Steuerelektronik angebrachten Leuchtdioden angezeigt.

Die bei der Verbrennung entstehenden Partikel werden im Filter aufgefangen. Je nach angesammelter Menge erhöht sich der Widerstand gegen die Abgasströmung und der Abgasdruck vor dem Filter steigt an.

Bei einem Anstieg des Abgasdruckes auf einen Wert von 200 mbar schaltet der Druckschalter ein. Spannung von der Sicherung gelangt an die Steuerelektronik.

In der Steuerelektronik wird dieser Impuls gespeichert.

Sobald der im Filter angebrachte Temperaturfühler eine Temperatur  $> 150^{\circ}\text{C} < 160^{\circ}\text{C}$  an die Steuerelektronik meldet, wird die Regeneration des Filters eingeleitet (Stillstandaktivierung).

Dazu wird von der Steuerelektronik, das 3/2-Wege-Magnetventil für ca. 5 Sekunden geschaltet. In dieser Zeit wird der am Ventil anliegende pneumatische Druck zum Absperrventil und zur Dosiereinrichtung geleitet.

Die von der Dosiereinrichtung bemessene und mit Luft vermischte Menge des Aktivierungsmittels wird über das geöffnete Absperrventil und die Einspritzdüse auf den Filter gespritzt.

Die Regenerierung ist damit eingeleitet.

Nach dem Abschalten des 3/2-Wege-Magnetventils wird dieses über den Vorratsbehälter entlüftet. Der Entlüftungsdruck wird genutzt um ein Filtersieb zu reinigen, das über dem Einlaßventil der Dosiereinrichtung angebracht ist.

Der Vorratsbehälter erhält den notwendigen Druckausgleich über ein Be- und Entlüftungsventil.

Rückschlagventile in den Be- und Entlüftungsleitungen des 3/2-Wege-Magnetventils verhindern ein Vordringen des Aktivierungsmittels in das Ventil.

Nach der chemischen Reaktion (Katalysierung) an den abgelagerten Partikeln werden diese, bei einem Anstieg der Temperatur auf  $250^{\circ}\text{C}$ , verbrannt und somit das Filter regeneriert.

Erfolgt aufgrund einer Störung oder weil der Fahrzeugmotor zwischenzeitlich nicht abgestellt wurde keine Regeneration, so steigt der Abgasdruck weiter an.

Bei einem Wert von über 300 mbar unterbricht der Druckschalter die Spannung von der Sicherung an die Steuerelektronik.

Sofern die Temperatur am Filter  $> 280^{\circ}\text{C}$  ist, löst dieser Impuls eine sofortige Aktivierung aus.

Ist die Temperatur  $< 280^{\circ}\text{C}$ , wird der Impuls bis zum Anstieg der Temperatur auf  $> 280^{\circ}\text{C}$  gespeichert und dann die Regeneration eingeleitet.

Sobald der Impuls vom Druckschalter anliegt, wird von der Steuerelektronik auch die Kontrollleuchte eingeschaltet und der Fahrer auf die bei laufendem Motor stattfindende Betriebsaktivierung hingewiesen.

Das Aktivierungsmittel wird eingespritzt und die Partikel werden verbrannt.

**Hinweis:** Die so erzielte, sofort einsetzende Regeneration ist zwar nicht so vollständig wie nach einer Stillstandsdosierung, erlaubt jedoch einen ungestörten Betrieb des Fahrzeuges – wenn auch mit kürzeren Regenerationsintervallen.

Gleichzeitig mit der Einleitung der sofortigen Regeneration wird von der Steuerelektronik die Kontrollleuchte eingeschaltet und der Fahrer auf die während der Fahrt stattfindende Regeneration hingewiesen.

# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

**Hinweis:** Eine Regeneration während der Fahrt dauert ca. 15 Minuten. Erlischt die Kontrollleuchte nach dieser Zeit nicht – d. h. der Abgasdruck bleibt ständig über 300 mbar oder die Temperaturbedingung ist nicht erfüllt – liegt eine Störung vor, die schnellstens behoben werden muß. Liegt die Filtertemperatur während des Motorstillstandes unter 150 °C oder über 160 °C, so erfolgt keine Dosierung. Der Impuls bleibt jedoch gespeichert und wenn beim nächsten Motorstillstand die Temperaturbedingung erfüllt ist erfolgt die Dosierung. Gleichzeitig leuchtet die Kontrollleuchte.

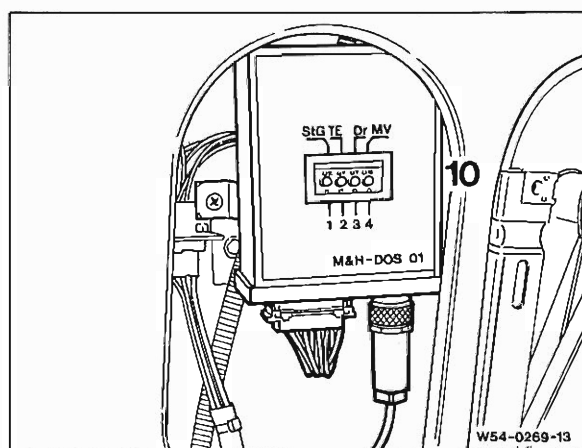
## Beschreibung der Bauteile

### Steuerelektronik

Die Steuerelektronik (10) ist im Vorbau rechts angeordnet.

Sie hat die Aufgabe, die Funktion der Abgasfilteranlage zu überwachen und zu steuern.

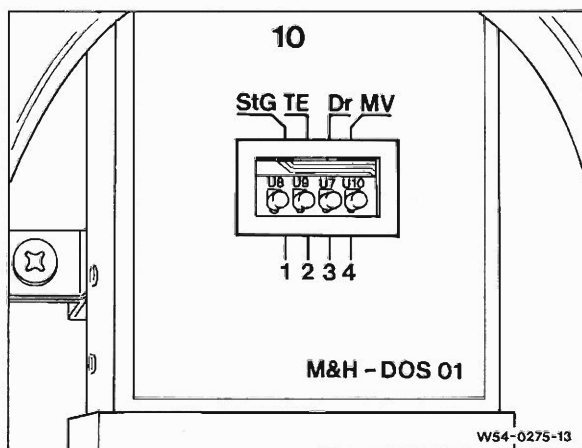
Die Impulse der Druckschalter und des Temperaturfühlers werden in der Steuerelektronik verarbeitet; gegebenenfalls wird die Regeneration des Filters eingeleitet oder eine Störung über die Kontrollleuchten an der Instrumententafel und an der Steuerelektronik angezeigt.

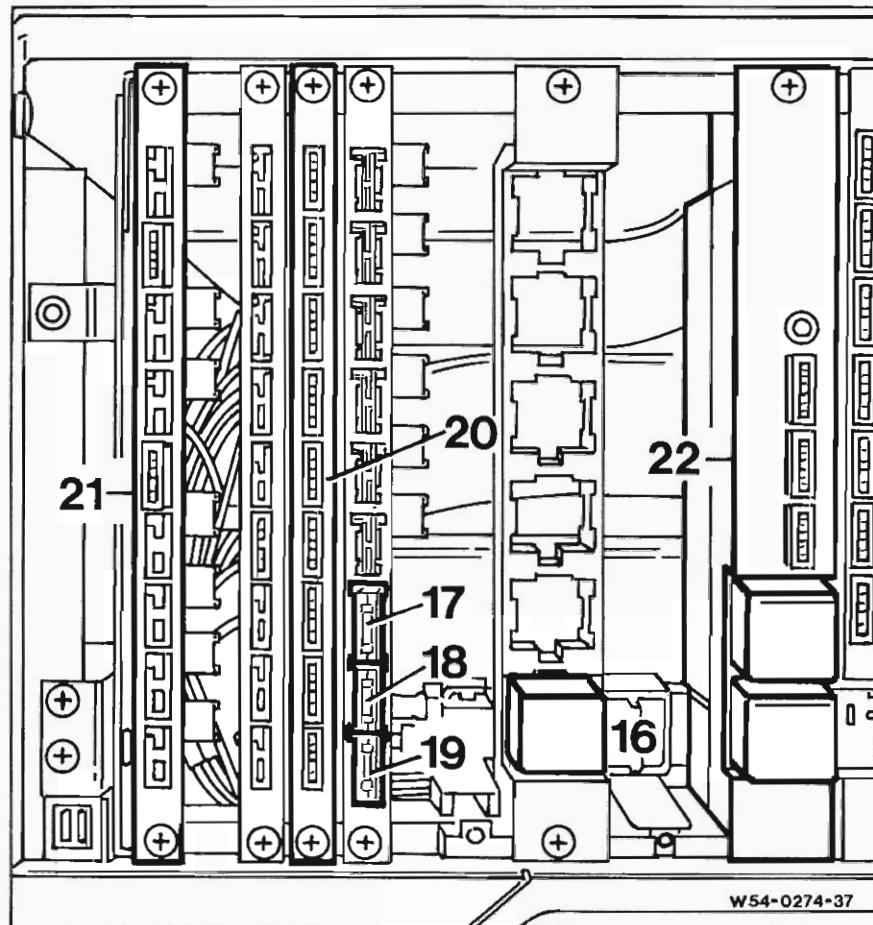


**Hinweis:** Bedeutung der Anzeigen durch Leuchtdioden (LED) an der Steuerelektronik (10):

1. Leuchtdiode StG (Steuergerät) bei Ausfall wichtiger Funktionsteile in der Steuerelektronik.
2. Leuchtdiode TE (Thermoelement) bei Signalausfall vom Temperaturfühler.
3. Leuchtdiode Dr (Druckschalter) bei Fehlsignalen der Druckschalter.
4. Leuchtdiode MV (Magnetventil) bei Fehlsignal des 3/2-Wege-Magnetventils.

Bei jeder über die Leuchtdioden angezeigten Störung sowie bei jeder bei laufendem Motor notwendigen Regeneration, wird auch gleichzeitig die Kontrollleuchte in der Instrumententafel eingeschaltet.





**Belegung für Abgasfilter am Geräteträger**

- 16 Anlaßsperrelais
- 17 Diode
- 18 Diode
- 19 Diode
- 20 Sicherungsleiste A1
- 21 Sicherungsleiste A4
- 22 M-Modul

## Druckschalter

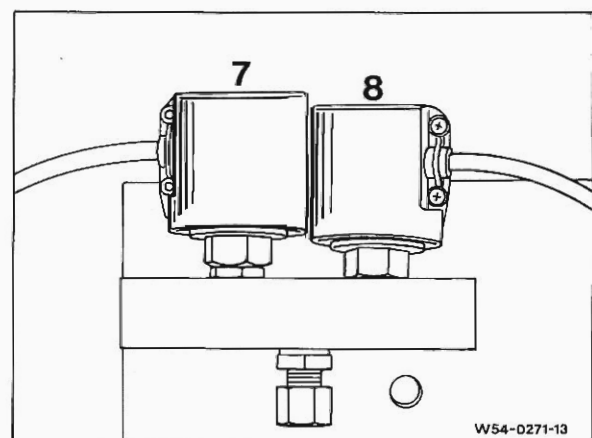
Der Druckschalter (7) ist auf dem Träger für die Bauteile der Abgasfilteranlage am Rahmen montiert.

Er ist über einen Verteiler und ein Rohr mit dem Filter verbunden.

Bei einem Anstieg des Abgasdruckes von  $> 200$  mbar, schließt der Schalter und gibt Spannung an die Steuerelektronik.

**Hinweis:** Der Anschluß 2 ist nicht belegt. Der Schalter ist schwarz gekennzeichnet.

Der Druckschalter (8) ist neben dem Druckschalter (7) angeordnet und über den gleichen Verteiler und das Rohr mit dem Filter verbunden.



# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

Bei einem Abgasdruck von  $> 300$  mbar öffnet der Schalter und unterbricht die Spannung zur Steuerelektronik.

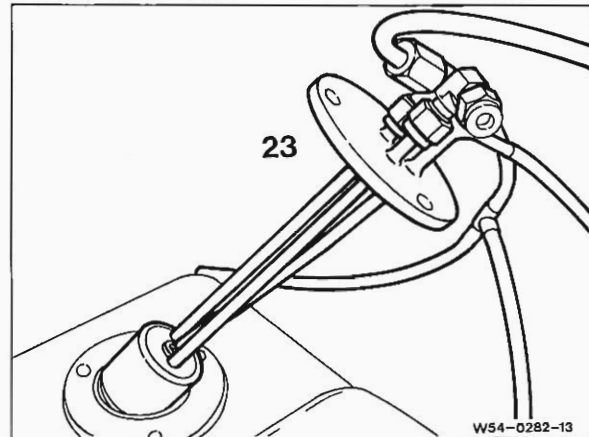
**Hinweis:** Der Anschluß 3 ist nicht belegt. Der Schalter ist rot gekennzeichnet.

## Dosiereinrichtung

Die Dosiereinrichtung (23) ist im Vorratsbehälter für das Aktivierungsmittel untergebracht.

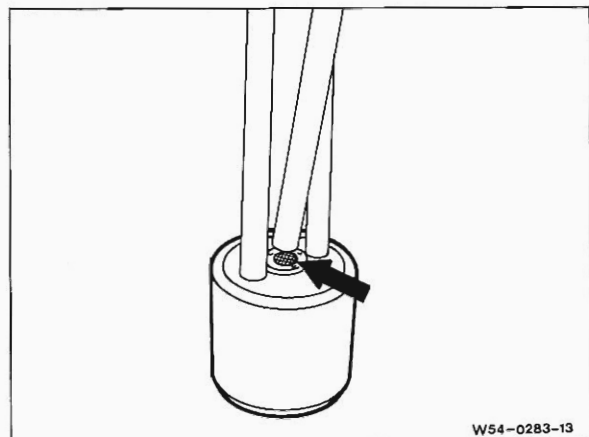
Sie hat die Aufgabe, die zur Aktivierung erforderliche Menge genau zu dosieren.

Das Aktivierungsmittel fließt über ein Einlaßventil in ein im Volumen genau bemessenem Gefäß.



Um eventuelle Ablagerungen herauszufiltern ist vor dem Einlaßventil ein Filtersieb angebracht (Pfeil).

Der Inhalt des Gefäßes wird mit der vom 3/2-Wege-Magnetventil eingesteuerten Druckluft beaufschlagt, das Einlaßventil schließt und das Aktivierungsmittel wird über das pneumatisch betätigte Absperrventil durch die Einspritzdüse auf den Filter gespritzt.



Über einen kalibrierten Beipaß, zwischen dem Rohr für den Druckluft-Steuerdruck und dem Rohr für das Aktivierungsmittel, wird dem Aktivierungsmittel Luft beigemischt.

Beim Abschalten des 3/2-Wege-Magnetventils erfolgt die Entlüftung über das bis zum Filtersieb geführte Rohr.

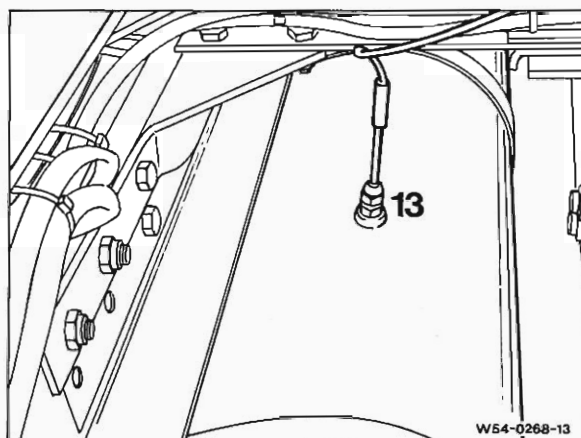
Durch den Entlüftungsdruck werden eventuell vor dem Filtersieb vorhandene, ausgefilterte Ablagerungen weggeblasen.

# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

## Temperaturfühler

Der Temperaturfühler (13) ist am Gehäuse des Abgasfilters angeordnet.

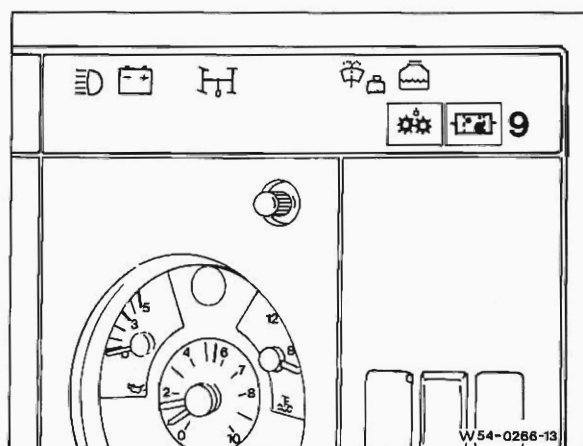
Er gibt die Werte der im Filter herrschenden Temperatur an die Steuerelektronik weiter.



## Kontrolleuchte

Die Kontrolleuchte (9) ist in der Instrumententafel angeordnet.

Bei eingeschalteter elektrischer Anlage wird sie von der Steuerelektronik eingeschaltet (Selbstkontrolle) und bei laufendem Fahrzeugmotor mit der vom Generator (Kontakt D+) kommenden Spannung wieder ausgeschaltet.



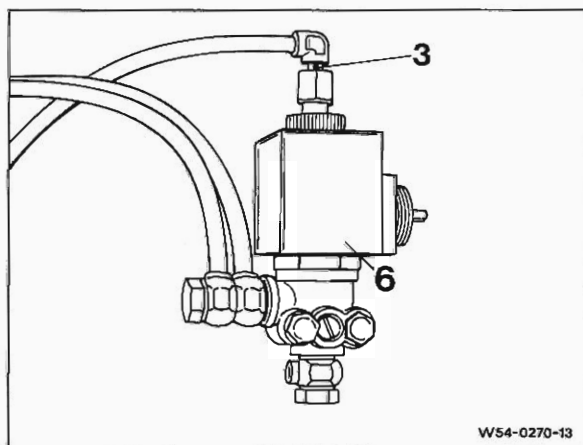
## 3/2-Wege-Magnetventil

Das 3/2-Wege-Magnetventil (6) ist auf dem Träger für die Bauteile der Abgasfilteranlage angeordnet.

Es wird von der Steuerelektronik geschaltet und steuert Druckluft von der Versorgung der Nebenverbraucher zur Dosiereinrichtung und zum pneumatisch betätigten Absperrventil.

Die Entlüftung erfolgt über den Vorratsbehälter für das Aktivierungsmittel.

**Hinweis:** Zur Entlastung des 3/2-Wege-Magnetventils ist der Magnetventilausgang zur Druckluft-entlüftung mit einer Bohrung von 1,5 mm versehen.

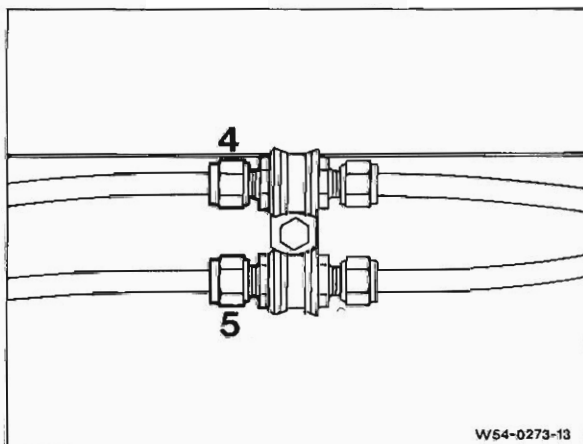


## Rückschlagventile

In die Rohre für den Druckluft-Steuerdruck und die Druckluft-Entlüftung, sind zwischen dem 3/2-Wege-Magnetventil und dem Vorratsbehälter für das Aktivierungsmittel, Rückschlagventile (4 und 5) eingebaut.

Die Rückschlagventile verhindern, daß Aktivierungsmittel in flüssiger bzw. gasförmiger Form in das 3/2-Wege-Magnetventil gelangt.

Der Pfeil auf dem Rückschlagventil gibt die Durchflußrichtung an.



# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

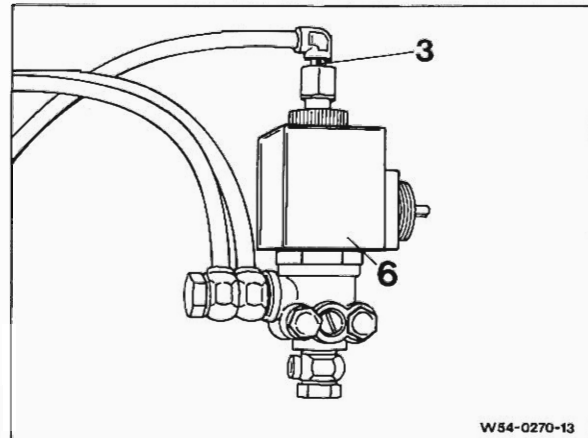
## Hinweis:

Durchflußrichtung für beide Ventile: Vom 3/2-Wege-Magnetventil zum Vorratsbehälter.

## Be- und Entlüftungsventil

Das Be- und Entlüftungsventil (3) ist im Anschluß der Druckluft-Steuerdruckleitung in der Dosiereinrichtung integriert.

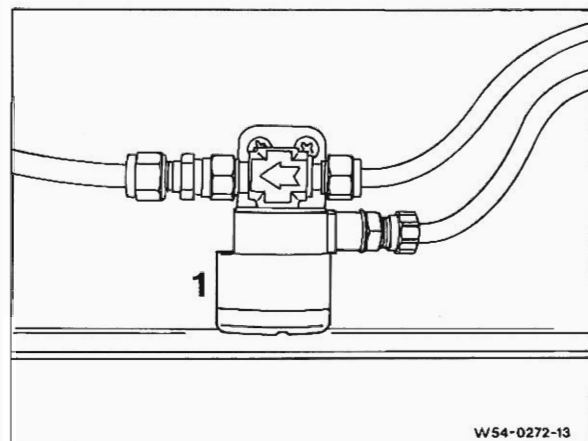
Es hat die Aufgabe für einen Druckausgleich zwischen Atmosphäre und Druckbehälter zu sorgen und diesen Ausgleich während des Aktivierungsvorganges zu unterbinden.



## Absperrventil pneumatisch betätigt

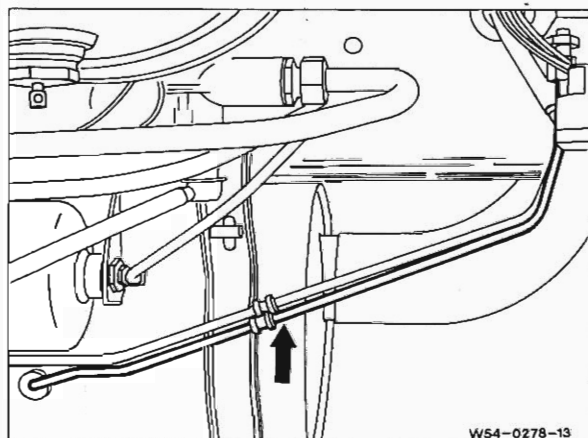
Das pneumatisch betätigte Absperrventil (1) ist auf dem Träger für die Bauteile der Abgasfilteranlage angeordnet.

Es hat die Aufgabe, den Weg vom Vorratsbehälter zur Einspritzdüse für das Aktivierungsmittel zu sperren bzw. freizugeben.



## Druckanschluß am Partikelfilter

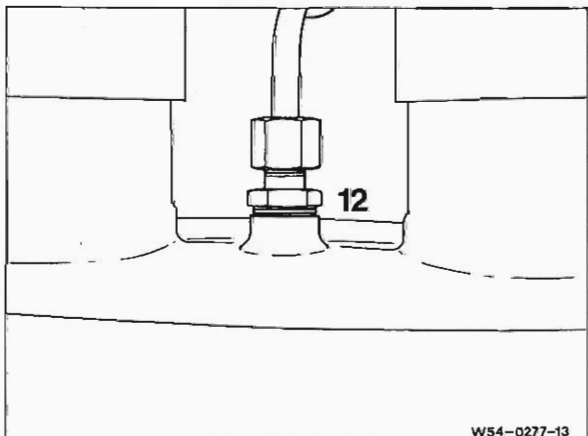
Die Druckleitung soll fallend zum Partikelfilter verlegt sein (Pfeil).



## Einspritzdüse

Die Einspritzdüse (12) ist im Gehäuse des Abgasfilters verschraubt.

Sie hat die Aufgabe, das Aktivierungsmittel gleichmäßig auf dem Filter zu verteilen.





## Prüfprogramm

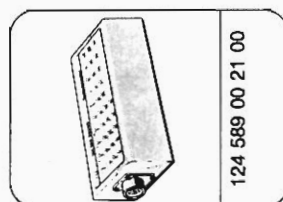
Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

### Werkzeuge

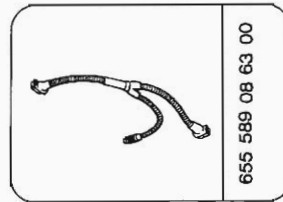
- A Funktionskontrolle ohne Prüfgeräte
- B Funktionskontrolle mit Druckmeßsimulator und Temperaturspannungssimulator
- C Prüfung am Stecker des Steuergerätes mit Multimeter, Buchsenkasten, 34-poligem Prüfkabel und Zwischenkontaktierungskabel

### Sonderwerkzeuge

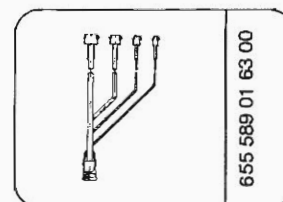
Buchsenkasten zum Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen in Verbindung mit typspezifischen Prüfkabeln.



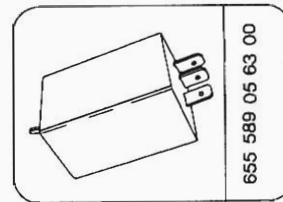
Zwischenkontaktierungskabel



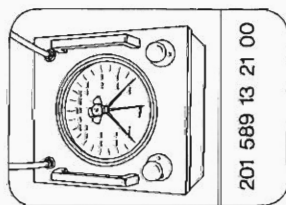
Prüfkabel I (34-polig mit Steckerleisten).



D+ Schalter



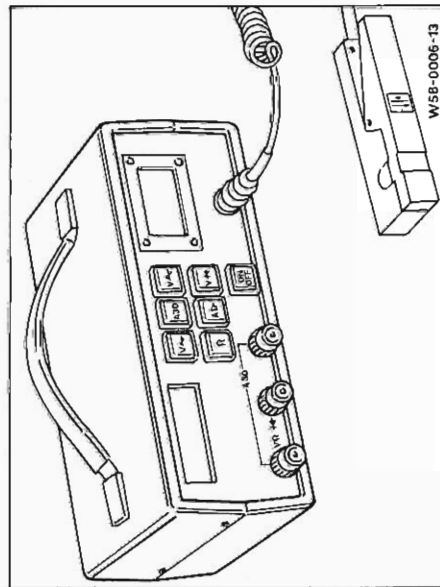
Druckmeßsimulator



Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter SUN-DMM 5\*

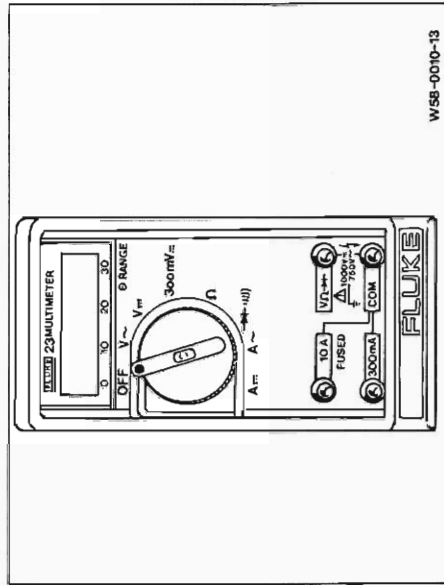
Lieferant:  
Sun Elektrik GmbH  
Auf dem Hüls 5  
Mettmann



\* wahlweise

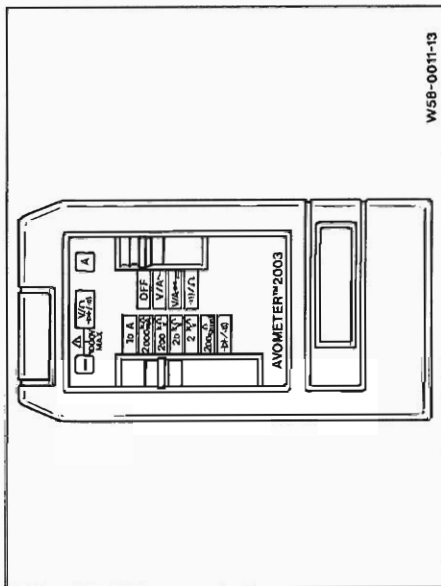
Multimeter Fluke 23-DB\*

Lieferant:  
Fluke (Deutschland) GmbH  
Postfach 11 53  
Ismaning



## Multimeter AVO Meter 2003\*

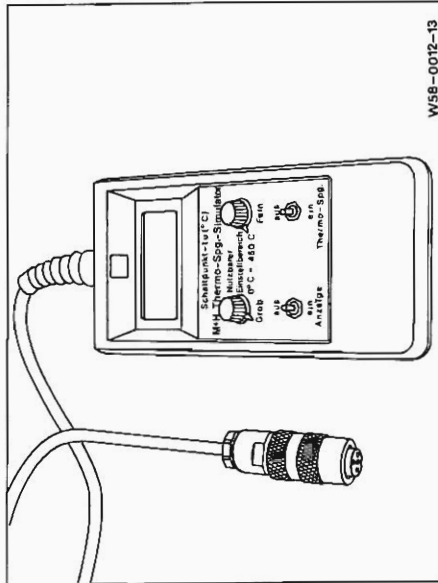
Lieferant:  
Fa. Hermann Elektronik  
Rathausstraße 1  
Cadolzburg/Bachendorf



W58-0011-13

## Temperaturspannungssimulator

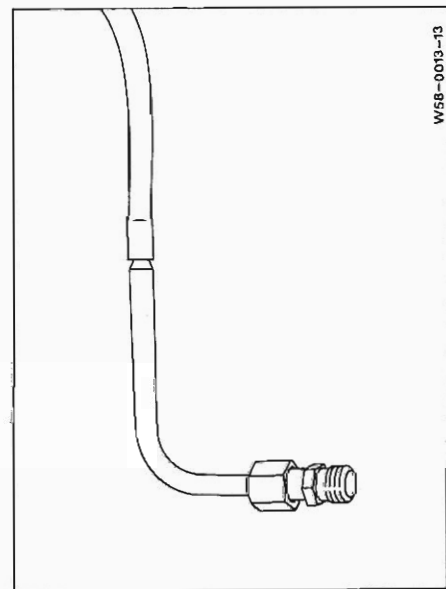
Lieferant:  
Filterwerk  
Mann und Hummel  
Hindenburgstraße 37-45  
Postfach 4 09  
7140 Ludwigsburg



W58-0012-13

## Werkzeug zur Selbstanfertigung

Anschlußstück  
zur Druckmessung



W58-0013-13

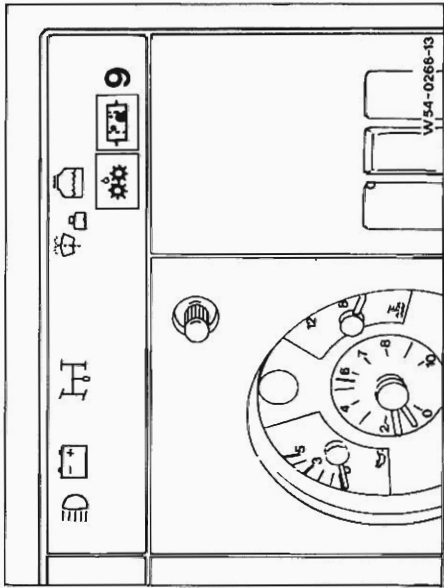
\* wahlweise

A. Funktionskontrolle ohne Prüfgeräte

Die Funktionskontrolle (9) leuchtet:

- 1. Beim Einschalten der elektrischen Anlage.
- 2. Beim Ansteigen des Abgasgedruckes über 300 mbar, während des Motorbetriebes.
- 3. Nach erfolgter Betriebsdosierung und Regeneration 15 Minuten lang.
- 4. Bei eingeschalteter elektrischer Anlage (im Fahrzeugstillstand und im Fahrbetrieb) wenn Fehler im Steuergerät, Magnetventil, Temperaturfühler oder Druckschalter vorhanden sind.

**Hinweis:** Bei Punkt 2 und 4 kann es zu einer Überlagerung kommen, wobei die Fehleranzeige die gleiche ist.



Funktionskontrolle

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG           | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG    | SOLLWERT                | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Kontrolleuchte                 | Zündung ein                    | Kontrolleuchte leuchtet | Kontrolleuchte defekt.<br>Sicherung defekt.<br>Prüfprogramm C, Prüfschritt 1 – 4.                                                                                                                                                    |
| 2<br>Kontrolleuchte                 | Zündung ein.<br>Motor starten. | Kontrolleuchte aus      | Betriebsdosierung.<br>Störung in der Anlage.<br>Prüfprogramm C.                                                                                                                                                                      |
| 3<br>Leuchtdioden am<br>Steuergerät | Zündung ein                    | Leuchtdioden aus        | Leuchtdiode StG leuchtet, Steuergerät<br>defekt. Leuchtdiode TF leuchtet, Thermo-<br>fühler defekt. Leuchtdiode DR, Druck-<br>schalter 200 mbar oder 300 mbar defekt.<br>Leuchtdiode MV, Magnetventil defekt.<br>Prüfprogramm B + C. |

**Hinweis:** Zum Löschen der 3 LED Batterie ca. 30 s abklemmen

## B Funktionskontrolle mit Druckmeßsimulator und Temperaturspannungssimulator

Wurde bei der Funktionskontrolle A ein Fehler festgestellt, können die Dosierungen simuliert geprüft werden.

**Hinweis:** Batterie kurzzeitig (ca. 30 s) abklemmen, damit der Programmablauf gewährleistet ist.

### Prüfbedingung:

Bordspannung 24 V  
Druckluft über 7 bar  
Dosiermittel vorhanden

### Sonderwerkzeug:

Druckmeßsimulator Teil-Nr. 201 589 13 21 00  
Temperaturspannungssimulator  
D+ Schalter Teil-Nr. 655 589 05 63 00

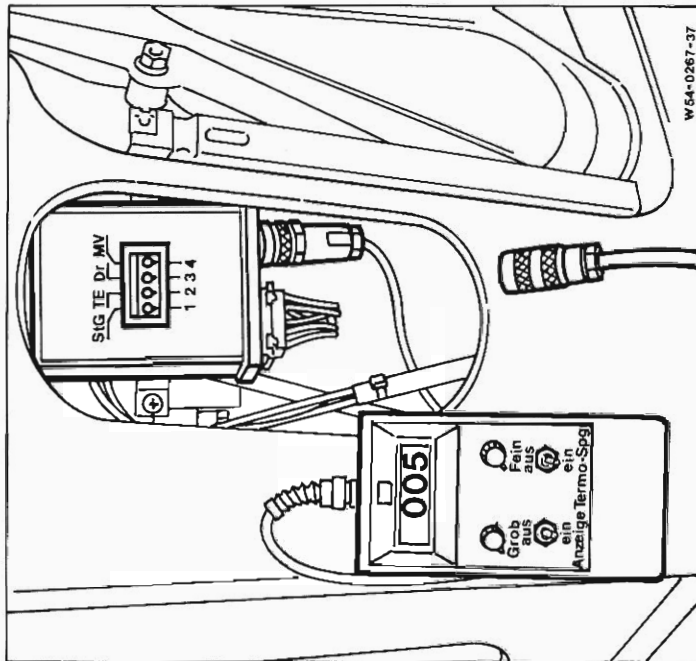
### Werkzeug zur Selbstanfertigung:

Anschlußstück für den Anschluß der Druckmeßleitung am Eingang der Druckschalter sowie am Eingang des Partikelfilters.

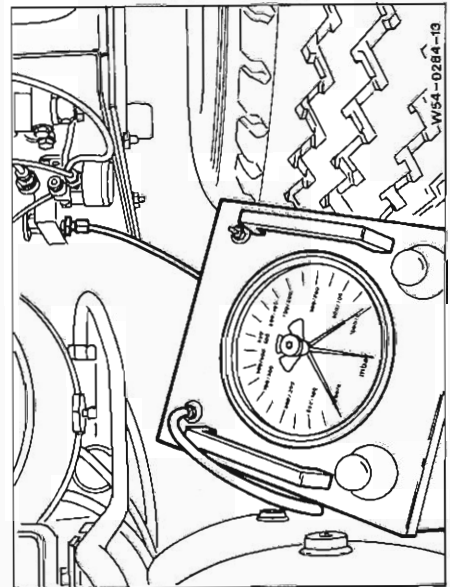
### Zur Auslösung der Stillstands- und Betriebsdosierung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

1. Verschraubung der Druckmeßleitung am Eingang der Druckschalter lösen und Anschlußstück am Druckschaltereingang einbauen. Druckmeßsimulator mit Anschlußstück verbinden.
2. Stecker des Temperaturfühlers am Steuergerät lösen.
3. Temperaturspannungssimulator mit dem Steuergerät verbinden.
4. Düsenanschluß am Partikelfilter lösen.

**Hinweis:** Bei der Dosierung Aktivierungsmittel mit einem Behälter auffangen.



Prüfung mit  
Temperaturspannungssimulator



Prüfung mit Drucksimulator

# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

## Funktionskontrolle

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                                                                         | SOLLWERT                                                                                 | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Stillstandsdosierung | D+ Schalter einbauen<br>und einschalten.<br>Zündung ein.<br>Abgasgegendruck simulieren,<br>220 – 250 mbar.<br>Temperaturspannung simulieren.<br>> 160 °C            | Anlage darf nicht dosieren, da D+ einge-<br>schaltet ist                                 | Sicherung F9 von A1 defekt.<br>Druckschalter (7) defekt.<br><br>Prüfprogramm C.                                          |
| 2                         | D+ Schalter ausschalten.<br>Zündung ein.<br>Nach ca. 5 Sekunden Temperatur-<br>spannung langsam herunterdrehen.<br>ca. 150 – 160 °C minus Umgebungs-<br>temperatur. | Magnetventil schaltet beim Schaltpunkt hörbar.<br>Dosierung erfolgt ca. 5 Sekunden lang. | Magnetventil defekt.<br>Sicherung F2 von A1 defekt.<br>Sicherung F9 von A1 defekt.<br>Düse verstopft.<br>Prüfprogramm C. |
| 3                         | D+ Schalter einbauen und ein-<br>schalten. Zündung ein.<br>Temperaturspannung simulieren.<br>> 260 °C.                                                              | Eine erneute Dosierung wird für 10 Minuten<br>gesperrt                                   | Prüfprogramm C                                                                                                           |
| 4<br>Betriebsdosierung    | D+ Schalter einbauen und ein-<br>schalten. Zündung ein.<br>Abgasgegendruck simulieren<br>und halten.<br>320 – 350 mbar.                                             | Kontrolleuchte geht an                                                                   | Druckschalter (8) defekt.<br><br>Prüfprogramm C.                                                                         |

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                                                            | SOLLWERT                                                                                    | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                       |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>Betriebsdosierung    | D+ Schalter einbauen und einschalten.<br>Zündung ein.<br>Temperaturspannung simulieren,<br>> 280 °C.                                                   | Anlage dosiert sofort.<br>Magnetventil schaltet hörbar.<br>Einspritzvorgang dauert ca. 5 s. | Magnetventil defekt.<br>Sicherung F9 von A1 defekt.<br>Prüfprogramm C. |
| 6                         | D+ Schalter einbauen und<br>15 Minuten eingeschaltet lassen.                                                                                           | Nach 15 Minuten erlischt die Kontrolleuchte                                                 |                                                                        |
| 7<br>Abgasgegendruck      | Zündung ein, Motor Start.<br>Druckmeßgerät am Eingang des<br>Partikelfilters anschließen.                                                              | < 300 mbar                                                                                  | Einspritzdüse.<br>Prüfprogramm B9.                                     |
| 8<br>Einspritzdüse        | Düse am Filter herauserschrauben.<br><b>Hinweis:</b> Bei einer Betätigung<br>von ca. 5 s werden ca. 10 ml<br>Luft/Katalysator-Gemisch<br>eingespritzt. | Luft/Katalysator-Gemisch tritt aus.<br>⚠ brennbar.                                          | Düse verstopft.<br>Leitung verstopft.<br>Magnetventil defekt.          |
| 9<br>Magnetventil         | Anschlußleitung am Magnetventilaus-<br>tritt lösen. Magnetventil betätigen<br>(siehe Prüfprogramm C, Prüfschritt<br>7 + 7a).                           | Luft tritt aus                                                                              | Magnetventil defekt                                                    |

**Hinweis:** Zwischen den Prüfschritten der Stillstandsdosierung und der Betriebsdosierung muß eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten eingehalten werden.

## C Prüfung am Stecker des Steuergerätes

Wurde bei der Funktionskontrolle A ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte an der Steckerverbindung zum Steuergerät durchgeführt werden.

### Prüfbedingung:

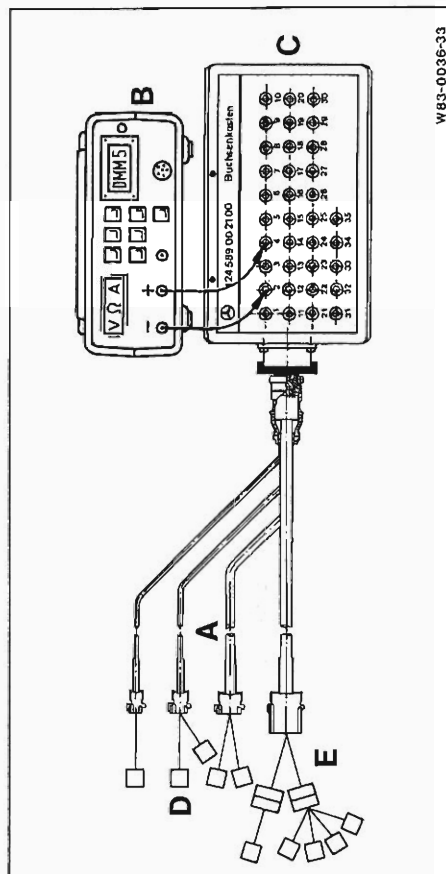
Bordspannung 24 V

### Sonderwerkzeuge:

Buchsenkasten  
Teil-Nr. 124 589 00 21 00  
Prüfkabel  
Teil-Nr. 655 589 02 63 00  
Prüfkabel  
Teil-Nr. 655 589 08 63 00  
D+ Schalter  
Teil-Nr. 655 589 05 63 00

### Handelsübliche Werkzeuge:

Multimeter



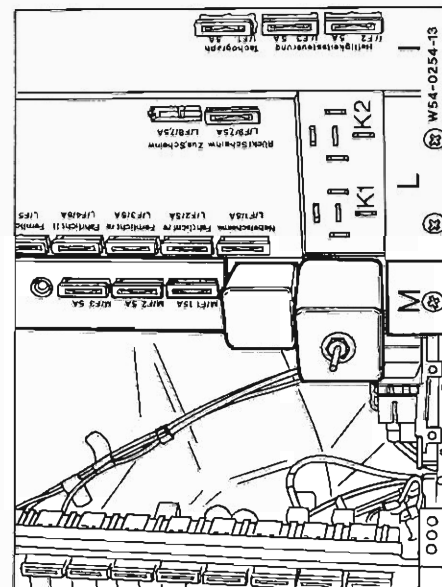
W83-0036-33

A Prüfkabelsatz D Verbraucher  
B Multimeter E Zwischenkontaktierungskabel  
C Buchsenkasten

1 Prüfkabelsätze und Buchsenkasten bei abgeschalteter Zündung zwischenkontaktieren und mit dem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

### Hinweis:

Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

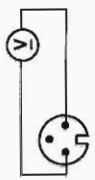


### Anwendung des D+ Schalters

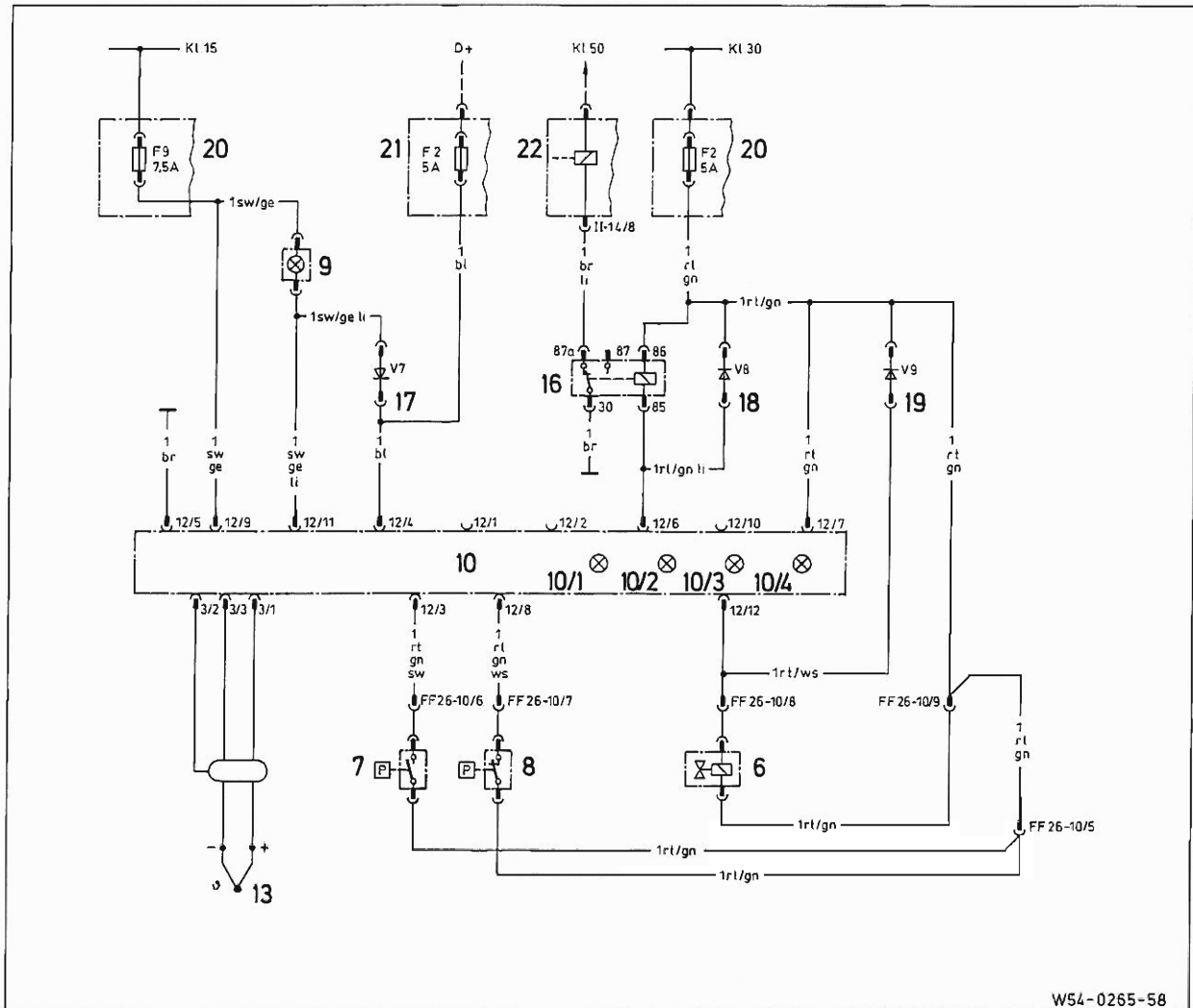
- 1 Zündung ausschalten
- 2 Unteres Relais am M-Modul ausbauen
- 3 D+ Schalter einbauen und einschalten
- 4 Zündung einschalten
- 5 Prüfung vornehmen



# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG | MESSGERÄT<br>PRÜFANSCHLUSS                      | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                     | SOLLWERT                     | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Störungsleuchte         | D+ Prüfschalter am<br>Modul M einbauen          | D+ Schalter einschalten.<br>Zündung ein.                                                        | Störungsleuchte erlischt.    | Sicherung F9 an A1 defekt                                                                                            |
| 2 Batteriespannung        | 25 $\xleftarrow{12/7}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  |                                                                                                 | 21 – 29 V                    | Sicherung F2 an A1 defekt                                                                                            |
| 3 Batteriespannung        | 29 $\xleftarrow{12/9}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  | Zündung ein                                                                                     | 21 – 29 V                    | Sicherung F2 an A1 defekt                                                                                            |
| 4 Batteriespannung        | 30 $\xleftarrow{12/4}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  | Zündung ein.<br>D+ Schalter ein.                                                                | 21 – 29 V                    | Generator ohne Funktion.<br>Sicherung F2 an A4 defekt.                                                               |
| 5 Druckschalter (7)       | 28 $\xleftarrow{12/3}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  | Abgasdrucksimulation > 200 bar                                                                  | ca. 0 V<br>21 – 29 V         | Druckschalter (7) defekt.                                                                                            |
| 6 Druckschalter (8)       | 27 $\xleftarrow{12/8}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  | Abgasdrucksimulation > 300 bar                                                                  | 21 – 29 V<br>ca. 0 V         | Druckschalter (8) defekt.                                                                                            |
| 7 Magnetventil            | 25 $\xleftarrow{12/7}$ $\xrightarrow{24}$ 12/12 |                                                                                                 | ca. 40 $\Omega$<br>bei 20 °C | Magnetventil defekt                                                                                                  |
| 7a Magnetventil           | 24 $\xleftarrow{12/12}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5 |                                                                                                 | Magnetventil schaltet        | Magnetventil defekt                                                                                                  |
| 8 Startsperr              | 34 $\xleftarrow{12/6}$ $\xrightarrow{32}$ 12/5  | Zündung ein.<br>Starter betätigen.                                                              | Motor darf nicht starten     | Startsperrrelais defekt                                                                                              |
| 9 Thermofühler            | 22 $\xleftarrow{3/2}$ $\xrightarrow{21}$ 3/1    | Thermofühler am Steuergerät<br>abklemmen und zwischen-<br>kontaktieren.<br>Motor laufen lassen. | Spannung steigt in Millivolt | Unterbrechung.<br>Einzelprüfung:  |

# Abgasfilteranlage mit katalytischer Regeneration



W54-0265-58

## Stromlaufplan Abgasfilteranlage

- |      |                              |    |                     |
|------|------------------------------|----|---------------------|
| 6    | 3/2-Wege-Magnetventil        | 13 | Thermofühler        |
| 7    | Schalter 200 mbar            | 16 | Startsperrelais     |
| 8    | Schalter 300 mbar            | 17 | Diode V7            |
| 9    | Kontrolleuchte               | 18 | Diode V8            |
| 10   | Steuergerät                  | 19 | Diode V9            |
| 10.1 | StG Leuchtdiode Steuergerät  | 20 | Sicherungsleiste A1 |
| 10.2 | TE Leuchtdiode Thermofühler  | 21 | Sicherungsleiste A4 |
| 10.3 | DR Leuchtdiode Druckschalter | 22 | M-Modul             |
| 10.4 | MV Leuchtdiode Magnetventil  |    |                     |

## Allgemeines

Die Flammstartanlage kann als Sonderausstattung für alle V-Motoren der Baureihe 400 ab Werk geliefert werden. Das Startverhalten bei extrem niedrigen Außentemperaturen und die Verhinderung von Weißrauch nach erfolgtem Kaltstart, werden durch den Einbau einer Flammstartanlage wesentlich verbessert.

## Wirkungsweise

Die Flammstartanlage ist im Ansaugrohr des Motors eingebaut (Bild 1 und 2) und besteht im wesentlichen aus den Teilen Brennkammer, Magnetventil, Düse, Düsenhalter, Glühkerze sowie einem elektronischen Steuergerät.

Liegt die Kühlmitteltemperatur des Motors unter 15 °C schaltet sich die Flammstartanlage beim Motorstart (Schlüsselstart) automatisch ein. Nach Ablauf einer Vorglühphase von ca. 20 s ist die Flammstartanlage betriebsbereit und wird beim Starten des Motors durch die motoreigene Kraftstoffförderpumpe mit Brennstoff versorgt.

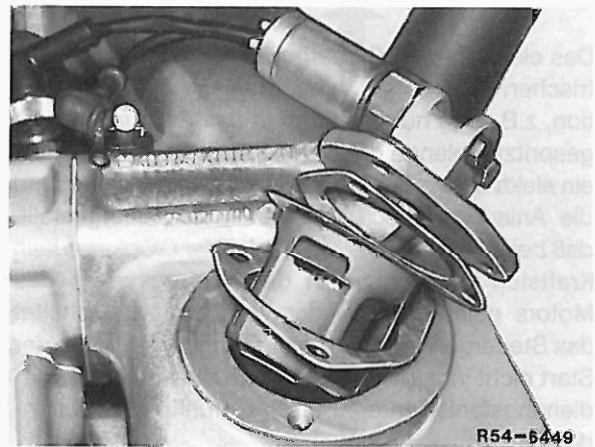


Bild 1  
Saugrohr mit Flammstarteinheit

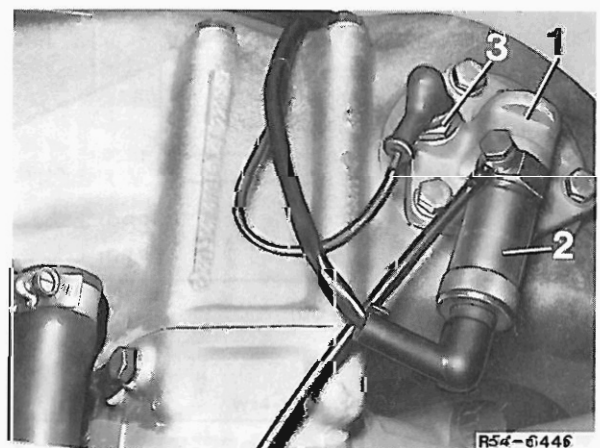


Bild 2  
1 Brennkammer mit Düse  
und Düsenhalter  
2 Magnetventil  
3 Glühkerze

Der in die Brennkammer eingespritzte Kraftstoff entzündet sich an der heißen Stabglühkerze. Dies führt zu einer Erwärmung der Ansaugluft, die das Zünden aller Motorzylinder wesentlich verbessert. Der zusätzliche Kraftstoffverbrauch der Flammstartanlage ist unerheblich, da bei einem Startvorgang ohne Flammstartanlage mehr Kraftstoff eingespritzt werden muß, bis die Leerlaufdrehzahl durch Zünden aller Zylinder erreicht wird.

Die Schaltung der Flammstartanlage ist so ausgeführt, daß nach dem Start des Motors die Flamme so lange weiterbrennt, bis eine Kühlmitteltemperatur von ca. 25 °C erreicht ist. Von einem Temperaturschalter am Motor gesteuert, schaltet die Flammstartanlage ab und wird für eine wiederholte Benutzung erst dann freigegeben, wenn die Kühlmitteltemperatur unter 15 °C gefallen ist.

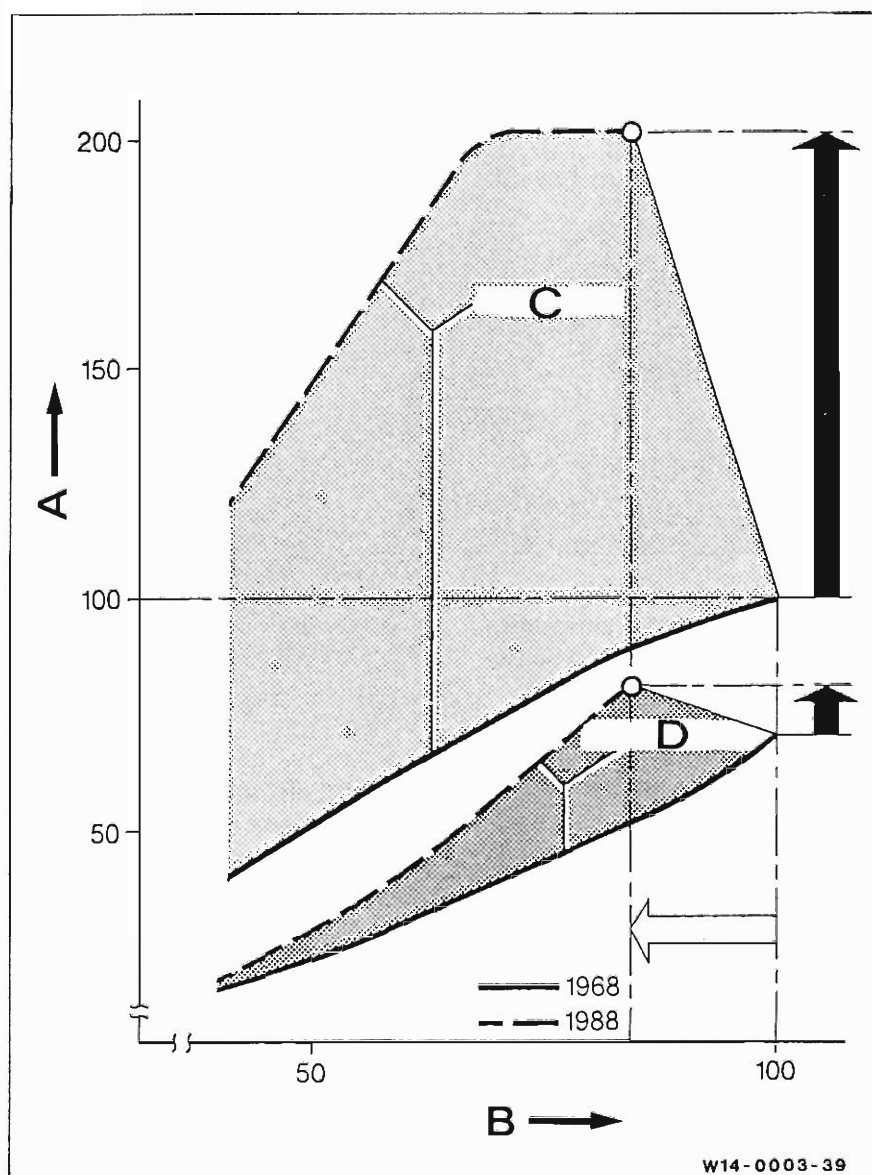
Das elektronische Steuergerät überwacht alle elektrischen Teile der Flammstartanlage auf ihre Funktion, z.B. wird nur Kraftstoff in das Ansaugrohr eingespritzt, solange die Glühkerze in Betrieb ist. Fällt ein elektrisches Bauteil aus, wird dies angezeigt und die Anlage abgeschaltet. Damit ist sichergestellt, daß bei einem eventuellen Ausfall der Glühkerze kein Kraftstoff unverbrannt in das Ansaugsystem des Motors gelangt. Nach der Vorglühphase schaltet das Steuergerät die Flammstartanlage ab, wenn der Start nicht innerhalb 30 s erfolgt. Damit werden Bedienungsfehler erkannt und Fehlfunktionen verhindert.

## Allgemeines

Die Entwicklung der Nutzfahrzeugmotoren wurde in den letzten Jahren dadurch geprägt, daß die Motorleistungen, bei nur geringer Hubraumvergrößerung, stark zugenommen haben. Der daraus resultierende Anstieg der hubraumspezifischen Nutzleistung hat zur Folge, daß bei gleichzeitiger Nenndrehzahlreduzierung nicht nur der Kraftstoffverbrauch – im Teil- und Vollastbereich – sondern auch die Geräuschentwicklung wesentlich gesenkt werden konnte.

Leider war mit diesen Änderungen nur ein geringer Anstieg der Motorbremsleistung verbunden.

Als Folge der im wesentlichen durch Abgasturboaufladung erreichten Leistungssteigerung wurde das Verhältnis zwischen Nutzleistung und Motorbremsleistung immer ungünstiger.



- A = Leistung %
- B = Motordrehzahl %
- C = Nutzleistung
- D = Motorbremsleistung

# Motorbremse

Die Dauerbremsleistung kann nur durch den Einbau von speziellen Dauerbremsen (Retarder usw.) oder durch wesentlich leistungsfähigere Motorbremsen erreicht werden.

Retarder sind für hohe Bremsleistungen bekannt. Sie haben jedoch den Nachteil des zusätzlichen Bauraums und Gewichtes sowie erheblicher Kosten.

Die Motorbremse wird serienmäßig in die mittleren und schweren Lastkraftwagen eingebaut.

Die bisherigen Vorteile wie:

- verschleißfeste Dauerbremse
- Entlastung der Radbremsen
- Aufrechterhaltung der Motrbetriebstemperatur
- hohe Betriebssicherheit bei geringem Gewicht und kleinem Bauraum
- kostengünstige Herstellung

werden durch:

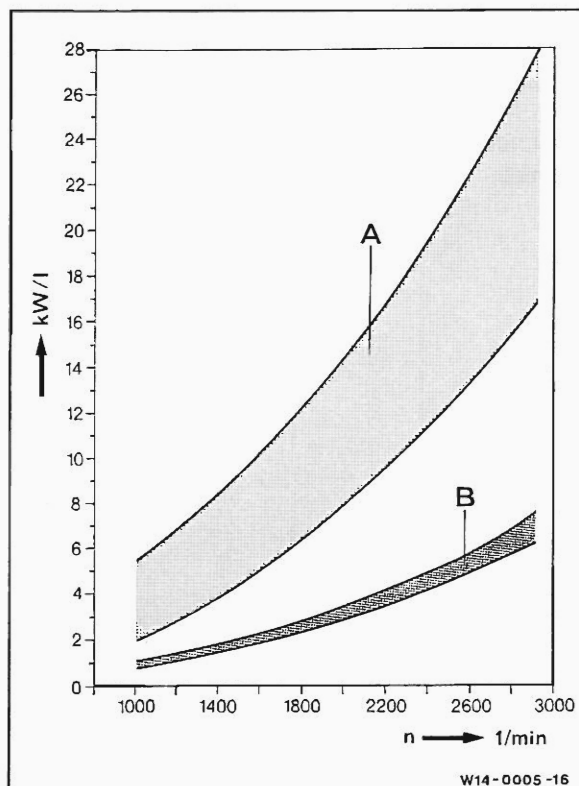
- höchstmögliche Motorbremsleistung
- dosierbare Bremsleistung
- niedrige Geräuschentwicklung ergänzt.

Das am häufigsten verwendete Motorbremssystem ist die Staudruck-Motorbremsklappe. Durch Schließen einer Motorbremsklappe in der Abgasanlage (Auspuffkrümmer/Auspuffrohr) wird ein Gegendruck von bis zu 4 bar aufgebaut, gegen den die Kolben im 4. Takt (Ausschubtakt) ausschieben müssen.

Die Motorbremsleistungen hängen im wesentlichen ab von:

- Hubvolumen
- Motordrehzahl
- Schleppleistung
- Auslegung der Ventile und des Ventiltriebs
- Auslegung der Bremsklappe.

Die von heutigen Serienmotoren erreichten Bremsleistungen pro Liter Hubraum liegen bei Motornenn-drehzahl zwischen 14 und 20 kW.



A = spezifische Bremsleistung  
B = spezifische Schleppleistung

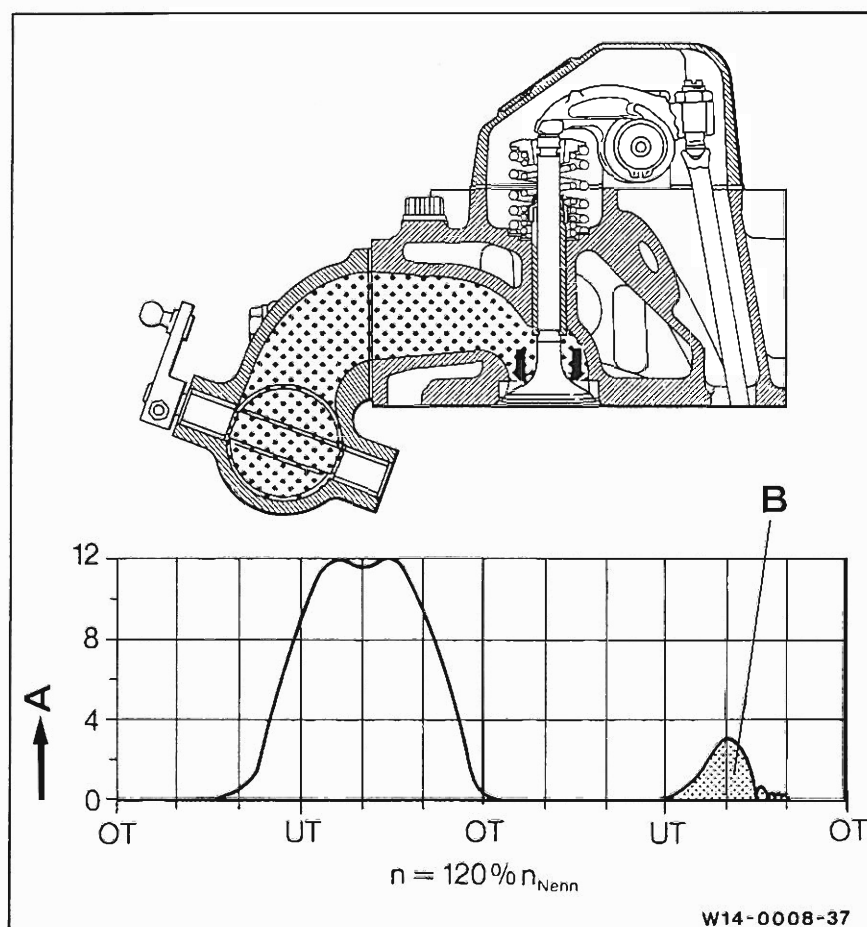
Während die Bandbreite der Schleppleistung sehr schmal ist, gibt es bei der Bremsleistung deutliche Unterschiede. Hier wirken sich folgende bei der Motorauslegung beeinflussbare Parameter aus:

- Anzahl der Auslaßventile
- Steifheit des Auslaßventiltriebs
- Spaltfläche und Anordnung der Motorbremsklappe sowie die
- Zündfolge des Motors

Im Motorbremsbetrieb wirkt der im Auspuffkrümmer aufgestaute Gegendruck auf den Tellerrücken der Auslaßventile. Dabei kann es bei zu hohem Druck durch unkontrolliertes Wiederöffnen und durch ungedämpftes Aufschlagen zu einer Gefährdung der Auslaßventile kommen. Diese Gefährdung begrenzt die Höhe des möglichen Gegendruckes im Abgas-system und damit die erreichbare Motorbremsleistung.

In der Praxis wird ein bestimmtes noch ertragbares Wiederöffnen des Auslaßventils in Kauf genommen, das in Verbindung mit dem Klappenspalt und anderen motorspezifischen Parametern abgestimmt werden muß.

Ein weiterer Einfluß auf die Motorbremsleistung ist die Motordrehzahl. Hieraus kann jedoch nicht geschlossen werden, daß über die Motornendrehzahl hinaus unbegrenzt eine weitere Steigerung der Bremsleistung erfolgt. Dem stehen zunehmende gasdynamische Füllungsverluste sowie Füllungsverluste aufgrund einer im Überdrehzahlbereich eintretenden gestörten Ventilsteuerung entgegen. Bei weiterem Überdrehen treten Schäden an der Steuerung auf, die bis zum Motorausfall führen können.



A = Auslaßventilhub (mm)  
B = ertragbares Wiederöffnen

### Allgemeines:

The figure consists of two parts. The top part is a schematic diagram of a mechanical system. It shows a piston-cylinder assembly. A pressure gauge, labeled 'A', is connected to the cylinder. A pressure source, labeled 'p', is connected to the top of the cylinder. The bottom part is a pressure-volume (p-V) diagram. The vertical axis is labeled 'p' and the horizontal axis is labeled 'V'. A shaded area represents the work done. The diagram is divided into two regions: a high-pressure region labeled 'B' and a low-pressure region labeled 'C'. Arrows 1, 2, 3, and 4 indicate the direction of the process. Arrow 1 points right, arrow 2 points up, arrow 3 points down, and arrow 4 points right.

- A = Konstantdrossel  
B = nutzbare Bremsarbeit Konstantdrossel  
C = nutzbare Bremsarbeit Motorbremsklappe

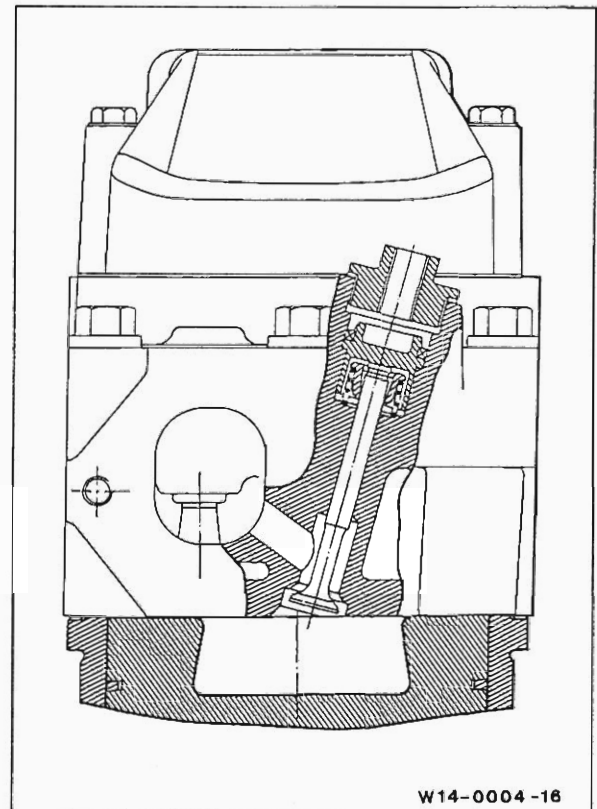


Das hierzu erforderliche Konstantdrosselventil ist in den Zylinderkopf integriert (am Zylinderrand) und als Bypass zum Auslaßventil geschaltet.

Die durch das Konstantdrosselventil bedingte zusätzliche Mulde im Zylinderkopfboden wirkt drallsenkend und reduziert das Verdichtungsverhältnis. Bei den Motoren mit Konstantdrosselventil wird daher zum Ausgleich eine verkleinerte Kolbenmulde und modifizierte Einlaßventilsitzringe zur Drallanhebung verwendet.

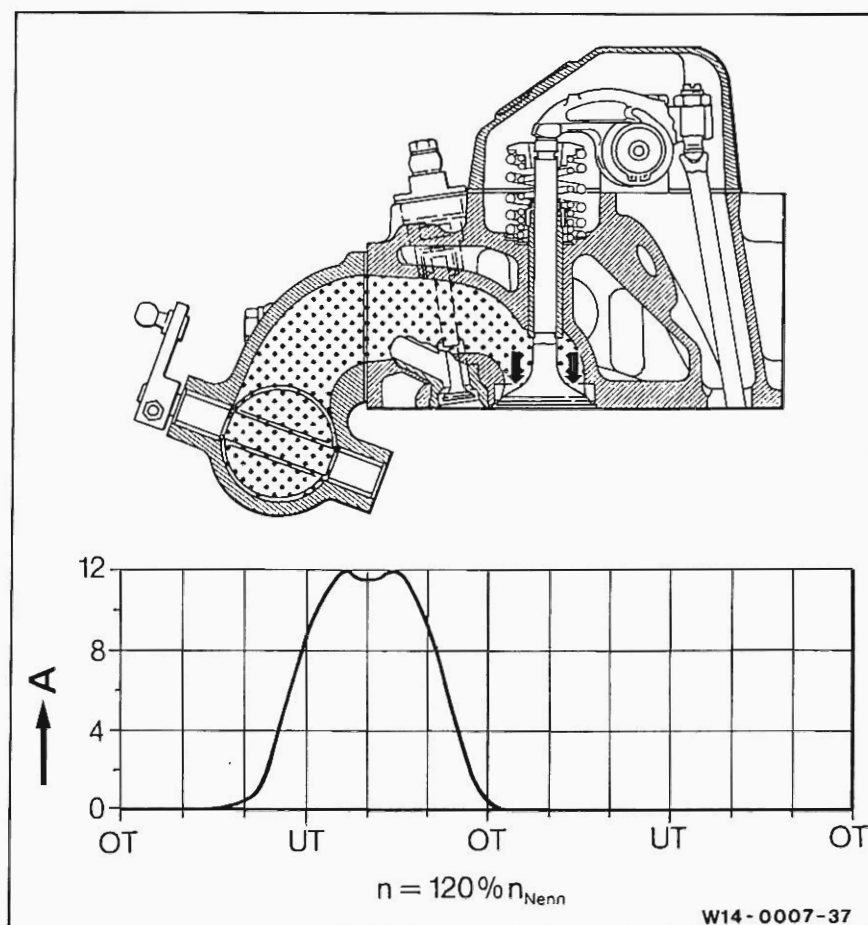
Das Konstantdrosselventil und der Stellzylinder für die Motorbremsklappe werden über eine stufenschaltung mit Druckluft betätigt. Dabei wird die Konstantdrossel in der ersten und die Auspuffklappe in der zweiten Stufe eingeschaltet, um eine Überbremsung in kritischen Fahrsituationen durch die hohe Motorbremswirkung zu vermeiden. Dies hat auch den Vorteil, daß die häufiger benutzte erste Stufe extrem leise ist. Im Kombinationsbetrieb werden ähnliche Geräuschemissionen wie mit der Auspuffbremse erreicht.

In Fahrzeugen mit ABS-Anlage ist die kombinierte Motorbremse mit der ABS-Anlage gekoppelt, beim Ansprechen des ABS wird die Motorbremse abgeschaltet.



## Wirkungsweise der Konstantdrossel:

- 1 Die Konstantdrossel ist nach dem Einschalten dauernd geöffnet.
- 2 Beim Kompressionstakt (2. Takt) entweicht während der schnellen Kolbenbewegung vom unteren zum oberen Umkehrpunkt nur wenig Luft durch die Konstantdrossel in den Auslaßkanal, die gewünschte Verdichtungsarbeit wird somit erreicht.



A = Auslaßventilhub

3 Während des kurzzeitigen Stillstandes des Kolbens im oberen Totpunkt entweicht die komprimierte Luft zum größeren Teil durch die Konstantdrossel in den Auslaßkanal.

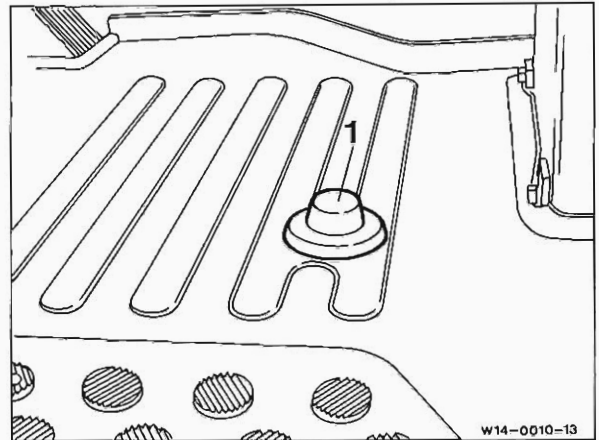
4 Ohne Konstantdrossel wird durch die Expansion der verdichteten Luft die nun folgende Abwärtsbewegung des Kolbens (3. Takt) unterstützt und dadurch die Kompressionsarbeit des 2. Taktes nahezu vollständig zurückgewonnen. Sie liefert daher bei konventionellen Motoren keinen nennenswerten Beitrag zur Motorbremsleistung. Dagegen ist beim Motor mit Konstantdrossel im 3. Takt der Druck auf den Kolben erheblich geringer. Die nutzbare Differenz aus Kompressions- und Expansionsarbeit ist daher deutlich größer, und somit auch der Beitrag zur Motorbremsleistung.

5 Durch die Wirkung der Konstantdrossel zusammen mit der Serien-Motorbremsklappe wird das unerwünschte Wiederöffnen der Auslaßventile völlig verhindert. Hierdurch werden die Auslaßventile deutlich entlastet.

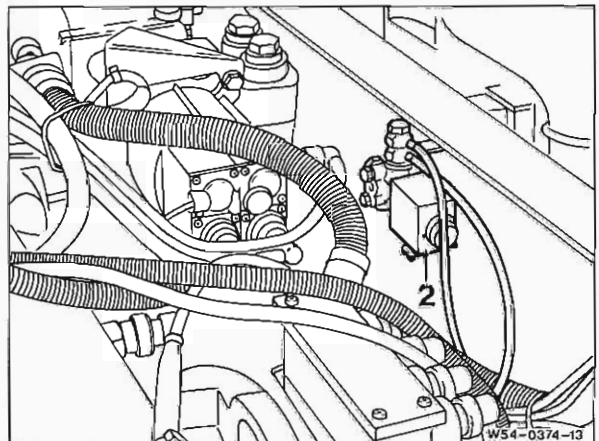
6 Bei eingeschalteter Konstantdrossel erfolgt keine Motorzündung. Um ein ungewolltes Abstellen des Motors, z.B. durch eine Fehlbedienung zu vermeiden, werden Konstantdrossel und Motorbremsklappe bei einer Drehzahl  $< 900/\text{min}$  automatisch abgeschaltet.

## Funktion

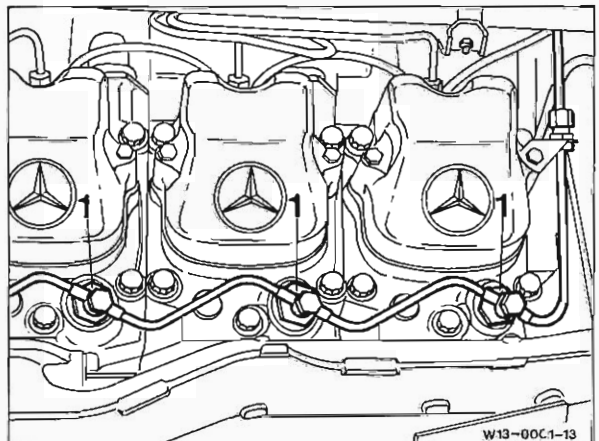
Die Steuerung der Motorbremse ist so aufgebaut, daß die Abbremsung über die Motorbremse in 2 Leistungsstufen erfolgen kann. Grundsätzlich ist immer die Leistungsstufe 1 motorbremsbereit. In der 1. Stufe werden nach dem Betätigen des Motorbremsschalters (1) am Fahrerhausboden.



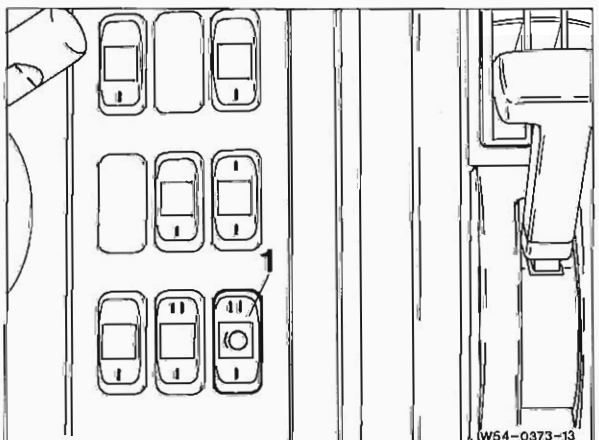
Über ein Magnetventil am Rahmen rechts (2) die Konstantdrossel in den Zylinderköpfen belüftet.



Die Motorbremsarbeit wird also in der 1. Stufe ausschließlich über die Konstantdrosseln (1) verrichtet, die Drosselklappen in den Auspuffkrümmern bleiben geöffnet.



Wird eine stärkere Motorbremsleistung erforderlich, so ist (bei eingeschalteter Zündung) der Tastschalter (1) in der Instrumententafel in Stellung I zu betätigen. Die vorgewählte hohe Motorbremsleistung wird durch eine Kontrollleuchte in der Instrumententafel angezeigt.



## Motorbremse

In dieser 2. Stufe werden nach dem Betätigen des Motorbremsschalters am Fahrerhausboden über ein Magnetventil die Konstantdrosseln in den Zylinderköpfen belüftet und über ein 2. Magnetventil unter dem Fahrerhaus links die Drosselklappen in den Auspuffkrümmern geschlossen. Die Motorbremsarbeit wird in dieser Stellung von den Konstantdrosseln und von den Auspuffklappen übernommen.

Die Schaltung ist so ausgelegt, daß zuerst die Konstantdrosseln öffnen und anschließend die Auspuffklappen schließen.

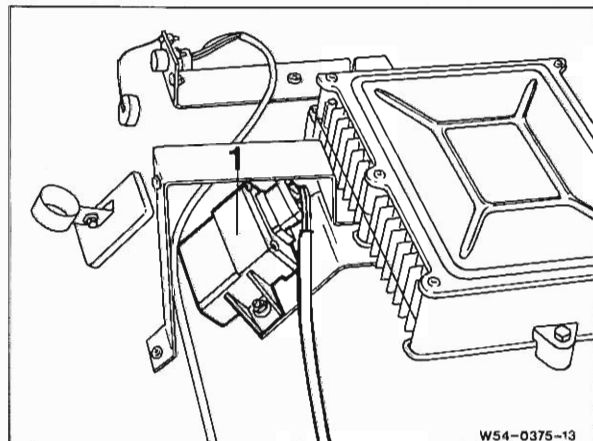
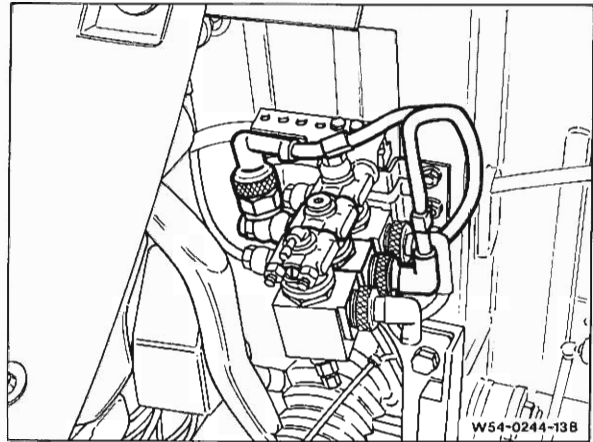
Beim Lösen der Motorbremse öffnen zuerst die Auspuffklappen bevor die Konstantdrosseln belüftet werden. Durch dieses gestufte Zu- und Abschalten werden Motorschäden vermieden.

Die erhöhte Motorbremsleistung wird durch die Selbsthalteschaltung (Tastschalter Pos. 1) bereitgestellt jedoch nicht, wenn

- a) der Tastschalter in Stellung II betätigt wird oder
- b) das Fahrzeug abgestellt wird (Klemme 15 stromlos).

In Fahrzeugen mit ABS-Anlage ist die kombinierte Motorbremse mit der ABS-Anlage gekoppelt, beim Ansprechen des ABS wird die Motorbremse abgeschaltet.

Ein Drehzahlschalter (1) unter der Liege, der unterhalb von 900/min öffnet, verhindert, daß der Motor durch die Motorbremse bei niedrigen Drehzahlen „abgewürgt“ wird.



## Prüfprogramm

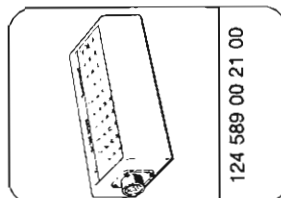
Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

Werkzeuge

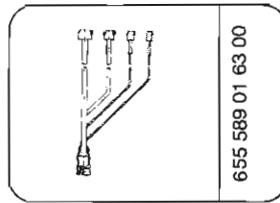
- A Funktionskontrolle ohne Meßgeräte
- B Funktionskontrolle mit Frequenzgenerator
- C Prüfung an dem Anschluß des Drehzahl Schalters mit Multimeter, Buchsenkasten, 34-poligem Prüfkabel und 8-poligem Prüfkabel (Selbstanfertigung)

### Sonderwerkzeuge

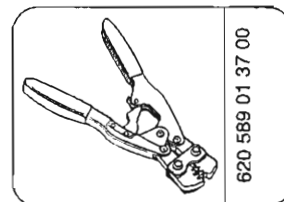
Buchsenkasten zum Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen in Verbindung mit typspezifischen Prüfkabeln.



Prüfkabel (34-polig)



Zange zum Kontaktieren von Stiften und Hülisen mit Kabel an SK-Fahrzeugen.

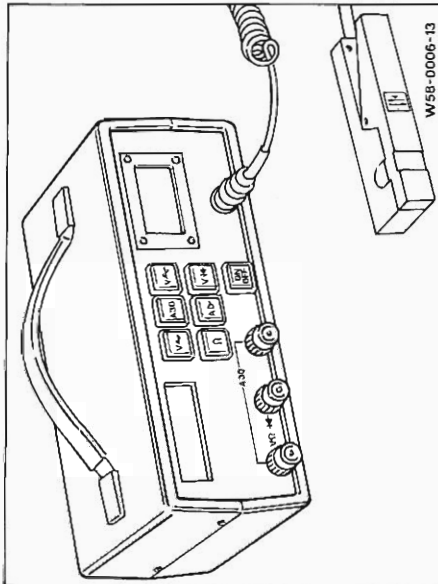


## Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter SUN-DMM 5\*

### Lieferant:

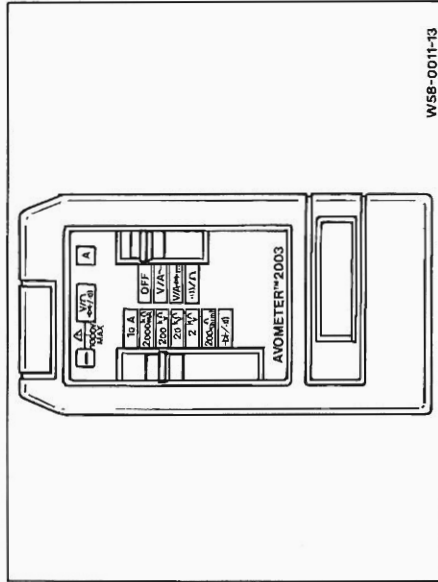
Sun Electric GmbH  
Auf dem Hüls 5  
Mettmann



Multimeter  
AVO Meter 2003\*

### Lieferant:

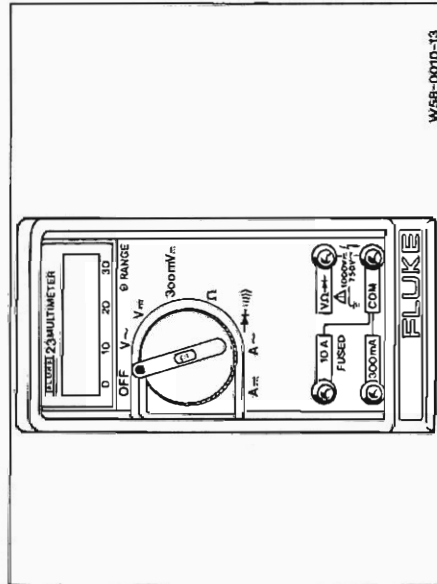
Fa. Hermann Elektronik  
Rathausstraße 1  
Cadolzburg/Bachendorf



Multimeter Fluke 23-DB\*

### Lieferant:

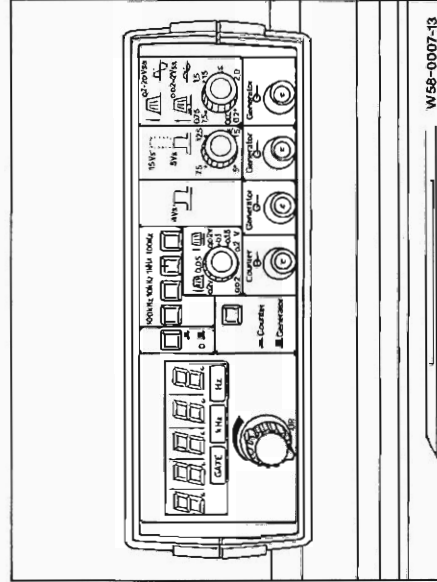
Fluke (Deutschland) GmbH  
Postfach 11 53  
Ismaning



Frequenzgenerator

### Lieferant:

Fa. Dynatrade  
Schimmelbuschstraße 25  
4006 Erkrath-Hochdahl

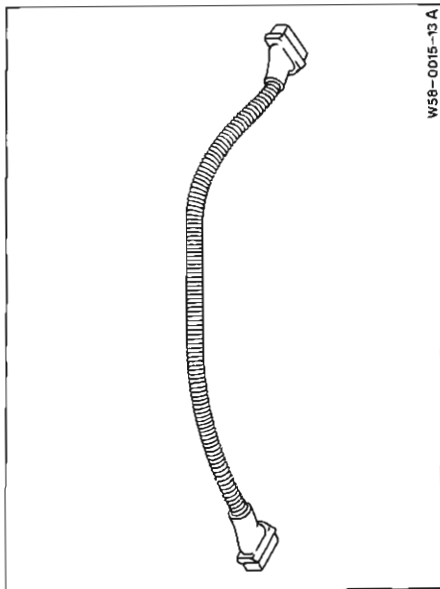


\* wahlweise

## Werkzeug zur Selbstanfertigung

Anschlußkabel am Drehzahlhalter bestehend aus:

- 1 Steckgehäuse 655 545 02 28
- 1 Steckgehäuse 001 545 60 28
- 6 Stecker 002 545 06 28
- 6 Kontaktfeder 003 545 18 26
- 6 Kabel 0,75 mm<sup>2</sup> 20 cm lang



WS8-0015-13 A

## A. Funktionskontrolle ohne Meßgeräte

Die Funktionskontrolle ermöglicht eine Eingrenzung der Fehlermöglichkeiten und sollte grundsätzlich zuerst durchgeführt werden. Die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung beschrieben.

### Prüfbedingungen:

Bordspannung 24 V

### Funktionskontrolle

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG            | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                         | ERGEBNIS                                                  | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                                                                                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Magnetventil<br>Konstantdrossel | Zündung ein.<br>Fußschalter Motorbremse treten.                                                                     | Magnetventil Konstantdrossel schaltet                     | Sicherung defekt.<br>Fußschalter Motorbremse defekt.<br>Magnetventil Konstantdrossel defekt.<br>Drehzahlschalter defekt.<br>Prüfprogramm B |
| 2<br>Anzeigeleuchte                  | Zündung ein.<br>Tastenschalter in der Instrumententafel auf Stellung I.                                             | Anzeigeleuchte leuchtet                                   | Anzeigeleuchte defekt.<br>Tastenschalter in der Instrumententafel defekt. Relais defekt.<br>Prüfprogramm B                                 |
| 3<br>Magnetventil<br>Drosselklappen  | Zündung ein.<br>Tastenschalter in der Instrumententafel auf Stellung I schalten.<br>Fußschalter Motorbremse treten. | Anzeigeleuchte leuchtet,<br>beide Magnetventile schalten. | Magnetventile defekt.<br>Relais defekt.<br>Tastenschalter in der Instrumententafel defekt. Prüfprogramm B.                                 |



B Funktionskontrolle mit Frequenzgenerator

Prüfbedingung:

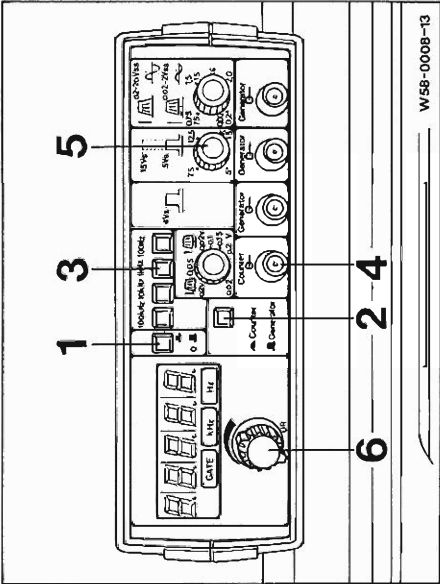
Bordspannung 24 V

Handelsübliches Werkzeug:

Frequenzgenerator

Inbetriebnahme des Frequenzgenerators:

- Spannungsversorgung 12/24 V oder 220 V
- Generator (1) einschalten
- Betriebstaste (2) nicht gedrückt
- Frequenzbereichstaste (3) 1 kHz drücken
- Prüfkabel an Generatorausgangsbuchse (4) anschließen
- Amplitudendrehknopf (5) auf ca. 15 Vs einstellen
- Mit Frequenzdrehknopf (6) die Drehzahl laut Funktionskontrolle des Prüfprogramms einstellen



Funktionskontrolle

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG          | MESSGERÄT<br>PRÜFANSCHLUSS                                                                                                                                                      | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                           | SOLLWERT                                                                                                                                           | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 Anschluß W am<br>Drehzahlshalter | Frequenzgenerator an-<br>schließen. Rotes Kabel von<br>Frequenzgenerator mit weiß/<br>blauem Kabel am Drehzahl-<br>halter verbinden.<br>Schwarzes Kabel mit Masse<br>verbinden. | Zündung ein.<br>Drehzahl langsam hoch-<br>simulieren. | Drehzahlshalter<br>schaltet.<br>bei Drehzahl-<br>schalter 006 545 98 24<br>ca. 272 Hz<br><br>bei Drehzahl-<br>schalter 006 545 99 24<br>ca. 324 Hz | Drehzahlshalter<br>defekt.                       |

## C Prüfung an der Steckverbindung

Wurde bei der Funktionskontrolle A ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte an der Steckverbindung zum Drehzahlhalter durchgeführt werden.

### Prüfbedingung:

Bordspannung 24 V

### Sonderwerkzeuge:

Buchsenkasten Teil-Nr. 124 589 00 21 00  
Prüfkabel Teil-Nr. 655 589 01 63 00

### Werkzeug zur Selbstanfertigung:

Anschlußkabel vom Drehzahlhalter zum Prüfkabel

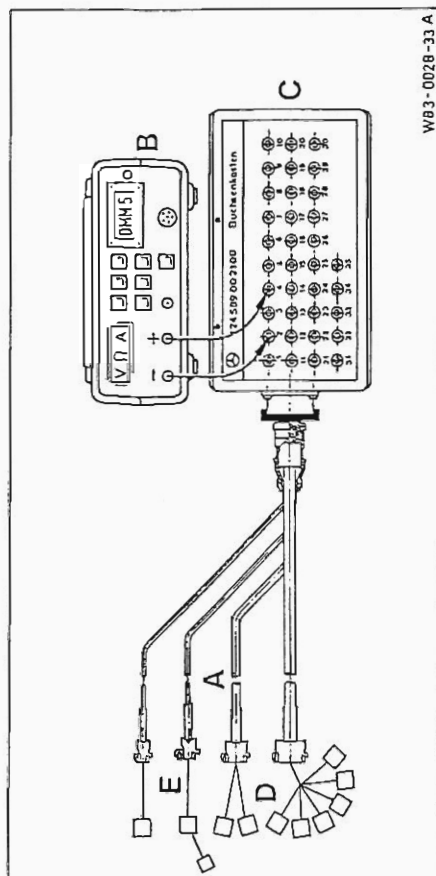
### Handelsübliche Werkzeuge:

Multimeter

- 1 Prüfkabelsätze und Buchsenkasten bei abgeschalteter Zündung kontaktieren und mit dem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

### Hinweis:

Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmometer), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

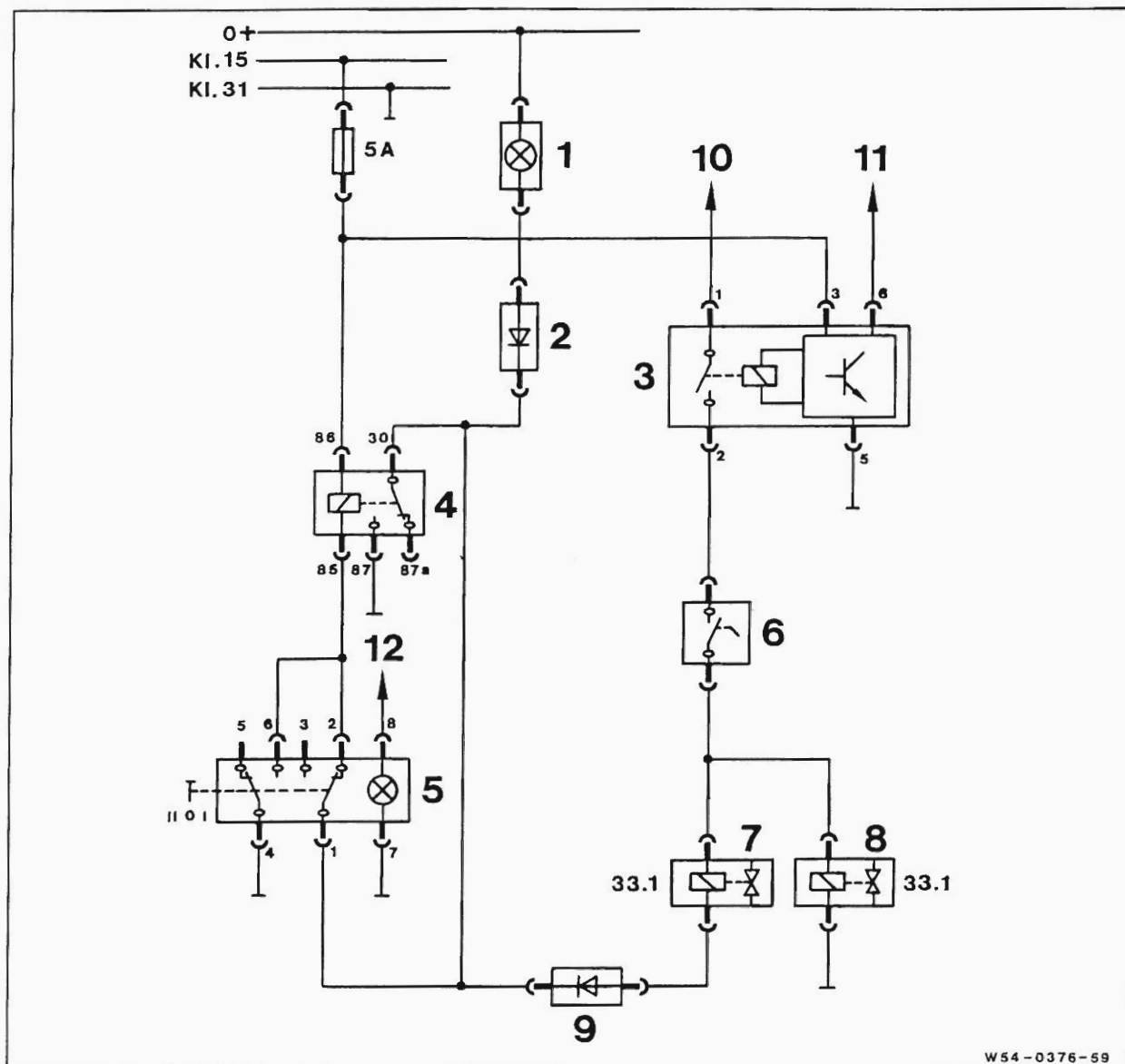


WB3-0028-33 A

- A Prüfkabel
- B Multimeter
- C Buchsenkasten
- D Verbraucher
- E Anschlußkabel vom Drehzahlhalter zum Prüfkabel I

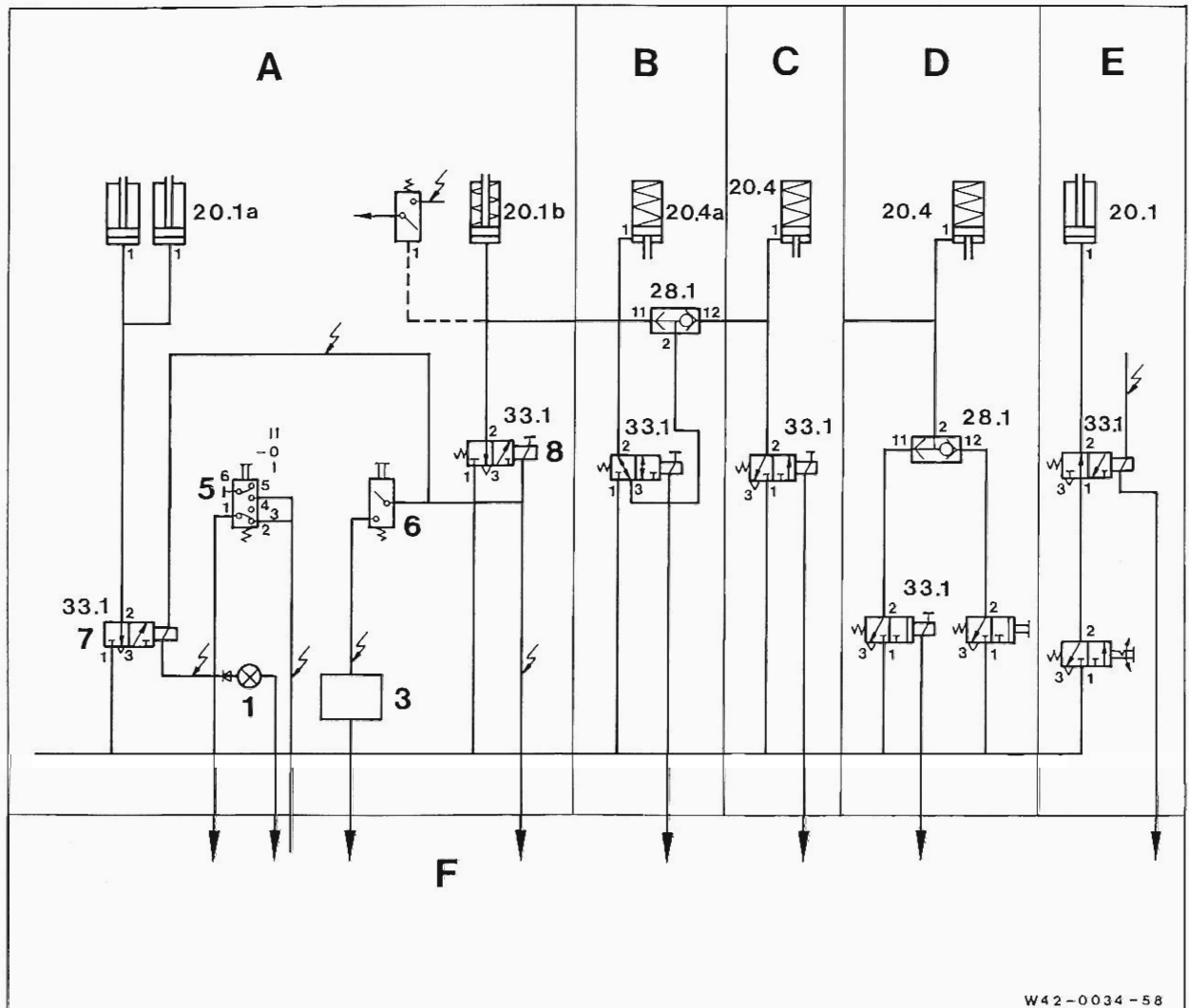
| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG                                              | MESSGERÄT<br>PRÜFANSCHLUSS                                                                                          | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                                    | SOLLWERT                           | MÖGLICHE URSACHEN BEI<br>ABWEICHUNG VOM SOLLWERT                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Spannungversorgung                                                   | 9 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 5  | Zündung ein                                                                                                                    | 21 – 29 V                          | Sicherung defekt                                                                                                                                                                      |
| 2 Spannungversorgung                                                   | 9 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 7  | Zündung ein                                                                                                                    | 21 – 29 V                          | Sicherung defekt                                                                                                                                                                      |
| 3 Magnetventil<br>Konstantdrossel                                      | 6 $\leftarrow$ $\longleftrightarrow$ $\rightarrow$ 5                                                                | Zündung ein.<br>Fußschalter Motorbremse<br>betätigt.                                                                           | Magnetventil<br>schaltet           | Magnetventil-Konstantdrossel<br>defekt                                                                                                                                                |
| 4 Magnetventil<br>Konstantdrossel.<br>Magnetventil-<br>Drosselklappe.  | 6 $\leftarrow$ $\longleftrightarrow$ $\rightarrow$ 7                                                                | Zündung ein.<br>Fußschalter Motorbremse<br>betätigt.<br>Tastschalter in der Instru-<br>mententafel auf Stellung I<br>schalten. | beide<br>Magnetventile<br>schalten | Fußschalter Motorbremse defekt.<br>Relais defekt. Tastschalter in der<br>Instrumententafel defekt.<br>Magnetventil Konstantdrossel<br>defekt. Magnetventil Drossel-<br>klappe defekt. |
| 5 Magnetventil-<br>Konstantdrossel                                     | 9 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 6  | Zündung aus.<br>Fußschalter Motorbremse<br>betätigt.                                                                           | ca. 40 $\Omega$<br>bei 20 °C       | Magnetventil-Konstantdrossel<br>defekt                                                                                                                                                |
| 6 Magnetventil-<br>Konstantdrossel.<br>Magnetventil-<br>Drosselklappe. | 9 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 6 | Zündung aus.<br>Fußschalter Motorbremse<br>betätigt. Tastschalter in der<br>Instrumententafel auf<br>Stellung I halten.        | ca. 20 $\Omega$<br>bei 20 °C       | Tastschalter in der Instrumenten-<br>tafel defekt. Magnetventil Kon-<br>stantdrossel defekt. Magnetventil<br>Drosselklappe defekt.                                                    |

# Motorbremse



## Stromlaufplan Motorbremse

- |   |                    |    |                              |
|---|--------------------|----|------------------------------|
| 1 | Kontrolleuchte     | 7  | Magnetventil-Drosselklappe   |
| 2 | Diode              | 8  | Magnetventil-Konstantdrossel |
| 3 | Drehzahlenschalter | 9  | Diode                        |
| 4 | Würfelrelais       | 10 | zur Klemme 15                |
| 5 | Tastschalter       | 11 | zur Klemme 58                |
| 6 | Fußschalter        |    |                              |



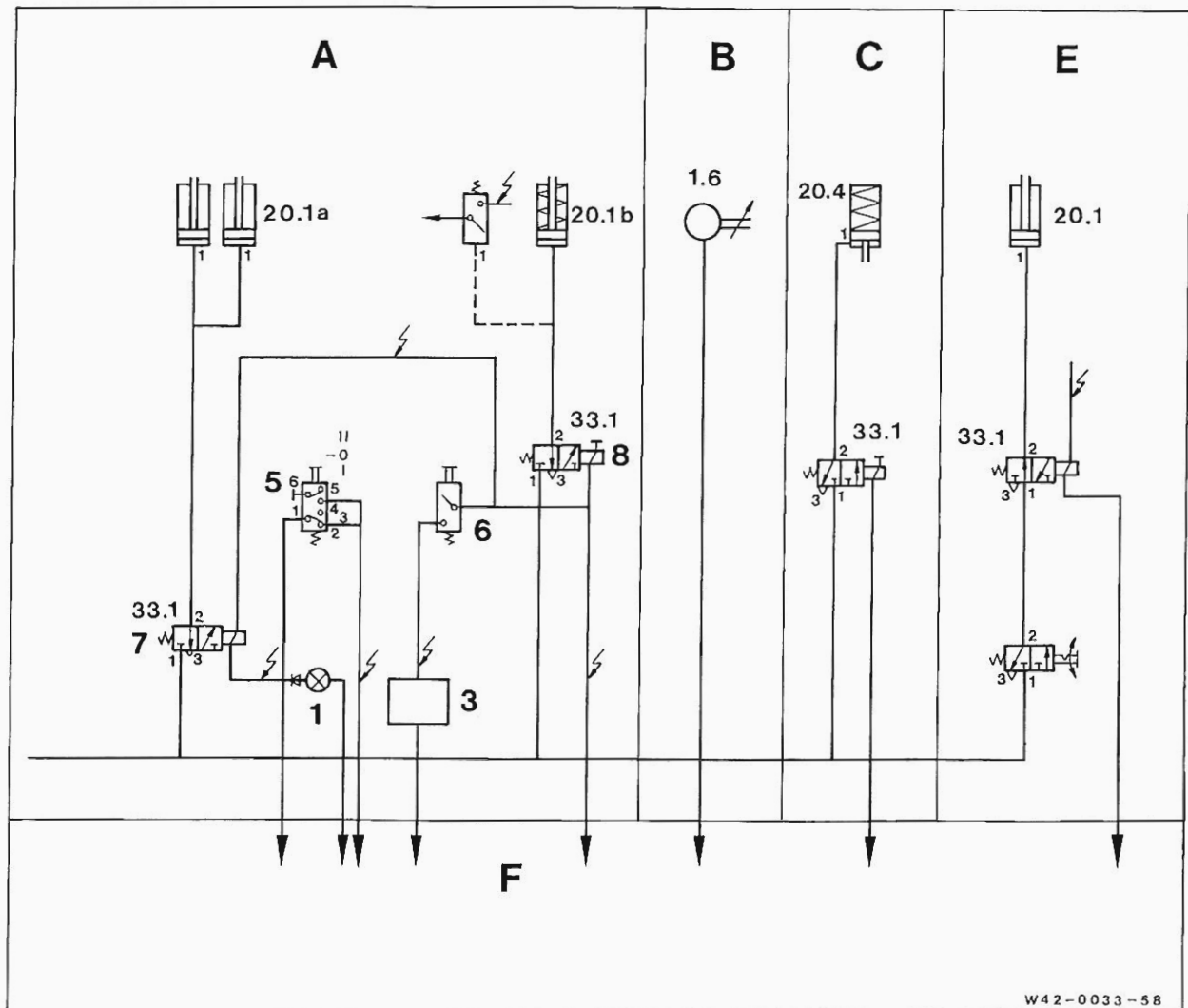
## Motorregelung mit pneumatischem Zylinder

- A Motorbremse
- B Motorregulierung mit GB
- C Motorabstellung
- D Motorabstellung bei GGVS
- E Längssperre
- F Elektronik

- 1 Kontrolleuchte
- 3 Drehzahlschalter
- 5 Tastschalter
- 6 Fußschalter

- 7 3/2 Wege-Magnetventil für Drosselklappenzyylinder
- 8 3/2 Wege-Magnetventil für Konstantdrossel

- 20.1 Kolbenzylinder
- 20.1 a Drosselklappenzyylinder
- 20.1 b Konstantdrossel
- 20.4 Leerlaufanschlagzyylinder
- 20.4 a Regulierzylinder
- 28.1 Wechselventil
- 33.1 3/2 Wege-Magnetventil



W 42-0033-58

## Motorregelung mit Linearsteller

- A Motorbremse
- B Linearsteller
- C Motorabstellung
- E Längssperre
- F Elektronik

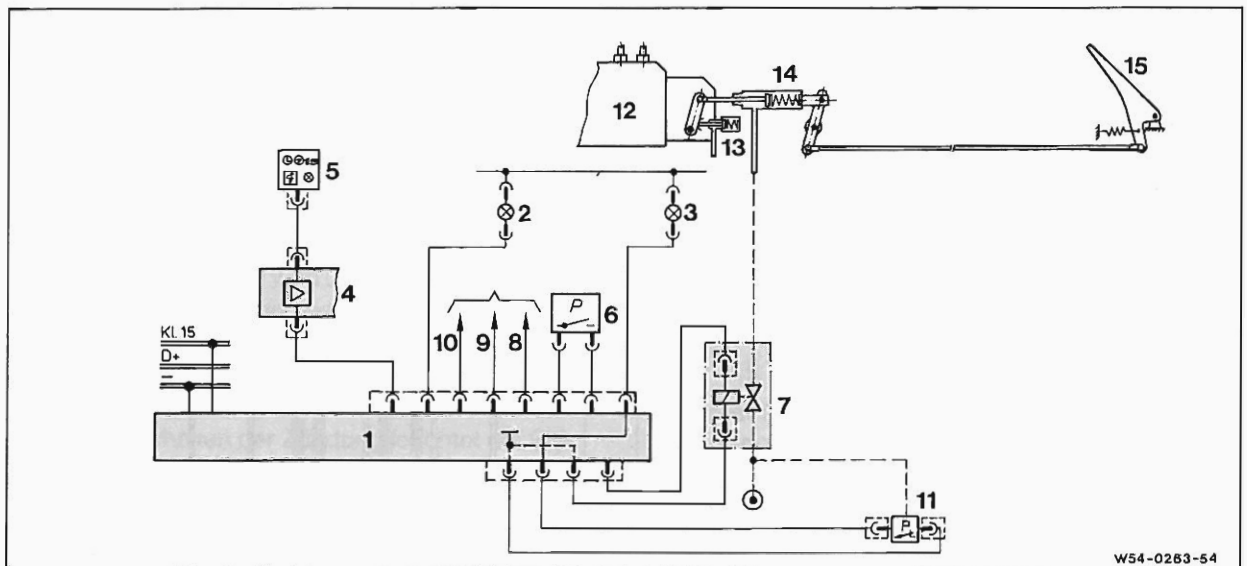
- 1 Kontrollleuchte
- 1.6 Linearsteller
- 3 Drehzahlsschalter
- 5 Tastschalter
- 6 Fußschalter

- 7 3/2 Wege-Magnetventil für Drosselklappenzyylinder
- 8 3/2 Wege-Magnetventil für Konstantdrossel
- 20.1 Kolbenzyylinder
- 20.1 a Drosselklappenzyylinder
- 20.4 Leerlauf-Anschlagzyylinder
- 33.1 3/2 Wege-Magnetventil

## Allgemeines

In die Fahrzeuge der mittelschweren und schweren Klasse wird ab sofort die Geschwindigkeitsbegrenzung GB eingebaut. Die Geschwindigkeitsbegrenzung ist notwendig, damit die Fahrzeuge aufgrund der „schnellen“ Antriebsachsen und der hohen Motorleistung, die für die Reifen technisch zulässige Höchstgeschwindigkeit nicht überschreiten können.

Bei der Geschwindigkeitsbegrenzung GB kann nur eine Höchstgeschwindigkeit von  $112 \text{ km/h} \pm 6 \%$  eingestellt werden.



**Schema – Geschwindigkeitsbegrenzung GB (112 km/h)**

- |                                                                    |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1 V-Modul                                                          | 8 ASR (Anschlußmöglichkeit durch Ansteuerung der Endstufe)     |
| 2 Störungsleuchte GB                                               | 9 WSK/AGN (Anschlußmöglichkeit durch Ansteuerung der Endstufe) |
| 3 Störungsleuchte Druckluftkreis 4                                 | 10 Reserve                                                     |
| 4 I-Modul                                                          | 11 Kontrollschalter Druckluftkreis 4                           |
| 5 Tachograf                                                        | 12 Einspritzpumpe                                              |
| 6 Motorbremse (Anschlußmöglichkeit durch Ansteuerung der Endstufe) | 13 Leerlaufanschlagzylinder                                    |
| 7 Magnetventil                                                     | 14 Regulierzylinder                                            |
|                                                                    | 15 Fahrpedal                                                   |

## Funktion

Die Geschwindigkeitsbegrenzung vergleicht die Ist-Geschwindigkeit mit der eingestellten Höchstgeschwindigkeit = 112 km/h.

Das Geschwindigkeitssignal C3 erhält die Elektronik vom elektronischen Tachograf über das I-Modul.

Beim Erreichen der Höchstgeschwindigkeit wird ein Magnetventil bestromt.

Ein Druckluftzylinder bringt den Reglerhebel an der Einspritzpumpe auf Stellung Leerlauf.

Wird die eingestellte maximale Geschwindigkeit um 3 km/h unterschritten, wird die Begrenzung wieder abgeschaltet.

Das V-Modul ist an das Potential Kl. 15/31 angeschlossen.

## Beschreibung der Bauteile

### V-Modul (Geschwindigkeit)

Das V-Modul (1) ist im E-Fach montiert. Es vergleicht die Ist-Geschwindigkeit mit der einprogrammierten Höchstgeschwindigkeit von 112 km/h.

In dem V-Modul sind Eingänge zur Ansteuerung des Magnetventils von anderen Steuergeräten vorgesehen:

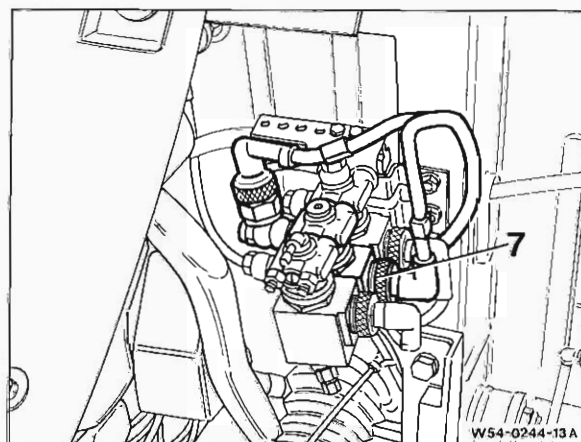
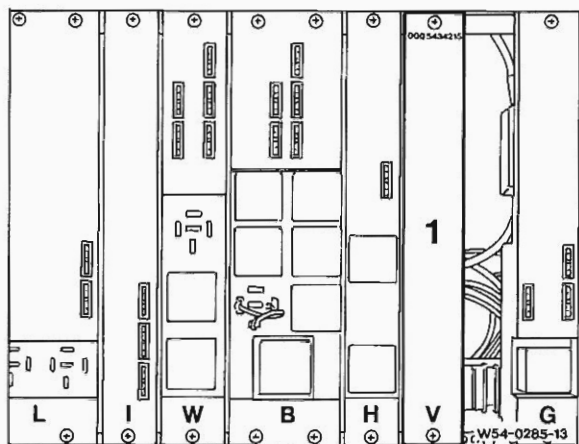
1. Motorbremse
2. ASR
3. WSK oder AGN
4. Reserve für noch festzulegende Funktionen.

Diese Eingänge sind zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung von einander getrennt.

### Magnetventil

Die elektrische Ansteuerung des Magnetventils (7) erfolgt bei 112 km/h durch das V-Modul, wobei der Druckluftzylinder den Reglerhebel an der Einspritzpumpe auf Leerlauf zieht.

Die Ansteuerung der Vorratsluft erfolgt über den Nebenverbraucherkreis.





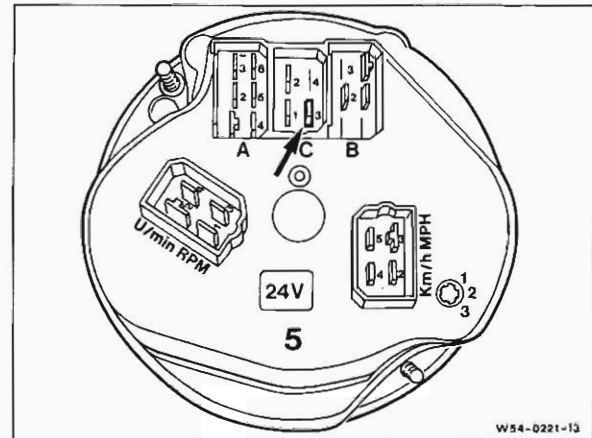
## Elektronischer Tachograf

Im Tachograf (5) werden die Impulse des Geschwindigkeitsgebers an die Fahrzeugübersetzung angepaßt und über das I-Modul an das V-Modul weitergegeben.

Steckerbelegung:

- A Spannungsversorgung
- C3 Impulse über I-Modul zum V-Modul (Pfeil)
- MPH km/h-Impulse vom Geschwindigkeitsgeber
- RPM U/min-Impulse vom Drehzahlgeber für Drehzahlstreifen

Das Überschreiten der Fahrgeschwindigkeit von  $115 \text{ km/h} \pm 3 \%$  wird zusätzlich durch eine rote Kontrolllampe im EG-Kontrollgerät angezeigt.

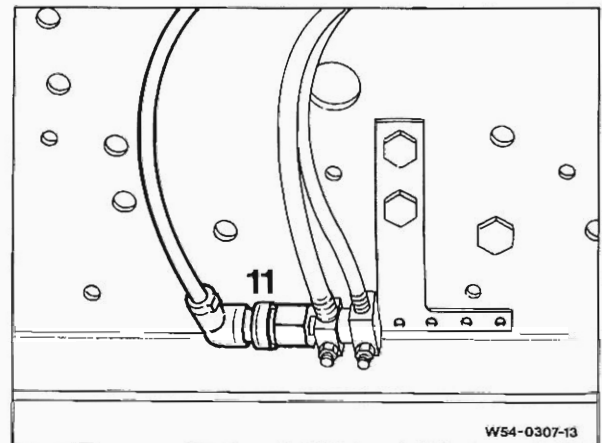
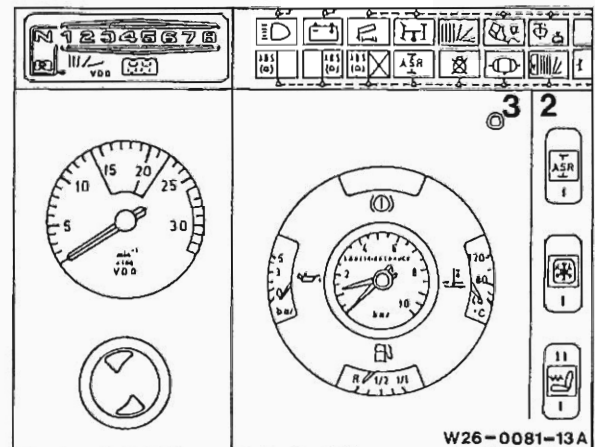


## Ausgang Störungsleuchte (2)

Die Steckbirne 24 V, 3 W wird über einen kurzschlußfesten Transistorausgang geschaltet.

Ansteuerung der Störungsleuchte:

- 1 Beim Einschalten der Zündung leuchtet die Störungsleuchte als Lampenkontrolle und als Funktionstest. Die Störungsleuchte erlischt bei einer Geschwindigkeit von 7 km/h.
- 2 Bei zu hoher Eingangsstromaufnahme des V-Moduls infolge eines internen Defektes (Anlage wird abgeschaltet).
- 3 Bei Unterbrechung der C3-Zuleitung und Kurzschluß nach Kl. 15.
- 4 Bei Kurzschluß am Ausgang Magnetventil nach Masse und Kl. 15.
- 5 Bei Unterbrechung und Überlastung der Leitung zum Magnetventil.
- 6 Bei defekter Leitung Kl. 15 im V-Modul.



Bei Störung kann die Störungsleuchte nur durch Abstellen des Motors gelöscht werden.

## Kontrollschalter (11) Druckluftkreis 4

Beim Absinken des Druckes in der Vorratsleitung unter  $5,5 \pm 0,2 \text{ bar}$  wird eine separate Störungsleuchte (3) angesteuert.

## Verplombung

Unerlaubte Manipulationen an der Anlage werden durch Verplomben aller zum V-Modul führenden Leitungsverbindungen sowie der Warnleuchteneinstellschraube im EG-Kontrollgerät zuverlässig verhindert.

## Prüfprogramm

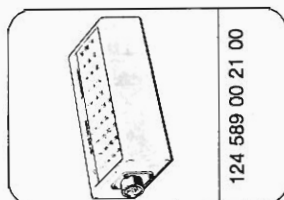
Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

Werkzeuge

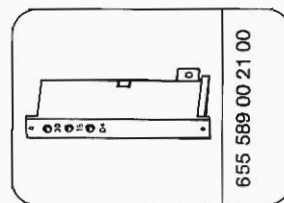
- A Funktionskontrolle ohne Meßgeräte
- B Funktionskontrolle mit Frequenzgenerator
- C Prüfung an den Steckern des V-Moduls mit Multimeter, Buchsenkasten und 34-poligem Prüfkabel

## Sonderwerkzeuge

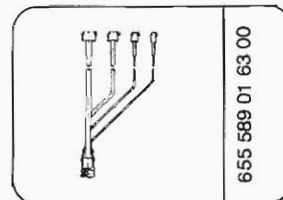
Buchsenkasten zum Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen in Verbindung mit typspezifischen Prüfkabeln.



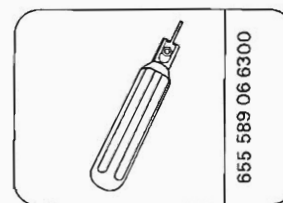
Prüfmodul zum Prüfen der Modulträgeranschlüsse.



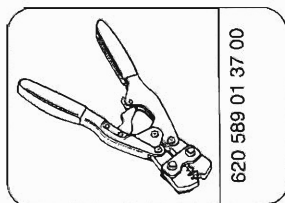
Prüfkabel I (34-polig mit Steckerleisten).



Montagegriff (2teilig) zur Demontage von Kontaktstiften und Buchsen. Auswerfersatz (5 Stück) ist unter der Teilnummer 655 589 06 63 02 zu erhalten.



Zange zum Kontaktieren von Stiften und Hülsten mit Kabel



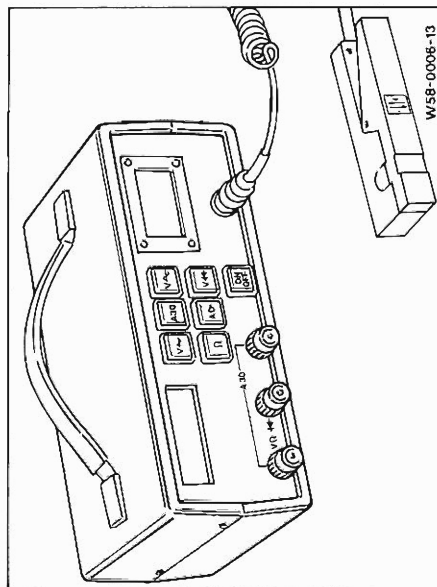
620 589 01 37 00

### Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter SUN-DMM 5\*

#### Lieferant:

Sun Electric GmbH  
Auf dem Hüls 5  
Mettmann

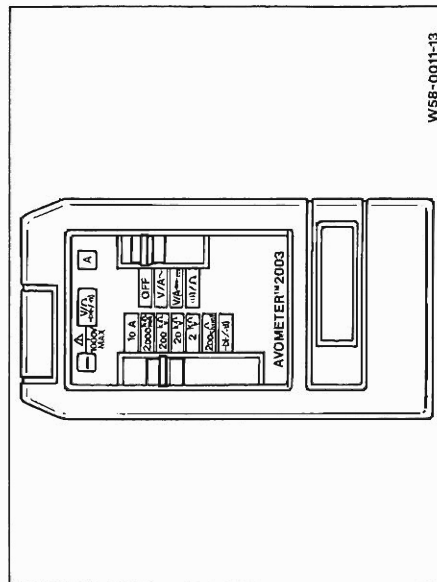


W58-0006-13

Multimeter  
AVO Meter 2003\*

#### Lieferant:

Fa. Hermann Elektronik  
Rathausstraße 1  
Cadolzburg/Bachendorf



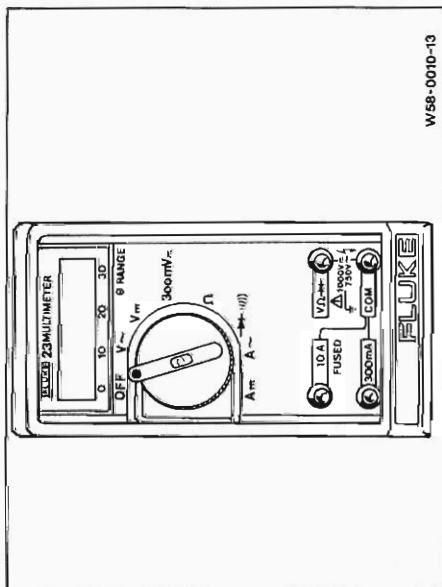
W58-0011-13

\* wahlweise

Multimeter Fluke 23-DB\*

**Lieferant:**

Fluke (Deutschland) GmbH  
Postfach 11 53  
Ismaning

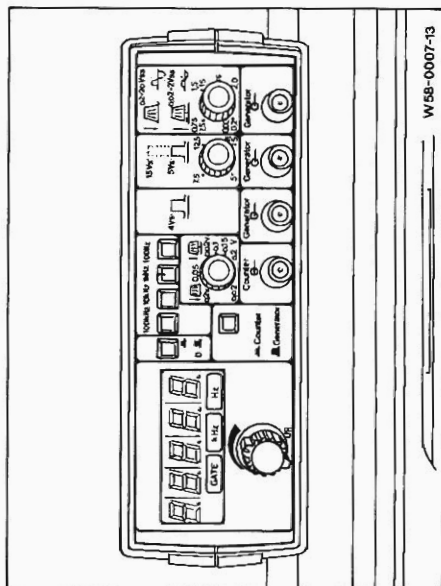


W58-0010-13

Frequenzgenerator

**Lieferant:**

Fa. Dynatrade  
Schimmelbuschstraße 25  
4006 Erkrath-Hochdahl



W58-0007-13

\* wahlweise

### A. Funktionskontrolle ohne Meßgerät

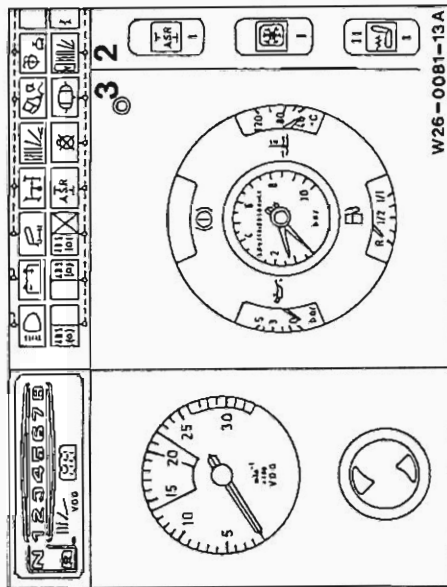
Die Funktionskontrolle ermöglicht eine Eingrenzung der Fehlermöglichkeiten und sollte grundsätzlich zuerst durchgeführt werden. Die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung beschrieben.

#### Prüfbedingungen

- Bordspannung 24 V
- Prüfmodul am Geräteträger angeschlossen
- Kontrollleuchten 30, 15 und D+ leuchten, bei laufendem Motor erlischt die Kontrollleuchte D+.

#### Sonderwerkzeug:

Prüfmodul 655 589 00 21 00



### Funktionskontrolle

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG                                        | BETÄTIGUNG<br>VORAUSETZUNG                                           | ERGEBNIS                                         | MÖGLICHE URSACHE /<br>MASSNAHME                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Störungsleuchte                                                | Zündung ein                                                          | Störungsleuchte leuchtet                         | Prüfprogramm C, Prüfschritt 1                                                                          |
| 2 Störungsleuchte                                                | Zündung ein.<br>Fahrgeschwindigkeit ca. 7 km/h.                      | Störungsleuchte leuchtet nicht                   | Prüfprogramm C, Prüfschritt 1 – 4.<br>Wenn das Tachosignal C3 fehlt,<br>bleibt die Störungsleuchte an. |
| 3 Geschwindigkeitsbegrenzung,<br>Meßblatt in Tachograf einlegen. | Zündung ein.<br>Fahrzeug auf Rollenprüfstand<br>bis 112 km/h fahren. | Fahrzeug muß konstante<br>Geschwindigkeit halten | Prüfprogramm B, Prüfschritt 2 – 4                                                                      |

B. Funktionskontrolle mit Frequenzgenerator

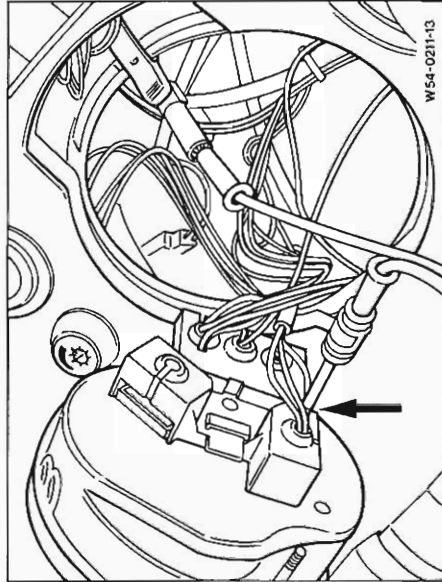
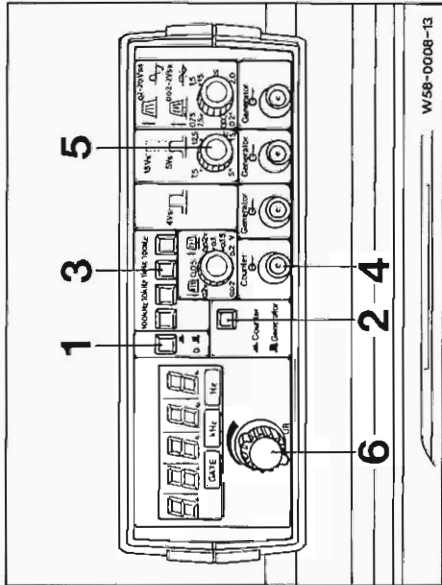
Prüfbedingungen

Druckluft über 7 bar  
Bordspannung 24 V

Handelsübliches Werkzeug

Frequenzgenerator

- 1 Anschluß am Fahrzeug. Prüflatt in Tachograf einlegen.
- 2 Inbetriebnahme des Frequenzgenerators für Geschwindigkeitsbegrenzung
  - Spannungsversorgung 24 V oder 220 V herstellen
  - Generator einschalten (1)
  - Betriebstaste „Generator“ nicht gedrückt (2)
  - Frequenzbereichstaste 1 kHz (3) gedrückt
  - Prüfkabel an Generatorausgangsbuchse (4) anschließen ca. 10 Vs am Drehknopf (5) einstellen
  - Mit Frequenzdrehknopf (6) die entsprechende Prüfgeschwindigkeit am Tachograf einstellen



| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG                                                                                                 | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ERGEBNIS                 | MÖGLICHE URSACHE /<br>MASSNAHME                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1<br>Geschwindigkeitsbegrenzung<br><br><b>Hinweis:</b><br>Die Geschwindigkeitsbegrenzung wird ohne Buchsenkasten geprüft. | Frequenzgenerator anschließen. Am Tacho grün/gelbes Kabel mit rotem Kabel von Frequenzgenerator verbinden (Pfeil).<br>Schwarzes Kabel vom Frequenzgenerator mit Masse verbinden.<br>Zündung ein, Motor starten, über Fahrpedal eine Drehzahl von ca. 1500/min. halten.<br>Geschwindigkeit von 112 km/h über Drehknopf einstellen. | Motor regelt in Leerlauf | Prüfprogramm C, Prüfschritt 1 – 4.<br>I-Modul ohne Funktion. |

### C. Prüfung an der Steckverbindung

Wurde bei der Funktionskontrolle A ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte an der Steckverbindung zum V-Modul durchgeführt werden.

#### Prüfbedingung

Druckluft über 7 bar  
Bordspannung 24 V  
Prüfmodul am Geräteträger angeschlossen.

#### Sonderwerkzeuge

Buchsenkasten Teil-Nr. 124 589 00 21 00  
Prüfkabel Teil-Nr. 655 589 02 63 00  
Prüfmodul Teil-Nr. 655 589 00 21 00

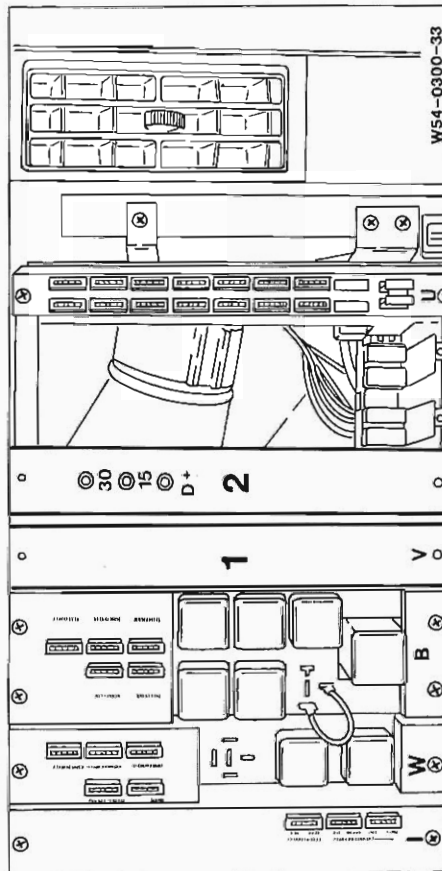
#### Handelsübliches Werkzeug

Multimeter

Prüfkabelsätze und Buchsenkasten bei ausgeschalteter Zündung zwischenkontaktieren und mit dem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

#### Hinweis

Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.



- 1 V-Modul
- 2 Prüfmodul

## B. Funktionskontrolle mit Frequenzgenerator

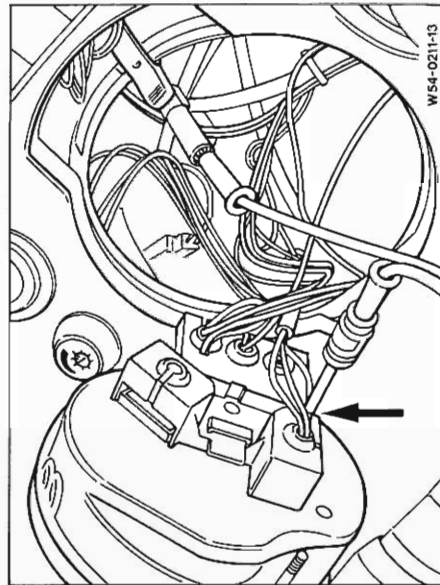
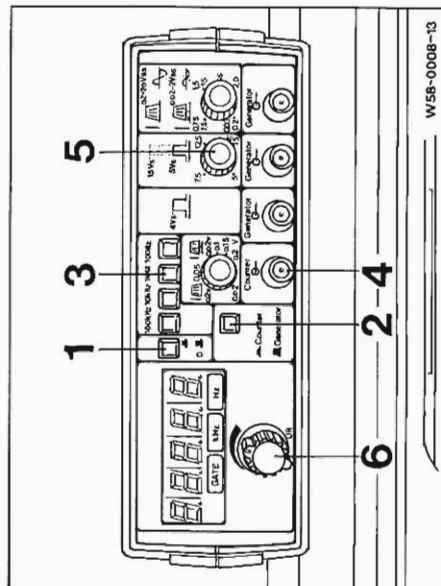
### Prüfbedingungen

Druckluft über 7 bar  
Bordspannung 24 V

### Handelsübliches Werkzeug

#### Frequenzgenerator

- 1 Anschluß am Fahrzeug. Prüfblatt in Tachograf einlegen.
- 2 Inbetriebnahme des Frequenzgenerators für Geschwindigkeitsbegrenzung
  - Spannungsversorgung 24 V oder 220 V herstellen
  - Generator einschalten (1)
  - Betriebstaste „Generator“ nicht gedrückt (2)
  - Frequenzbereichstaste 1 kHz (3) gedrückt
  - Prüfkabel an Generatorausgangsbuchse (4) anschließen ca. 10 Vs am Drehknopf (5) einstellen
  - Mit Frequenzdrehknopf (6) die entsprechende Prüfungsgeschwindigkeit am Tachograf einstellen



| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG                                                                                                              | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ERGEBNIS                 | MÖGLICHE URSACHE /<br>MASSNAHME                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1<br>Geschwindigkeits-<br>begrenzung<br><br><b>Hinweis:</b><br>Die Geschwindigkeits-<br>begrenzung wird ohne<br>Buchsenkasten geprüft. | Frequenzgenerator anschließen. Am Tacho grün/gelbes Kabel mit rotem Kabel von Frequenzgenerator verbinden (Pfeil).<br>Schwarzes Kabel vom Frequenzgenerator mit Masse verbinden.<br>Zündung ein, Motor starten, über Fahrpedal eine Drehzahl von ca. 1500/min. halten.<br>Geschwindigkeit von 112 km/h über Drehknopf einstellen. | Motor regelt in Leerlauf | Prüfprogramm C, Prüfschritt 1 – 4.<br>I-Modul ohne Funktion. |



### C. Prüfung an der Steckverbindung

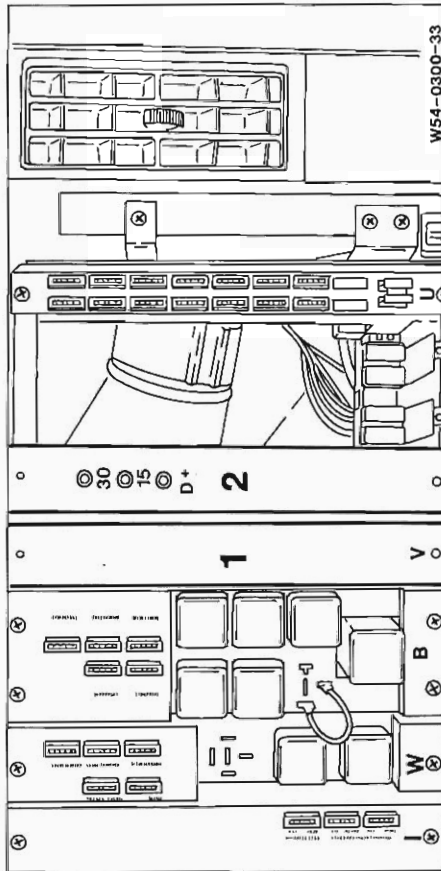
Wurde bei der Funktionskontrolle A ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte an der Steckverbindung zum V-Modul durchgeführt werden.

#### Prüfbedingung

Druckluft über 7 bar  
Bordspannung 24 V  
Prüfmodul am Geräteträger angeschlossen.

#### Sonderwerkzeuge

Buchsenkasten Teil-Nr. 124 589 00 21 00  
Prüfkabel Teil-Nr. 655 589 02 63 00  
Prüfmodul Teil-Nr. 655 589 00 21 00



- 1 V-Modul
- 2 Prüfmodul

#### Handelsübliches Werkzeug

Multimeter

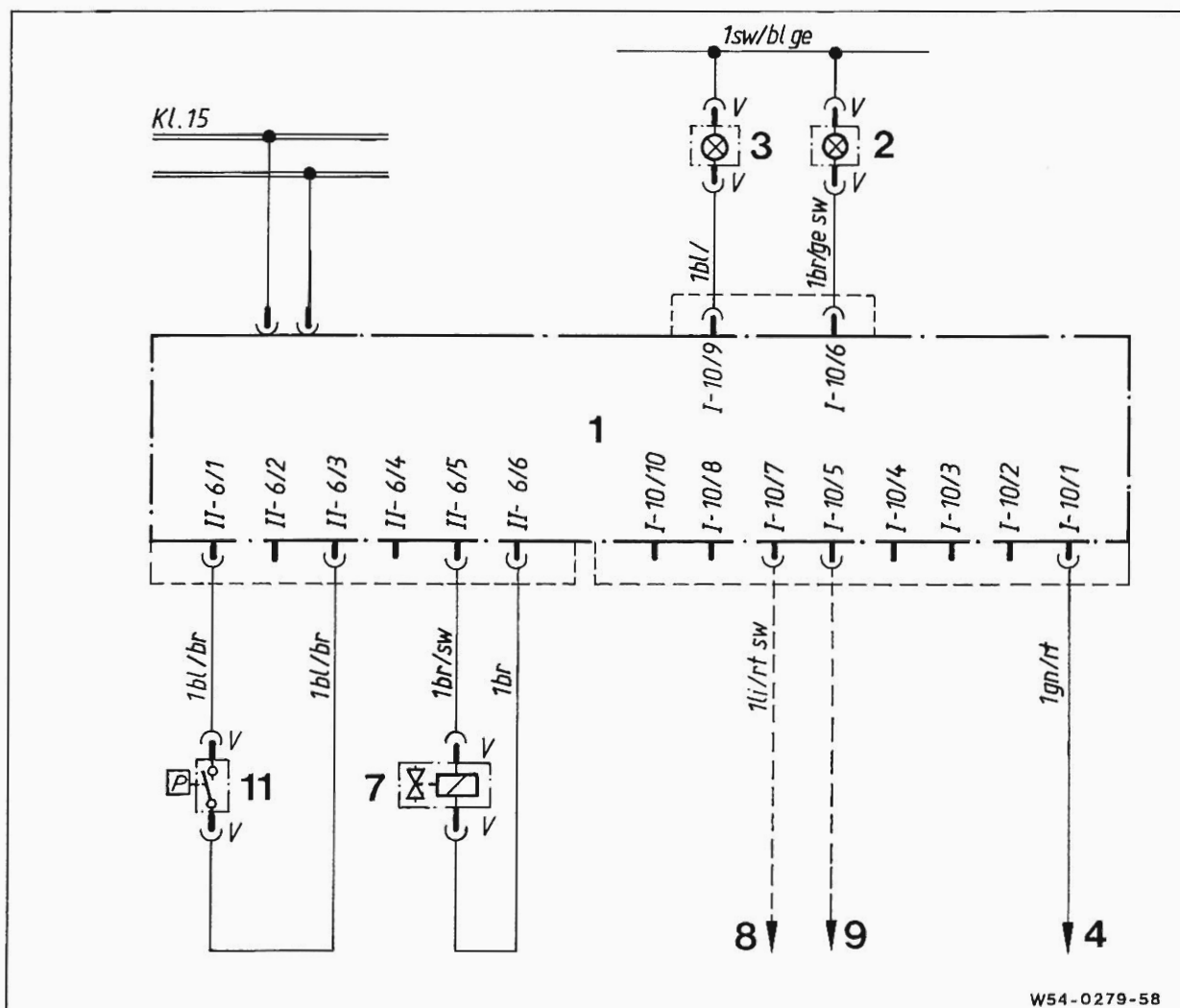
Prüfkabelsätze und Buchsenkasten bei ausgeschalteter Zündung zwischenkontaktieren und mit dem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

#### Hinweis

Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

## Prüfung

| PRÜFSCHRITT<br>PRÜFUMFANG              | MESSGERÄT<br>PRÜFANSCHLUSS                                         | BETÄTIGUNG<br>VORAUSSETZUNG | SOLLWERT                    | MÖGLICHE URSACHE /<br>ABHILFE                     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 Störungsleuchte GB                   | 16 $\longleftrightarrow$ – Prüf-<br>I 10/6 modul                   | Zündung ein                 | Störungsleuchte<br>leuchtet | Störungsleuchte defekt                            |
| 2 Störungsleuchte<br>Kreis 4           | 19 $\longleftrightarrow$ – Prüf-<br>I 10/9 modul                   | Zündung ein                 | Störungsleuchte<br>leuchtet | Störungsleuchte defekt                            |
| 3 Magnetventil                         | 9 $\longleftrightarrow$ $\Omega$ $\rightarrow$ 10<br>II 6/5 II 6/6 | Zündung aus                 | ca. 40 $\Omega$ bei 20 °C   | Magnetventil defekt                               |
| 4 Kontrollschalter<br>Druckluftkreis 4 | 5 $\longleftrightarrow$ $\Omega$ $\rightarrow$ 7<br>II 6/1 II 6/3  | Zündung aus                 | ca. 0 $\Omega$              | Luftvorrat zu gering.<br>Kontrollschalter defekt. |



W54-0279-58

## Stromlaufplan Geschwindigkeitsbegrenzung GB (112 km/h)

- |                                    |                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1 V-Modul                          | 8 ASR (Anschlußmöglichkeit durch Ansteuerung der Endstufe)     |
| 2 Störungsleuchte GB               | 9 WSK/AGN (Anschlußmöglichkeit durch Ansteuerung der Endstufe) |
| 3 Störungsleuchte Druckluftkreis 4 | 11 Kontrollschalter Druckluftkreis 4                           |
| 4 Anschluß C3 am I-Modul           |                                                                |
| 7 Magnetventil                     |                                                                |



### Beschreibung

---

Die Topsleeper-Kabine wurde so gestaltet, daß sie ohne größeren Aufwand auf das Fahrerhausdach montiert werden kann. Die Kabine kann bei Fahrzeugwechsel auf ein Fahrerhaus derselben Baureihe übernommen werden, ohne daß zusätzliche Durchbrüche im Dach erforderlich sind oder Verstärkungen angebracht werden müssen.

Die Topsleeper-Kabine ist sowohl für das normale S-Fahrerhaus als auch für das gekürzte S-Fahrerhaus vorgesehen. Die Kabine ist über 6 Stützen mit dem Fahrerhaus verbunden und zusätzlich an den Dachlängsspiegeln und an der serienmäßig vorhandenen Dachklappenöffnung befestigt.

Der Freiraum zwischen Fahrerhausdach und Kabinenboden wird mit umlaufenden Blenden abgedeckt. Den Abschluß über der Windschutzscheibe bildet eine integrierte Sonnenblende. Dadurch entsteht ein harmonischer Gesamteindruck.

Die äußere Form der Kabine insgesamt ist stilistisch auf die Fahrerhauskonturen abgestimmt und im Windkanal auf möglichst günstige Luftwiderstandsbeiwerte entwickelt. Damit erfüllt die Topsleeper-Kabine gleichzeitig die Funktion eines Luftleitkörpers auf dem Dach und trägt so zu verbrauchsgünstigem Fahrzeugbetrieb bei.



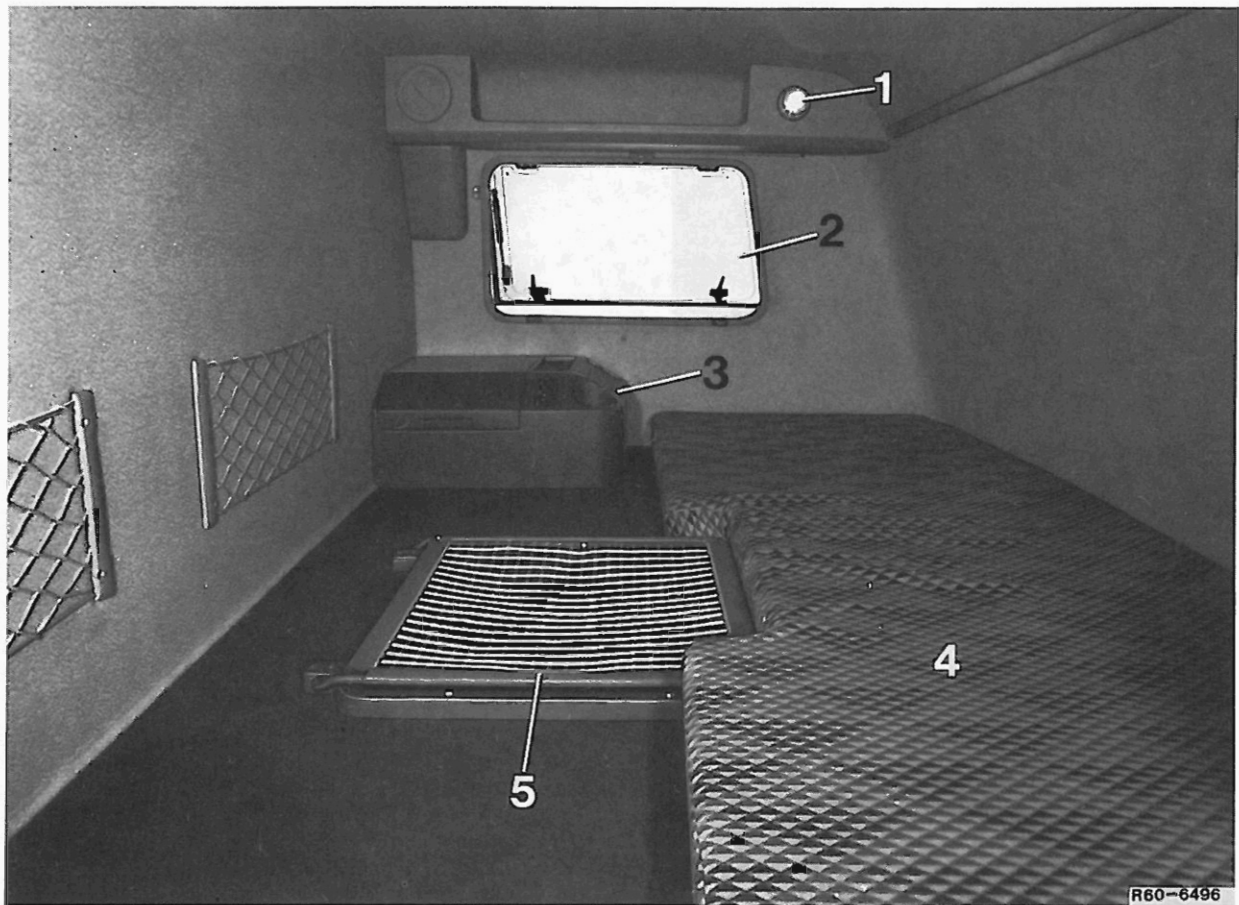
S-Fahrerhaus, kurz mit Topsleeper-Kabine



### **Einstieg in die Topsleeper-Kabine:**

Vom Fahrerhausinnenraum, über die Leiter (1) auf dem Motortunnel, durch die serienmäßig vorhandene Dachlukenöffnung (2).





R60-6496

## Ausstattung (Kabineninnenraum)

- Netzbespannter Rahmen (5), klappbar am Durchstieg, Sicherung gegen Herabfallen loser Gegenstände.
- Moltoprenkaschierte Stoffverkleidung der Kabineninnenwände, blau/grau.
- Verstellbare Dachklappe zur Belüftung.
- 2 ausstellbare Seitenfenster (2) (gleichzeitig Notausstiege) mit Rollos als Sichtschutz.
- Liege (4).
- Ablage in beiden seitlichen Dachkonsolen, Gepäcknetze und Kleiderhaken an der Rückwand.
- Weitere Ablage in der Konsole (3) im Kopfbereich der Liege, Flaschenhalter in der Konsole.
- Die Konsole (3) dient als Aufnahme für das Radio (SA), Elektroinstallationen und Bedienungsschalter.
- Raumleuchte im Einstiegsbereich, Leseleuchte (1) im linken vorderen Dachbereich, Raumleuchte schaltbar am Einstieg und im Kabineninnenraum. In Verbindung mit dem Topsleeper erhalten die Fahrerhäuser seitliche Vorhänge und ein Rollo an der Windschutzscheibe als Sichtschutz.

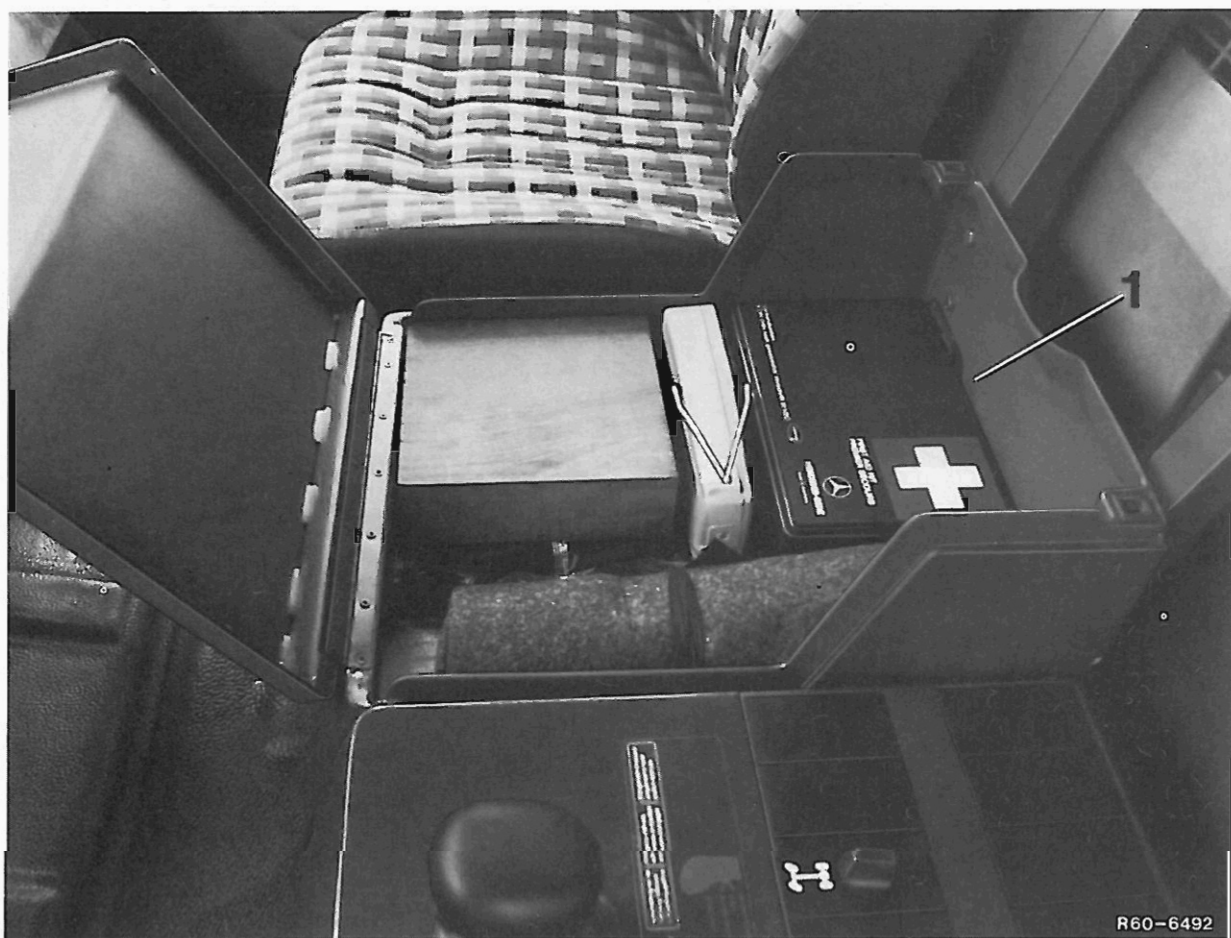
# Topsleeper-Kabine

---

## Sonderausführungen:

---

- Belüftungsgebläse mit zusätzlichen Luftkanälen (Code YB 1)
- Vorbereitung Radioeinbau mit Lautsprechern, Spannungswandler 24 V → 12 V, Steckdose 12 V 2-polig, Antennenweiche für Radioempfang Topsleeper/Fahrerhaus (Code YB 4 )

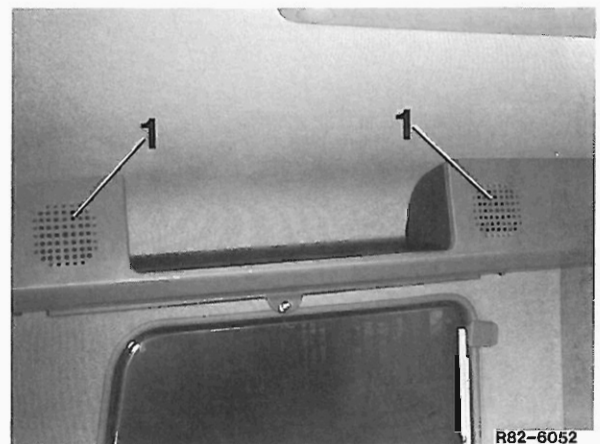
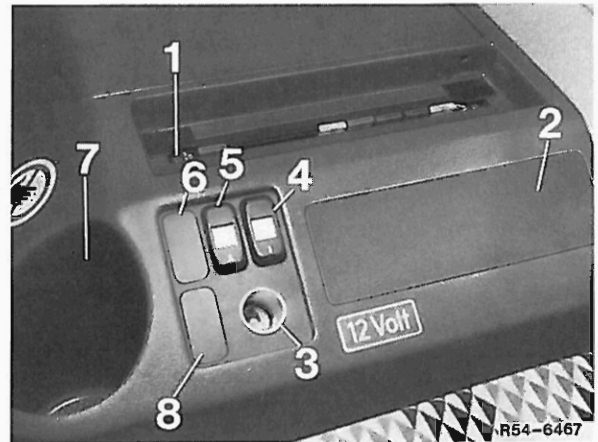


1 Ablage für Bordwerkzeug unter der Einstiegsleiter



## Ablage

- 1 Sicherunghalter
- 2 Radioöffnung (SA)
- 3 Steckdose
- 4 Schalter Leseleuchte (Spot)
- 5 Schalter Raumleuchte
- 6 Schalter Gebläse, Frischluft, 2-stufig (SA)
- 7 Flaschenhalter
- 8 Reserve



- 1 Lautsprecheröffnungen (Stereo) in der Dachkonsole rechts

## Stromversorgung

Die elektrischen Zuleitungen sind vom Fahrerhaus durch die vordere Türsäule (A-Säule) und durch die Öffnung der serienmäßigen Positionsleuchte links zur Topsleeper-Kabine verlegt.

Die Fahrerhaus-Positionsleuchten sind im Topsleeperdach angeordnet.

Der Spannungswandler für 12 V Verbraucher ist unten links am Topsleeperboden befestigt.



### Montage

---

Die Topsleeper-Kabine wird durch 6 Stützen mit Klemmverbindungen an der Regenrinne und zusätzlich mit Klemmstücken an den Dachlängsspiegeln der Dachlukenöffnung befestigt.

#### Einbauhinweis:

##### Notwendige Fahrerhausausrüstung:

- Federbeinlagerung hinten verstärkt, Code F 12 (nur bei S-Fahrerhaus, normal)
- Code F 29, Kippwinkelbegrenzung

**Hinweis:** Das S-Fahrerhaus, kurz ist serienmäßig mit Code F 12 ausgerüstet.

## Aufbau, Technische Daten

### Gehäuse 4-teilig:

1. Dach mit Belüftungsklappe
2. Umlaufendes Mittelteil mit Ausstellfenstern
3. Boden
4. Rückwand

### Material:

Glasfaserverstärktes Epoxidharz  
(Sandwichbauweise) mit PU-Hartschaumkern.  
Oberfläche durch Harzfeinschicht (Gelcoat)  
witterungs- und verschleißfest.

- Dach, umlaufendes Mittelteil und Rückwand = 30 mm Materialstärke
- Boden = 50 mm Materialstärke

### Farbe:

„LKW-Silber“ DB 9205  
Umlaufendes Mittelteil – blauschwarz

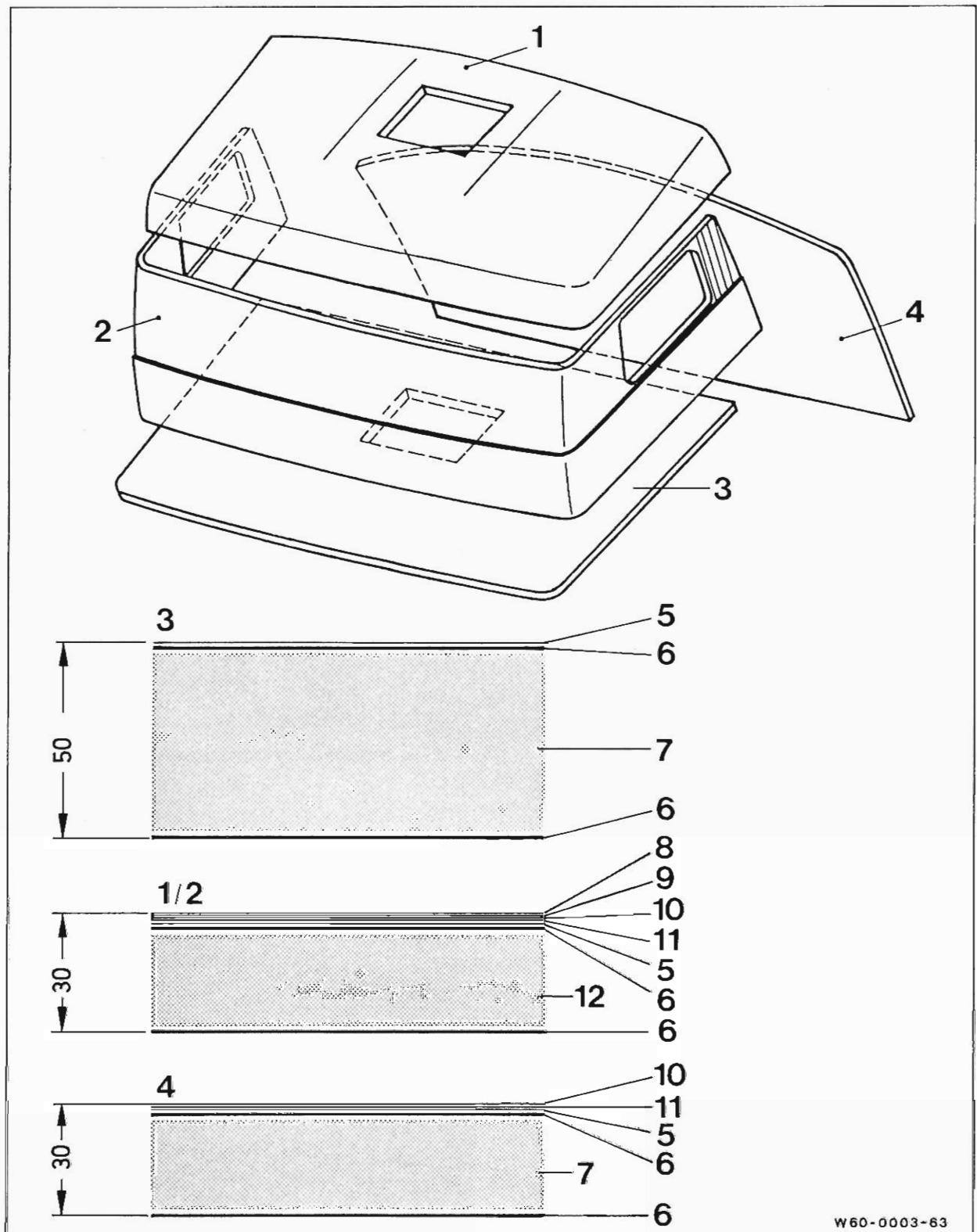
### Abmessungen:

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| Außenlänge                | 2 290 mm |
| Außentiefe                | 1 400 mm |
| Höhe (ohne Dachluke)      | 975 mm   |
| Liegenlänge               | 2 200 mm |
| Liegenbreite              |          |
| im Durchstiegsbereich     | 600 mm   |
| im Kopf- und Fußbereich   | 680 mm   |
| Liegenstärke              | 80 mm    |
| Lichte Innenraumhöhe max. | 885 mm   |

### Gewicht:

|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| Kabinenrohbau                                        |            |
| ohne Ausstattung                                     | ca. 65 kg  |
| mit Ausstattung                                      | ca. 155 kg |
| Fahrerhausgesamtgewicht<br>einschließlich Topsleeper | ca. 860 kg |

# Topsleeper-Kabine



W 60-0003-63

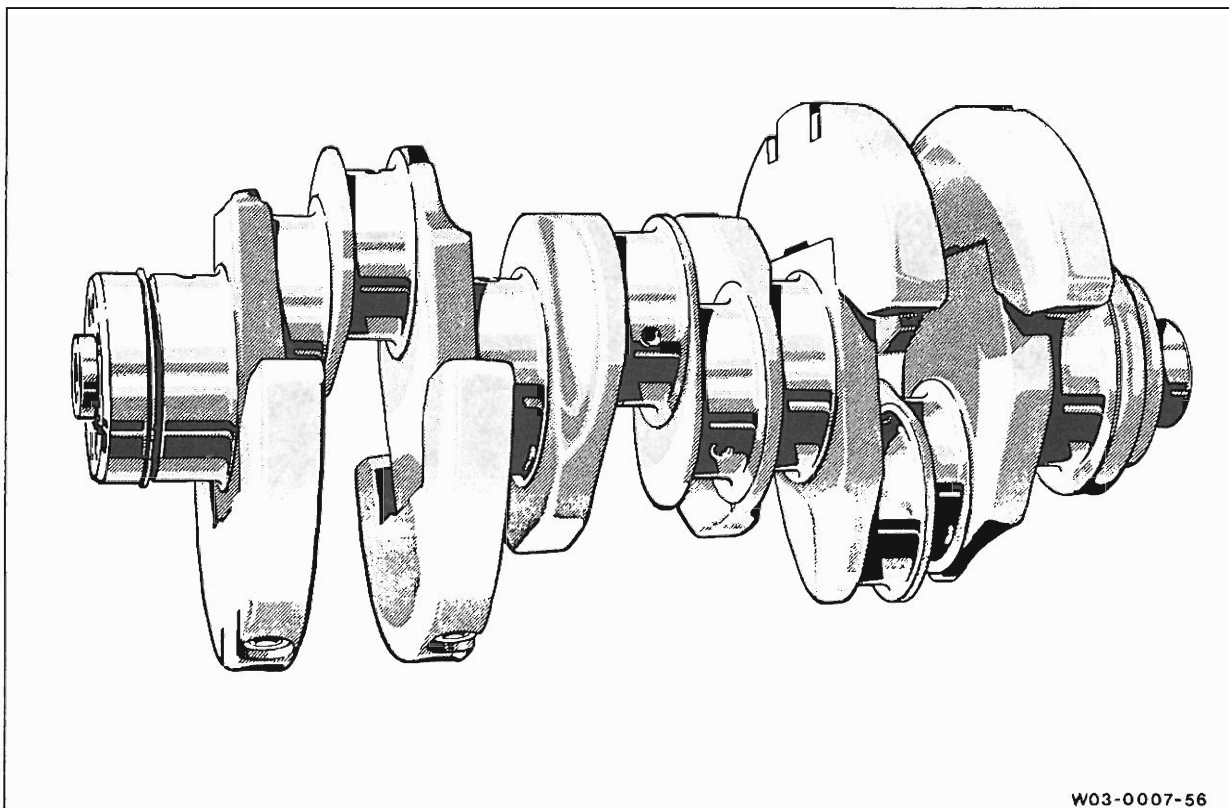
## Topsleeper-Kabinenaufbau

- |   |                                       |    |                                     |
|---|---------------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | Dach                                  | 7  | PU-Kern RG 50                       |
| 2 | Umlaufendes Mittelteil                | 8  | Gelcoat transparent                 |
| 3 | Boden                                 | 9  | Gelcoat silbermetallic              |
| 4 | Rückwand                              | 10 | Gelcoat grau                        |
| 5 | Glasfaser-Gewebe 160 g/m <sup>2</sup> | 11 | Glasfaser-Vlies 35 g/m <sup>2</sup> |
| 6 | Glasfaser-Matte 450 g/m <sup>2</sup>  | 12 | PU-Kern RG 80                       |

### Änderungen

In die neuen Fahrzeuge werden neben den bereits bekannten 8-Zylinder Saug- und Ladermotoren OM 442 / OM 442 A erstmalig die neuen 6-Zylinder Saugmotoren OM 441 sowie 6-Zylinder Ladermotoren mit Ladeluftkühlung OM 441 LA eingebaut.

Für die 6-Zylindermotoren OM 441, OM 441 LA wurde eine neue Kurbelwelle entwickelt, deren Hubzapfen für die rechte und linke Zylinderreihe um 30° versetzt ist. Dadurch wird ein gleichmäßiger Zündabstand der einzelnen Zylinder erreicht. Durch diese Änderung wird die Laufruhe der 6-Zylindermotoren wesentlich verbessert.

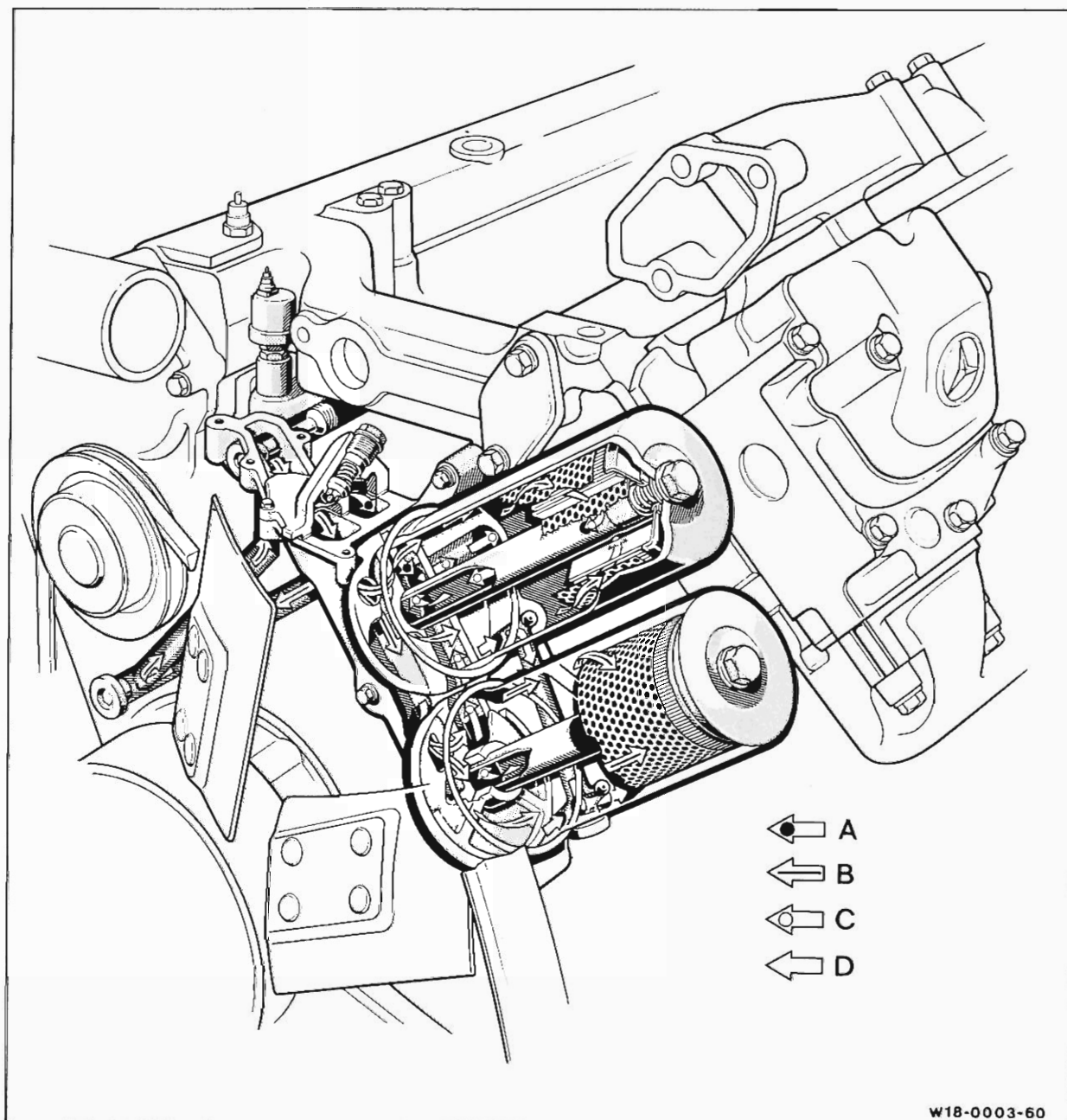


Der 6-Zylinder-Saugmotor OM 441 wurde im Vergleich zum Vorgängermotor OM 421 drehzahlreduziert und im Drehmoment wesentlich gesteigert.

#### Die wichtigsten Daten gegenübergestellt:

| V6-Saugmotor                       | Bisher OM 421 | Neu OM 441         |
|------------------------------------|---------------|--------------------|
| Bohrung mm                         | 128           | 130                |
| Hub mm                             | 142           | 142                |
| Hubraum cm <sup>3</sup>            | 10 964        | 11 309             |
| Nennleistung in kW<br>bei 1/min    | 159<br>2 300  | 160<br>2 100       |
| max. Drehmoment in Nm<br>bei 1/min | 785<br>1 200  | 834<br>1 000–1 600 |

Der 6-Zylinder Ladermotoren OM 441 LA erhält eine geänderte Ölfilterung. Das vom Ölkühler getrennte Ölfiltergehäuse wird vorn am Zylinderkurbelgehäuse angebaut. Die beiden Ölfiltertöpfe sind stehend angeordnet. Durch diese Änderung wird die Wartung vereinfacht.



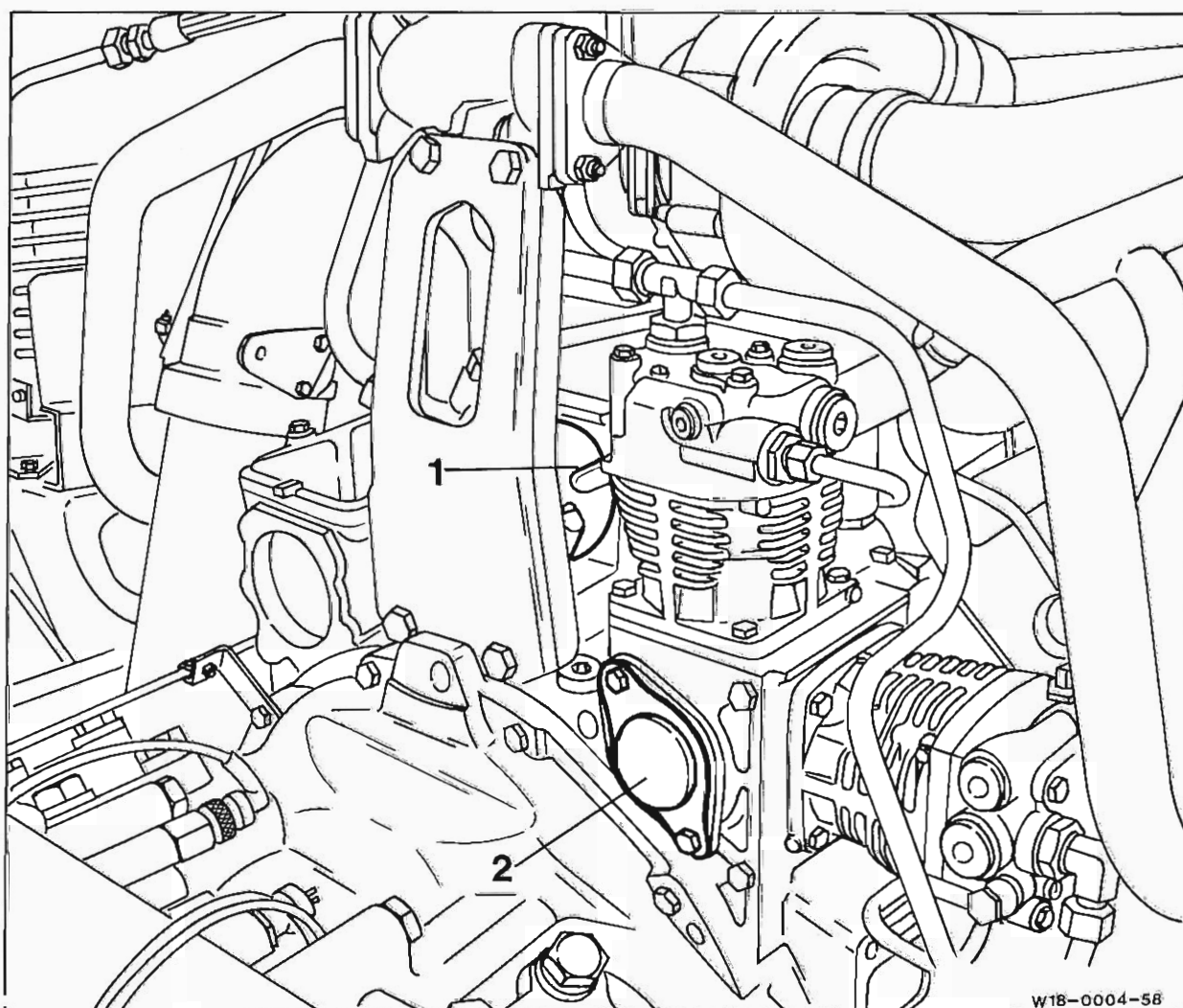
- A Umgehung Ölfilter
- B Ungefiltertes Öl
- C Gefiltertes Öl
- D Rücklauf in Ölwanne bei Wartung

Für die Großvolumentransporter wurde die Lage der Lenkhelfpumpe bei den Motoren OM 441 LA geändert.

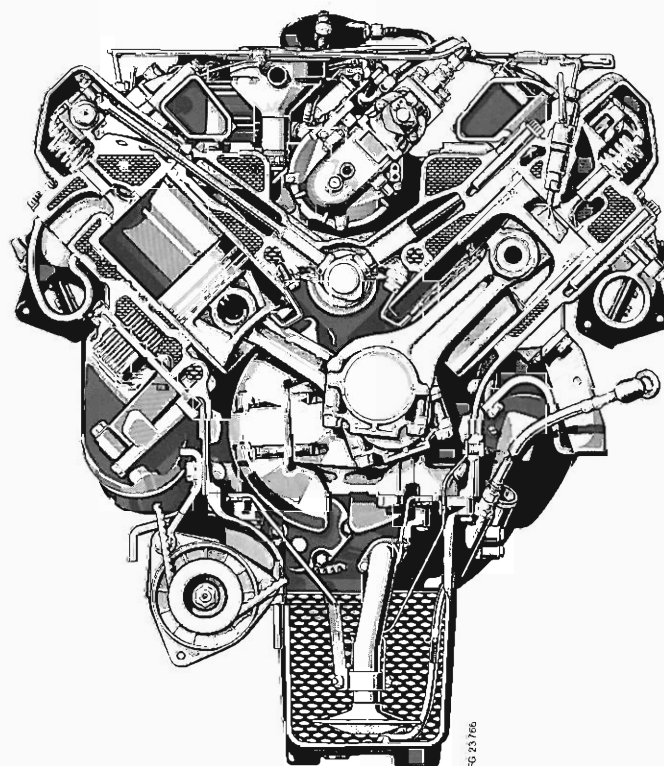
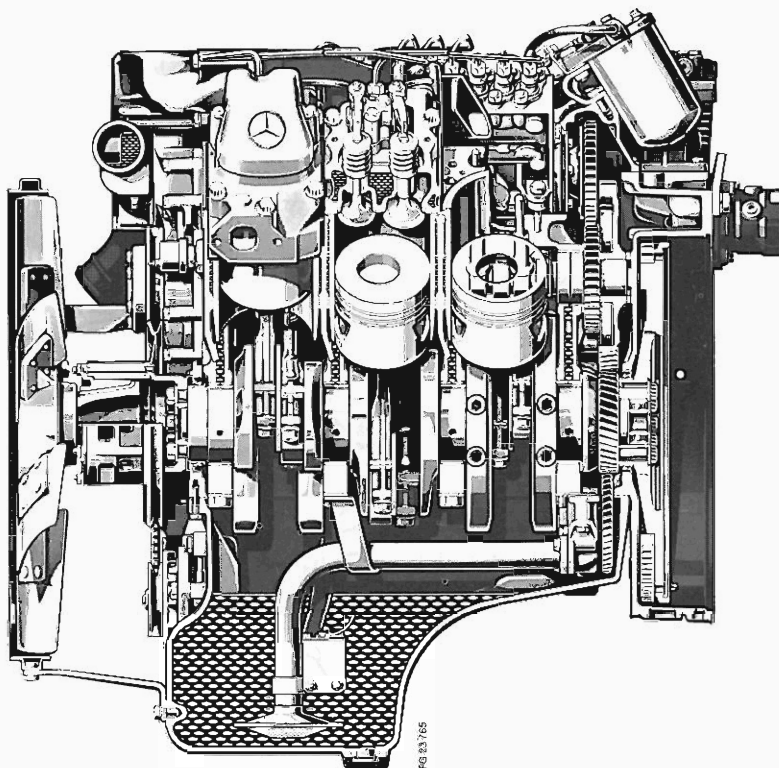
Die Lenkhelfpumpe (1) wird jetzt an einem neu konstruierten Steuergehäusedeckel angeflanscht und über ein Antriebsrad direkt von der Nockenwelle angetrieben.

Der serienmäßige Anbaufansch am Luftpresser wird mit einem Deckel (2) verschlossen. Die Baulänge des Motors verkürzt sich dadurch nach hinten.

Innerhalb der zulässigen Lastzuggesamtlänge wird damit eine größere Ladefläche erreicht.

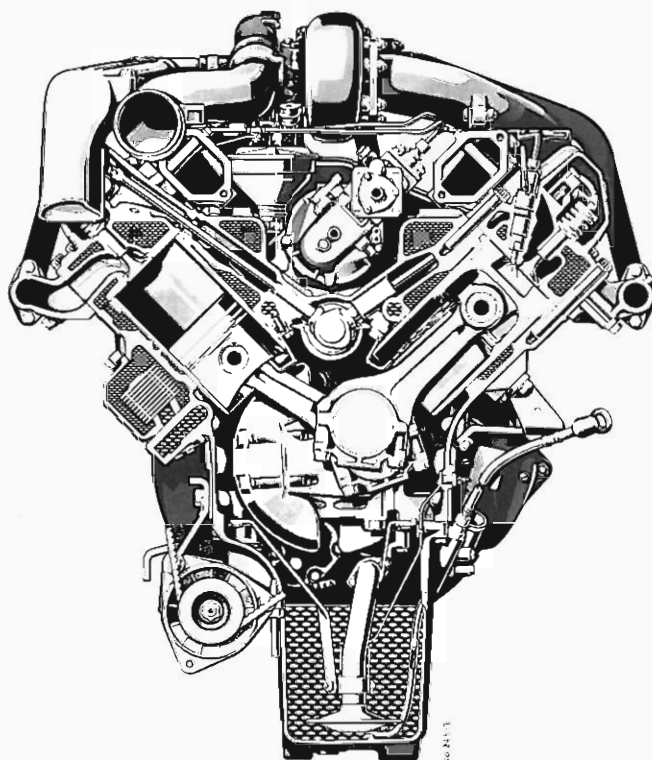
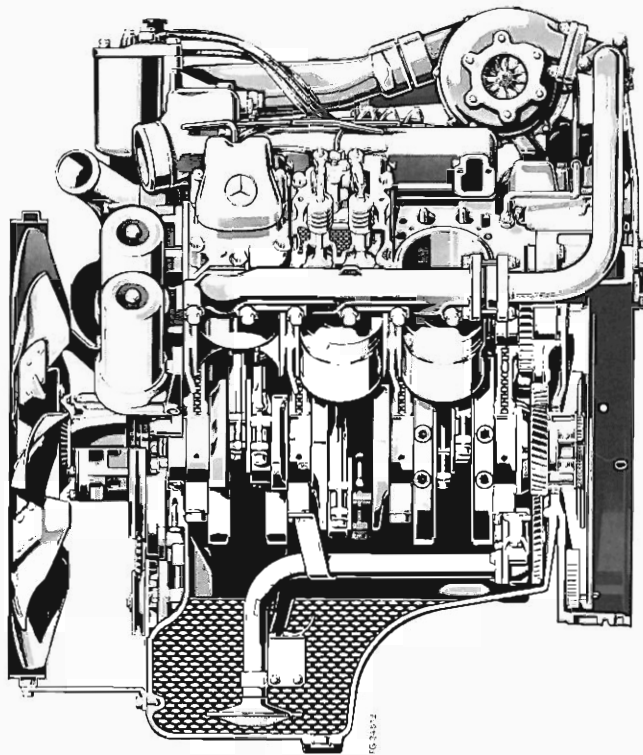


- 1 Lenkhelfpumpe
- 2 Deckel



Motor OM 441

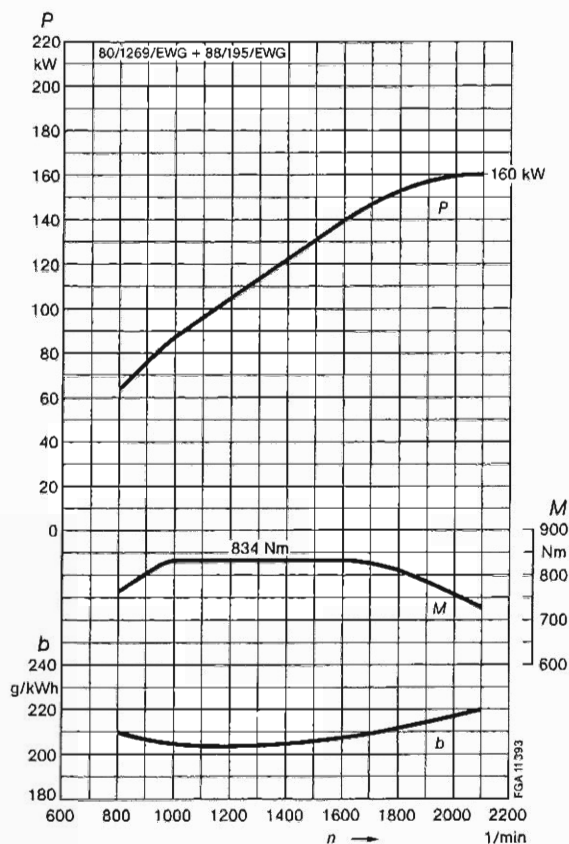




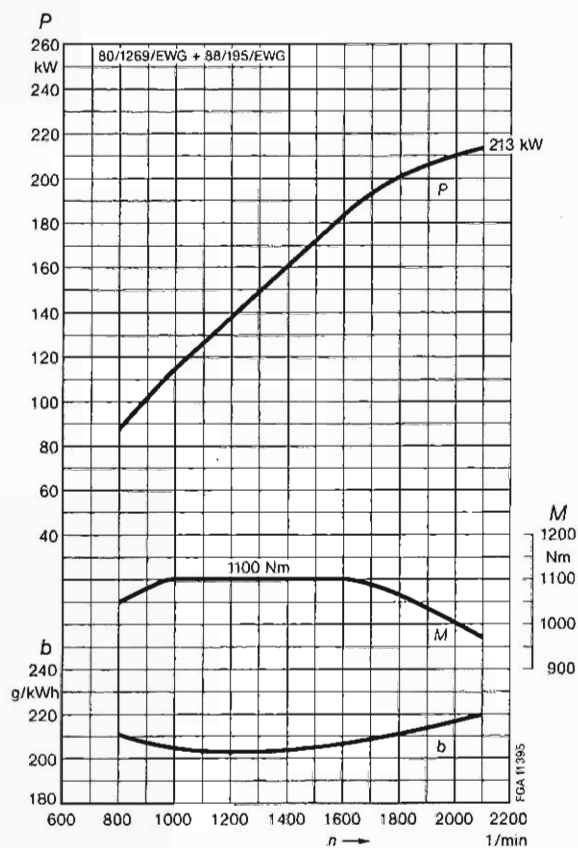
Motor OM 441 LA

**Saugmotor OM 441**

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Motorbaumuster .....          | 441.905       |
|                               | 914           |
| Anordnung .....               | V             |
| Zylinder-Zahl .....           | 6             |
| Hubraum cm <sup>3</sup> ..... | 11309         |
| Bohrung mm .....              | 130           |
| Hub mm .....                  | 142           |
| Verdichtung .....             | 16,9          |
| Motorleistung                 |               |
| in kW bei 1/min .....         | 160/2100      |
| in PS bei 1/min .....         | 218/2100      |
| max. Drehmoment               |               |
| in Nm bei 1/min .....         | 834/1000-1600 |

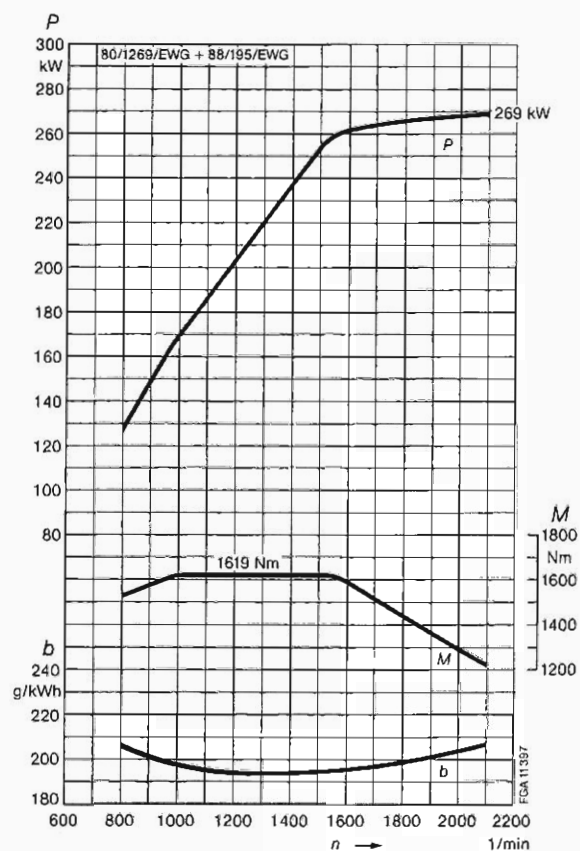
**Saugmotor OM 442**

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Motorbaumuster .....          | 442.914        |
|                               | 922            |
| Anordnung .....               | V              |
| Zylinder-Zahl .....           | 8              |
| Hubraum cm <sup>3</sup> ..... | 15078          |
| Bohrung mm .....              | 130            |
| Hub mm .....                  | 142            |
| Verdichtung .....             | 16,9           |
| Motorleistung                 |                |
| in kW bei 1/min .....         | 213/2100       |
| in PS bei 1/min .....         | 290/2100       |
| max. Drehmoment               |                |
| in Nm bei 1/min .....         | 1100/1000-1600 |



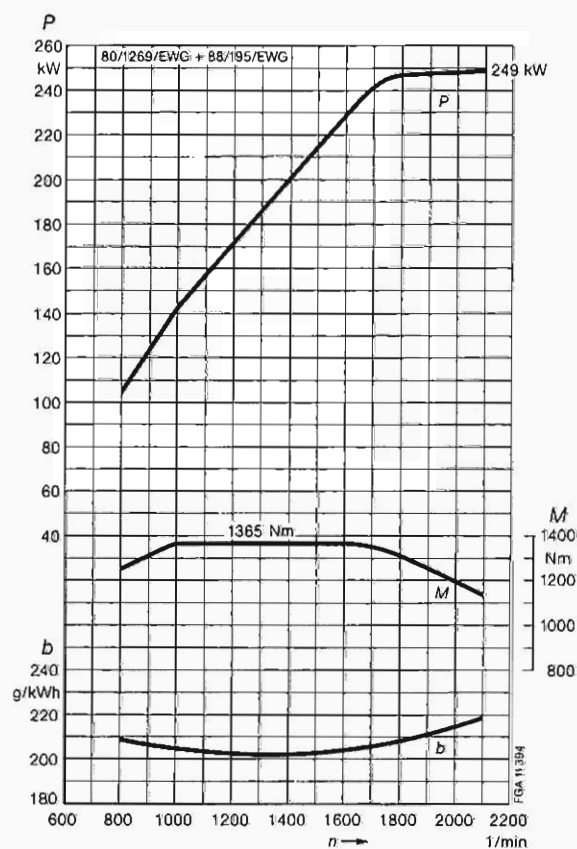
## Ladermotor OM 442 A

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Motorbaumuster          | 442.963        |
|                         | 966            |
| Anordnung               | V              |
| Zylinder-Zahl           | 8              |
| Hubraum cm <sup>3</sup> | 14618          |
| Bohrung mm              | 128            |
| Hub mm                  | 142            |
| Verdichtung             | 16,25          |
| Motorleistung           |                |
| in kW bei 1/min         | 269/2100       |
| in PS bei 1/min         | 354/2100       |
| max. Drehmoment         |                |
| in Nm bei 1/min         | 1619/1000-1600 |



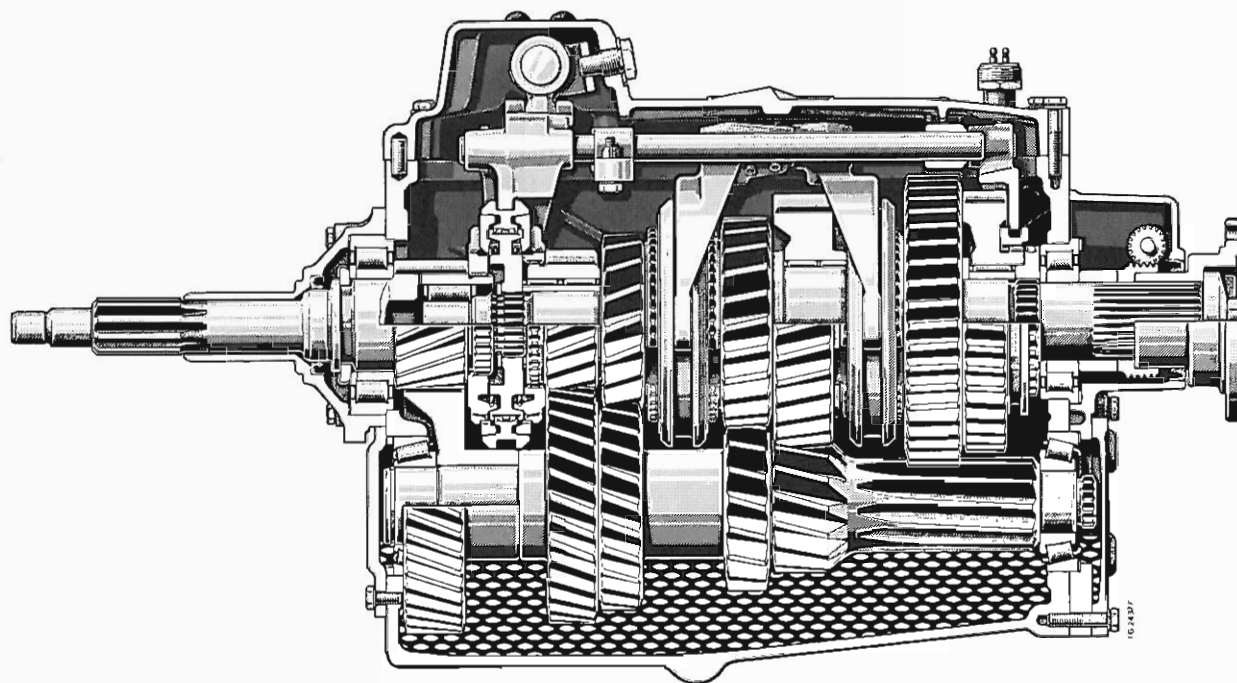
## Ladermotor mit Ladeluftkühlung OM 441 LA

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Motorbaumuster          | 441.960        |
|                         | 962            |
| Anordnung               | V              |
| Zylinder-Zahl           | 6              |
| Hubraum cm <sup>3</sup> | 10964          |
| Bohrung mm              | 128            |
| Hub mm                  | 142            |
| Verdichtung             | 16,25          |
| Motorleistung           |                |
| in kW bei 1/min         | 249/2100       |
| in PS bei 1/min         | 340/2100       |
| max. Drehmoment         |                |
| in Nm bei 1/min         | 1365/1000-1600 |

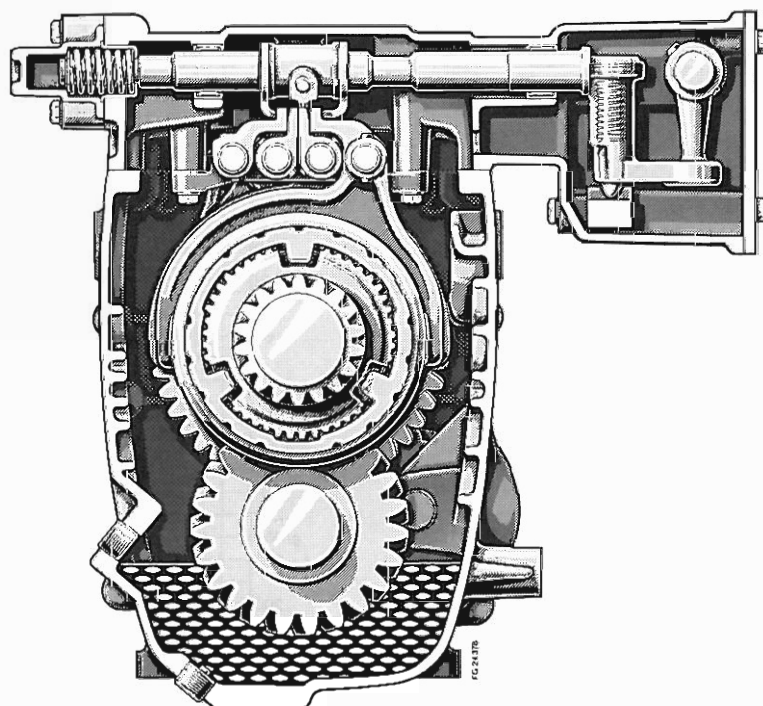


Die bewährte Getriebe-Baureihe G3 wurde um eine neue Variante, einem 6-Gang-Getriebe erweitert.

Die Bezeichnungen der neuen Getriebe lauten: G3/45-6/8,5 und G3/55-6/8,5.



Schaltgetriebe G3/55-6/8,5 (Längsschnitt)



Schaltgetriebe G3/55-6/8,5 (Querschnitt)

Um auch unter erschwerten Bedingungen, wie z.B. bei vorwiegendem Einsatz mit Anhänger oder auf Strecken mit vielen Steigungen, besonders wirtschaftlich fahren zu können, steht anstelle des 5-Gang-Getriebes das mit feinerer Getriebeabstufung versehene 6-Gang-Getriebe zur Verfügung.

In die Fahrzeugtypen 1114/1117, 1314/1317, 1514/1517 und 1120 AF wird serienmäßig das Getriebe G 3/55-6/8,5 eingebaut. Auf Sonderwunsch ist das Getriebe G 3/45-6/8,5 für die Typen 709 und 809 bzw. das Getriebe G 3/55-6/8,5 für die Typen 814, 817, 914 und 917 erhältlich.

### Einbauübersicht

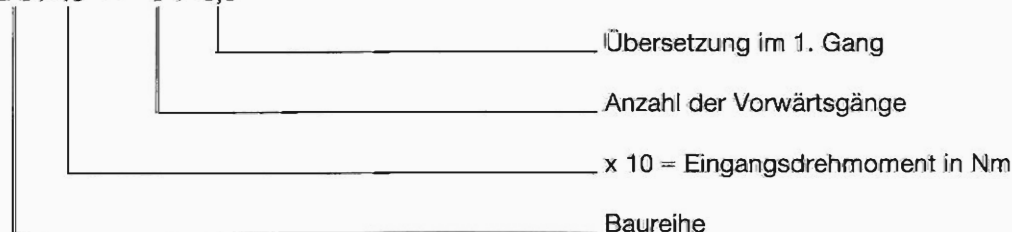
| Baureihe       | Fahrzeugtyp                                                                                             | Serie        | SA                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leichte Klasse | 709<br>809                                                                                              | G2/27-5/7,36 | G3/45-6/8,5                                                                                                                              |
|                | 814/L<br>817/L<br>914/AK<br>917/A                                                                       | G3/60-5/7,5  | G3/55-6/8,5                                                                                                                              |
|                | 1114/A<br>1114/L<br>1117/A<br>1117 L<br>1120 AF<br>1314/A<br>1317/L<br>1514<br>1514 L<br>1517<br>1517 L | G3/55-6/8,5  | G3/55-6/8,5<br>G3/55-6/8,5<br>G, GV 4/65-6/9<br>G, GV 4/65-6/9<br>-<br>-<br>G, GV 4/65-6/9<br>-<br>-<br>G, GV 4/65-6/9<br>G, GV 4/65-6/9 |

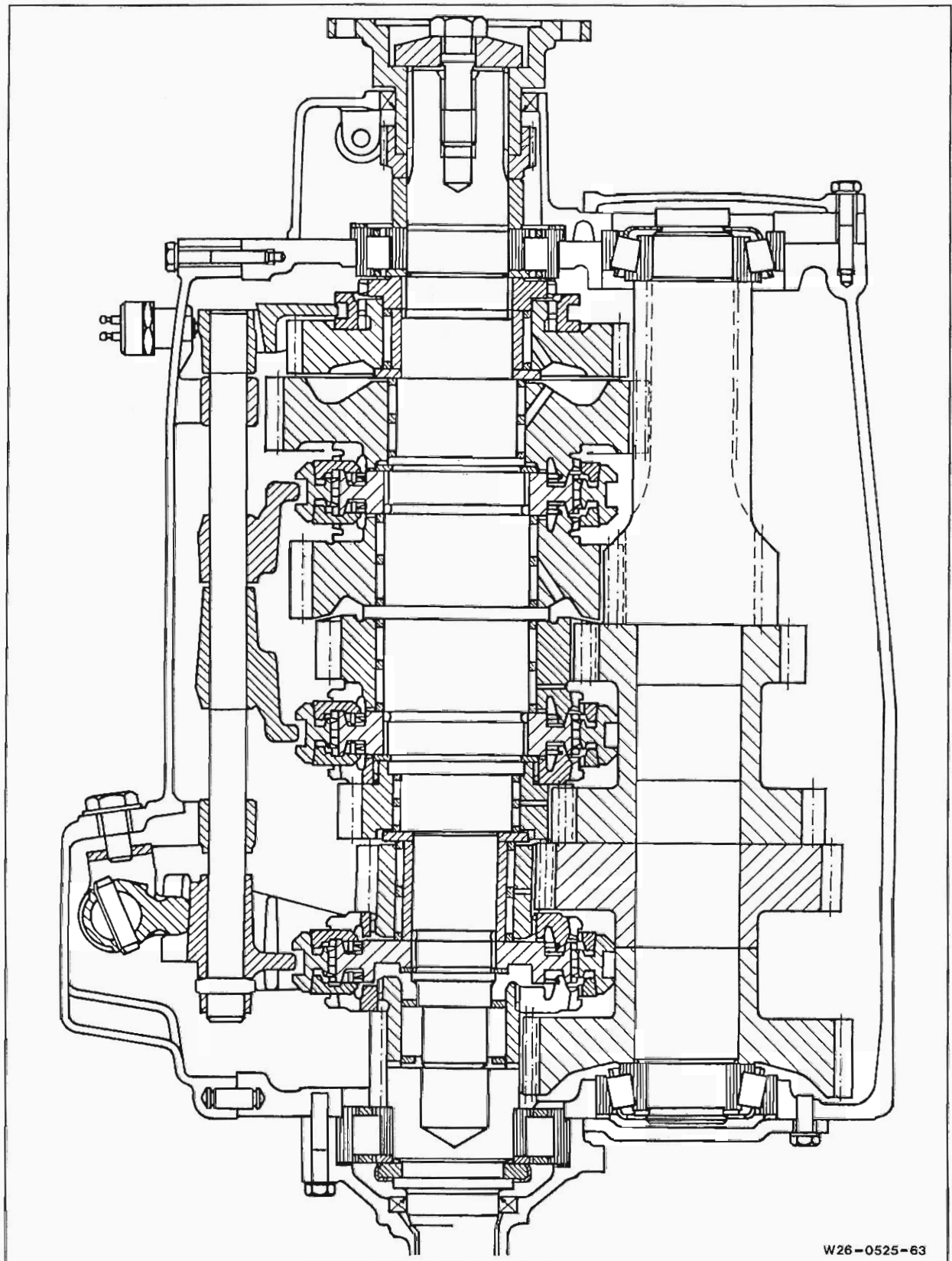
Aus der Kurzbezeichnung der Getriebe sind, wie schon aus den bisherigen Getriebebaureihen, folgende Informationen zu entnehmen:

- Baureihe
- Maximal zulässiges Eingangs Drehmoment
- Anzahl der Vorwärtsgänge
- Übersetzungsverhältnis im ersten Gang

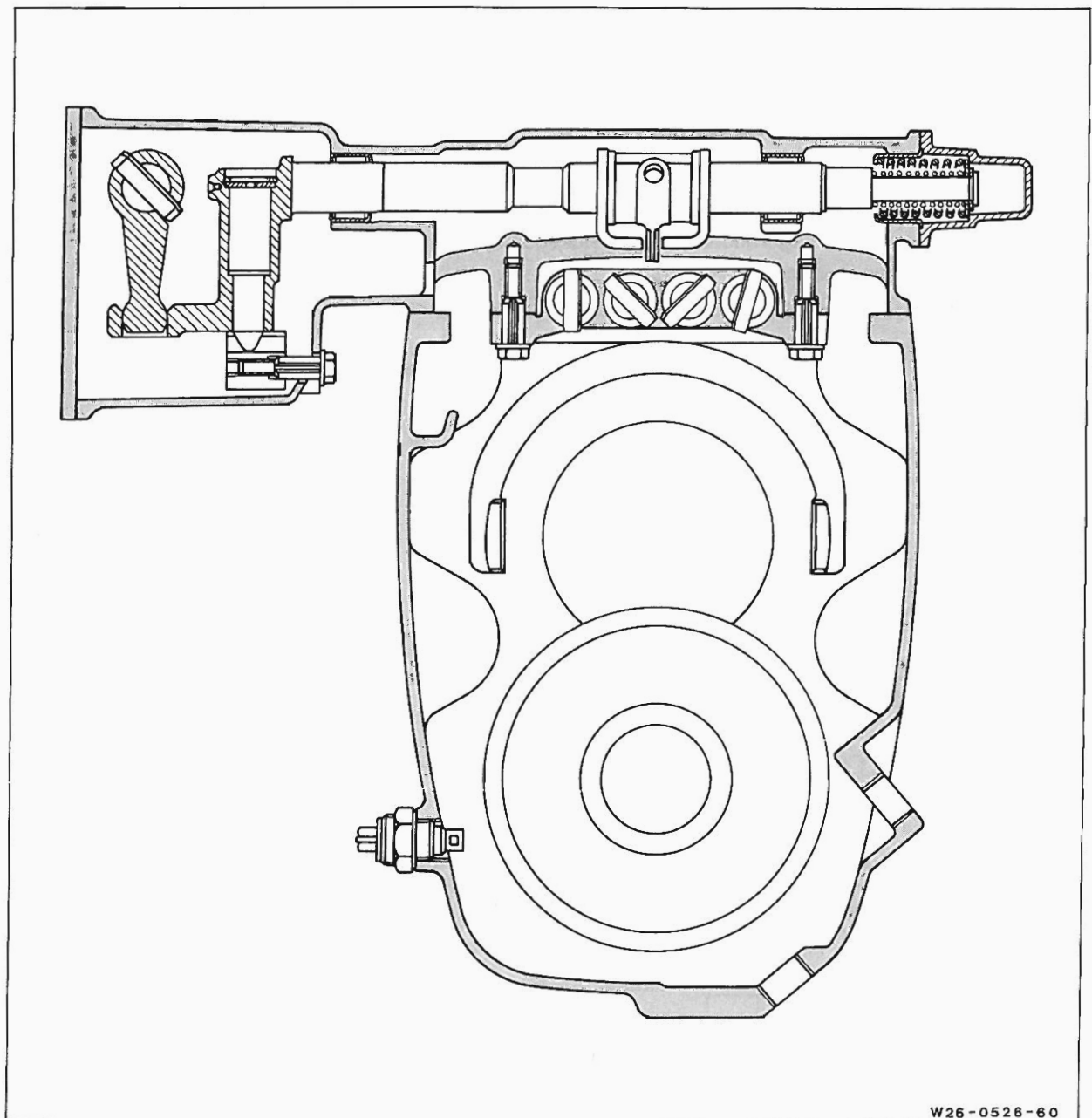
### Beispiel:

G 3 / 45 - 6 / 8,5





Getriebe G3/55-6/8,5 (Längsschnitt)

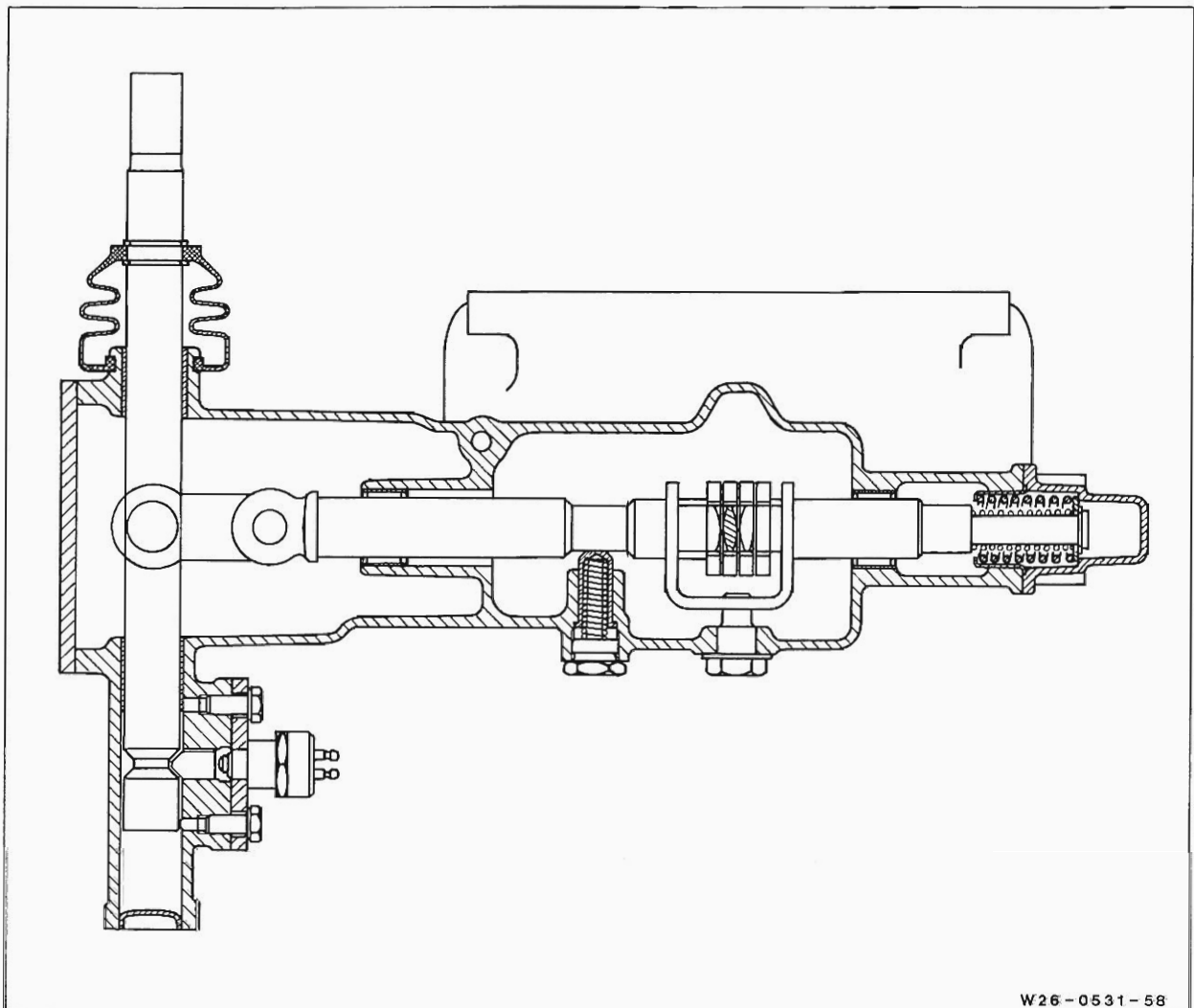


Getriebe G3/55-6/8,5 (Querschnitt)

**Die Merkmale und Vorteile dieser neu entwickelten Getriebe sind:**

- Außensynchronisierung: 142 mm Ø in allen Gängen
  - Verminderung der Schaltkräfte
  - Verbesserung der Fahrzeugbedienung
  - Erhöhung des Fahrkomforts
  - längere Lebensdauer
- Getriebegehäuse: mit Ölkanal, verbessert die Ölversorgung der Antriebs- und Hauptwellenlager
- Abschlußdeckel vorne und hinten sowie neue Dichtungen

- Haupt- und Antriebswelle: Einfachlagerung
- Antriebswelle-Lagerbefestigung: geteilter Ring und Sicherungsring (bisher Bundmutter)
- Hauptwelle: Abtriebsflanschbefestigung mit Dehnschraube
- Radialdichtringe: Vitonausführung (hitzebeständig)
- Zentralverrastung zur größeren Sicherheit gegen Gangspringen bei LK-Fahrzeugen
- Neue Schaltgabelführung
  - Anordnung von zwei Lagerbuchsen im Gehäusedeckel
  - dadurch geringe Reibung
  - verminderte Durchbiegung der Schaltwelle beim Schaltvorgang

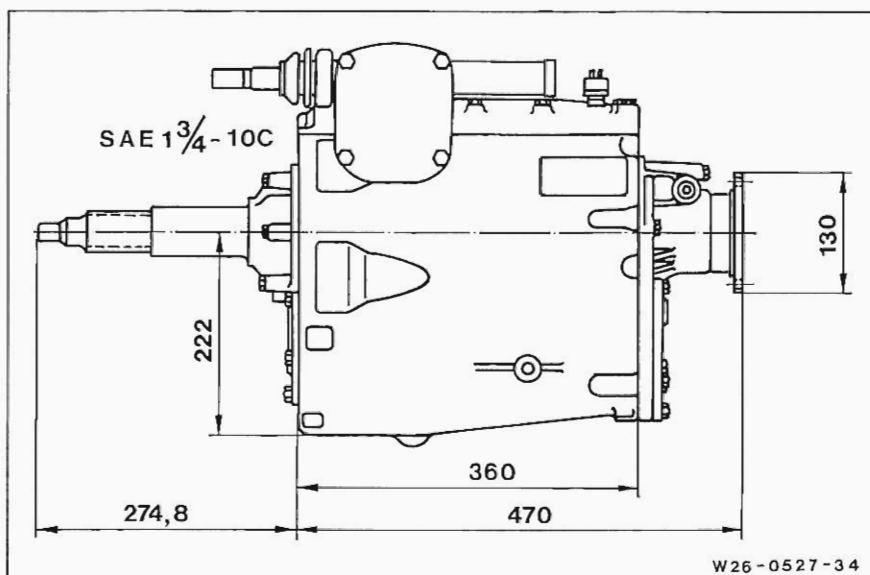


Anordnung Getriebeschaltung

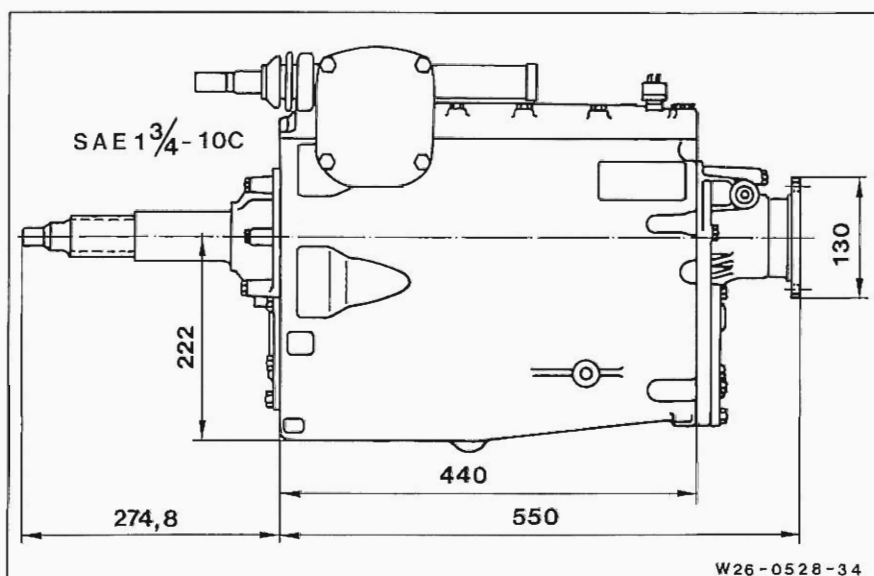


## Getriebeabmessungen

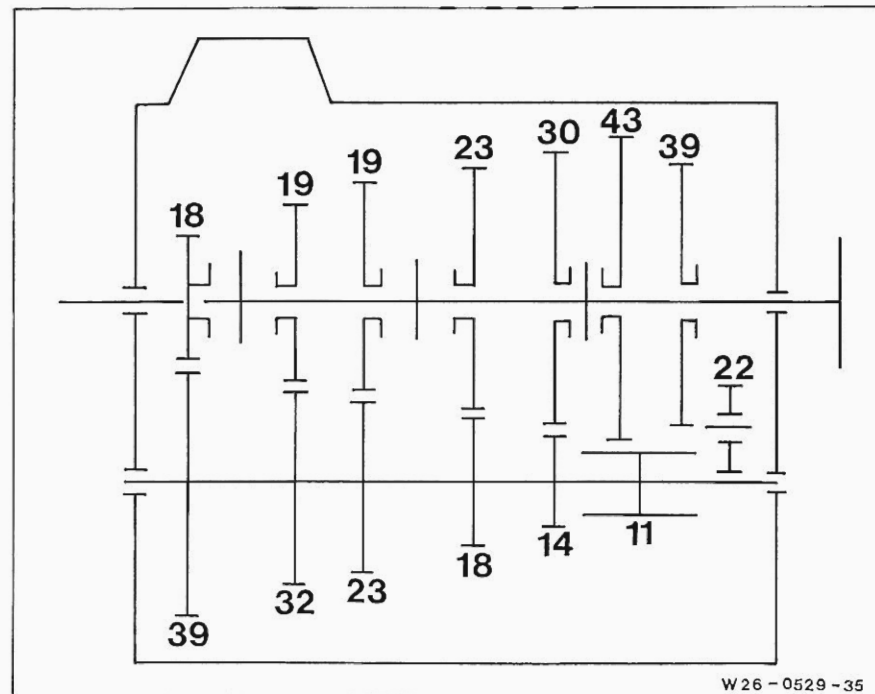
Die Getriebe G3/45 und G3/55 unterscheiden sich durch zwei verschiedene Getriebebelängen, gemessen von Vorderkante Getriebegehäuse bis Gelenkwellenflansch.



G3/45-6/8,5

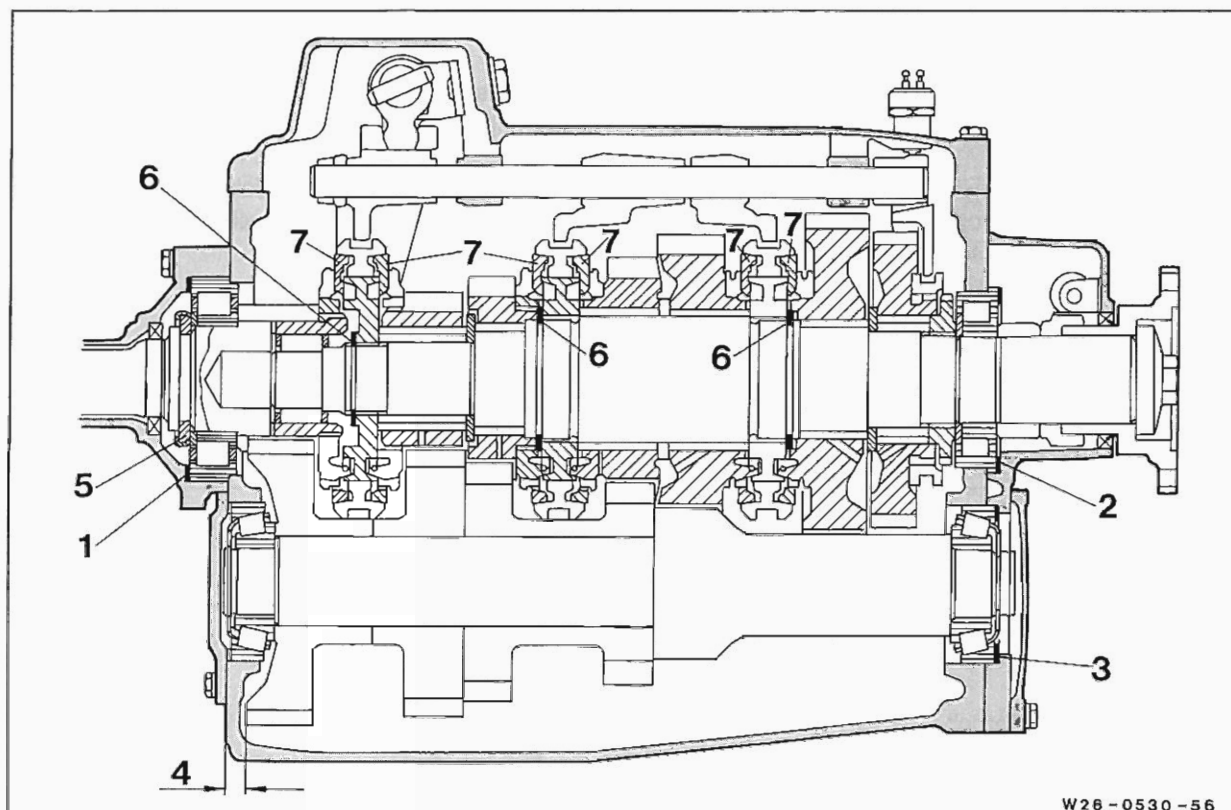


G3/55-6/8,5



#### Übersetzungen und Zähnezahlen G3/45, G3/55

|                                  | Konstanterad    | 1. Gang         | 2. Gang         | 3. Gang         | 4. Gang         | 5. Gang         | 6. Gang | Rw.-Gang              |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------------|
| Zähnezahlen<br>$\frac{Z_2}{Z_1}$ | $\frac{39}{18}$ | $\frac{43}{11}$ | $\frac{30}{14}$ | $\frac{23}{18}$ | $\frac{19}{23}$ | $\frac{19}{32}$ | –       | $\frac{22/39}{11/22}$ |
| Übersetzung<br>$i =$             | 2,167           | 3,91            | 2,14            | 1,27            | 0,83            | 0,59            | –       | 3,55                  |
| Gesamtüber-<br>setzung $i =$     |                 | 8,470           | 4,643           | 2,769           | 1,790           | 1,286           | –       | 7,682                 |



#### Einstellwerte G3/45-6, G3/55-6/8,5

| Pos. | Bezeichnung                                                                                                 |                                | mm             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| 1    | Axialspiel der Antriebswelle zwischen Lageraußenring und Gehäusedeckel                                      |                                | 0,02 bis 0,08  |
| 2    | Axialspiel der Hauptwelle zwischen Rollenlageraußenring und Gehäusedeckel                                   |                                | 0,02 bis 0,08  |
| 3    | Axialspiel der Vorgelegewelle, gemessen am hinteren Lageraußenring                                          |                                | 0,02 bis 0,08  |
| 4    | Einstellmaß der Vorgelegewelle von der Planfläche des Getriebegehäuses zur Stirnfläche des großen Zahnrades |                                | $11,0 \pm 0,1$ |
| 5    | Geteilter Ring an der Antriebswelle                                                                         | max. Spiel<br>max. Überdeckung | 0,08<br>0,03   |
| 6    | Sicherungsring in der Nut der Hauptwelle                                                                    |                                | 0              |
| 7    | Verschleißreserve an den Synchronringen                                                                     |                                | 0,5            |

#### Anziehdrehmoment in Nm

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Befestigungsschraube am Kupplungsflansch | 250 |
|------------------------------------------|-----|

### Getriebe-Ölkühler für SK-Fahrzeuge mit Gruppengetriebe

Für die Fahrzeuge der Schweren Klasse mit Gruppengetriebe wurde ein Getriebeölkühler konzipiert.

Das Getriebeöl wird von der Ölpumpe des Getriebes über Rohrleitungen durch eine Rohrschlinge im unteren Wasserkasten des Motor-Kühlers geleitet. Dadurch werden Spitzentemperaturen vermieden.

Hohe Spitzentemperaturen tragen wesentlich zur Ölalterung im Getriebe bei.

Der Getriebe-Ölkühler ermöglicht die Verlängerung der Getriebe-Ölwechsel-Intervalle auf das Doppelte.

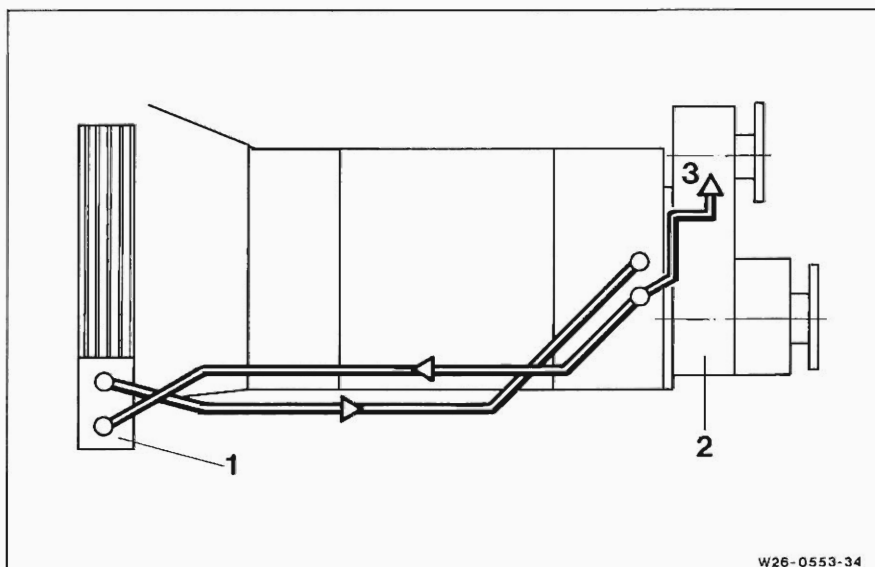
### Getriebe-Ölwechsel-Intervalle

|                        | ohne Getriebeölkühler | mit Getriebeölkühler |
|------------------------|-----------------------|----------------------|
| im Fernverkehr         | alle 45.000 km        | alle 90.000 km       |
| im Nahverkehr          | alle 30.000 km        | alle 60.000 km       |
| im erschwerten Betrieb | alle 10.000 km        | alle 20.000 km       |

Für Fahrzeuge mit Nebenantrieb NA 4/125 bzw. NMV 4/125 ist der Getriebeölkühler zwingend vorgeschrieben.

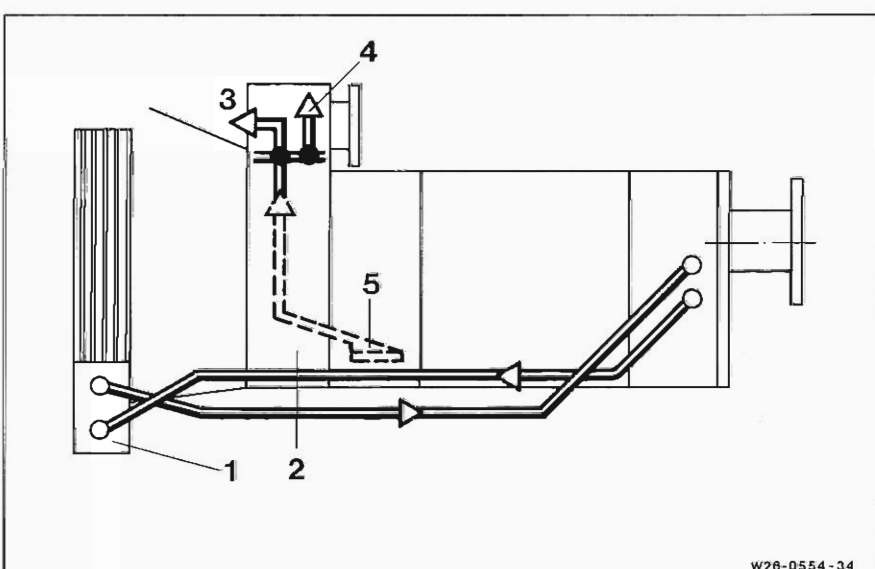
#### Anordnung Ölleitung bei Getriebe mit Nebenantrieb NA 4/125 und Ölkühler

- 1 Ölkühler
- 2 Nebenantrieb NA 4/125
- 3 Ölleitung zum NA (Schmierung)



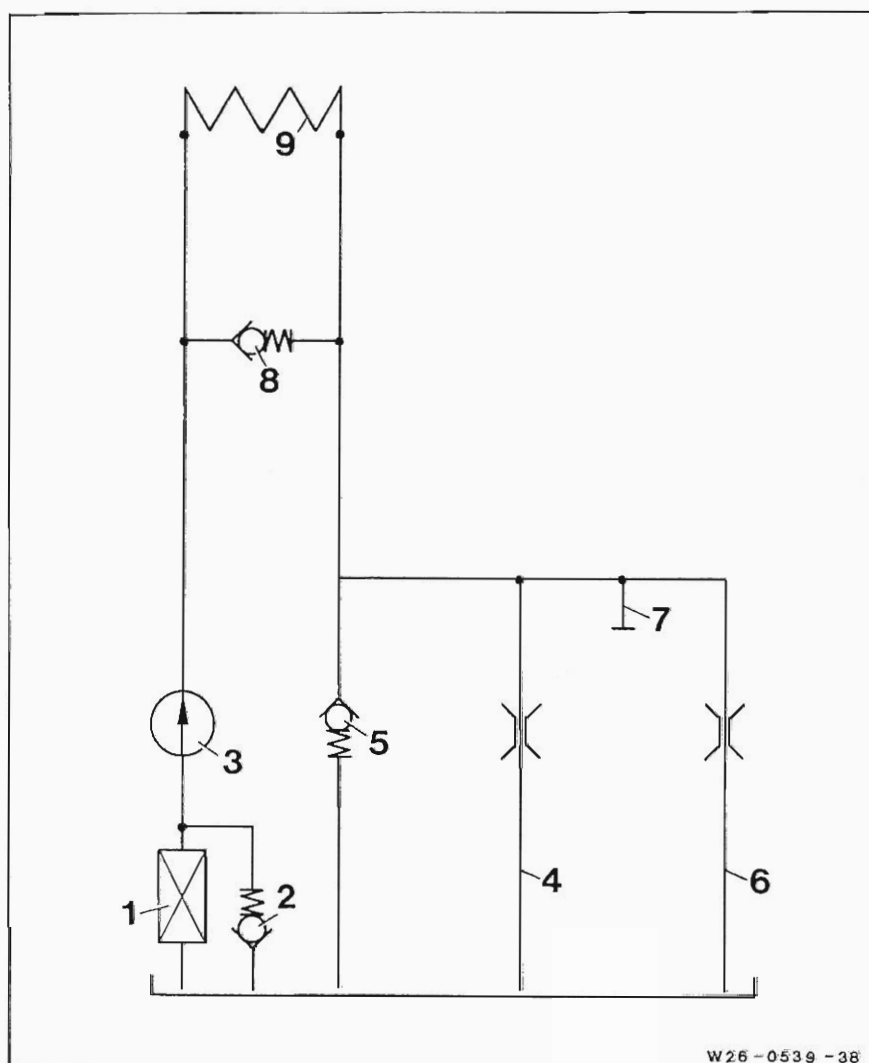
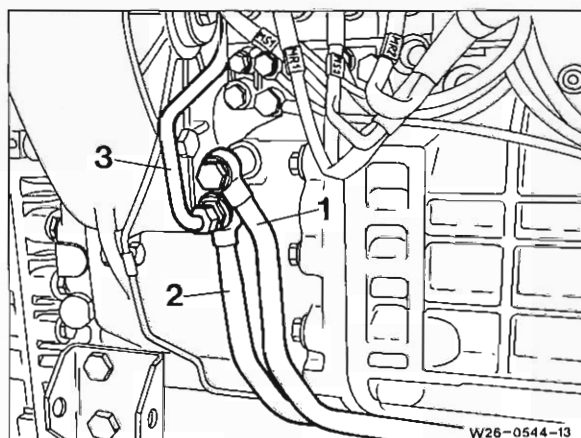
#### Anordnung Ölleitungen bei Getriebe mit Nebenantrieb NMV 4/125 und Ölkühler

- 1 Ölkühler
- 2 Nebenantrieb NMV 4/125
- 3 Ölleitung zur Lamellenkupplung
- 4 Ölleitung zum NMV (Zahnradschmierung)



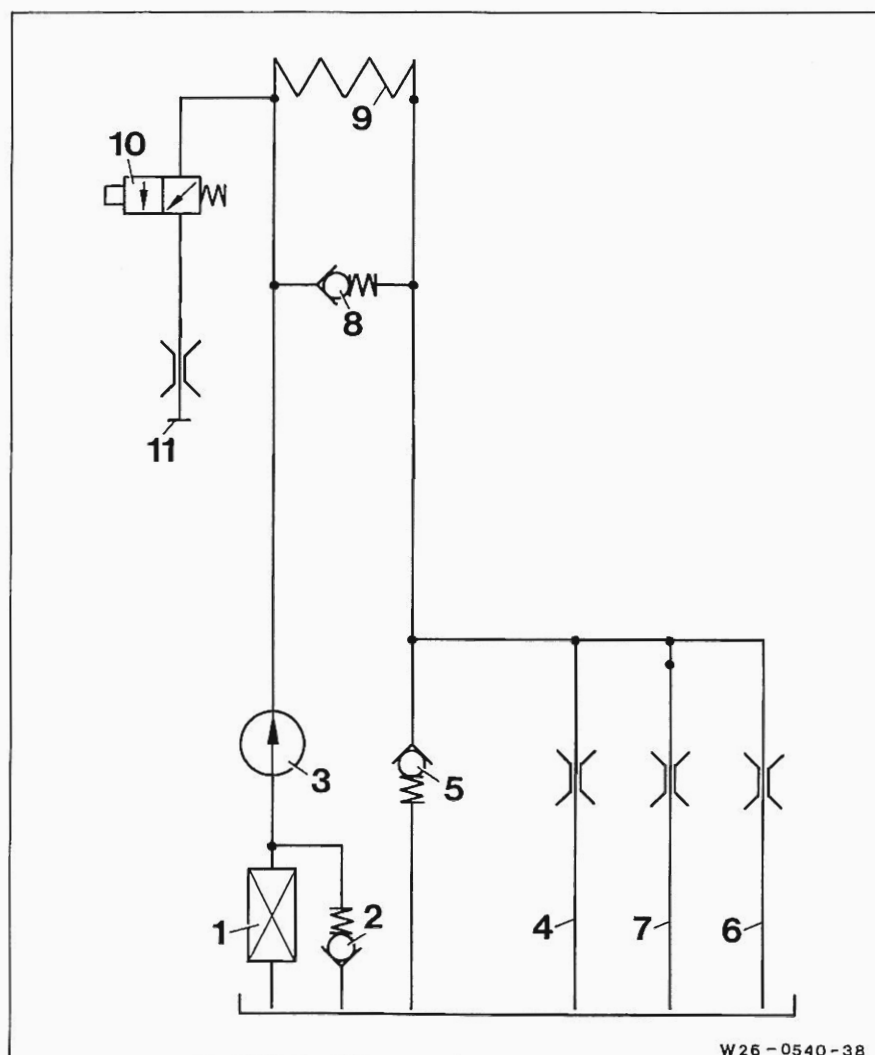
## Ansicht Ölleitung am Schaltgetriebe

- 1 Ölleitung vom Ölkühler
- 2 Ölleitung zum Ölkühler
- 3 Ölleitung zum Nebenantrieb-Abschaltventil



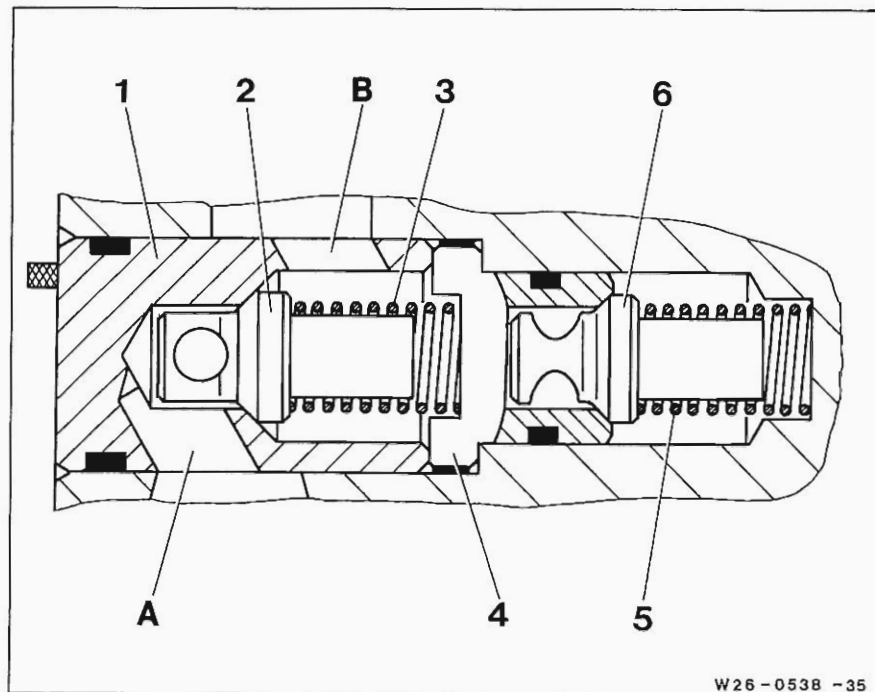
**Schema Ölversorgung – Gruppengetriebe mit Ölkühler bzw. Gruppengetriebe mit NMV 4/125 (ohne NMV-Ölkreislauf)**

- |                                      |                                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 Ölsieb                             | 6 Ölversorgung Hauptwelle                  |
| 2 Ansaugunterdruck-Begrenzungsventil | 7 Ölversorgung Nebenantrieb                |
| 3 Ölpumpe                            | 8 Kühlerbypassventil (ca. 1,5 bis 2,0 bar) |
| 4 Ölrohr – Getriebe                  | 9 Ölkühler                                 |
| 5 Überdruckventil (ca. 3,5 bar)      |                                            |



**Schema Ölversorgung – Gruppengetriebe mit Nebenantrieb NA 4/125**

- |                                      |                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 Ölsieb                             | 7 Ölversorgung Nebenantrieb               |
| 2 Ansaugunterdruck-Begrenzungsventil | 8 Kühlerbypaßventil (ca. 1,5 bis 2,0 bar) |
| 3 Ölpumpe                            | 9 Ölkühler                                |
| 4 Ölrohr – Getriebe                  | 10 Nebenantrieb-Abschaltventil            |
| 5 Überdruckventil (ca. 3,5 bar)      | 11 Öl-Zusatzversorgung Nebenantrieb       |
| 6 Ölversorgung Hauptwelle            |                                           |



#### Anordnung Überdruckventil und Kühlerbypaßventil

- 1 Ventileinsatz
- 2 Ventilschieber Bypaß
- 3 Druckfeder kurz
- 4 Ventileinsatz
- 5 Druckfeder lang
- 6 Überdruckventil

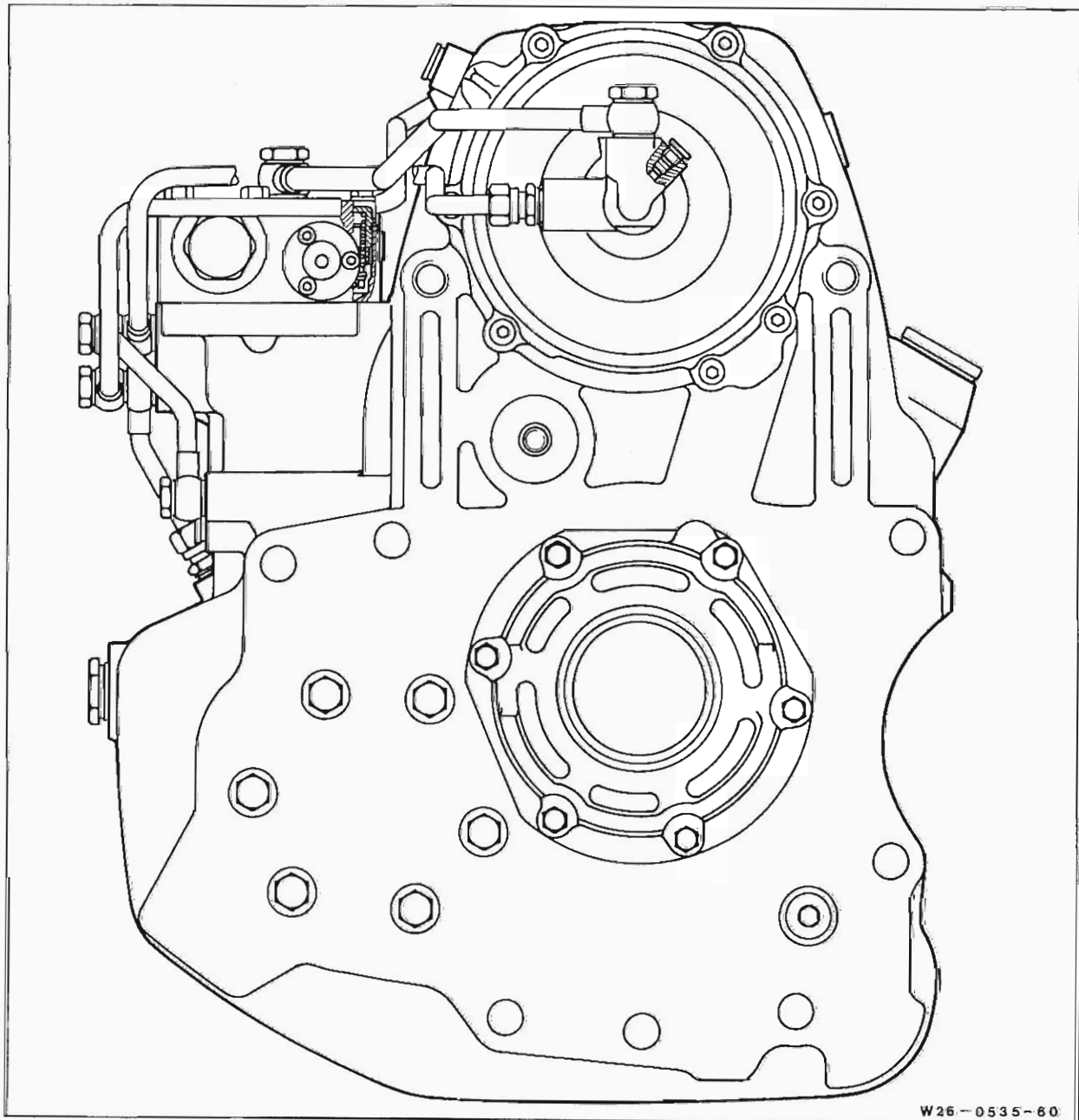
- A Ölfluß zum Ölkühler
- B Ölfluß vom Ölkühler

**Getriebeunabhängiger Nebenantrieb NMV 4/125**

Auf Sonderwunsch wird bei den „SK“-Fahrzeugen in Verbindung mit den Gruppengetrieben ein getriebeunabhängiger Nebenantrieb mit der Bezeichnung NMV 4/125 eingebaut. Dieser Nebenantrieb kann während der Fahrt über eine hydraulisch beaufschlagte Lamellenkupplung unter Last zu- und abgeschaltet werden.

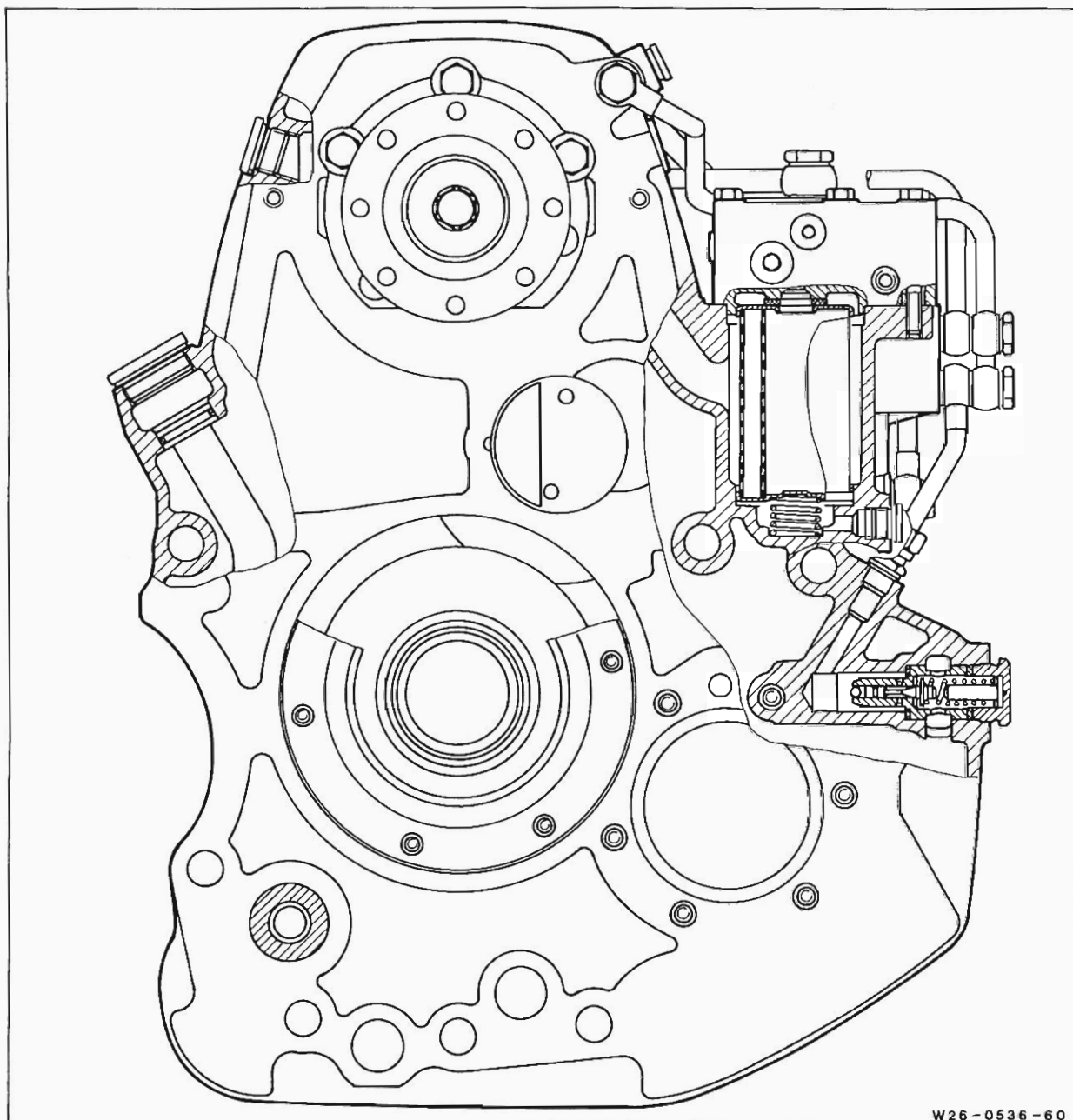
Der neue Nebenantrieb NMV 4/125 ist im Aufbau ähnlich wie der bekannte Nebenantrieb NMV 4/120.

Bedingt durch das höhere Motordrehmoment wurden die Verzahnungen und Lagerungen verstärkt. Die Abtriebswelle wurde um 40 mm tiefer gelegt.



Nebenantrieb NMV 4/125 (Ansicht vorn)





W26-0536-60

Nebenantrieb NMV 4/125 (Ansicht hinten)

Der NMV 4/125 wird hauptsächlich zum Antrieb von Betonpumpen, Betonmischern, Autokranen, Feuerweerpumpen usw. verwendet und wird in ganz besonderem Maße diesen Anforderungen gerecht.

Wahlweise werden die Übersetzungen 1,09 oder 1,45 angeboten. Die Drehrichtung des Nebenantriebs ist gleich der Motordrehrichtung.

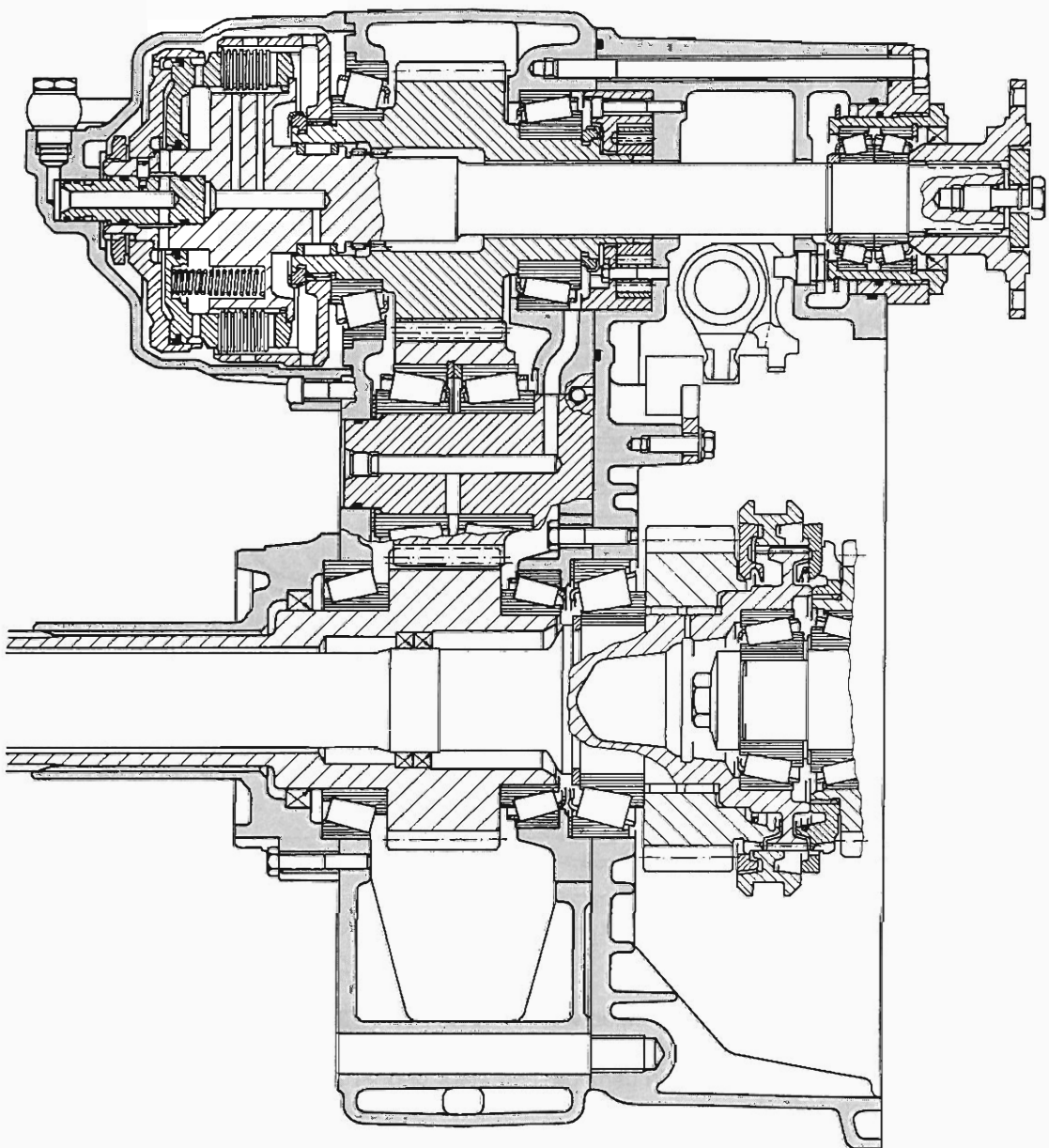
Der NMV 4/125 wird zusammen mit der Kupplungsglocke an die Antriebsseite der Schaltgetriebe angebaut und ist somit zwischen Motor und Hauptgetriebe stehend angeordnet. Er hat mit dem Schaltgetriebe einen gemeinsamen Ölhaushalt. Der Antrieb des Nebenantriebs erfolgt über eine Hohlwelle, durch die die Antriebswelle des Hauptgetriebes geführt wird.

Das Gehäuse ist, wie beim Schaltgetriebe aus Aluminium.

Über eine hydraulisch betätigte Lamellenkupplung ist der Nebenantrieb unter Last zu- und abschaltbar. Ein Druckluftschaltventil, das im Fahrerhaus montiert ist, beaufschlagt pneumatisch ein Druckregelventil, das am Nebenantrieb angeordnet ist. Über

das Druckregelventil wird die Lamellenkupplung betätigt.

Die Kraftübertragung zum Nebenantrieb erfolgt unabhängig davon, ob die Fahrzeugkupplung ein- oder ausgerückt wird, d. h. der Nebenantrieb kann in Betrieb genommen werden, sobald der Motor läuft.



W26-0532-61

Anordnung Nebenantrieb NMV 4/125

**Technische Beschreibung NMV 4/125**

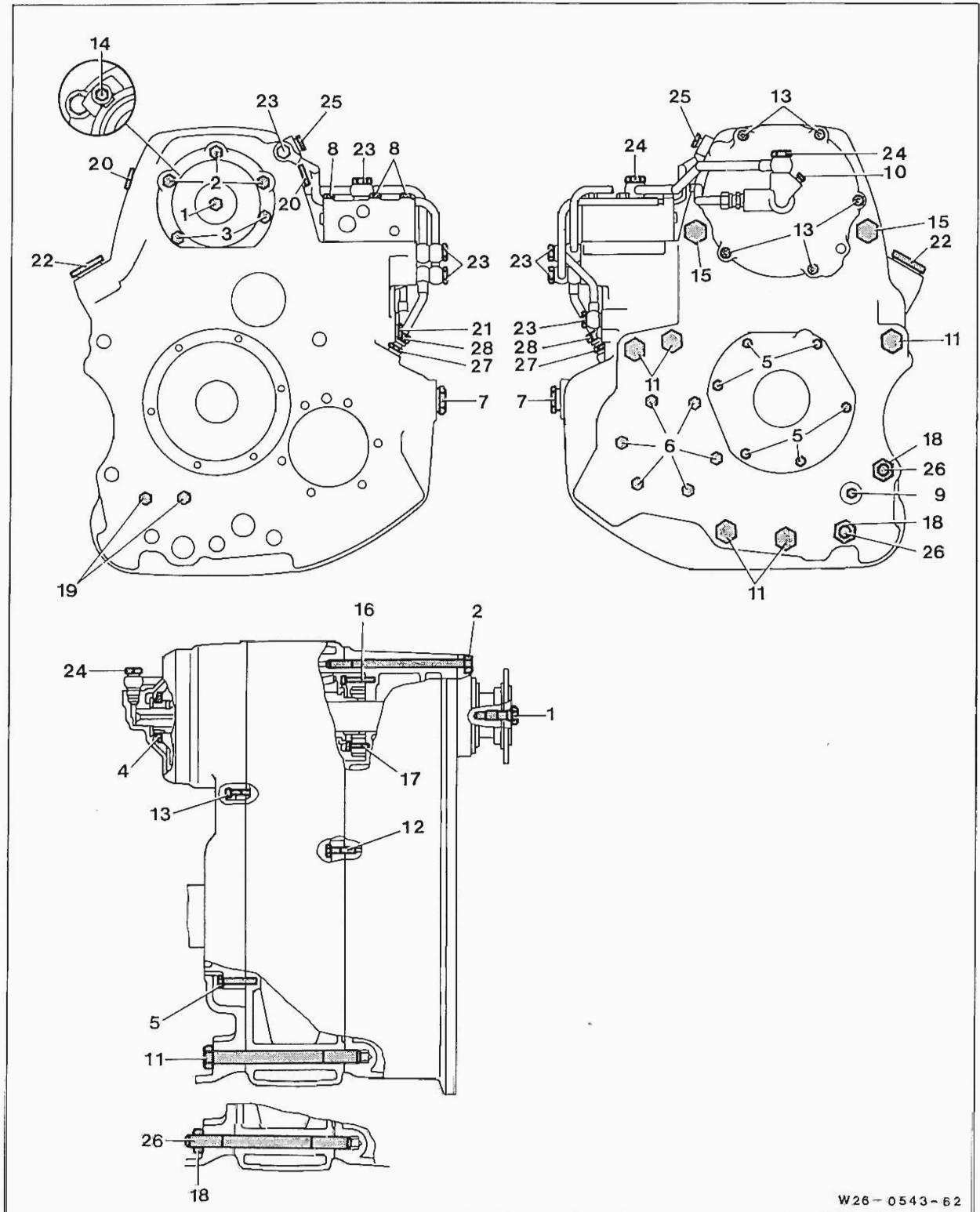
|                        |                                                                                                                                                            |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nebenantrieb NMV 4/125 | Nur in Verbindung mit Getriebe G 125, G 155, (nachträglich nicht anbaubar).                                                                                |
| Gehäuse                | Aluminium, am Getriebe angeflanscht, Abtrieb im vorderen Getriebegehäuse integriert.                                                                       |
| Abtrieb                | Durch Flansch, Durchmesser 120 mm.                                                                                                                         |
| Schaltbetätigung       | Pneumatisch, über einseitig wirkenden Steuerschieber.                                                                                                      |
| Schaltung              | Durch hydraulische Lamellenkupplung (lastschaltbar).                                                                                                       |
| Ein-Ausschalten        | Nebenantrieb nur bei laufendem Motor ein- und ausschalten.<br>Mindest bzw. maximale Motordrehzahl 800 bis 1800/min.                                        |
| Betreiben              | Der Nebenantrieb kann bei stehendem oder fahrendem Fahrzeug betrieben werden, bei Motordrehzahl 800 bis 1800/min.                                          |
| Notschaltung           | Bei Ausfall der Hydraulik kann der Nebenantrieb durch eine Notschaltung weiter benutzt werden. (Klauenverbindung des Abtriebsrades mit der Abtriebswelle). |
| Ölversorgung           | Eigene Ölpumpe mit Ölfilter bei gemeinsamen Ölhaushalt mit dem Getriebe.                                                                                   |
| Ölsorte                | Getriebeöl SAE 80 nach Blatt 235.1 der Betriebsstoff-Vorschriften.                                                                                         |
| Ölfüllmenge            | Erstbefüllung ohne Ölkühler 1,3 l<br>Ölwechsel ohne Ölkühler 1,0 l } + Ölmenge im Getriebe                                                                 |

**Übersetzung und Leistungsangaben**

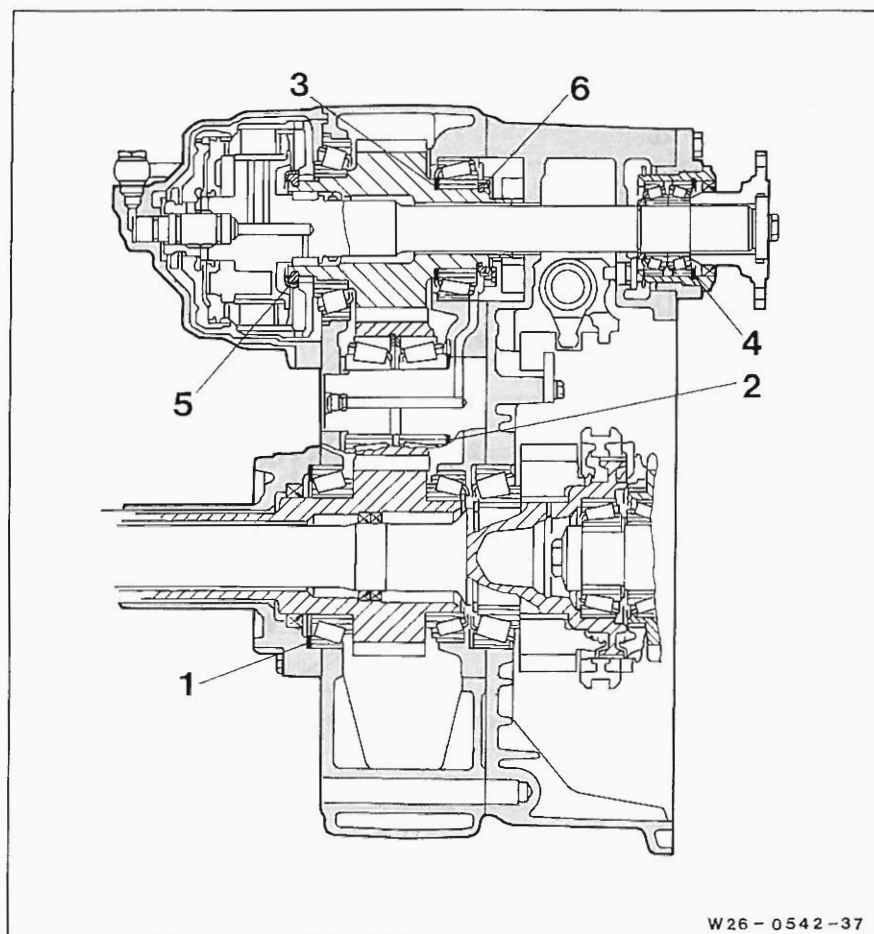
| Zähnezahlen                          | Übersetzung<br>$\times n_{\text{Motor}}$ | Abnehmbares<br>Drehmoment in Nm | Dauerleistung<br>in kW |
|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| $\frac{34}{32} \times \frac{32}{31}$ | = 1,09                                   | 1200                            | 262                    |
| $\frac{40}{32} \times \frac{32}{27}$ | = 1,48                                   | 955                             | 262                    |

**Anziehdrehmomente in Nm** (Bild, Seite 125)

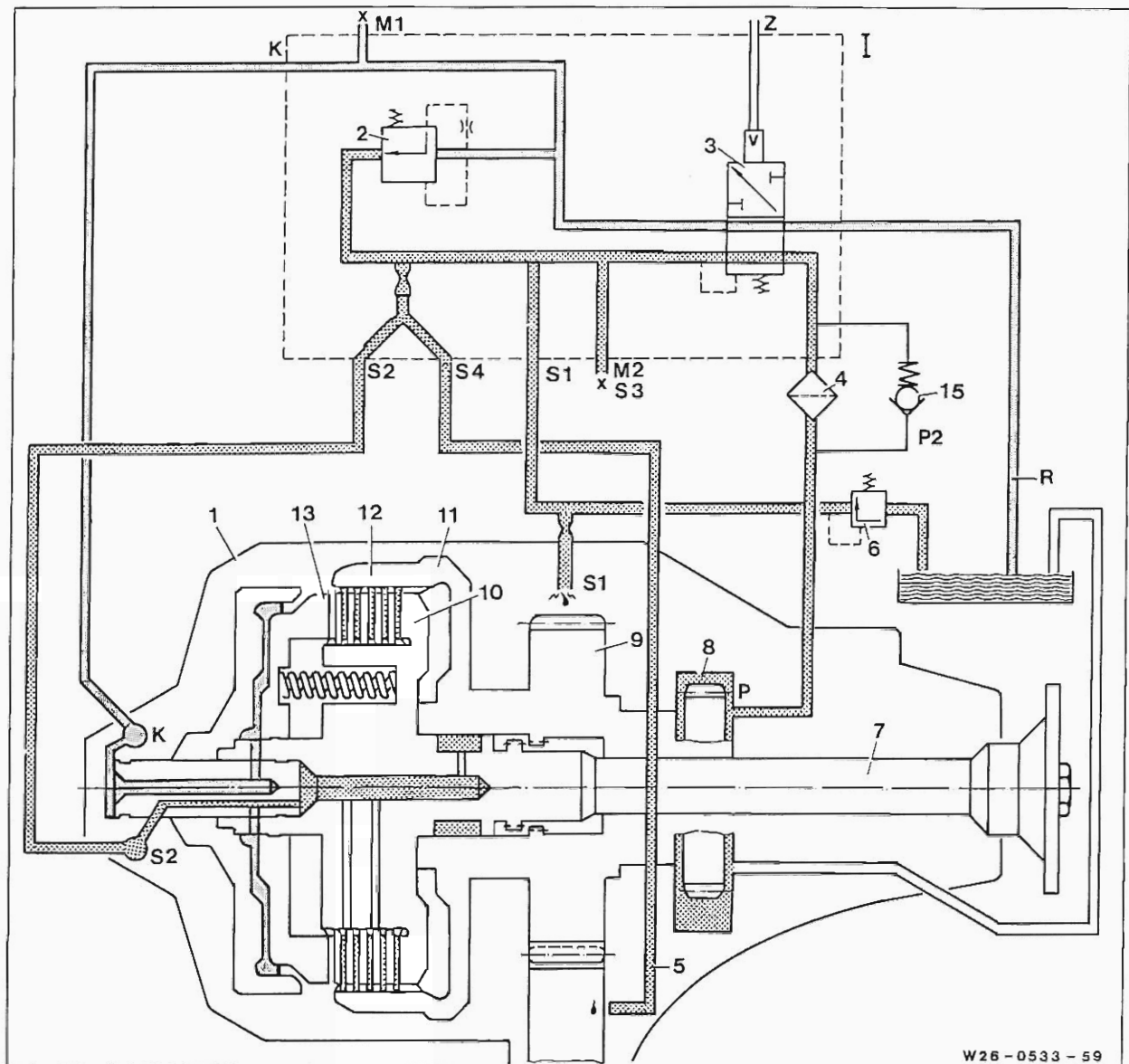
| Pos. | Benennung                                           | Anzahl |                  | Nm  |
|------|-----------------------------------------------------|--------|------------------|-----|
| 1    | Dehnschraube (Flansch)                              | 1      |                  | 80  |
| 2    | Lagerflansch am Abtrieb                             | 3      | M 10 × 180       | 40  |
| 3    | Lagerflansch am Abtrieb                             | 2      | M 10 × 30        | 38  |
| 4    | Mutter für Abtriebswelle                            | 1      |                  | 250 |
| 5    | Deckel vorne                                        | 6      | M 8 × 45         | 21  |
| 6    | NMV an Getriebevorderteil                           | 6      | M 10 × 130       | 42  |
| 7    | Druckbegrenzungsventil                              | 1      |                  | 60  |
| 8    | Druckregelventil                                    | 6      |                  | 21  |
| 9    | Anschlagschraube Ölrohr                             | 1      | M 20 × 1,5       | 50  |
| 10   | Verschlußschraube im Deckel                         | 1      | M 10 × 1         | 8   |
| 11   | Schraube Kupplungsgehäuse – NMV-Gehäuse an Getriebe | 5      | M 18 × 1,5 × 190 | 220 |
| 12   | Zentrierring an Getriebevorderteil                  | 6      | M 8 × 35         | 21  |
| 13   | Deckel für Lamellenkupplung                         | 7      | M 8 × 35         | 20  |
| 14   | Sicherungsaste                                      | 1      | M 8 × 25         | 23  |
| 15   | Schraube Kupplungsgehäuse an NMV-Gehäuse            | 2      | M 18 × 1,5 × 70  | 260 |
| 16   | Ölpumpeneinsatz                                     | 3      | M 6 × 40         | 8,6 |
| 17   | Ölpumpeneinsatz                                     | 1      | M 5 × 30         | 5,5 |
| 18   | Mutter an Stiftschraube                             | 2      | M 18 × 1,5       | 220 |
| 19   | Ansaugrohr                                          | 2      | M 8 × 20         | 21  |
| 20   | Verschlußschraube                                   | 2      | M 24 × 1,5       | 50  |
| 21   | Verschlußschraube                                   | 1      | M 16 × 1,5       | 30  |
| 22   | Verschlußschraube                                   | 1      | M 38 × 1,5       | 60  |
| 23   | Hohlschraube                                        | 4      | M 14 × 1,5       | 20  |
| 24   | Hohlschraube                                        | 2      | M 16 × 1,5       | 40  |
| 25   | Verschlußschraube                                   | 1      | M 14 × 1,5       | 20  |
| 26   | Stiftschraube NMV-Gehäuse an Getriebegehäuse        | 2      | M 18 × 1,5       | 110 |
| 27   | Stutzen an NMV-Gehäuse                              | 1      | M 14 × 1,5       | 25  |
| 28   | Überwurfmutter                                      | 1      | M 16 × 1,5       | –   |



Anziehdrehmomente in Nm Nebenantrieb NMV 4/125

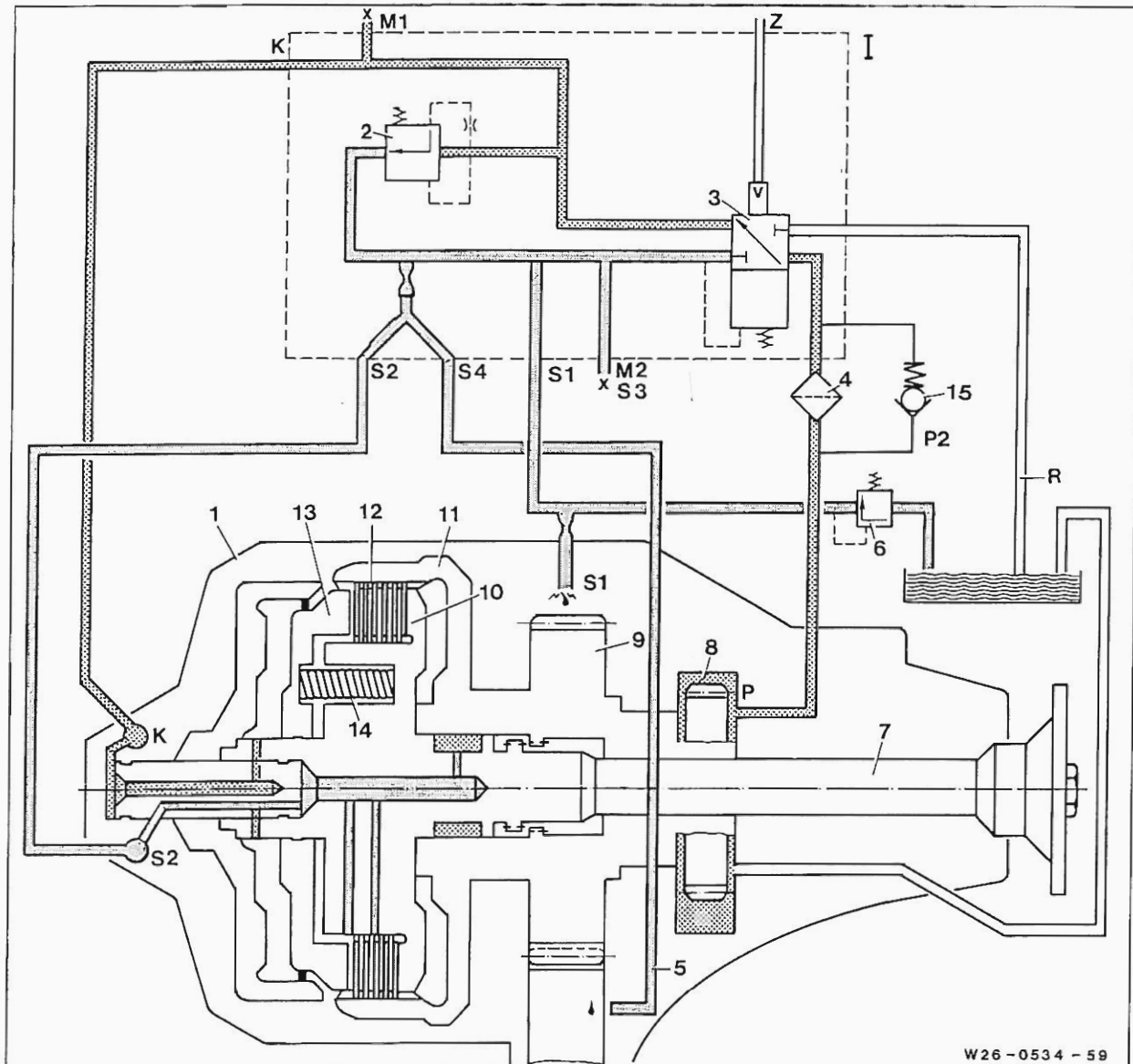
**Einbauspiele NMV 4/125**

| Pos. | Bezeichnung                                          | mm            |
|------|------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Axialspiel der Kegelrollenlager an der Hohlwelle     | 0,02 bis 0,08 |
| 2    | Axialspiel der Kegelrollenlager an der Zwischenwelle | 0,02 bis 0,08 |
| 3    | Vorspannung der Kegelrollenlager am Zahnrad oben     | 0,05 bis 0,03 |
| 4    | Axialspiel der Kegelrollenlager Abtrieb oben         | 0,02 bis 0,08 |
| 5    | Einbauspiel geteilte Ringe am Lamellenträger         | 0 anstreben   |
| 6    | Einbauspiel geteilte Ringe am Zahnrad oben           | 0 anstreben   |



### Schaltschema Nebenantrieb ausgeschaltet

- |                                                                                                                       |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Z = Druckluft für pneumatische Ansteuerung des 4/2-Wegeventils für Zuschaltung der Lamellenkupplung (4,5 bis 8,3 bar) | 1 Nebenantrieb NMV           |
| M1 = Prüfanschluß<br>Arbeitsdruck an der Lamellenkupplung min. 11 bar, max. 16 bar                                    | 2 Druckbegrenzungsventil     |
| M2 = Prüfanschluß (Schmierdruck ca. 1,5 bar)                                                                          | 3 4/2-Wegeventil             |
| S3 = Druckleitung zur Schaltung der Lamellenkupplung                                                                  | 4 Ölfilter                   |
| K = Ölrücklauf                                                                                                        | 5 Schmierölleitung           |
| R = Öldruck von der Pumpe (prüfen an M2 – S3)                                                                         | 6 Druckbegrenzungsventil     |
| P2 = Wenn Ölfilter verstopft, öffnet ab ca. 3 bar das Bypassventil                                                    | 7 Abtriebswelle Nebenantrieb |
| S1 = Druckbegrenzungsventil, Schmierung Lager und Verzahnung                                                          | 8 Ölpumpe                    |
| S2 = Schmierölkreislauf für Lamellenkupplung                                                                          | 9 Antriebszahnrad            |
| S4 = Schmierölkreislauf für NA-Zwischenrad                                                                            | 10 Innenlamellenträger       |
|                                                                                                                       | 11 Außenlamellenträger       |
|                                                                                                                       | 12 Lamellen                  |
|                                                                                                                       | 13 Kolben                    |
|                                                                                                                       | 14 Druckfedern               |
|                                                                                                                       | 15 Bypassventil              |
|                                                                                                                       | I Druckregelventil           |



W26-0534-59

### Schaltschema Nebenantrieb eingeschaltet

- Z = Druckluft für pneumatische Ansteuerung des 4/2-Wegeventils für Zuschaltung der Lamellenkupplung (4,5 bis 8,3 bar)
- M1 = Prüfanschluß  
Arbeitsdruck an der Lamellenkupplung min. 11 bar, max. 16 bar
- M2 = Prüfanschluß (Schmierdruck ca. 1,5 bar)
- S3 = Prüfanschluß (Schmierdruck ca. 1,5 bar)
- K = Druckleitung zur Schaltung der Lamellenkupplung
- R = Ölrücklauf
- P1 = Öldruck von der Pumpe (prüfen an M2 – S3)
- P2 = Wenn Ölfilter verstopft, öffnet ab ca. 3 bar das Bypassventil
- S1 = Druckbegrenzungsventil, Schmierung Lager und Verzahnung
- S2 = Schmierölkreislauf für Lamellenkupplung
- S4 = Schmierölkreislauf für NA-Zwischenrad

- 1 Nebenantrieb NMV
- 2 Druckbegrenzungsventil
- 3 4/2-Wegeventil
- 4 Ölfilter
- 5 Schmierölleitung
- 6 Druckbegrenzungsventil
- 7 Abtriebswelle Nebenantrieb
- 8 Ölpumpe
- 9 Antriebszahnrad
- 10 Innenlamellenträger
- 11 Außenlamellenträger
- 12 Lamellen
- 13 Kolben
- 14 Druckfedern
- 15 Bypassventil
- I Druckregelventil



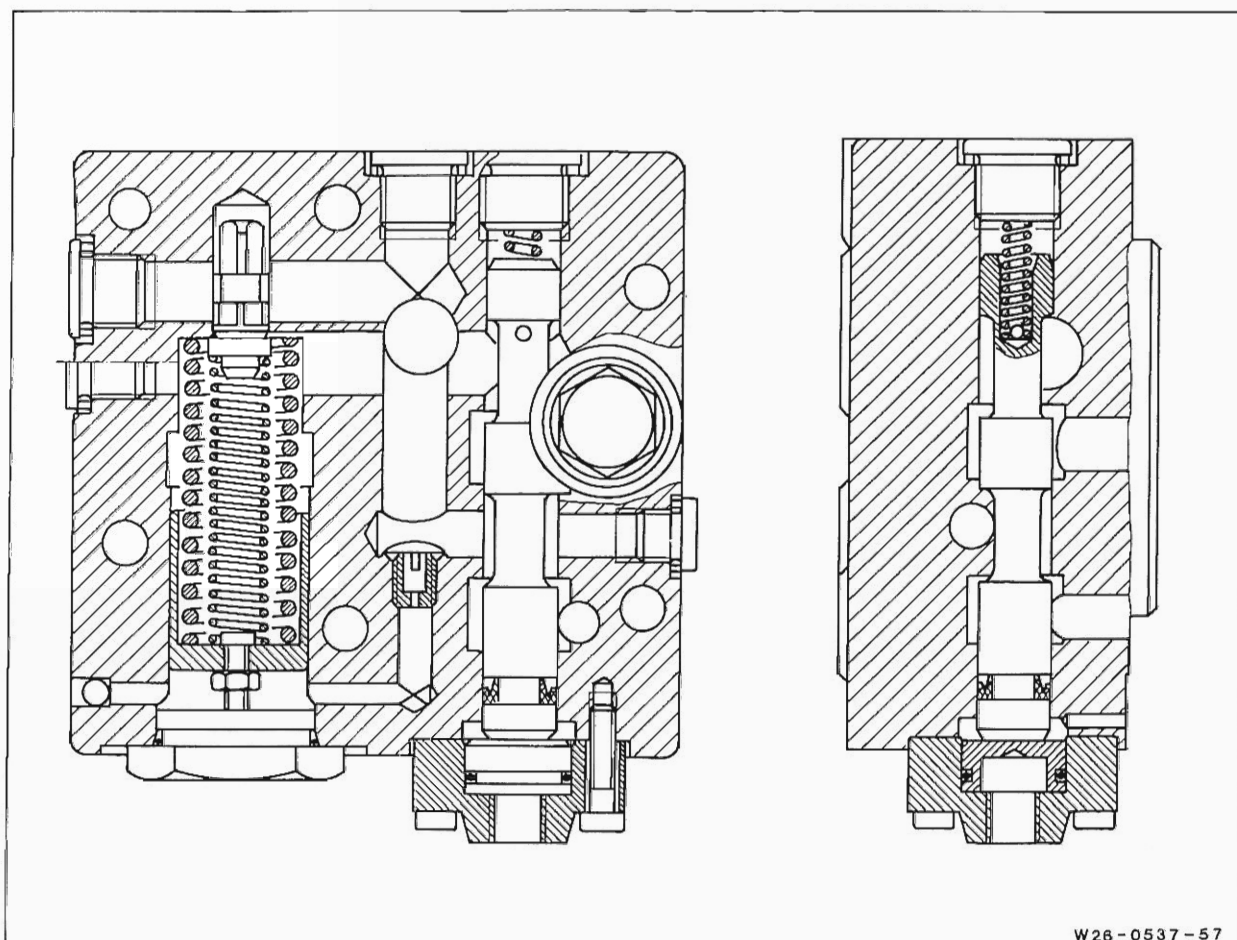
### Druckregelventil

Das Druckregelventil steuert den von der Ölpumpe des NMV erzeugten Öldruck zu den einzelnen Schmierstellen des NMV und je nach Schaltstellung zu dem Schaltkolben der Lamellenkupplung.

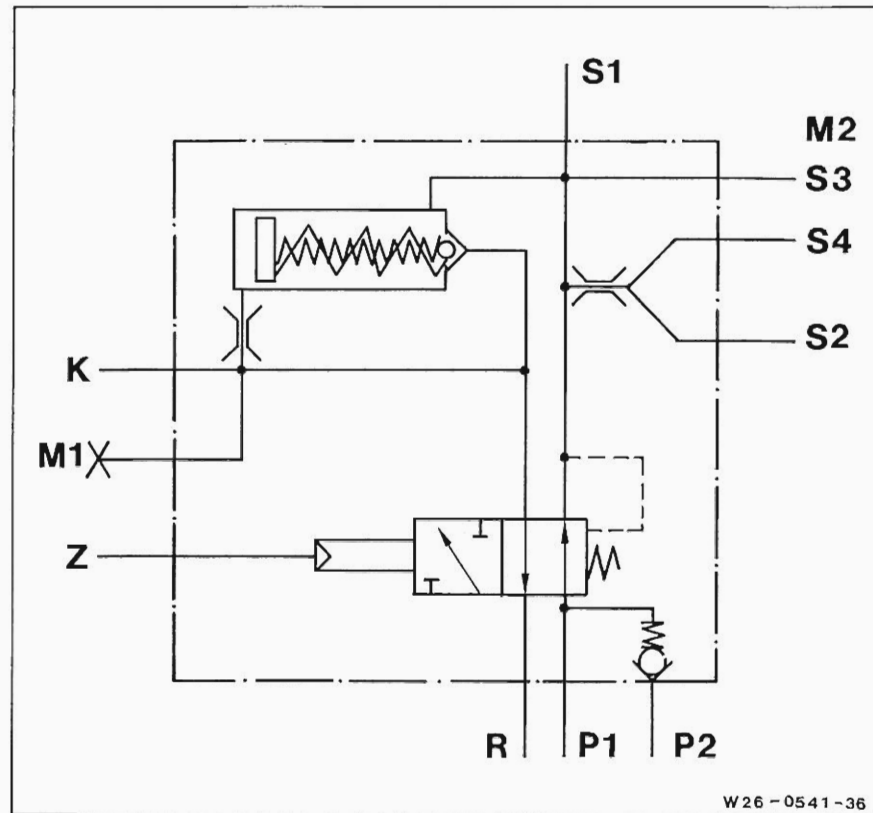
Außerdem regelt es die unterschiedlichen Öldrücke für den Schmierölkreislauf und den Arbeitsdruck für die Lamellenkupplung.

### Drücke

|                                                                           |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Steuerdruck (Luft)                                                        | 4,5 bis 8,3 bar                                    |
| Öldruck zum Schalten der Lamellenkupplung                                 | ca. 16 bar bei 1800/min<br>(bei 25 ° Öltemperatur) |
| Mindestöldruck                                                            | ca. 11 bar bei 1200/min<br>(bei 87 ° Öltemperatur) |
| Öldruck zur Schmierung des NMV und Schaltgetriebes                        | ca. 1,5 bis 2,0 bar                                |
| Ölfüllmenge NMV<br>(trocken ohne Ölküler)<br>(Wechselmenge ohne Ölkühler) | ca. 1,3 l } + Ölmenge Getriebe<br>ca. 1,0 l }      |



Druckregelventil



#### Schaltschema Druckregelventil

- Z = Druckluft für pneumatische Ansteuerung des 4/2-Wegeventils für Zuschaltung der Lamellenkupplung (4,5 bis 8,3 bar)
- M1 = Prüfanschluß  
Arbeitsdruck an der Lamellenkupplung (min. 11 bar, max. 16 bar)
- M2 = Prüfanschluß (Schmierdruck ca. 1,5 bar)
- S3 = Prüfanschluß (Schmierdruck ca. 1,5 bar)
- K = Druckleitung zur Schaltung der Lamellenkupplung
- R = Ölrücklauf
- P1 = Öldruck von der Pumpe (prüfen an N2 – S3)
- P2 = Wenn Ölfilter verstopft, öffnet ab ca. 3 bar das Bypassventil
- S1 = Druckbegrenzungsventil, Schmierung Lager und Verzahnung
- S2 = Schmierölkreislauf für Lamellenkupplung
- S4 = Schmierölkreislauf für NA-Zwischenrad

**Hinweis:** Die Ölpumpe beim NMV 4/125 ist Übersetzungsabhängig ausgelegt, der Systemdruck ist gleich, er wird durch unterschiedliche Zahnradbreiten ausgeglichen.

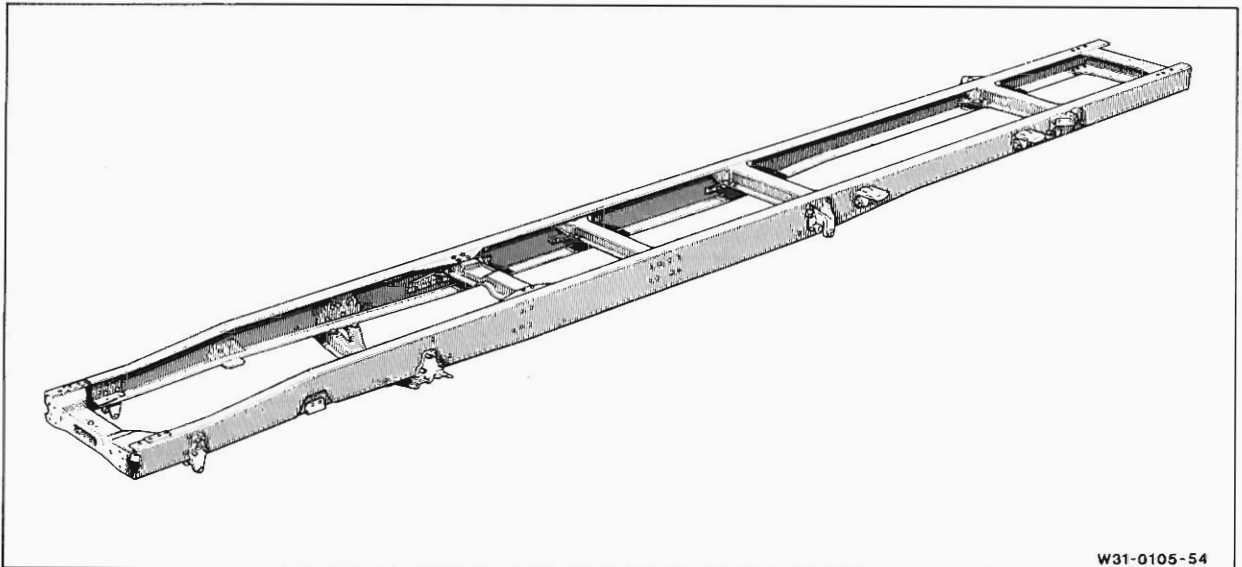
Bei Übersetzung  $i = 1,48$  Zahnradbreite 12 mm  
 $i = 1,09$  Zahnradbreite 18 mm

Bei den MK-Fahrzeugen werden nur noch Monorahmen mit Einlagen verwendet.

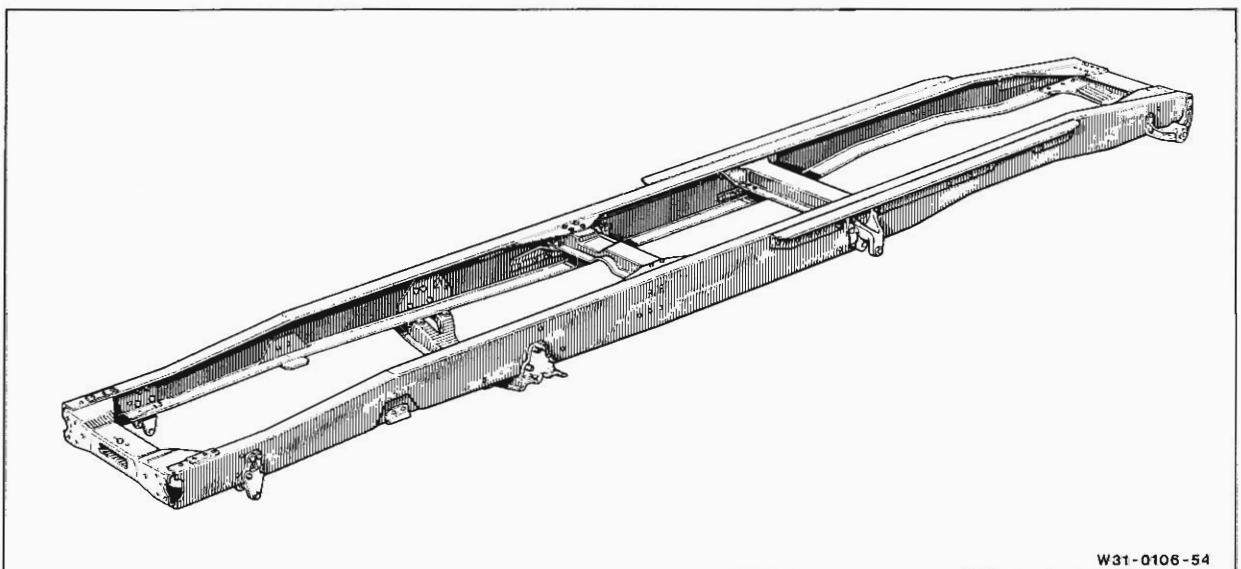
Alle Rahmen sind biegesteife Leiterrahmen mit hoher Verwindungselastizität in Fischbauchform.

Die Fischbauchform verleiht dem Rahmen eine hohe Stabilität in den Hauptbelastungszonen hinter dem Fahrerhaus und im Schwerpunktbereich der Ladung.

Der aus höherer Werkstoffgüte – E 500 TM – hergestellte Monorahmen ermöglicht ein geringeres Gewicht gegenüber dem Doppelrahmen.



Rahmen Typ 1722



Rahmen Typ 1722 S

## Rahmenausführung, Werkstoffe (MK-Fahrzeuge)

| Fahrzeugtypen |         | Baumuster          | Rahmenausführung                                                               | Dicke (mm)                      | Werkstoff                                                |
|---------------|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1222          |         | 650.0              | Mono                                                                           | 6,0                             | E 500 TM                                                 |
| 1422          |         |                    | Einlage vorn                                                                   | 6,0                             | Q St 44-2                                                |
| 1426          |         |                    | Einlage mitte                                                                  | 6,0                             | E 380 TM                                                 |
|               | S       | 650.1<br>651.1     | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Winkel Sattelplatte                   | 6,0<br>6,0<br>6,0<br>8,0        | E 500 TM<br>Q St 44-2<br>E 380 TM<br>Q St 44-2           |
|               | L       | 651.4              | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Einlage hinten                        | 6,0<br>6,0<br>6,0<br>5,0        | E 500 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM             |
| 1722          |         | 652.0              | Mono                                                                           | 6,5                             | E 500 TM                                                 |
| 1726          |         |                    | Einlage vorn                                                                   | 6,0                             | Q St 44-2                                                |
| 1733          |         |                    | Einlage mitte                                                                  | 6,0                             | E 380 TM                                                 |
|               | S       | 652.1              | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Winkel Sattelplatte                   | 6,5<br>6,0<br>6,0<br>8,0        | E 500 TM<br>Q St 44-2<br>E 380 TM<br>Q St 44-2           |
|               | K<br>AK | 652.1<br>3         | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte                                          | 7,0<br>6,0<br>6,0               | E 500 TM<br>Q St 44-2<br>E 380 TM                        |
|               | L       | 652.4<br>652.478*) | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Einlage hinten                        | 6,5<br>6,0<br>6,0<br>5,0        | E 500 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM             |
|               | LS      | 652.5              | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Einlage hinten<br>Winkel Sattelplatte | 6,5<br>6,0<br>6,0<br>6,0<br>6,5 | E 500 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM |
| 2433/6x2      | L       | 653.4<br>653.475*) | Mono<br>Einlage vorn<br>Einlage mitte<br>Einlage hinten                        | 6,5<br>6,0<br>6,0<br>5,0        | E 500 TM<br>E 380 TM<br>E 380 TM<br>E 500 TM             |

\*) Großvolumentransporter

**Technische Daten**

| Fahrzeug-Typ  | Baumuster | Vorratsdruck<br>Luftfederanlage<br>(bar) | Betriebsdruck<br>Bremsanlage<br>(bar) | Druckluftbe-<br>hälter Luft-<br>federanlage (l) | Luft-<br>gedert |
|---------------|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| 1422 L, LS    | 651.4/5   | 9,1 – 10                                 | $8 \pm 0,1$                           | 20                                              | HA              |
| 1722 L        | 652.4     | 9,1 – 10                                 | $8 \pm 0,1$                           | 20                                              | HA              |
| 1726 L, LS    | 652.4/5   | 9,1 – 10                                 | $8 \pm 0,1$                           | 20                                              | HA              |
| 1733 L *)     | 652.478   | 10,8 – 12                                | $8 \pm 0,1$                           | 40 + 40                                         | VA + HA         |
| 1733 L, LS    | 652.4/5   | 9,1 – 10                                 | $8 \pm 0,1$                           | 20                                              | HA              |
| 2433/6x2 L *) | 653.475   | 10,8 – 12                                | $8 \pm 0,1$                           | 40 + 40                                         | VA+HA+NA        |
| 2433/6x2 L    | 653.4     | 9,1 – 10                                 | $8 \pm 0,1$                           | 20                                              | HA + NA         |

\*) Großvolumentransporter

**Vollluftfederung nach Code A 00**

| Fahrzeuge | Baumuster             | Vorratsdruck<br>Luftfederanlage<br>(bar) | Betriebsdruck<br>Bremsanlage<br>(bar) | Druckluftbehälter-<br>Luftfederanlage<br>(Gesamtvolumen in l) |
|-----------|-----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4x2 L     | 651.4<br>bis<br>658.4 | 10,8 – 12 <sup>1)</sup>                  | $8 \pm 0,1$                           | Serie 40                                                      |
|           |                       |                                          |                                       | Code B 49 100                                                 |
| 6x2 L     |                       |                                          |                                       | Serie 50                                                      |
|           |                       |                                          |                                       | Code B 49 130                                                 |

<sup>1)</sup> bis Fahrzeug-Ident-End-Nr. 5.471 377, 9,1 – 10 bar

### Beschreibung zu Funktionsschemen Luftfederung Großvolumentransporter 1733 L und 2433 L/6x2

#### Allgemein

Diese Fahrzeuge mit Vollluftfederung wurden speziell für den Großvolumentransport entwickelt. Die Nachlaufachse ist nicht hebbar.

Um eine maximale Aufbauhöhe zu bieten, ist die Rahmenhöhe niedrig gehalten.

Mit der serienmäßigen Bereifung beträgt die Rahmenhöhe über der Fahrbahn durchgehend ca. 909 mm bei beladenem, bzw. ca. 930 mm bei unbeladenem Fahrzeug.

Dies wurde durch die Kröpfung der luftgefederten Vorderachse um 170 mm und die in der Steghöhe eingezogenen Rahmenlängsträger im Bereich der Hinterachse erreicht.

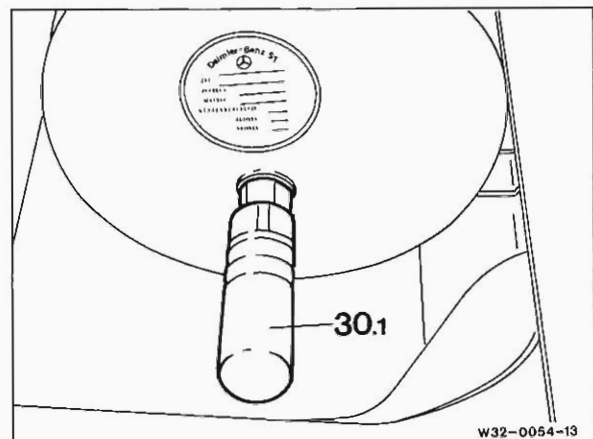
Sämtliche Anbauteile sind so angebracht, daß sie nicht über die Oberkante des Rahmens hinausragen.

Um einen ausreichenden Vorratsdruck für die Hebe- und Senkeinrichtung (Wechselpritschensteuerung) sicherzustellen, erhalten diese Fahrzeuge zwei Einzylinder-Verdichter (1.1) sowie ein Druckluftbehältervolumen (5.1) von 80 l.

Für die Luftfederanlage steht ein erhöhter Vorratsdruck von 10,8 – 12 bar zur Verfügung (Druckregler Abschalt Druck 12 bar).

Ein Sicherheitsventil (30.1), eingestellt auf 13 bar, schützt die Luftfederanlage vor Drucküberlastung.

Der Vorratsdruck zur Betriebsbremsanlage wird durch ein Druckminderventil (29.1) auf 8 bar begrenzt.



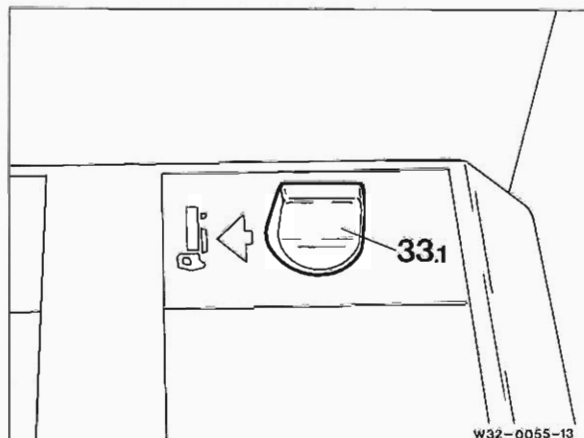
30.1 Sicherheitsventil

## Fahrzeuganhebung

In der Fahrstellung sind zwei Rahmenhöhen (Fahrstufe 1 und 2) einstellbar.

Die Veränderung der Rahmenhöhe wird erreicht, indem die Luftfederventile an den Anschlüssen 4 mit 8 bar Druckluft beaufschlagt werden (gleicher Vorgang wie beim Liften der Nachlaufachse).

Wird das 3/2-Wegeventil (33.1) in die Raststellung geschaltet, gelangt Steuerdruck zu den Luftfederventilen (42.4) Anschluß 4 der Vorder- und Antriebsachse.

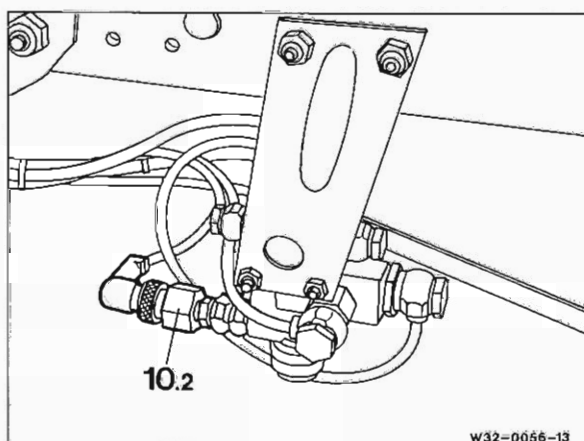


Erreicht der Steuerdruck ca.  $5,5 \pm 0,2$  bar schließt der am vorderen Luftfederventil eingeschraubte Druckschalter (10.2).

Eine rote Kontrollleuchte (9.1) an der Instrumententafel leuchtet auf.

Der Kolben im Luftfederventil (42.4) verschiebt sich nach oben und öffnet den Einlaß.

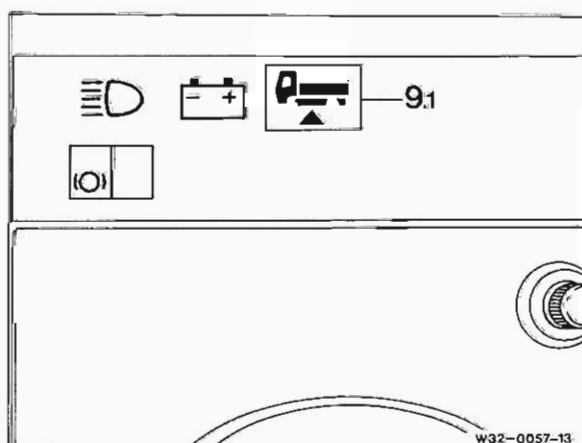
Die Luftfederbälge werden solange belüftet, bis der Betätigungshebel die neue Nullpunktlage (ca.  $10^\circ$  unterhalb der normalen Nullpunktlage) erreicht hat.



Das Fahrzeug wird dadurch um ca. 30 mm auf die Fahrstufe 2 angehoben.

Beim Zurückschalten des 3/2-Wegeventils aus der Raststellung, entlüften die Luftfederbälge teilweise und der Rahmen senkt sich bis auf die Höhe der Fahrstufe 1 ab.

9.1 Kontrollleuchte



**Fahrstufe 1**

|                               |               |               |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Fahrzeug                      | beladen       |               |
| Bereifung                     | 295/80 R 22,5 | 275/70 R 22,5 |
| Rahmenoberkante über Fahrbahn | 909 mm        | 869 mm        |

Fahrstufe 1 bietet sich an, um mit einem hohen Aufbau die zulässige Gesamthöhe nicht zu überschreiten, ist jedoch ausschließlich auf Fahrbahnen mit ebener Oberfläche zu empfehlen.

**Fahrstufe 2**

|                               |               |               |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Fahrzeug                      | beladen       |               |
| Bereifung                     | 295/80 R 22,5 | 275/70 R 22,5 |
| Rahmenoberkante über Fahrbahn | 939 mm        | 899 mm        |

Fahrstufe 2 bietet höheren Federungskomfort und ist beim Transport von empfindlichem Ladegut sowie bei schlechter Fahrbahnoberfläche zu wählen.

**Elektrisch betätigte Anfahrhilfe**

Die Anfahrhilfe wird über einen Tastschalter (S2) betätigt und bleibt für eine bestimmte Zeitdauer wirksam.

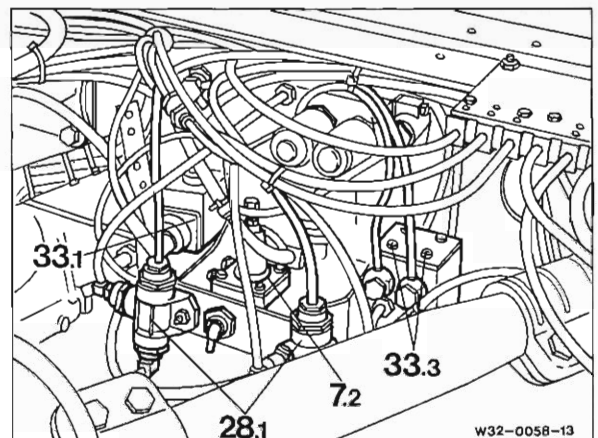
Während der Einschaltzeit leuchtet eine Kontrollleuchte (9.5) auf.

Durch ein 3/2-Wege-Magnetventil (33.1) werden beide 3/2-Wegeventile (33.3) belüftet und schalten in die Entlüftungsstellung.

Die beiden Luftfederbälge der Nachlaufachse entlüften bis auf den eingestellten Überströmdruck vom Überströmventil (7.2).

Durch die entstehende Gewichtsverlagerung auf die Antriebsachse wird das Anfahren bei schwierigen Straßenverhältnissen erleichtert.

Die Anfahrhilfe wird nur bei beladenen Fahrzeugen wirksam, das heißt bei Balgdrücken an der Hinterachse über 4,5 bar (Inlandsfahrzeuge) bzw. 2,8 bar (Exportfahrzeuge).



- 7.2 Überströmventil
- 28.1 Wechselventil
- 33.1 3/2-Wege-Magnetventil
- 33.3 3/2-Wegeventile



**Elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechsel-  
aufbauten (MK- und SK-Fahrzeuge)**

Das herausnehmbare Bedienungsgerät mit einem ca. 2 m langen Kabel, steuert das Schaltventil (42.10) an der Hinterachse.

Die Hubhöhe wird dabei von den Luftfederventilen (42.4) begrenzt, in dem die Luftzufuhr zu den Bälgen bei einem Hebelausschlag von ca. 42° unterbrochen wird.

Die Vollluftfederfahrzeuge mit einem zusätzlichen Schaltventil an der Vorderachse, ermöglichen das Absetzen eines Wechselaufbaues ohne zusätzliche Hubschwinge.

**Fahrtstellung am Schaltventil**

Die „Fahrtstellung“ am Schaltventil (42.10) ist erreicht, wenn der Schlüssel im Lenkschloß in **Fahrtstellung** gedreht und das Bedienungsgerät **ausgeschaltet** ist.

**Hinweis:** Während der Fahrt immer das Bedienungsgerät ausschalten, da sonst keine Niveauregelung möglich ist (Luftfederbälge können nicht be- oder entlüftet werden).

**Bedienungsgerät einschalten**

Das Bedienungsgerät ist betriebsbereit, wenn der Schlüssel im Lenkschloß in Fahrtstellung geschaltet und die Taste „Ein“ gedrückt wird.

Die Kontrolleuchte „Betrieb“ leuchtet auf.

**Bedienungsgerät ausschalten**

Taste „Aus“ drücken.  
Die Kontrollampe „Betrieb“ erlischt.

**Stopstellung am Schaltventil**

Das Schaltventil (42.10) nimmt auch die „Stopstellung“ ein, wenn der Schlüssel im Lenkschloß in die Anfangsstellung zurückgedreht wird oder bei Stromausfall.

In diesem Fall können die Luftfederbälge weder be- noch entlüftet werden.

**Fahrzeug be- oder entladen**

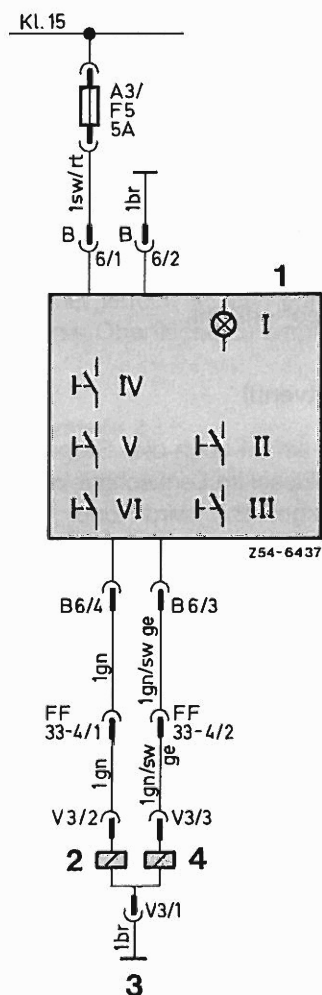
Soll beim Be- oder Entladen die Fahrzeughöhe beibehalten werden, muß das Schaltventil (42.10) in die „Fahrtstellung“ geschaltet sein, das heißt, Schlüssel im Lenkschloß in die Fahrtstellung drehen und Bedienungsgerät ausschalten.

**Heben und Senken des Rahmens aus der Fahrtstellung mit dem Schaltventil (Maße)**

| Fahrzeugtyp |       | Achse | Baumuster | Vorderachse |        | Hinterachse |        |
|-------------|-------|-------|-----------|-------------|--------|-------------|--------|
|             |       |       |           | Heben       | Senken | Heben       | Senken |
| 4x2         | L, LS | HL 4  | 650–653   | –           | –      | 150         | 65     |
| 6x2         |       | HL 7  | 650–653   | –           | –      | 150         | 50     |
| 1733        | L     |       | 652.478   | 200         | 50     | 200         | 50     |
| 2433/6x2    | L     |       | 653.475   | 180–200     | 50     | 180–200     | 50     |

**Mit Vollluftfederung (Code A 00)**

|     |   |      |         |     |    |     |    |
|-----|---|------|---------|-----|----|-----|----|
| 4x2 | L | HL 4 | 650–653 | 120 | 95 | 120 | 95 |
| 6x2 |   | HL 7 | 650–653 | 120 | 80 | 120 | 80 |



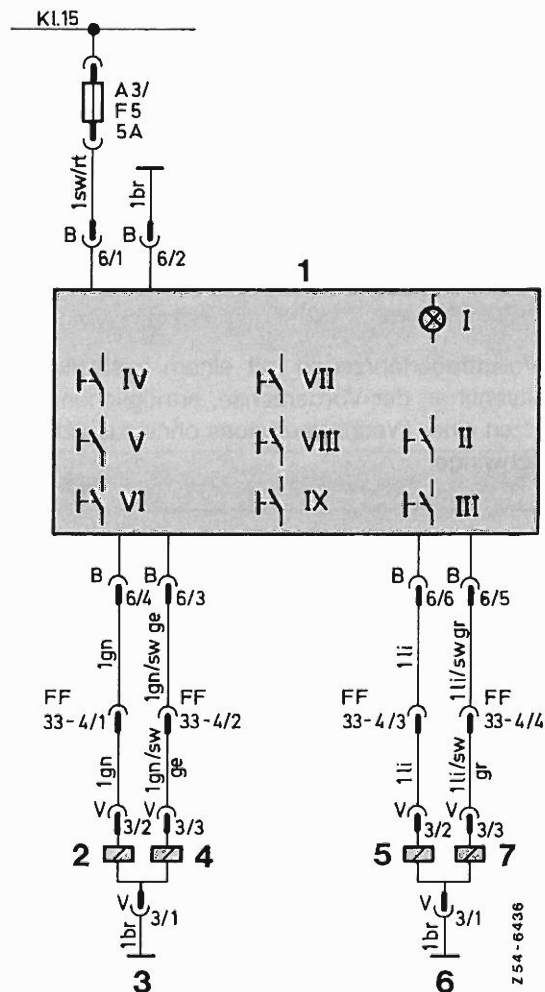
### Containerschaltung Hinterachse

- 1 Bedienungsgerät
- 2 Magnetventil B
- 3 Schaltventil Hinterachse
- 4 Magnetventil A

### Schaltstellungen am Bedienungsgerät

- I Kontrolleuchte Betrieb
- IV HA heben
- VII VA heben

- II Aus
- V Stop
- VIII Stop



### Containerschaltung Hinterachse und Vorderachse

- 1 Bedienungsgerät
- 2 Magnetventil B
- 3 Schaltventil Hinterachse
- 4 Magnetventil A
- 5 Magnetventil B
- 6 Schaltventil Vorderachse
- Magnetventil A

- III Ein
- VI HA senken
- IX VA senken

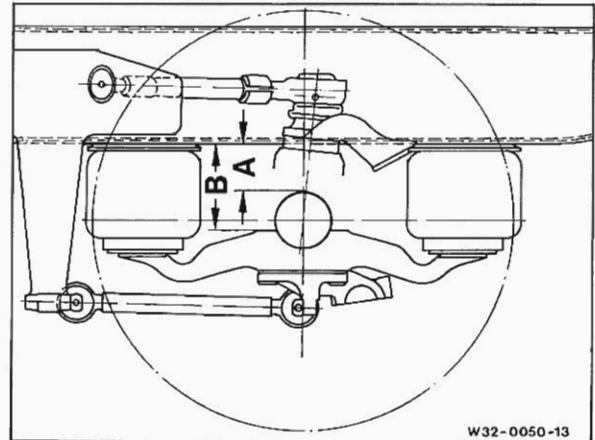
### Luftfederventile an der Antriebsachse einstellen MK-Fahrzeuge

1 Bei Dreiachsfahrzeugen 6x2 L die Nachlaufachse absenken.

Hebel vom 3. Luftfederventil bei 6x2/4 und 6x2-Fahrzeugen aushängen und nach unten stellen.

2 Einstellklötze zwischen Achsrohr und Rahmenuntergurt einlegen (Höhe siehe Tabelle Einstellmaße).

3 Danach wird mit einem Prüfmanometer die Feineinstellung durchgeführt.



A = Maß von Achsrohr bis Rahmenunterkante  
(Höhe der Holzklötze)

### Einstellmaße (Antriebsachse)

| Fahrzeugtyp |       | Hinterachse | Baumuster | Höhe der Einstell-<br>Klötze |   |
|-------------|-------|-------------|-----------|------------------------------|---|
|             |       |             |           | Rohre                        |   |
| 4x2         | L, LS | HL 4        | 651/652   | 195                          | — |
|             | L, LS | HL 7        | 651/652   | 182                          | — |
| 1733*)      | L     |             | 652.478   | 135                          | — |
| 2433/6x2*)  | L     |             | 653.475   | 78                           | — |
| 6x2         | L     | HL 4        | 653       | 136                          | — |
|             | L     | HL 7        | 653       | 123                          | — |

\*) Großvolumenfahrzeuge

### Hinweis:

Die Einstellklötze zwischen Achsrohr und Rahmenuntergurt einlegen.

Die Einstellklötze sind aus Hartholz selbst anzufertigen.

### Luftfederventil an der 2. Vorderachse bzw. Nachlaufachse einstellen (MK- und SK-Fahrzeuge)

1 Unter die Räder der 2. Vorderachse bzw. Nachlaufachse Holzklötze von entsprechender Höhe unterlegen.

2 Vorderachse – Höhe der Holzklötze = 30 mm  
Nachlaufachse – Höhe der Holzklötze = 40 mm

2 Am Luftfederventil Anschluß 21 Leitung abschrauben.

3 Bei eingehängtem Hebel das Gestänge soweit verstellen, bis Druckluft am Anschluß 21 ausströmt.

### Luftfederventil an der Vorderachse einstellen MK- und SK-Fahrzeuge (vollluftgefedert)

#### Einstellmaß „A“

|                   |                                                                 |     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Mittelschwere LKW | 4 x 2 L und 6 x 2 L (651, 652, 653)                             | 448 |
|                   | 4 x 2 L (652.478)<br>6 x 2 L (653.475) } Großvolumentransporter | 528 |
| Schwere LKW       | 4 x 2 L (655, 656)                                              | 538 |
|                   | 6 x 2 L (658)                                                   | 548 |

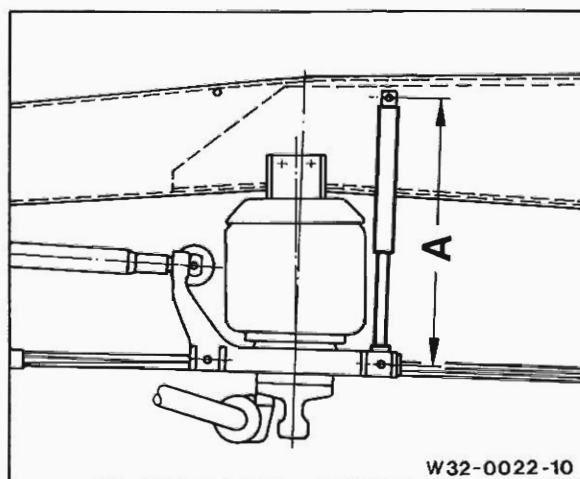
Am eingehängten Gestänge des Luftfederventils (Vorderachse) soweit verstellen, bis das Einstellmaß „A“ erreicht ist.

#### Voraussetzung:

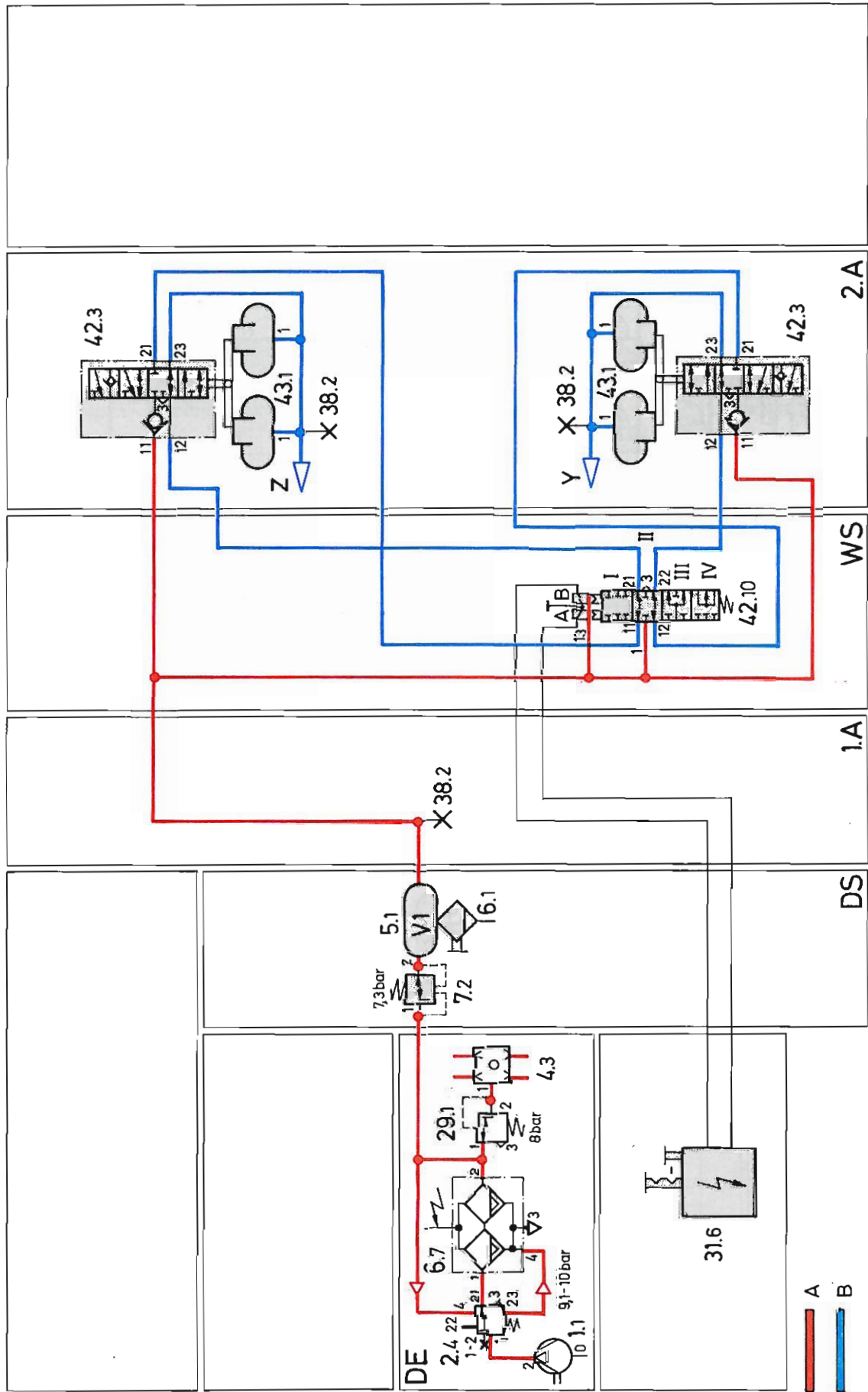
Einstellrohre bzw. Holzklötze an der Hinterachse sind eingelegt und das Schaltventil (Hinterachse) auf „**SENKEN**“ geschaltet.

Nachlaufachse abgesenkt.

Schaltventil für Vorderachse ist in Stellung „**FAHRT**“ geschaltet.



A = Einstellmaß  
(gemessen zwischen Mitte oberer und unterer Stoßdämpferbefestigung Vorderachse).

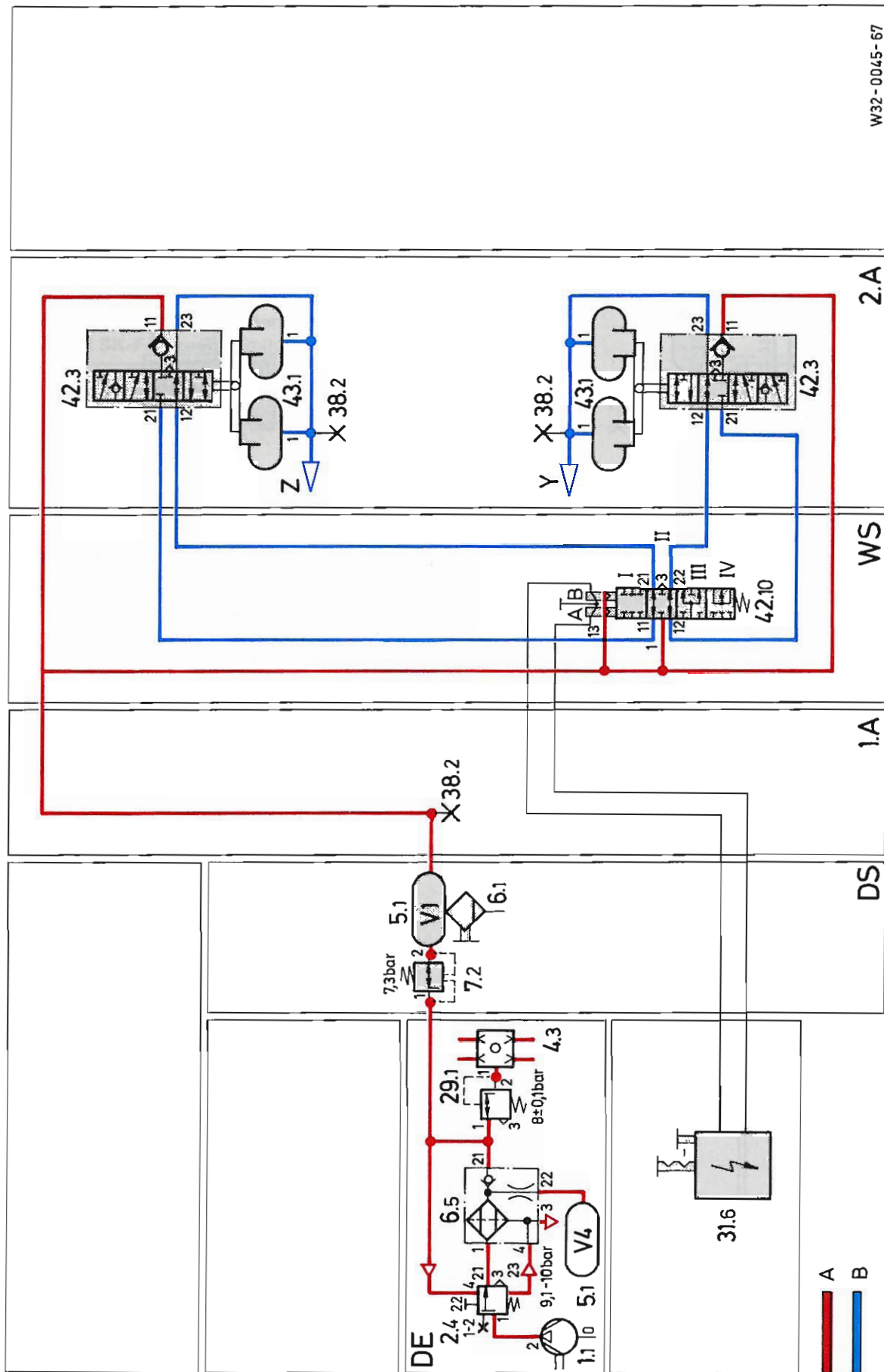


232-6135

Luftfederung 1422 L, 1722 L, 1726 L, 1733 L

Luftfederung an Hinterachse, elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechselaufbauten

Erläuterungen letzte Seite



W32-0045-67

2.A

WS

1.A

DS

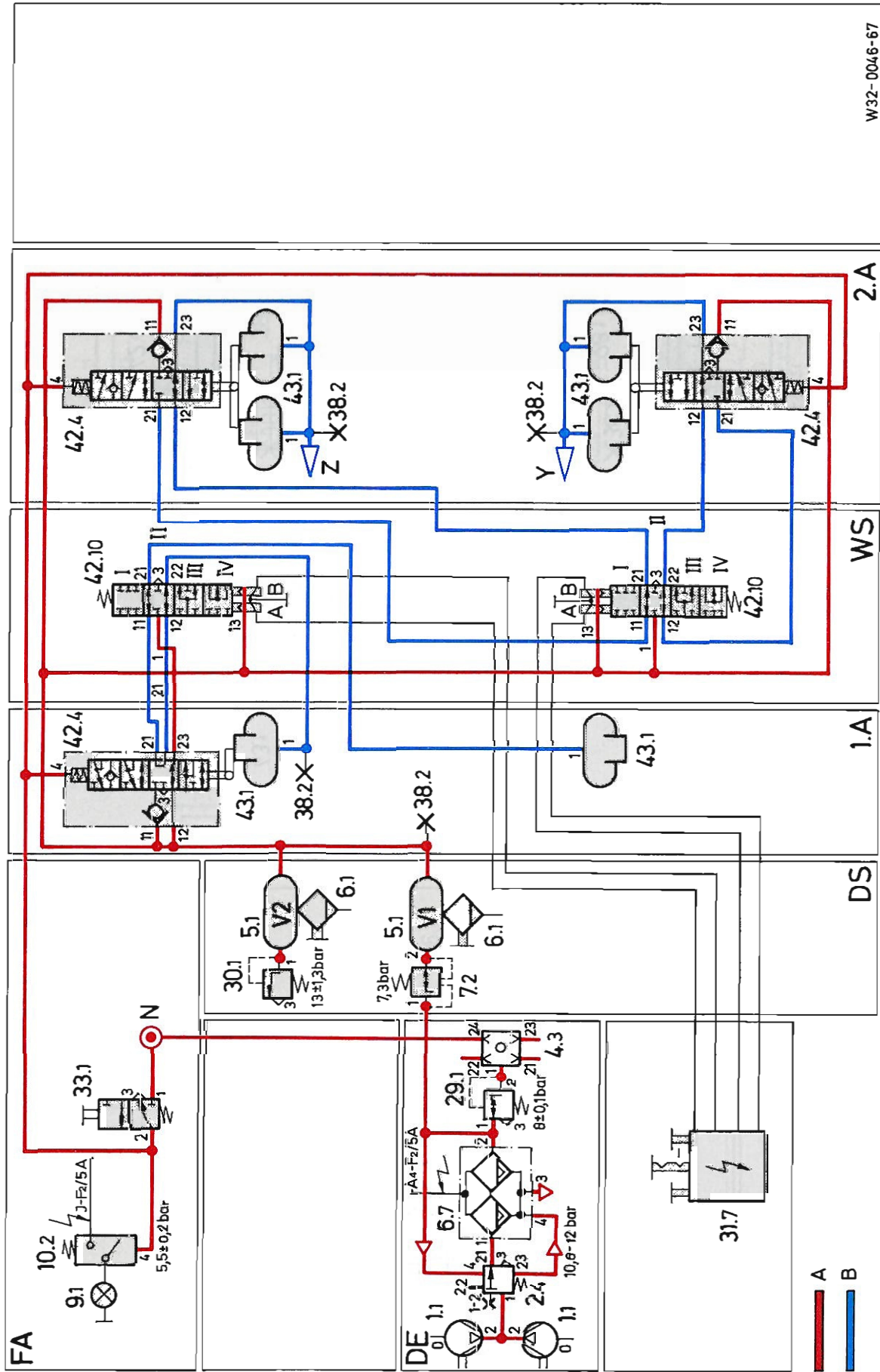
A  
B

Luftfederung 1726 LS, 1733 LS

Luftfederung an Hinterachse, elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechselaufbauten

Erläuterungen letzte Seite



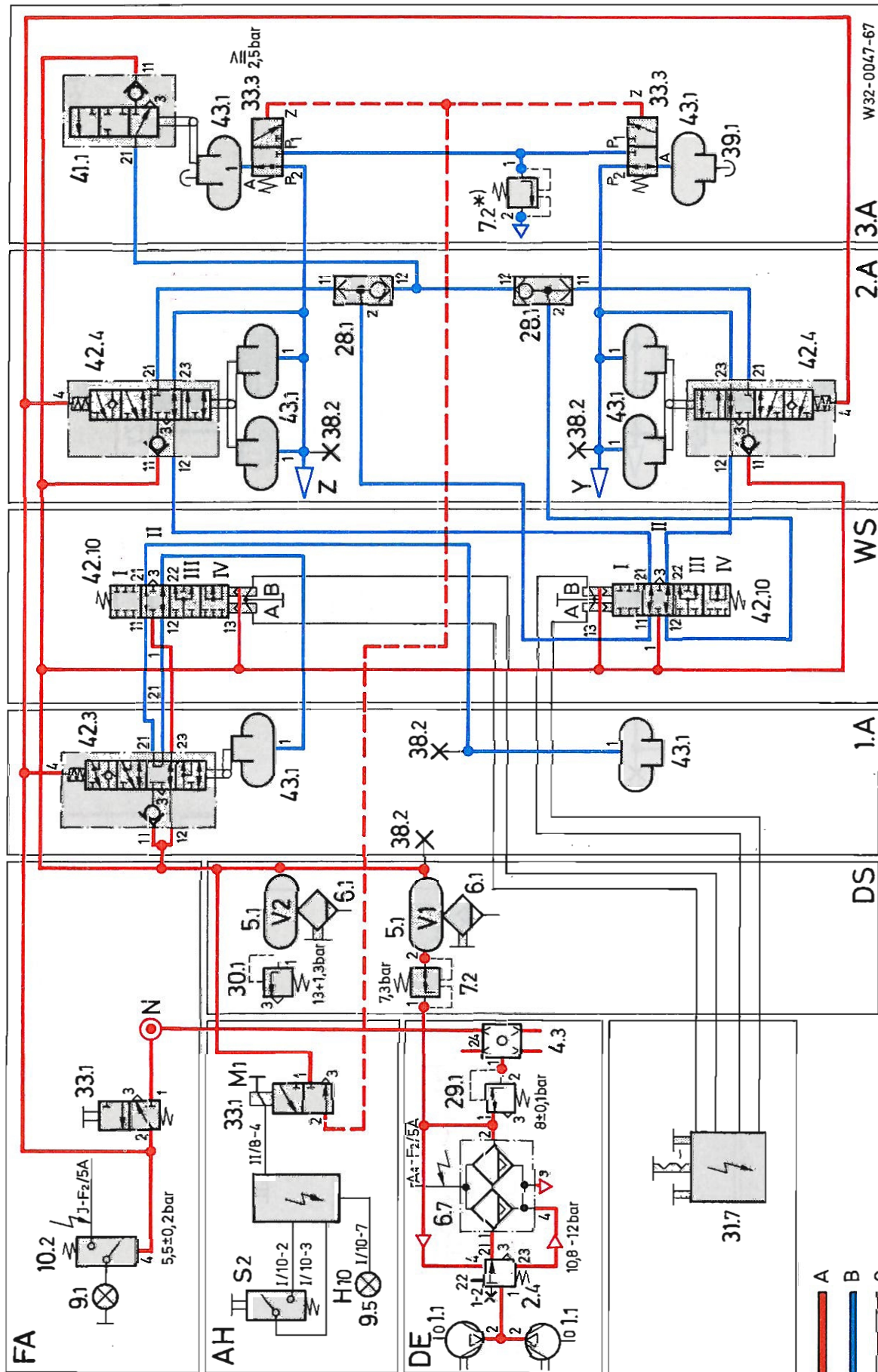


W32-0046-67

### Luftfederung Großvolumentransporter 1733 L

Luftfederung an Vorder- und Hinterachse, 2 elektrisch gesteuerte Schaltventile für Wechselaufbauten, Fahrzeughöhenhebung mit 3/2-Wegeventil

Erläuterungen letzte Seite

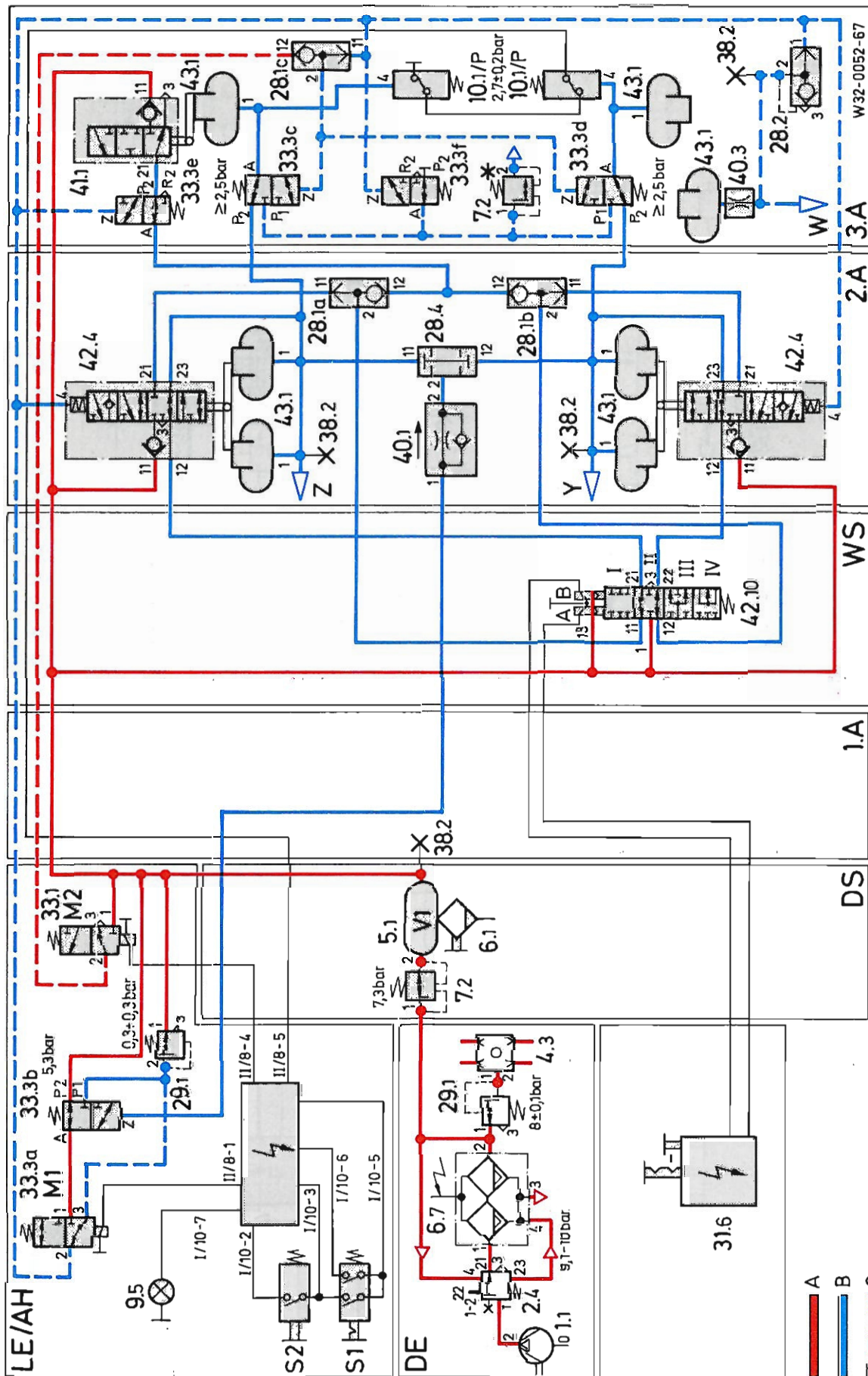


### Luftfederung Großvolumentransporter 2433 L/6x2

Luftfederung an allen drei Achsen, 2 elektrisch gesteuerte Schaltventile für Wechsellaufbauten, elektrisch pneumatische Anfahrhilfe, Fahrzeughängen mit 3/2-Wegeventil

Erläuterungen letzte Seite



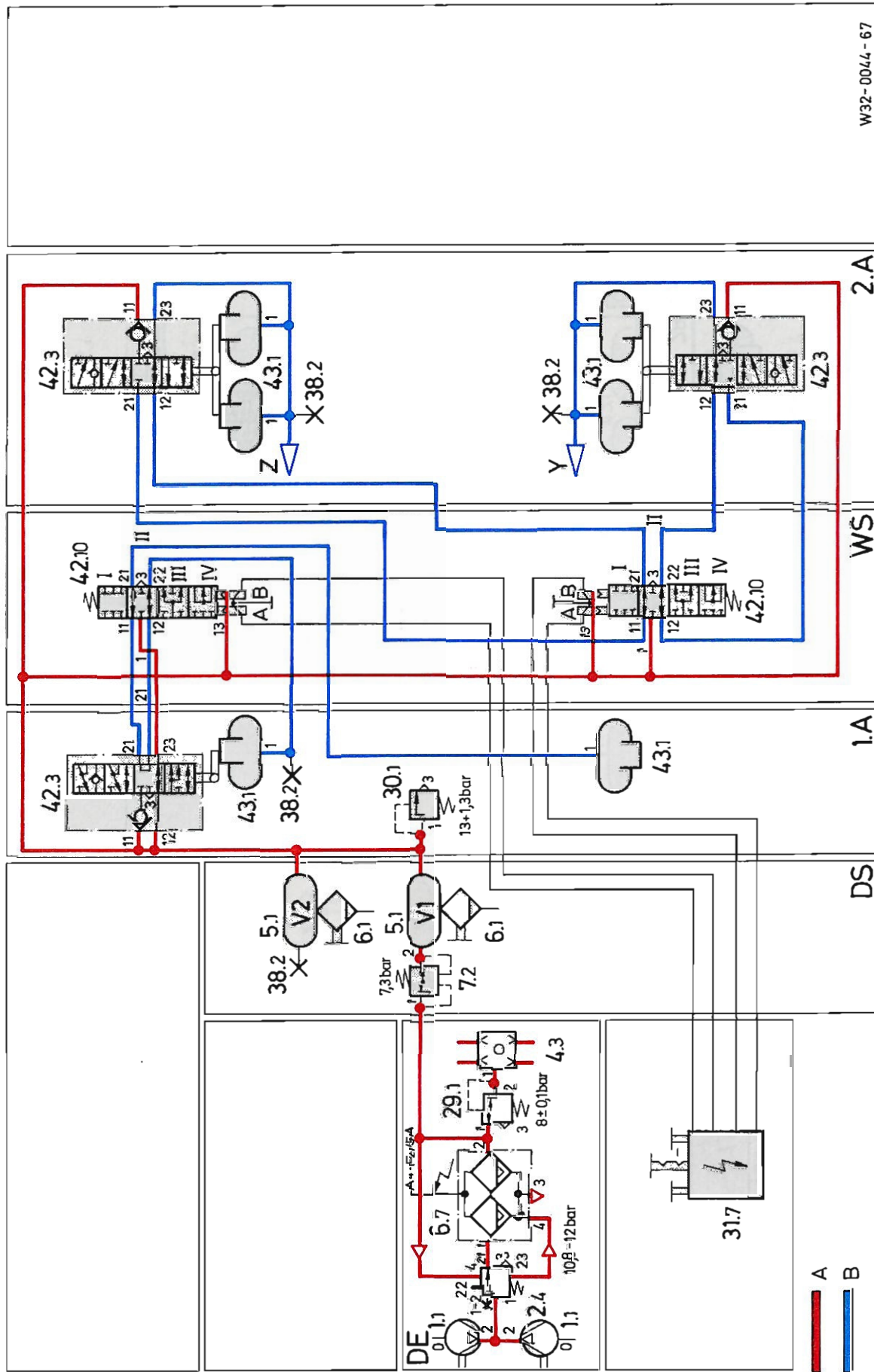


# Luftfederung 2433 L/6x2

Luftfederung an Hinterachse und Nachlaufachse, elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechsellaufbauteile automatische Lifeinrichtung, elektrisch pneumatische Anfahrhilfe

Hinweis: 2. Druckschalter (10.1/P) anstelle Wechsellventil (28.1d) ab Fahrzeug-Ident-End-Nr. 5.

Erläuterungen letzte Seite



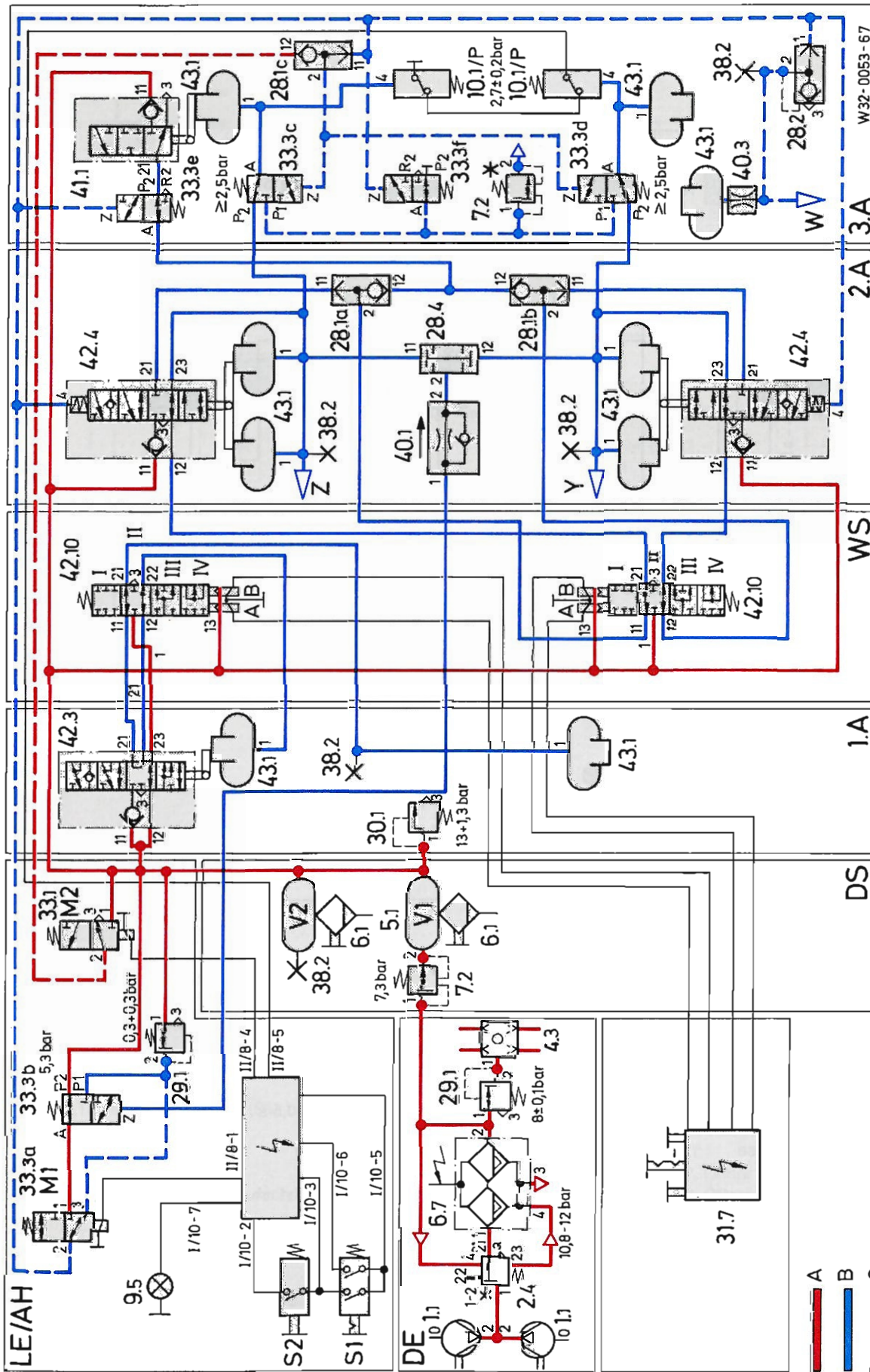
Vollluftfederung (Code A 00), 1422 L, 1722 L, 1726 L, 1733 L

Luftfederung an Vorderachse (Sonderwunsch) und Hinterachse, elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechselaufbauten

W32-0044-67

Erläuterungen letzte Seite



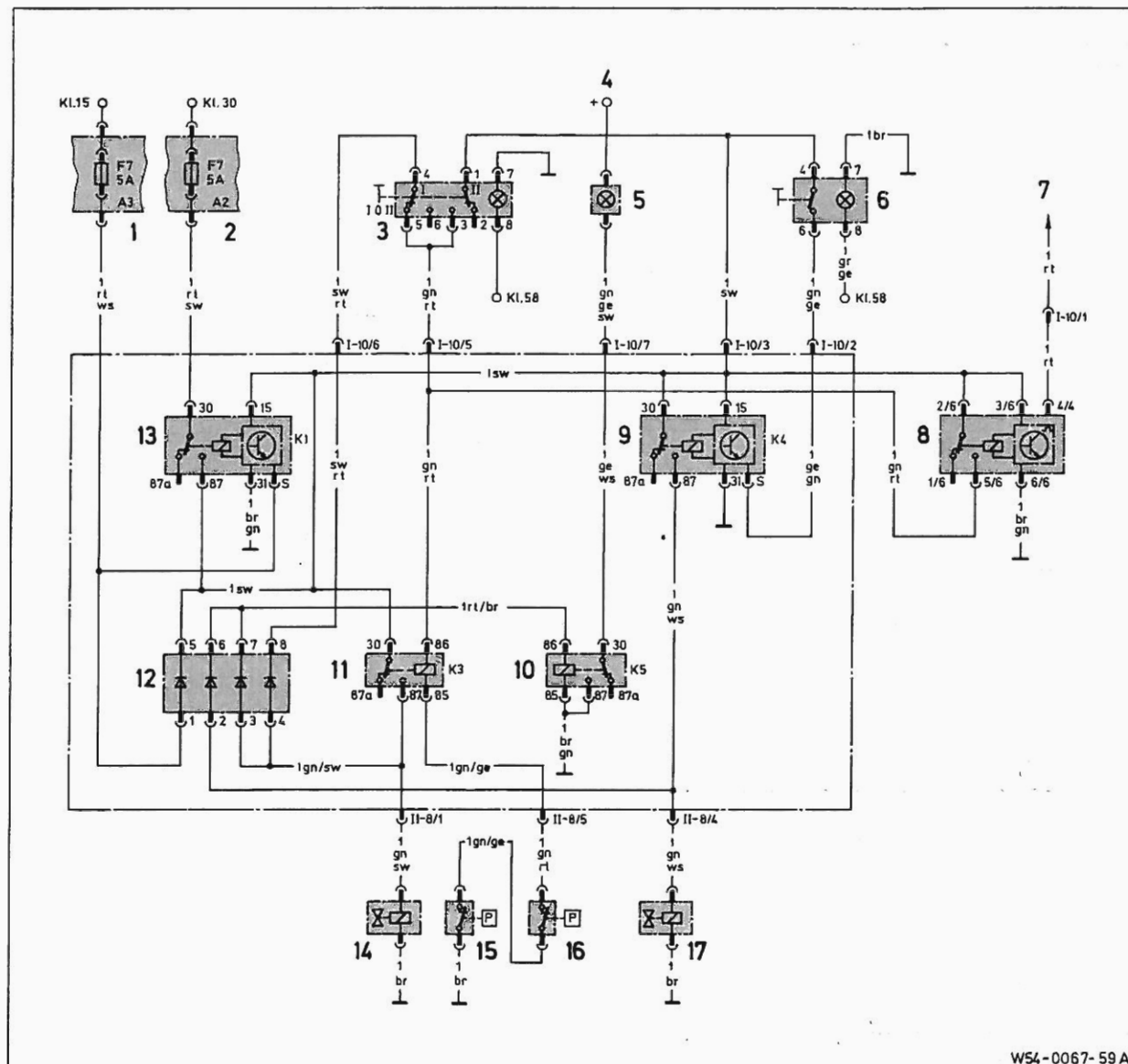


**Vollluftfederung (Code A 00), 2433 L/6x2**

Luftfederung an Vorderachse (Sonderwunsch), Hinterachse und Nachlaufachse, elektrisch gesteuertes Schaltventil für Wechselaufbauten, automatische Lufteinrichtung, elektrisch pneumatische Anfahrhilfe

**Hinweis:** 2. Druckschalter (10.1/P) anstelle Wechselventil (28.1d) ab Fahrzeug-Ident-End-Nr. 5.

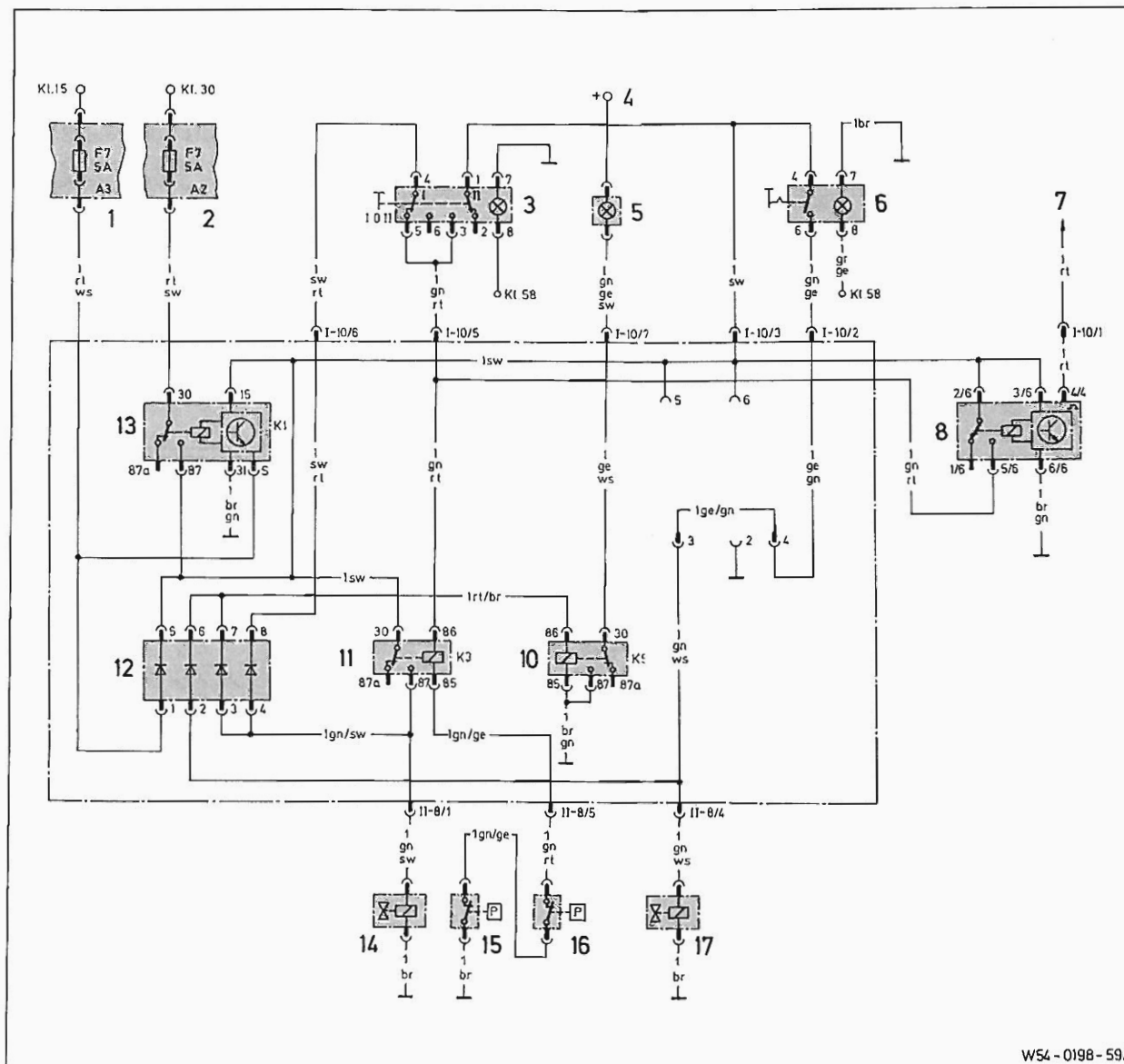
Erläuterungen letzte Seite



### Stromlaufplan Luftfederung Fahrzeugbaumuster 653.4, 658.4 Liftachse und Anfahrhilfe (Übergangslösung)

- |                                       |                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Sicherungshalter A3                 | 10 Relais K5 Kontrolleuchte     |
| 2 Sicherungshalter A2                 | 11 Relais K3 Magnetventil M1    |
| 3 Taster Nachlaufachse (S1)           | 12 Dioden                       |
| II = senken                           | 13 Relais K1:                   |
| III = heben                           | Abfallverzögerung $5 \pm 0,5$ s |
| 4 Potentialanschluß                   | 14 Magnetventil M1              |
| 5 Kontrolleuchte Nachlaufachse        | 15 Druckschalter P, Öffner      |
| 6 Taster Anfahrhilfe (S2)             | $2,7 \pm 0,2$ bar, rechts       |
| 7 Tachograph, C3 Signal               | 16 Druckschalter P, Öffner      |
| 8 Grenzwertgeber                      | $2,7 \pm 0,2$ bar, links        |
| 9 Relais K 4:                         | 17 Magnetventil M2              |
| Abfallverzögerung $85 \pm 5$ s        |                                 |
| Wiedereinschaltsperrzeit $50 \pm 5$ s |                                 |
| oder                                  |                                 |
| Abfallverzögerung $120 \pm 10$ s      |                                 |
| (für Auslandsausführung)              |                                 |

**Hinweis:** 2. Druckschalter Pos. 16 ab Fahrzeug-Ident-End-Nr. 5



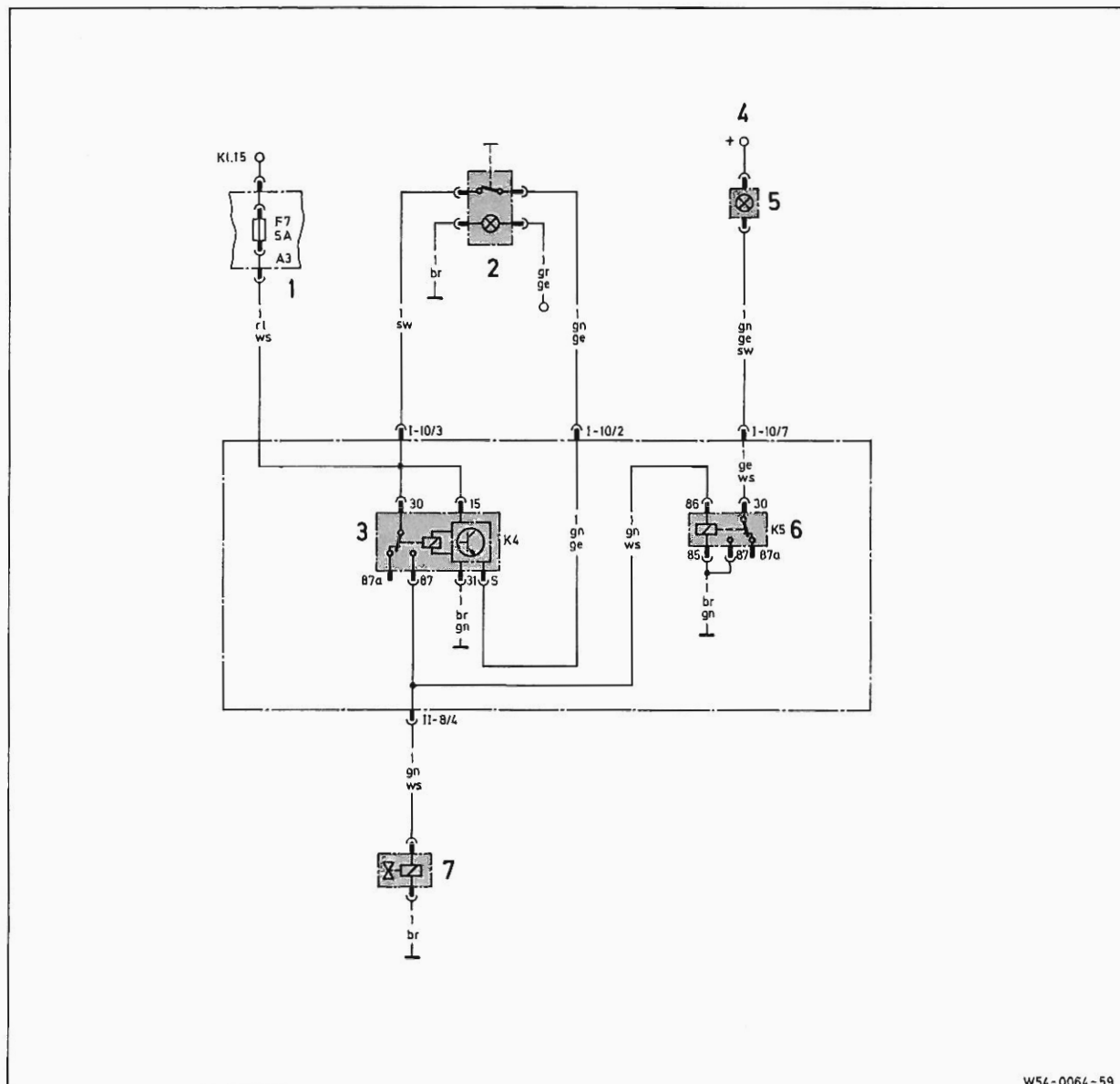
### Stromlaufplan Luftfederung Fahrzeugbaumuster 653.4, 658.4

Liftachse und Anfahrhilfe, Export ohne zeitliche Begrenzung (Übergangslösung)

- 1 Sicherungshalter A3
- 2 Sicherungshalter A2
- 3 Taster Nachlaufachse (S1)  
I = senken  
II = heben
- 4 Potentialanschlus
- 5 Kontrollleuchte Nachlaufachse
- 6 Taster Anfahrhilfe (S2)
- 7 Tachograph, C3 Signal
- 8 Grenzwertgeber

- 10 Relais K5 Kontrollleuchte
- 11 Relais K3 Magnetventil 1
- 12 Dioden
- 13 Relais K1: Abfallverzögerung  $5 \pm 0,5$  s
- 14 Magnetventil M1
- 15 Druckschalter P, Öffner  $2,7 \pm 0,2$  bar, rechts
- 16 Druckschalter P, Öffner  $2,7 \pm 0,2$  bar, links
- 17 Magnetventil M2

**Hinweis:** 2. Druckschalter Pos. 16 ab Fahrzeug-Ident-End-Nr. 5



W54-0064-59

**Stromlaufplan Fahrzeugbaumuster 653.475 (Großvolumentransporter) 654, 657 Anfahrhilfe (Übergangslösung)**

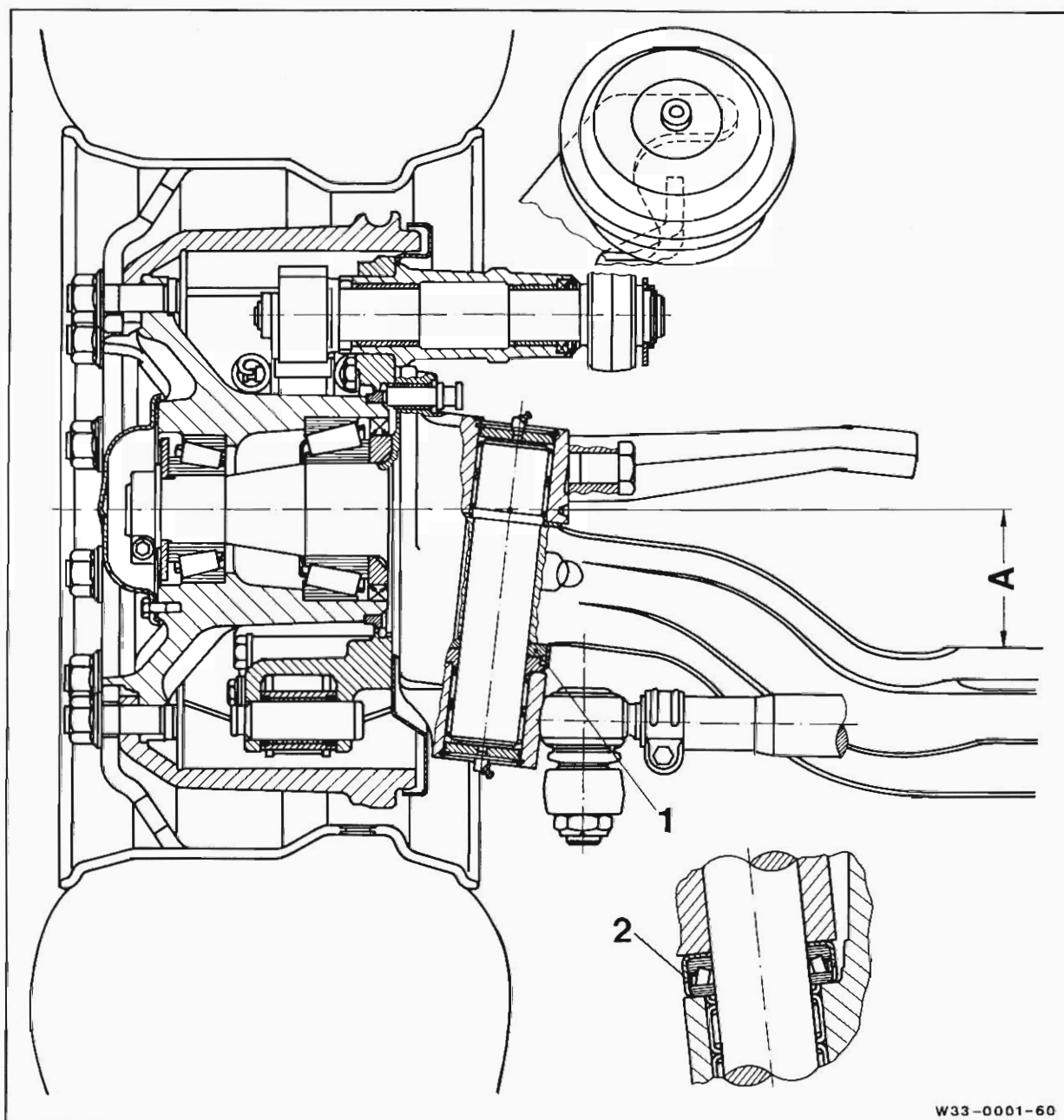
- 1 Sicherungshalter A3
- 2 Taster Anfahrhilfe (S2)
- 3 Relais K 4:  
Abfallverzögerung  $85 \pm 5$  s  
Wiedereinschaltsperr  $50 \pm 5$  s  
oder  
Abfallverzögerung  $120 \pm 10$  s  
(für Auslandsausführung)

- 4 Potentialanschluß
- 5 Kontrollleuchte Anfahrhilfe
- 6 Relais K5 Kontrollleuchte
- 7 Magnetventil Anfahrhilfe M2

### Allgemein

In die Fahrzeuge 2629/6x4 Baumuster 659.030/032/033/132/134, 2635 K/6x4 Baumuster 659.137/139 und 3535/8x4/4 Baumuster 625.145/148/149 kann auf Sonderwunsch die Vorderachse VL 5/1 D-9 bzw. VL5/2 D-9 eingebaut werden. Bei dieser Achse

handelt es sich um eine neu entwickelte Faustvorderachse für schwere Einsatzbedingungen mit einer Tragfähigkeit von 9 Tonnen. Die Achse hat einen Achsschenkelbolzendurchmesser von 54 mm und eine Bremsbelagbreite von 180 mm.



- 1 lenkungsseitig: Druckscheibe
- 2 gegenüberliegende Seite: Axialkegelrollenlager

A = 15 mm bei Baumuster 739.400/434 (VL 5/1 D-9)  
100 mm bei Baumuster 739.401/430/431/432/433 (VL 5/2 D-9)

**Anziehdrehmomente in Nm**

|                                           |         |      |         |
|-------------------------------------------|---------|------|---------|
| Radkappe an Radnabe                       | M8      | 8.8  | 20-25   |
| Schraube an Klemmutter                    | M10     | 10.9 | 55-65   |
| Lenkhebel an Achsschenkel                 | M24x1,5 | 10.9 | 900-920 |
| Spurhebel an Achsschenkel                 | M24x1,5 | 10.9 | 900-920 |
| Klemmschelle an Spurstange                | M12x1,5 | 8.8  | 75-85   |
| Achsanschlagschraube (Kontermutter)       | M16x1,5 | 12.9 | 314-343 |
| Spurstange an Spurhebel (Konusverbindung) | M27x1,5 | 22H  | 320-360 |

**Bremse**

|                                          |         |      |         |
|------------------------------------------|---------|------|---------|
| Bremsträger an Achsschenkel              | M16x1,5 | 10.9 | 280-300 |
| Schutzblech an Bremsträger               | M10     | 8.8  | 45-50   |
| Sicherungsblech an Bremsträger           | M10     | 8.8  | 45-50   |
| Lagerbock an Bremsträger                 | M16x1,5 | 10.9 | 280-300 |
| Membran- bzw. Kombizylinder an Lagerbock | M16x1,5 | 8    | 200-220 |

**Einstellwerte**

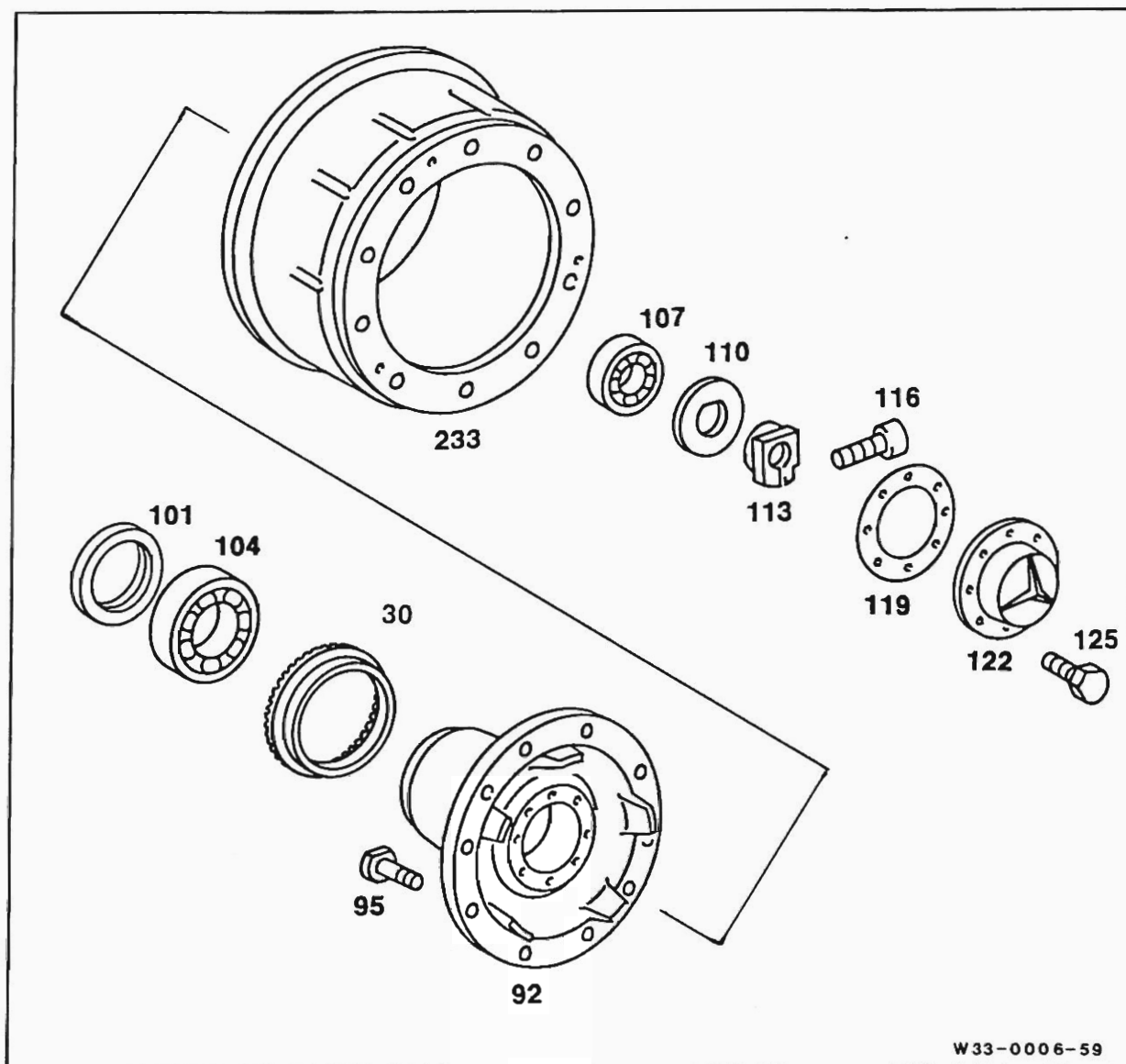
|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| Radlagerspiel                         | 0,02-0,04 mm |
| Axialspiel Achsschenkel an Achskörper | 0,01-0,1 mm  |

**Sonderwerkzeuge**

| Benennung             | Teilnummer       |
|-----------------------|------------------|
| Spezialschlüssel      | 739 589 00 13 00 |
| Dorn                  | 620 589 03 15 00 |
| Dorn                  | 739 589 00 15 00 |
| Meßuhr                | 001 589 53 21 00 |
| Meßgerät              | 363 589 02 21 00 |
| Meßuhrverlängerung    | 366 589 00 21 05 |
| Abzieher              | 000 589 16 33 00 |
| Abzieher (Grundgerät) | 001 589 28 33 00 |
| Abzieher              | 035 589 01 33 00 |
| Abzieher              | 310 589 01 33 00 |
| Greifstück            | 000 589 59 34 00 |
| Zentrierdorn          | 739 589 00 61 00 |
| Achsfaustwärmer       | 739 589 00 63 00 |

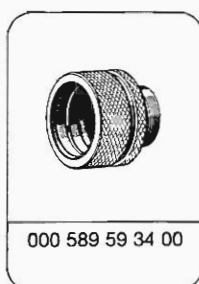
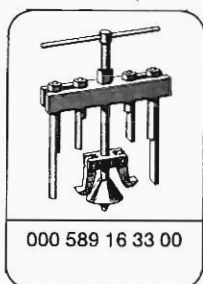
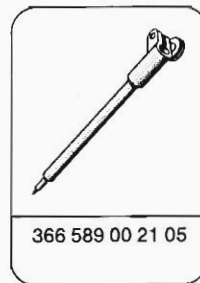
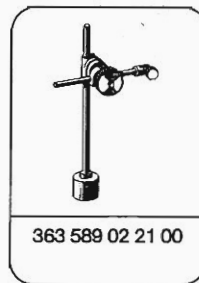
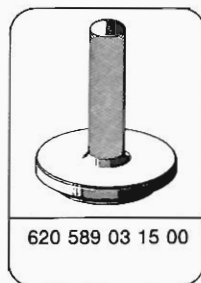
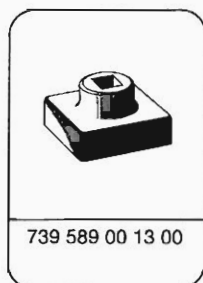


## Radnabe ausbauen, zerlegen, zusammen und einbauen



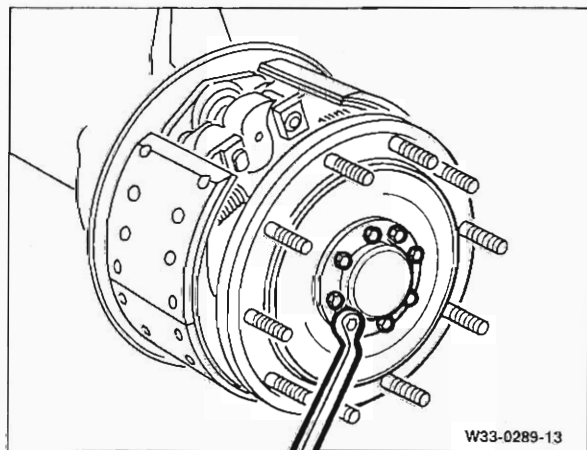
|     |                        |                                 |
|-----|------------------------|---------------------------------|
| 30  | Meßring                |                                 |
| 92  | Radnabe                | 180 g Mehrzweckfett pro Radnabe |
| 95  | Radbefestigungsbolzen  |                                 |
| 101 | Radialdichtung         |                                 |
| 104 | Kegelrollenlager innen | prüfen                          |
| 107 | Kegelrollenlager außen | prüfen                          |
| 110 | Druckscheibe           |                                 |
| 113 | Klemmutter             |                                 |
| 116 | Schraube               | M10 10.9 55 – 65 Nm             |
| 119 | Dichtbeilage           |                                 |
| 122 | Deckel                 |                                 |
| 125 | Schraube               | M8 8.8 20 – 25 Nm               |
| 233 | Bremstrommel           |                                 |

## Sonderwerkzeuge



## Radnabe ausbauen und zerlegen

- 1 Bremstrommel mit 3 Abdrückschrauben von der Radnabe abdrücken und abnehmen.
- 2 Radkappe von der Radnabe abschrauben und mit Dichtbeilage abnehmen.
- 3 Schraube an der Klemmutter lösen.

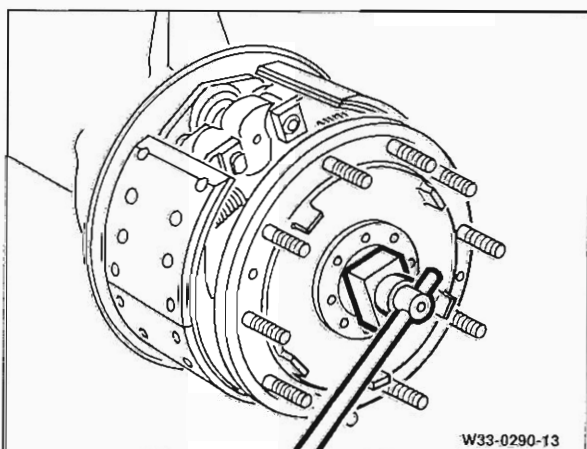


- 4 Klemmutter abschrauben und die Druckscheibe abnehmen.

Spezialschlüssel 739 589 00 13 00

- 5 Radnabe vom Vorderachsschenkel abziehen.

Abzieher 035 589 01 33 00

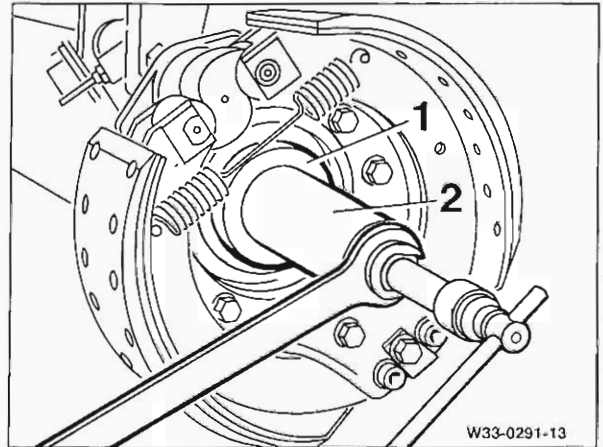


6 Inneres Radlager vom Vorderachsschenkel abziehen und den Radialdichtring abnehmen.

- 1 Greifstück 000 589 59 34 00
- 2 Abzieher 001 589 28 33 00

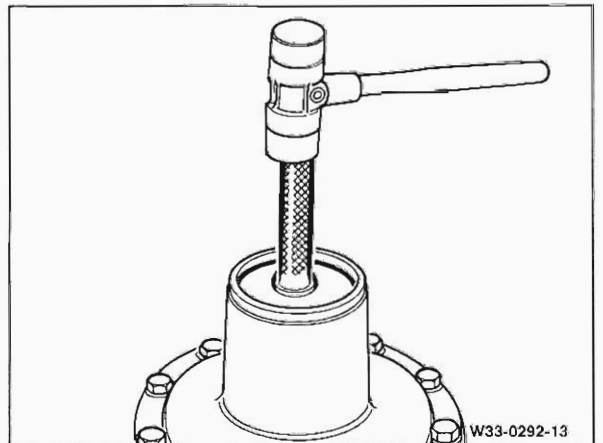
7 Beide Kegelrollenlageraußenringe aus der Radnabe ausbauen.

- Abzieher 000 589 16 33 00



## Radnabe zusammen- und einbauen

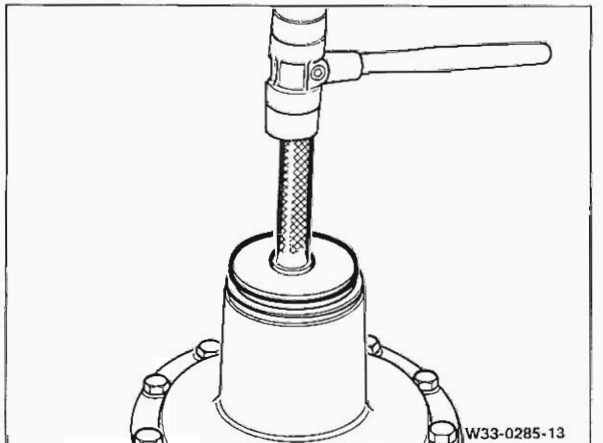
1 Lageraußenringe vom inneren und äußeren Kegelrollenlager mit passendem Dorn in die Radnabe eintreiben.



2 Lagerinnenring mit Rollenkorb vom inneren Kegelrollenlager in die Radnabe einsetzen und den Radialdichtring eintreiben.

- Sonderwerkzeug 620 589 03 15 00

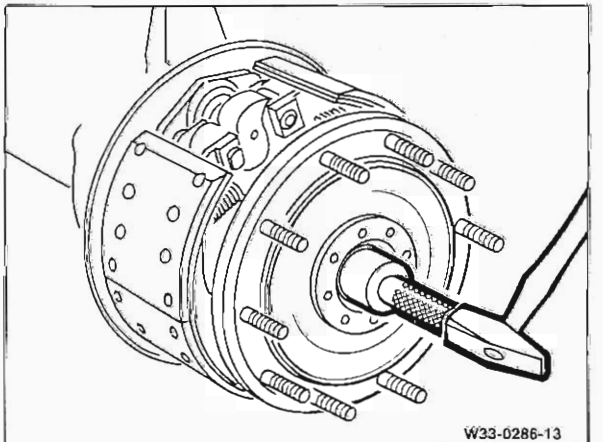
**Hinweis:** Am Radialdichtring Raum zwischen Staub- und Dichtlippe mit Fett füllen. Dichtlippe mit Getriebeöl ölen.



3 Jede Radnabe mit 180 g Mehrzweckfett füllen.

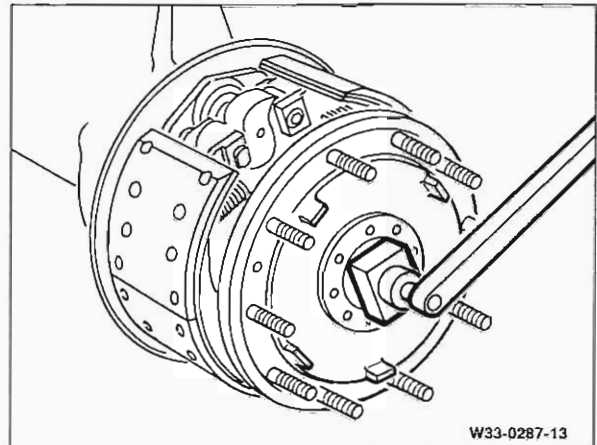
4 Radnabe vorsichtig auf den Vorderachsschenkel aufstecken damit der Radialdichtring nicht beschädigt wird.

5 Lagerinnenring vom äußeren Radlager auf den Achsschenkel aufreiben und die Druckscheibe aufsetzen.

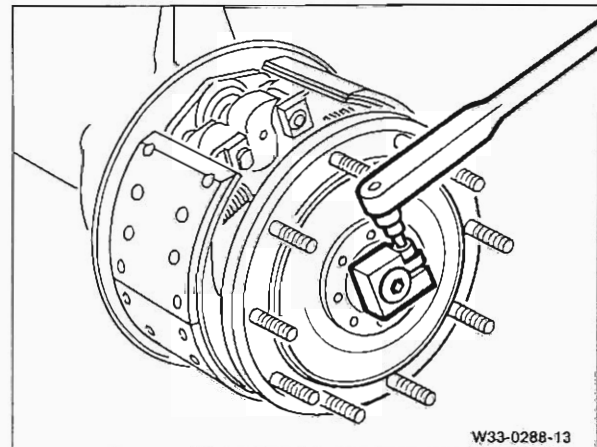


6 Klemmutter unter dauerndem Drehen der Radnabe mit ca. 240 Nm anziehen, danach Klemmutter wieder etwas lösen.

Spezialschlüssel 739 589 00 13 00

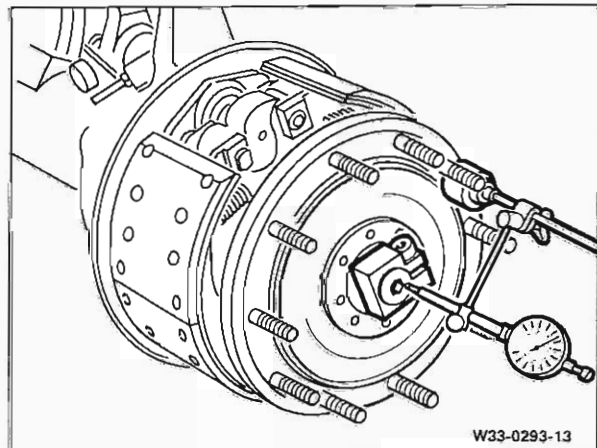


7 Schraube an der Klemmutter mit 55 – 65 Nm anziehen.



8 Meßgerät an der Stirnfläche der Radnabe anbringen. Meßuhr mit Verlängerung an der Stirnseite des Vorderachsschenkels mit ca. 1 mm Vorspannung ausrichten. Radnabe durch kräftiges Ziehen bzw. Drücken in den Lagern bewegen. Spiel (0,02 – 0,04 mm) an der Meßuhr ablesen.

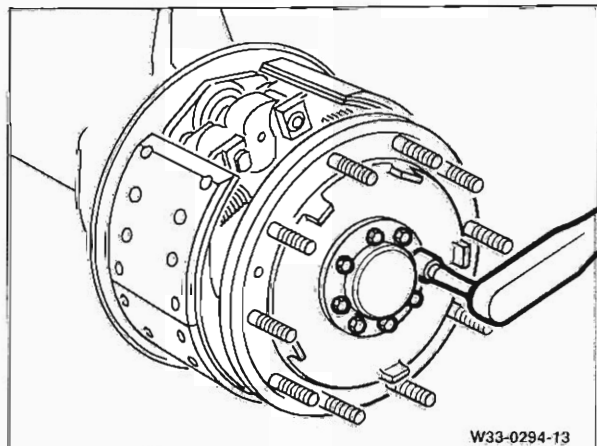
|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Meßuhr             | 001 589 53 21 00 |
| Meßgerät           | 363 589 02 21 00 |
| Meßuhrverlängerung | 366 589 00 21 05 |



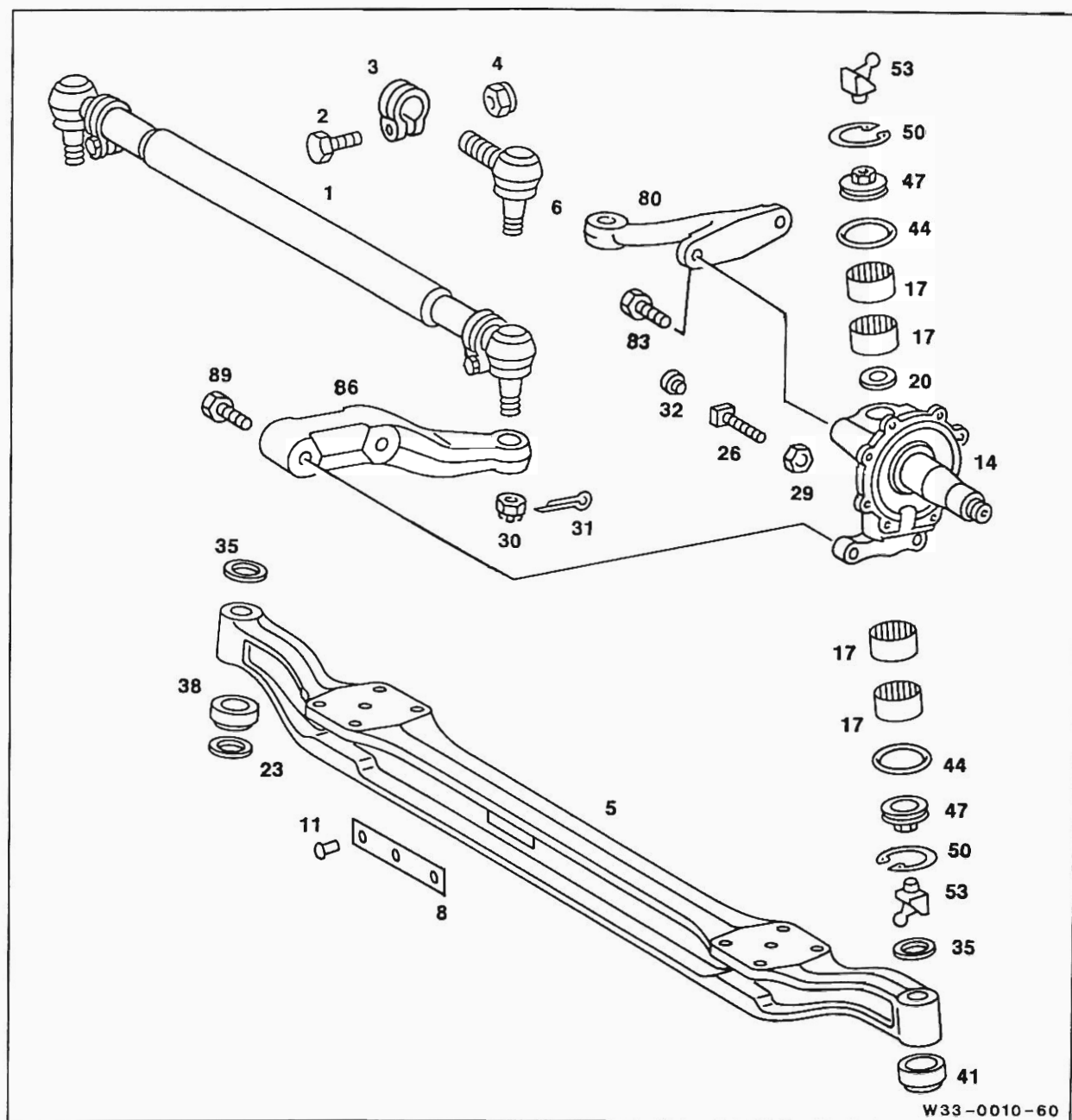
**Hinweis:** Das Spiel kann durch Lösen bzw. Anziehen der Klemmutter verändert werden. Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis der vorgeschriebene Wert erreicht ist.

9 Deckel mit Dichtbeilage mit 20 – 25 Nm an die Radnabe anschrauben.

10 Bremstrommel auf die Radnabe aufschieben.



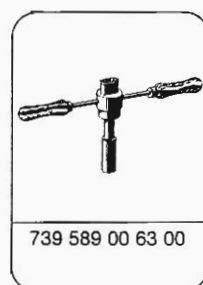
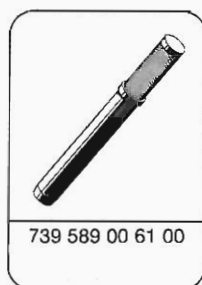
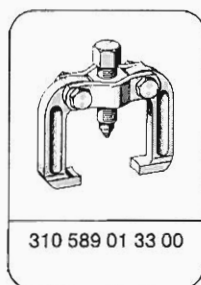
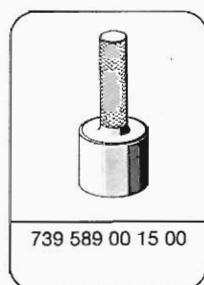
## Vorderachsschenkel aus- und einbauen



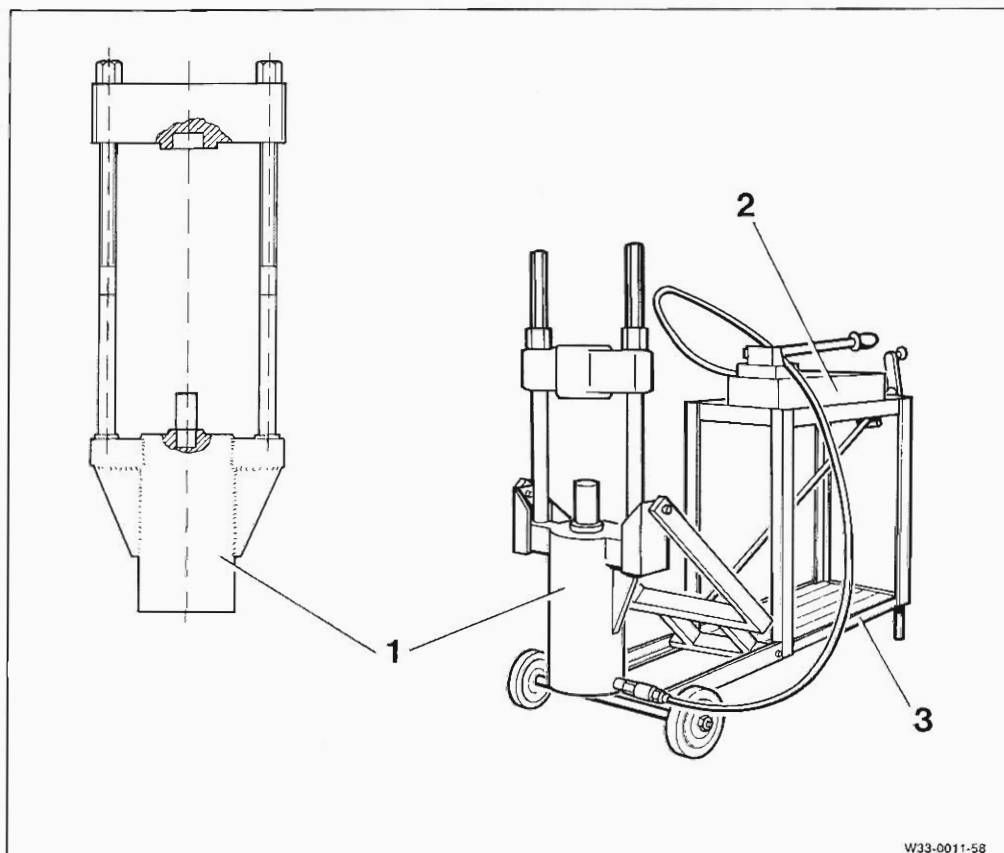
- |    |                  |         |      |              |  |
|----|------------------|---------|------|--------------|--|
| 1  | Spurstange       |         |      |              |  |
| 2  | Schraube         | M12x1,5 | 8.8  | 75 – 85 Nm   |  |
| 3  | Klemmschelle     |         |      |              |  |
| 4  | Mutter           |         |      |              |  |
| 5  | Vorderachskörper |         |      |              |  |
| 6  | Kugelgelenk      |         |      |              |  |
| 8  | Aggregatschild   |         |      |              |  |
| 11 | Niet             |         |      |              |  |
| 14 | Achsschenkel     |         |      |              |  |
| 17 | Nadellager       |         |      |              |  |
| 20 | Dichtring        |         |      |              |  |
| 23 | Dichtring        |         |      |              |  |
| 26 | Schraube         | M16x1,5 | 12.9 | 314 – 343 Nm |  |
| 29 | Mutter           |         |      |              |  |
| 30 | Mutter           | M27x1,5 | 22 H | 320 – 360 Nm |  |
| 31 | Splint           |         |      |              |  |
| 32 | Stopfen          |         |      |              |  |
| 35 | Ausgleichscheibe |         |      |              |  |

|    |                       |       |         |      |              |
|----|-----------------------|-------|---------|------|--------------|
| 38 | Axialkegelrollenlager |       |         |      |              |
| 41 | Druckscheibe          |       |         |      |              |
| 44 | Dichtring             |       |         |      |              |
| 47 | Verschußdeckel        |       |         |      |              |
| 50 | Sicherungsring        |       |         |      |              |
| 53 | Schmiernippel         |       |         |      |              |
| 80 | Lenkhebel             |       |         |      |              |
| 83 | Schraube              | ..... | M24x1,5 | 10.9 | 900 – 920 Nm |
| 86 | Spurstangenhebel      |       |         |      |              |
| 89 | Schraube              | ..... | M24x1,5 | 10.9 | 900 – 920 Nm |

### Sonderwerkzeuge



### Handelsübliche Werkzeuge

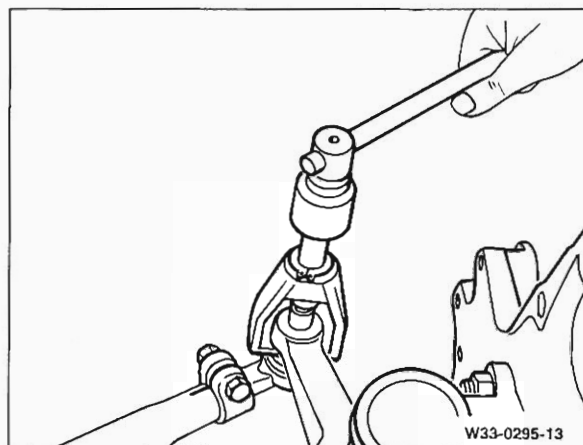


- 1 Hydraulische Achsschenkelbolzenpresse 65-MB mit Zubehör
- 2 Hydraulische Handpumpe zweistufig, Typ P462 Q
- 3 Hub- und Transportwagen für Presse 65-MB, Handpumpe und Zubehör

## Ausbauen

- 1 Radnabe und Radbremse ausbauen.
- 2 Kronenmutter der Spurstange entsplinten, abschrauben und Spurstange abdrücken.

Abzieher 310 589 01 33 00



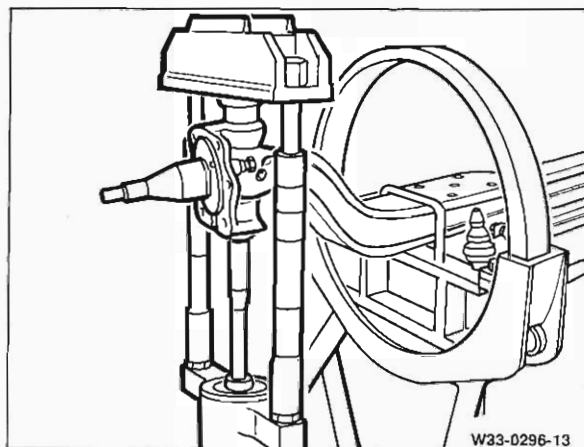
W33-0295-13

- 3 Sicherungsringe am Achsschenkelbolzen oben und unten ausbauen und die Verschlußdeckel abnehmen.

- 4 Achsschenkelbolzen mit Hydraulikpresse auspressen und den Vorderachsschenkel mit Ausgleichscheibe und Druckscheibe bzw. Axialkegelrollenlager abnehmen.

**Hinweis:** Den Achsschenkelbolzen immer von unten nach oben auspressen.

Zum Auspressen der Achsschenkelbolzen empfehlen wir die hydraulische Achsschenkelbolzenpresse 65-MB mit Zubehör.



W33-0296-13

**Lieferant:** Fa. Willbär  
Herderstraße  
Postfach 14 05 80  
5630 Remscheid 1

- 5 Am lenkungsseitigen Achsschenkel die beiden unteren Nadellager und die Druckscheibe ausbauen. Am gegenüberliegenden Achsschenkel die beiden unteren Nadellager und den Radialdichtring ausbauen.

Dorn 739 589 00 15 00

- 6 Alle Teile reinigen und auf Verschleiß prüfen.

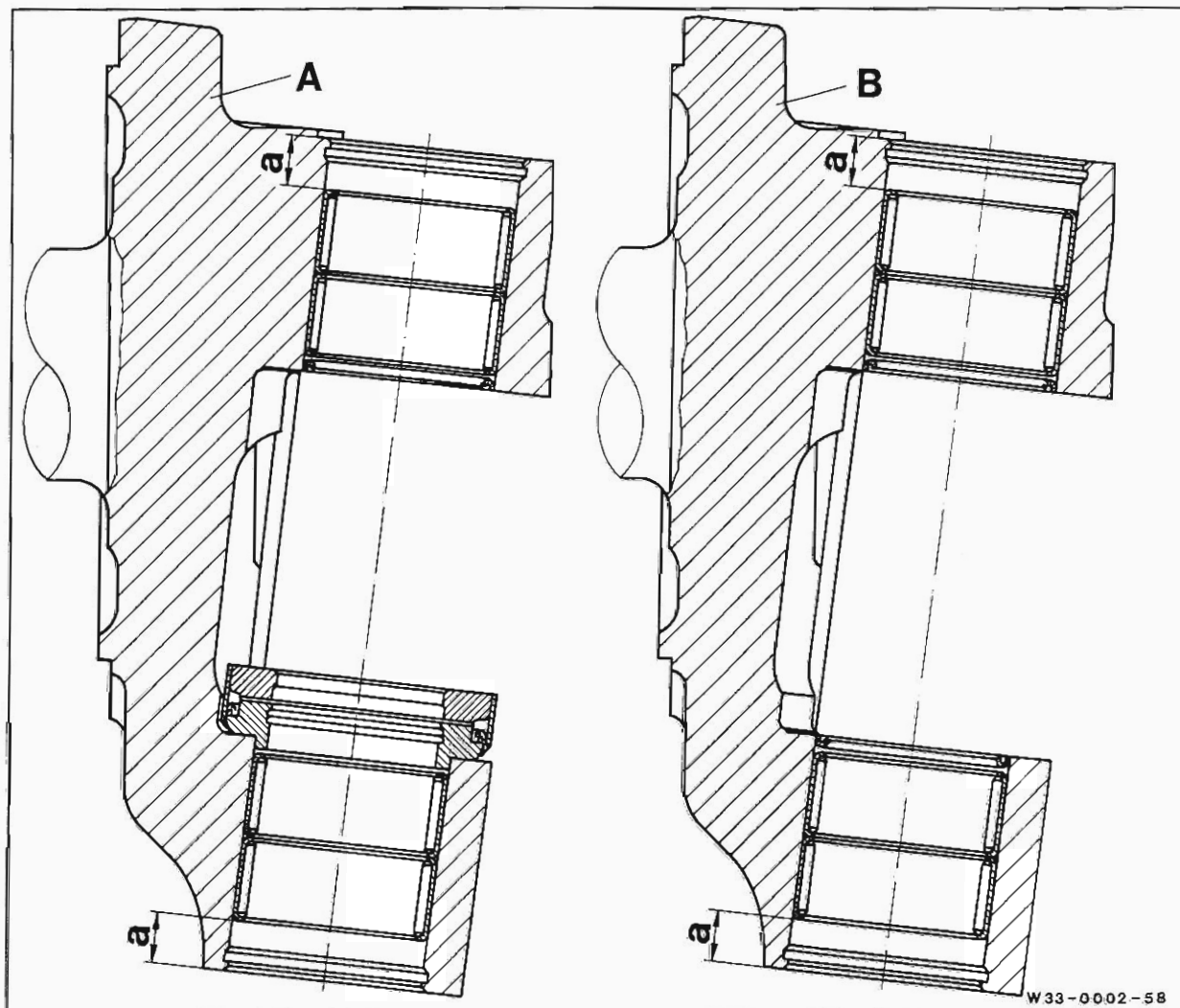
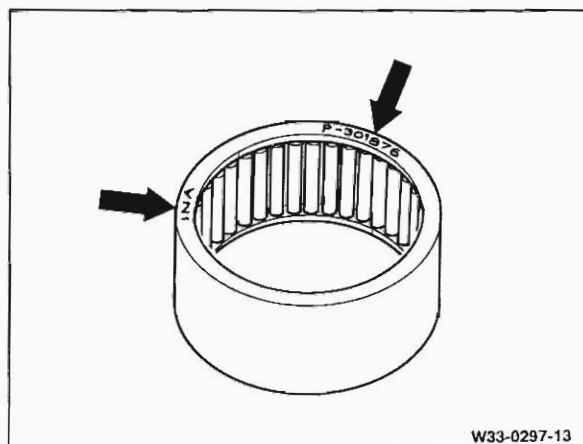
### Einbauen

1 Am lenkungsseitigen Achsschenkel die beiden unteren Nadellager, die Druckscheibe und den Radialdichtring oben einbauen. Am gegenüberliegenden Achsschenkel die beiden unteren Nadellager und den Radialdichtring unten und oben einbauen.

Dorn 739 589 00 15 00

**Hinweis 1:** Dichtlippe des Dichtringes zeigt zur Achsfaust, damit beim Abschmieren Fett austreten kann. Pro Achsschenkel dürfen nur Nadellager mit der gleichen Sachnummer eingebaut werden.

**Hinweis 2:** Beim Einpressen der Nadellager den Einpreßdorn immer auf die beschriftete (gehärtete) Seite aufsetzen (Pfeile), sonst wird das Nadellager beschädigt.



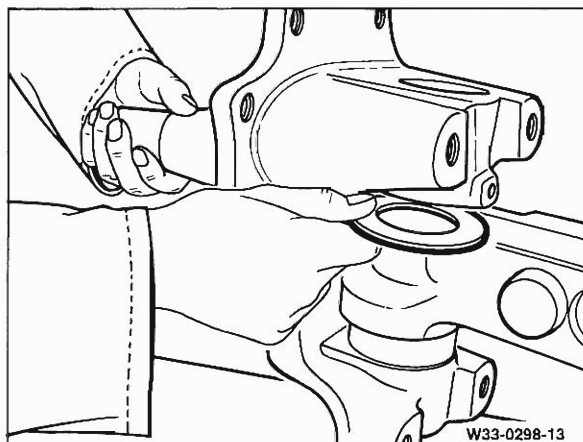
A = lenkungsseitiger Achsschenkel  
B = gegenüberliegender Achsschenkel

$a = 16 \pm 0,2$  (obere Nadellager nach Achsschenkelbolzenmontage einbauen)



2 Der Vorderachsschenkel ist möglichst ohne Axialspiel zu montieren. Dies wird durch den Einbau entsprechend dicker Ausgleichscheiben erreicht.

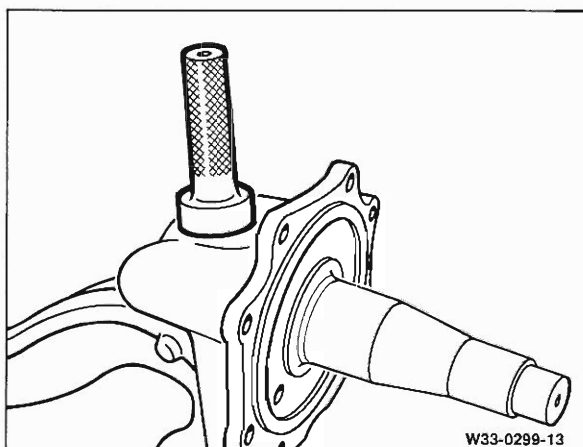
Ausgleichscheiben gibt es in Dicken von 1,7 bis 2,5 mm in Abstufungen von 0,1 mm.



3 Vorderachsschenkel mit der ermittelten Ausgleichscheibe mit Zentrierdorn auf der Achsfaust zentrieren.

Zentrierdorn 739 589 00 61 00

**Hinweis:** Lenkungsseitig Druckscheibe, gegenüberliegende Seite Axialkegelrollenlager einbauen.



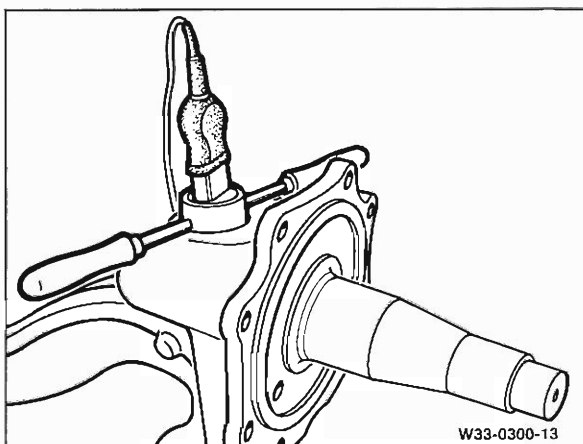
4 Achsfaust mit Achsfaustanwärmer auf max. 150 °C anwärmen.

Sonderwerkzeug 739 589 00 63 00

**Achtung:** Vor dem Herausnehmen Achsfaustanwärmer ausschalten.

5 Achsschenkelbolzen eintreiben.

**Hinweis:** Die Montage des Achsschenkelbolzens in der Achsfaust muß fettfrei erfolgen.



- 6 Beide oberen Nadellager einbauen.

**Hinweis:** Beim Einpressen der Nadellager den Einpreßdorn immer auf die beschriftete (gehärtete) Seite aufsetzen, sonst werden die Nadellager beschädigt.

- 7 Verschlußdeckel oben und unten mit den eingesetzten Dichtringen einsetzen und die Sicherungsringe einfedern.

**Hinweis:** Die Achsschenkellagerung muß innerhalb einer Stunde nach der Achsschenkelbolzenmontage abgeschmiert werden.

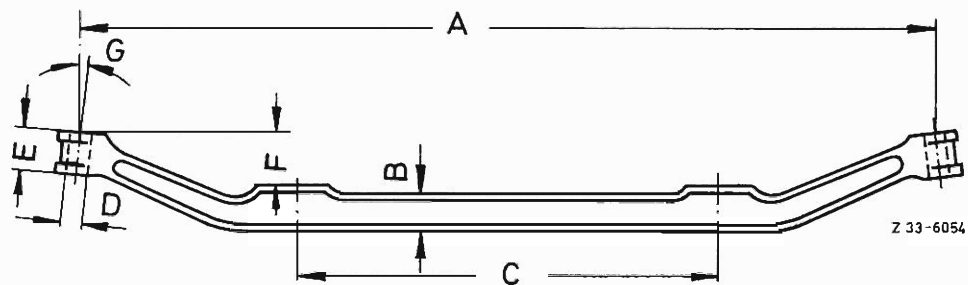
- 8 Lenk- und Spurhebel mit 900 – 920 Nm an den Achsschenkel anschrauben.

- 9 Spurstange einhängen und die Kronenmutter mit 320 – 360 Nm anziehen.

- 10 Kronenmutter mit Splint sichern.

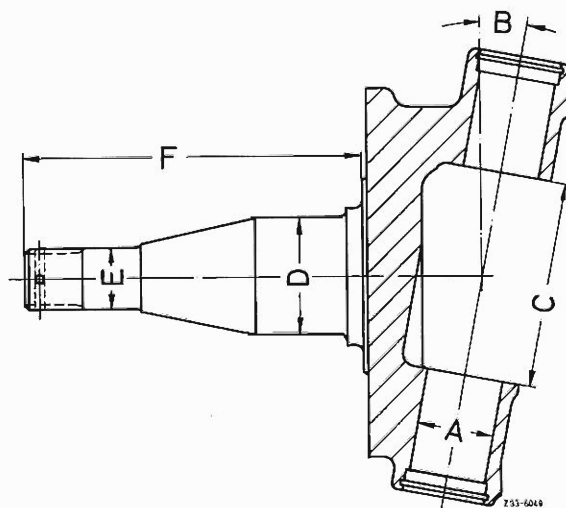
- 11 Radbremse und Radnabe einbauen.

## Achsteile prüfen



## Vorderachskörper

| Baumuster | Teilnummer    | A        | B   | C   | D Ø        | E                 | F   | G<br>Spreizung |
|-----------|---------------|----------|-----|-----|------------|-------------------|-----|----------------|
| 739.400   | 656 331 01 01 |          |     |     | 53,971     |                   |     |                |
| 739.434   |               |          |     |     | 53,955     |                   | 15  |                |
|           |               | 1730±0,5 | 113 | 840 | Normal     | 94 <sup>-02</sup> |     | 5° ± 20'       |
| 739.401   | 656 331 00 01 |          |     |     | 54,271     |                   |     |                |
| 739.430   |               |          |     |     | 54,255     |                   |     |                |
| 739.431   |               |          |     |     | Normal 1   |                   |     |                |
| 739.432   |               |          |     |     | 54,571     |                   | 100 |                |
| 739.433   |               |          |     |     | 54,555     |                   |     |                |
|           |               |          |     |     | Rep. St. 1 |                   |     |                |



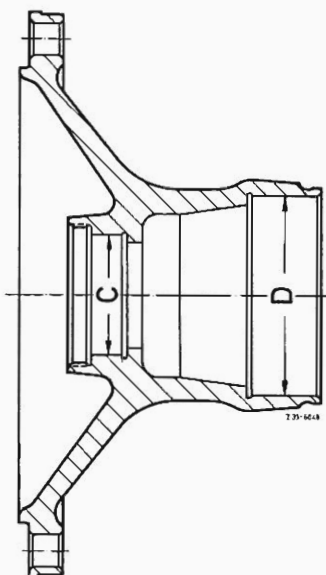
## Vorderachsschenkel

| Teilnummer    | A Ø    | B  | C         | D Ø    | E Ø    | F   |
|---------------|--------|----|-----------|--------|--------|-----|
| 656 332 00 01 | 61,991 |    |           | 75,000 | 54,990 |     |
| 656 332 01 01 | 61,961 | 6° | 118 ± 0,2 | 74,981 | 54,971 | 209 |

**Achsschenkelbolzen**

| Teilnummer    | Durchmesser             |           | Länge                                 |
|---------------|-------------------------|-----------|---------------------------------------|
| 656 332 00 06 | $\frac{54,015}{54,002}$ | Normal    | $\frac{55,050^{1)} }{55,000}$ 238-0,5 |
| 656 332 01 06 | $\frac{54,315}{54,302}$ | Normal 1  |                                       |
| 656 332 02 06 | $\frac{54,615}{54,602}$ | Rep.St. 1 |                                       |

<sup>1)</sup> nur oberes abgesetztes Teil des Achsschenkelbolzens

**Radnabe**

| Teilnummer    | C Ø                       | D Ø                       |
|---------------|---------------------------|---------------------------|
| 656 334 00 01 | $\frac{119,959}{119,939}$ | $\frac{144,915}{144,875}$ |

**Bremsbelag**

| Teilnummer     | Belagbreite | Belagdicke (Trommel Ø)  |                             |                           | Mindestbelagdicke     |
|----------------|-------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                |             | Normal                  | Rep.St. 1                   | Rep.St. 2                 |                       |
| 617 423 72 10* | 180         | 18 + 0,3<br>(410 + 0,2) |                             |                           | 5 + 0,5 <sup>2)</sup> |
| 617 423 52 10* |             |                         |                             |                           |                       |
| 617 423 92 10* |             |                         |                             |                           |                       |
| 617 423 73 10* | 180         |                         | 18,8 + 0,3<br>(411,5 + 0,2) |                           |                       |
| 617 423 53 10* |             |                         |                             |                           |                       |
| 617 423 93 10  |             |                         |                             |                           |                       |
| 617 423 74 10* | 180         |                         |                             | 19,5 + 0,3<br>(413 + 0,2) |                       |
| 617 423 54 10  |             |                         |                             |                           |                       |
| 617 423 94 10* |             |                         |                             |                           |                       |

<sup>2)</sup> Kontrollabsatz beidseitig des Belages bedeutet Mindestbelagdicke

\* wahlweise

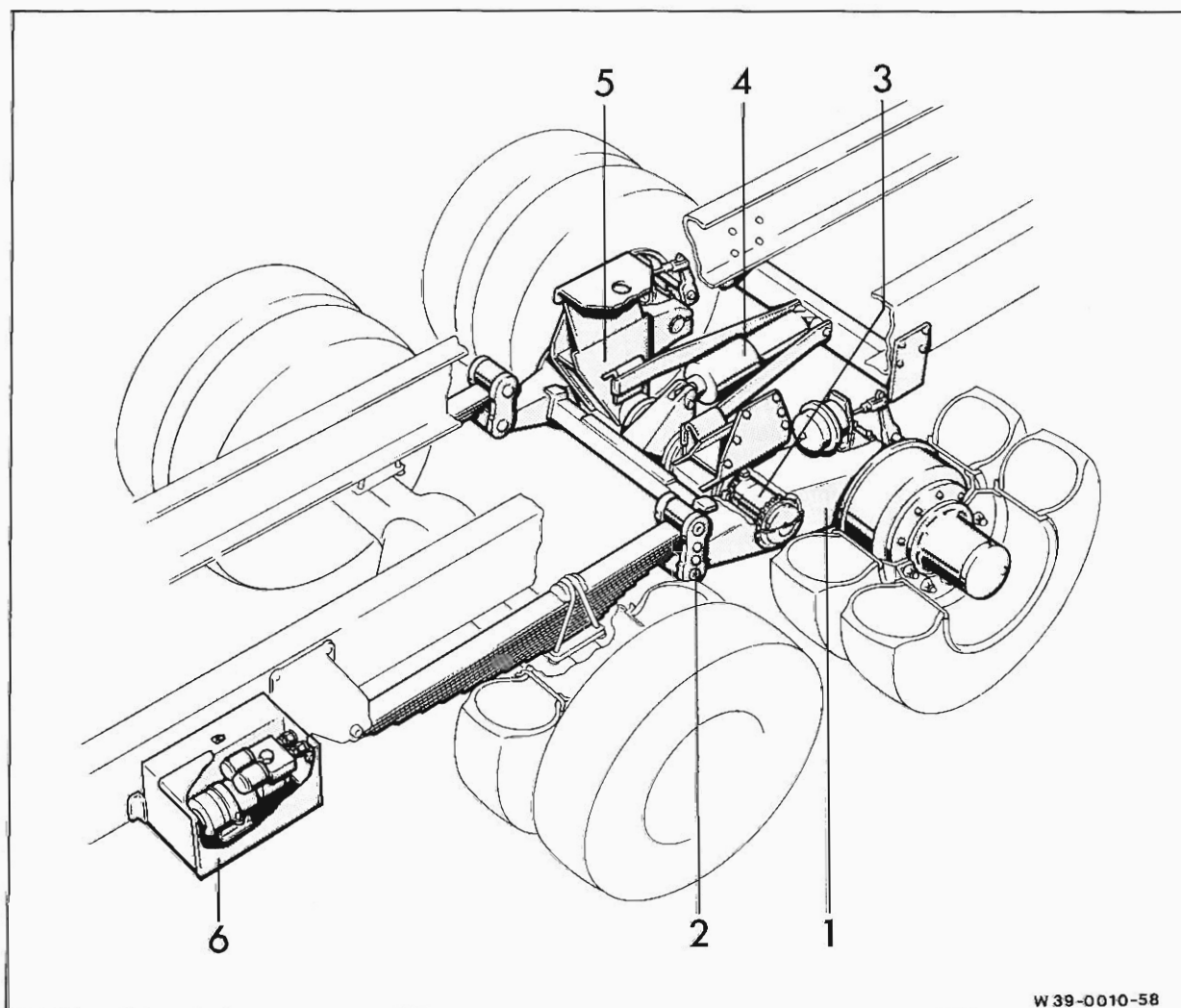
## Beschreibung

Ab Juli 89 können die Fahrzeuge 2429/6x2 Baumuster 658.009, 2435/6x2 Baumuster 658.013 und 2448/6x2 Baumuster 658.073 ab Werk mit doppelt-bereifter Nachlaufachse geliefert werden.

Wie bei der einfach bereiften Ausführung stützen sich die Schwinghebel (1) der Nachlaufachse an den hinteren Federgehängen (2) der Antriebsachse ab. Damit man die Nachlaufachse anheben bzw. absenken kann, ist eine Kippachse (3) und ein doppelt wirkender Hydraulikzylinder (4) eingebaut.

Die Befestigungsbocke (5) der Kippachse sind am Rahmen festgeschraubt. Ferner ist die Kippachse mittels Kegelrollenlager in den Schwinghebeln gelagert.

Durch den doppelt wirkenden Hydraulikzylinder, der einerseits an der Kippachse, andererseits an einem unter dem Rahmen angebrachten Zylinderbalken befestigt ist, wird die Nachlaufachse angehoben oder abgesenkt. Die Hydraulikeinheit (6) bestehend aus einem Elektromotor und einer Hydraulikpumpe ist am Geräteträger angebracht. Der Bedienungsschalter befindet sich in der Instrumententafel. Ein Überlastschutz sorgt dafür, daß sich die Nachlaufachse absenkt, kurz bevor der max. Achsdruck an der Antriebsachse erreicht ist. Ferner kann eine der jeweiligen Gesetzgebung entsprechende Anfahrhilfe eingebaut werden mit welcher die Nachlaufachse bei ausgelastetem Fahrzeug für kurze Zeit entlastet werden kann.



- 1 Schwinghebel
- 2 Federgehänge
- 3 Kippachse

- 4 Hydraulikzylinder
- 5 Befestigungsbocke
- 6 Hydraulikeinheit

**Hinweis:** Ausführliche Beschreibung siehe Broschüre „Nachlaufachse – Nummek“ Lastkraftwagen.

Die bewährte Bremsanlage bleibt bei den MK-Fahrzeugen im wesentlichen gegenüber den Fahrzeugen der Schweren Klasse (SK) unverändert.

### Serienausstattung der Bremsanlage

|                                              |                                  |               |                   |
|----------------------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------|
| Betriebsdruck Bremsanlage (bar)              | Fahrzeuge                        | stahlgefedert | 7,3 – 8,1         |
|                                              |                                  | luftgefedert  | 8 ± 0,1           |
| Zweikreis-Druckluftbremse (EG) mit ALB       |                                  |               |                   |
| Federspeicher-Feststellbremse                |                                  |               |                   |
| Automatische Gestängesteller an allen Achsen |                                  |               |                   |
| Drucklufttrockner                            | luftgefederte Pritschenfahrzeuge |               |                   |
|                                              | – 2 Kammer                       |               |                   |
|                                              | übrige Fahrzeuge                 |               |                   |
|                                              | – 1 Kammer                       |               |                   |
| Druckluftbehälter (l)                        | Fahrzeuge                        | 4x2           | 30+30+20+10+5,6*) |
|                                              |                                  | 6x2           | 40+40+20+10+5,6*) |
| Zweileitungs-Anhängerbremse (EG)             |                                  |               |                   |

\*) nur bei 1-Kammer-Drucklufttrockner

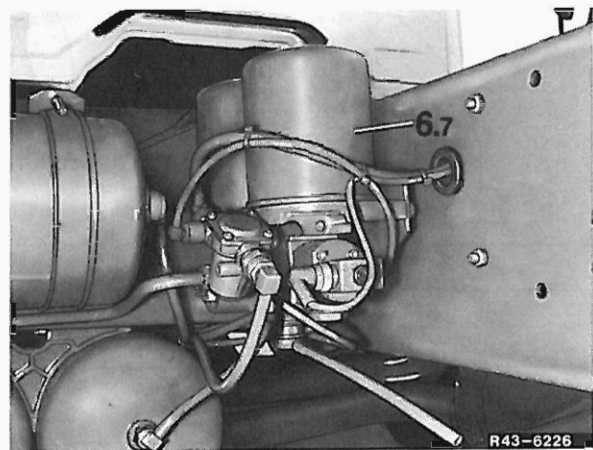
### Drucklufttrockner MK- und SK-Fahrzeuge

Alle Ein- und Zweikammer-Drucklufttrockner (6.7) besitzen einheitliche Granulatkartuschen.

Die Granulatkartuschen alle 2 Jahre austauschen.

#### Achtung:

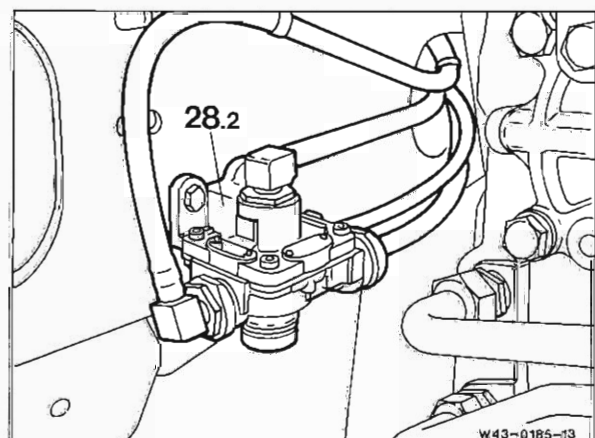
Verbrauchte Granulatkartuschen müssen als „Sondermüll“ entsorgt werden.



### Schnelllöseventil/Relaisventil an der Vorderachse

Bei allen MK- und SK-Fahrzeugen wird bis zu einer Membranzylindergroße Typ 24 ein Schnelllöseventil (28.2) und ab Typ 27 ein Relaisventil (16.1) der Vorderachse vorgeschaltet.

Das Schnelllöseventil ist am vorderen Stoßfänger befestigt.



## Bremsdrucksteuerung Vorderachse MK-Fahrzeuge mit Liftachse

Um bei angehobener Nachlaufachse die Vorderachse nicht zu überbremsen, wird zusätzlich der Bremsdruck zur Vorderachse reduziert.

### Liftachse angehoben

Der bis zu 10 bar ansteigende Druck im Hubbalg steuert über den Anschluß „W“ das 3/2-Wegeventil (33.1) bei ca. 2,5 bar um.

Bei einem Bremsvorgang wird der geregelte Hinterachsbremsdruck vom Reduzierventil (25.3) reduziert und gelangt durch das 3/2-Wegeventil (33.1) zum Betriebsbremsventil (13.4).

Entsprechend dem reduzierten Steuerdruck, mindert das Betriebsbremsventil den Bremsdruck zur Vorderachse.

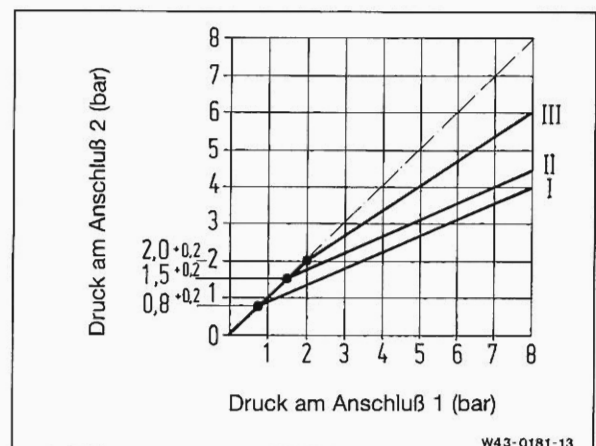
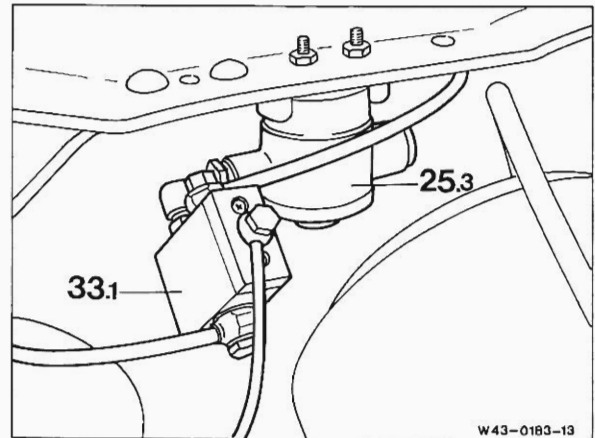
### Liftachse abgesenkt

Der Druck im Hubbalg wird bis auf einen Restdruck von 0,3 + 0,3 bar entlüftet.

Das 3/2-Wegeventil (33.1) schaltet um und sperrt den Durchgang vom Reduzierventil zum Betriebsbremsventil.

Damit ist bei einem Bremsvorgang die zusätzliche Druckreduzierung zur Vorderachse wieder aufgehoben.

Kennlinie I vom eingebauten Reduzierventil.



Kennlinie Reduzierventil (25.3)

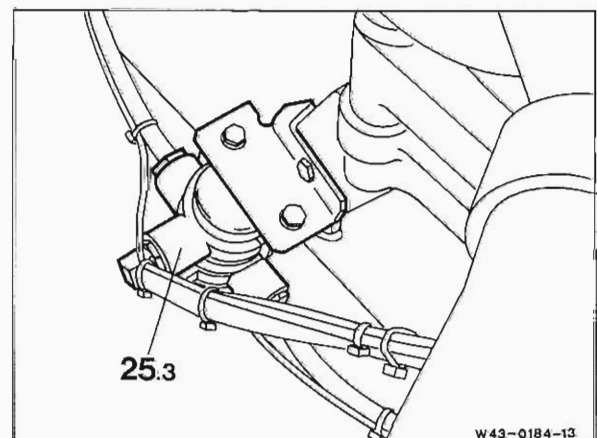
| Kennlinie | Steigung | MB-Teilnummer |
|-----------|----------|---------------|
| I         | 1:2,2    | 004 429 08 44 |

## Bremsdruckreduzierung Nachlaufachse

Dreifachsfahrzeuge 6x2 mit automatischer Lifteinrichtung sind mit Bremszylindern Typ 16 an der Nachlaufachse ausgerüstet.

Ein Reduzierventil (25.3) ist den Bremszylindern vorgeschaltet, um eine zusätzliche Bremsdruckreduzierung an der Nachlaufachse zu erhalten.

Kennlinie I vom eingebauten Reduzierventil.



### ALB-geregelte Vorderachse

Bei allen Fahrzeugen (außer den Sattelfahrzeugen mit 12 t und 14 t zul. Gesamtgewicht) wird die Vorderachse mitgeregelt.

### Anhängerbremse

Pritschenfahrzeuge ab 17 t zul. Gesamtgewicht und alle Sattelfahrzeuge erhalten die EG-Zweileitungsbremse serienmäßig.

Die Anhängersteuerventile sind auf eine Druckvoreilung von 0,3 bar eingestellt.

Die Voreilung darf grundsätzlich nicht verstellt werden.

Auch nach einer durchgeführten Bremskraftabstimmung zwischen Zug- und Anhängfahrzeug darf die Voreilung nur innerhalb des Toleranzbereiches von 0,2 bis 0,4 bar verändert werden.

(Bremskraftabstimmung siehe SI 43/21).

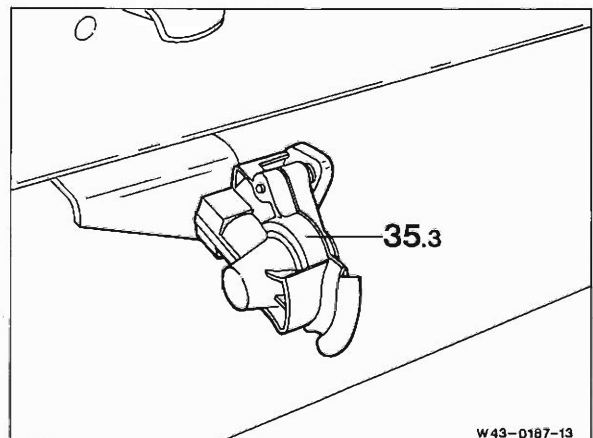
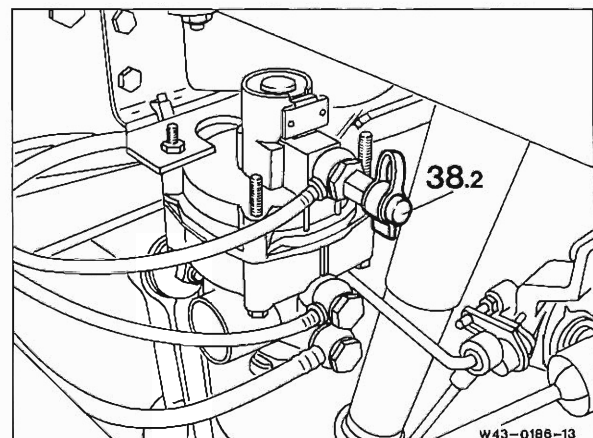
### Druckvoreilung vom Anhängersteuerventil messen

- 1 Druckluftanlage füllen.
- 2 Prüfmanometer am Prüfanschluß (38.2) des Bremskraftreglers Anschluß 4 anschließen.
- 3 Zweiten Prüfmanometer am Kupplungskopf Bremse – gelb – (35.3) anschließen.
- 4 Mit der Betriebsbremse 2 bar Druck einsteuern (siehe Prüfmanometer am Bremskraftregler) und mit dem ausgesteuerten Bremsdruck am Prüfmanometer Kupplungskopf Bremse vergleichen.

**Druckvoreilung = ausgesteuerter Bremsdruck minus eingesteuerter Druck.**

### Druckluftbehälter / Nebenverbraucher

Fahrzeuge mit Kupplungsverstärker bzw. EPS erhalten hierfür einen Zusatzbehälter (5.1) von 10 l Inhalt.





## Radbremse

Die Fahrzeuge erhalten an allen Achsen automatische Gestängesteller

MK = Fabrikat Haldex,

SK = Fabrikat Wabco.

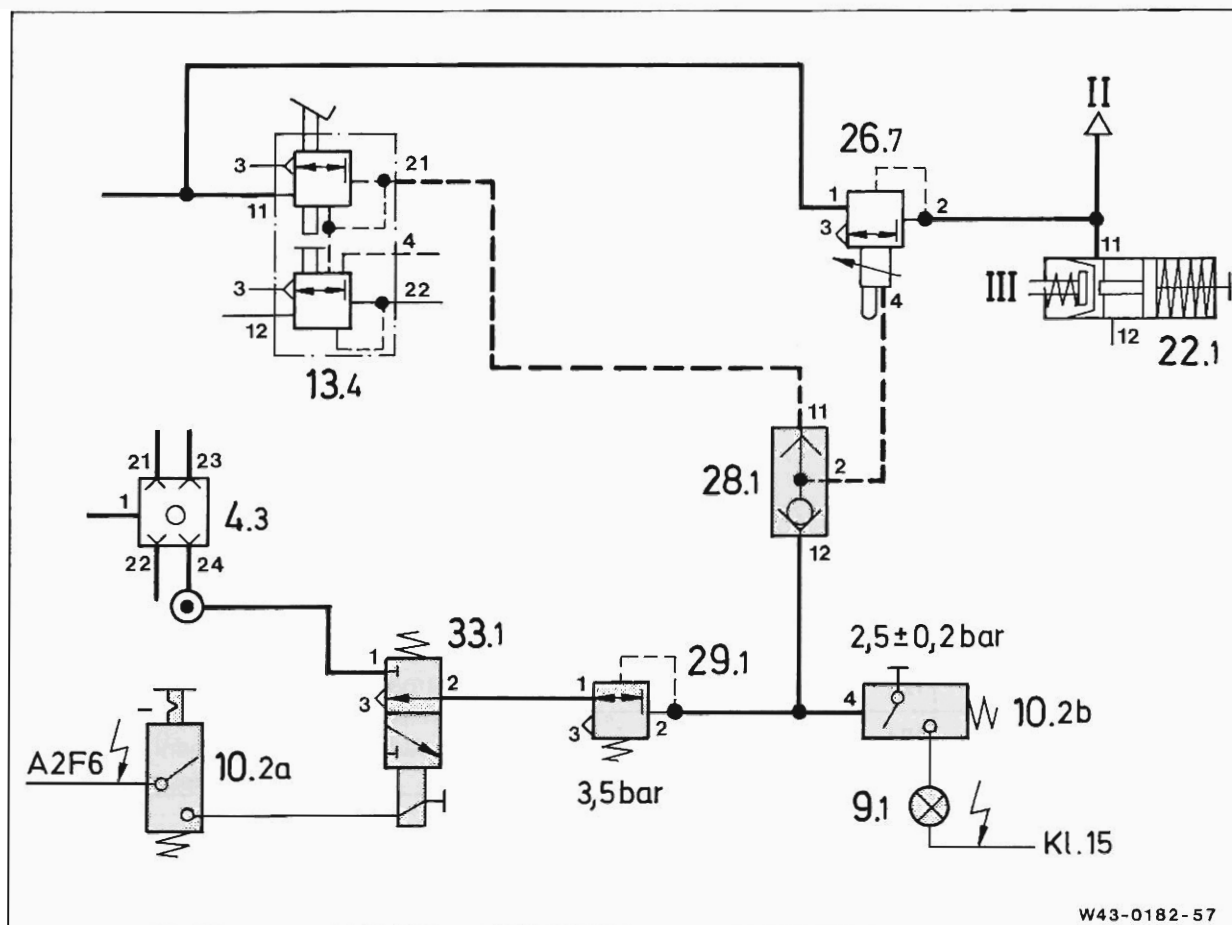
Die wirksame Bremsfläche wurde durch breitere Bremsbeläge um bis zu 20 % vergrößert.

Der Trommeldurchmesser blieb unverändert.

Sämtliche Bremsbeläge sind asbestfrei.

### Bremsbelagbreiten mit Radbremse 410 Ø

| Klasse   | Fahrzeug           |            | Baumuster   | Bremsbelagbreite |                  |               |
|----------|--------------------|------------|-------------|------------------|------------------|---------------|
|          |                    |            |             | Vorderachse      | Hinterachse      | Nachlaufachse |
| MK       | 4x2                | 12 t       | 650         | 140              | 140              | —             |
|          | 4x2<br>(Feuerwehr) | 12 t       | 650         | 140              | 160              | —             |
|          | 4x2                | 14 t       | 651         | 160              | 160              | —             |
| MK<br>SK | 4x2                | ab<br>17 t | 652/655/656 | 180              | 220              | —             |
|          | 4x4<br>(Allrad)    |            | 652/655/656 | 160              | 220              | —             |
|          | 6x2                |            | 653/658     | 180              | 220              | 160           |
|          | 6x4                |            | 653/658/659 | 180              | 1. 180<br>2. 180 | —<br>—        |
|          | 6x2/4              |            | 654/657     | 1. 180<br>2. 180 | 220              | —             |
|          | 6x6<br>(Allrad)    |            | 659         | 160              | 1. 180<br>2. 180 | —             |
|          | 8x4/4              |            | 625.12/14   | 1. 180<br>2. 180 | 1. 180<br>2. 180 | —<br>—        |
|          | 8x8/4<br>(Allrad)  |            | 625.24      | 1. 160<br>2. 160 | 1. 180<br>2. 180 | —             |



**Haltestellenbremse Müllfahrzeuge Bm. 652, 653, 654**  
**Sonderausführung nach Code B 20 (SA 32882, SA 46778)**

II 2. Vorderachse  
 III Hinterachse  
 4.3 Vierkreisschutzventil  
 9,1 Kontrolleuchte  
 10.2 a Wippenschalter  
 10.2 b Druckschalter

13.4 Betriebsbremsventil  
 26.7 Bremskraftregler  
 28.1 Wechselventil  
 29.1 Druckminderventil 3,5 bar  
 33.1 3/2-Wege-Magnetventil

**Wirkungsweise**

**Haltestellenbremse gelöst**

Am 3/2-Wege-Magnetventil (33.1) liegt Vorratsdruck vom Vierkreisschutzventil (4.3). Anschluß 24 an.

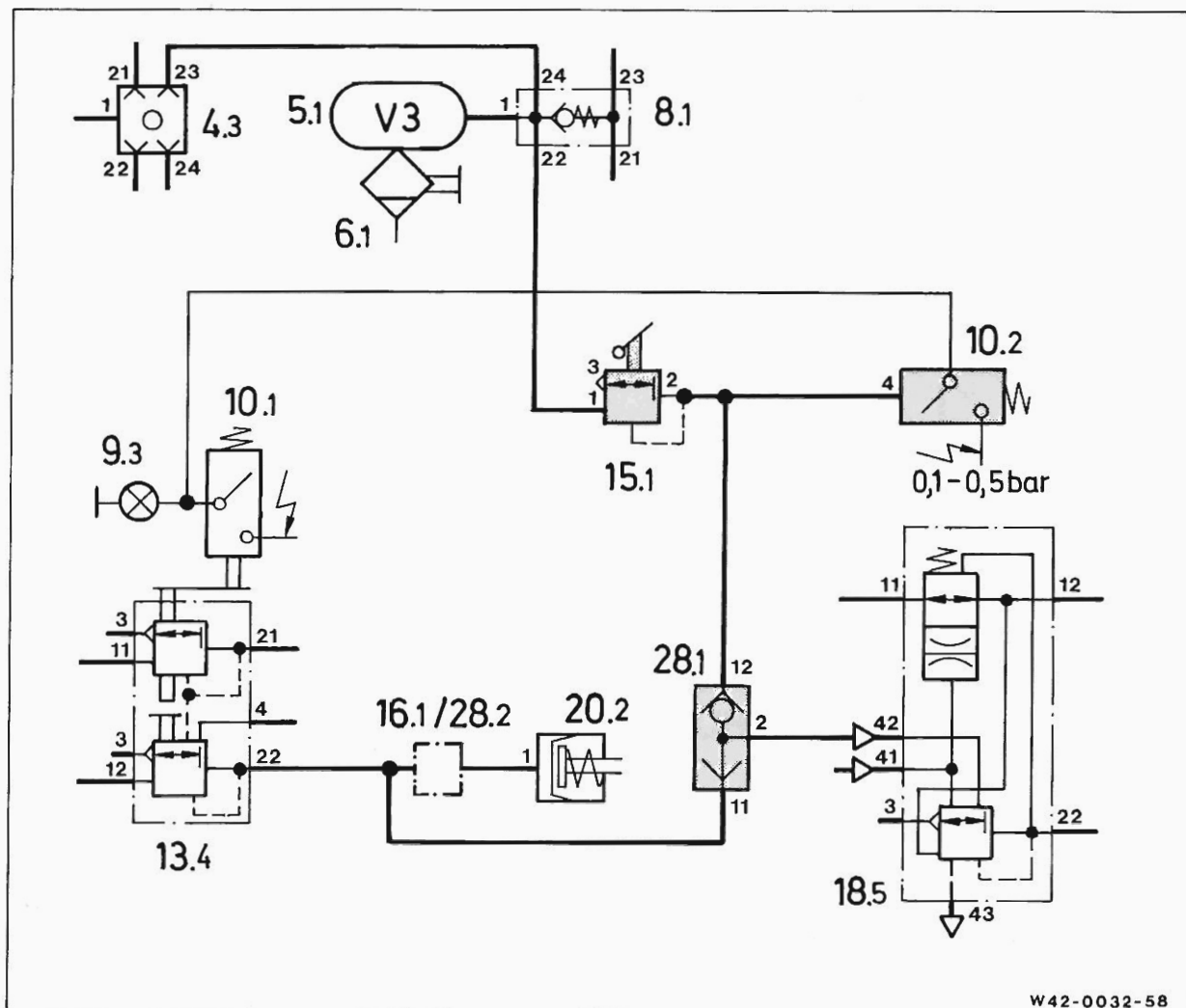
**Haltestellenbremse betätigt**

Elektrischen Wippenschalter (10.2) betätigen.

Das 3/2-Wege-Magnetventil (33.1) schaltet um und steuert Vorratsdruck über das Druckminderventil 29.1 (max. 3,5 bar) und Wechselventil (28.1) zum Bremskraftregler (26.7).

Bei einem Steuerdruck über 2,5 bar schließt der Druckschalter (10.2 b) und eine rote Kontrolleuchte (9.1) leuchtet auf.

Vom Bremskraftregler (26.7) strömt Bremsdruck zum Bremszylinder (22.1) der Hinterachse und bei 6x2/4 und 6x2-Fahrzeugen auch zur 2. Vorderachse (II) bzw. Nachlaufachse (II).



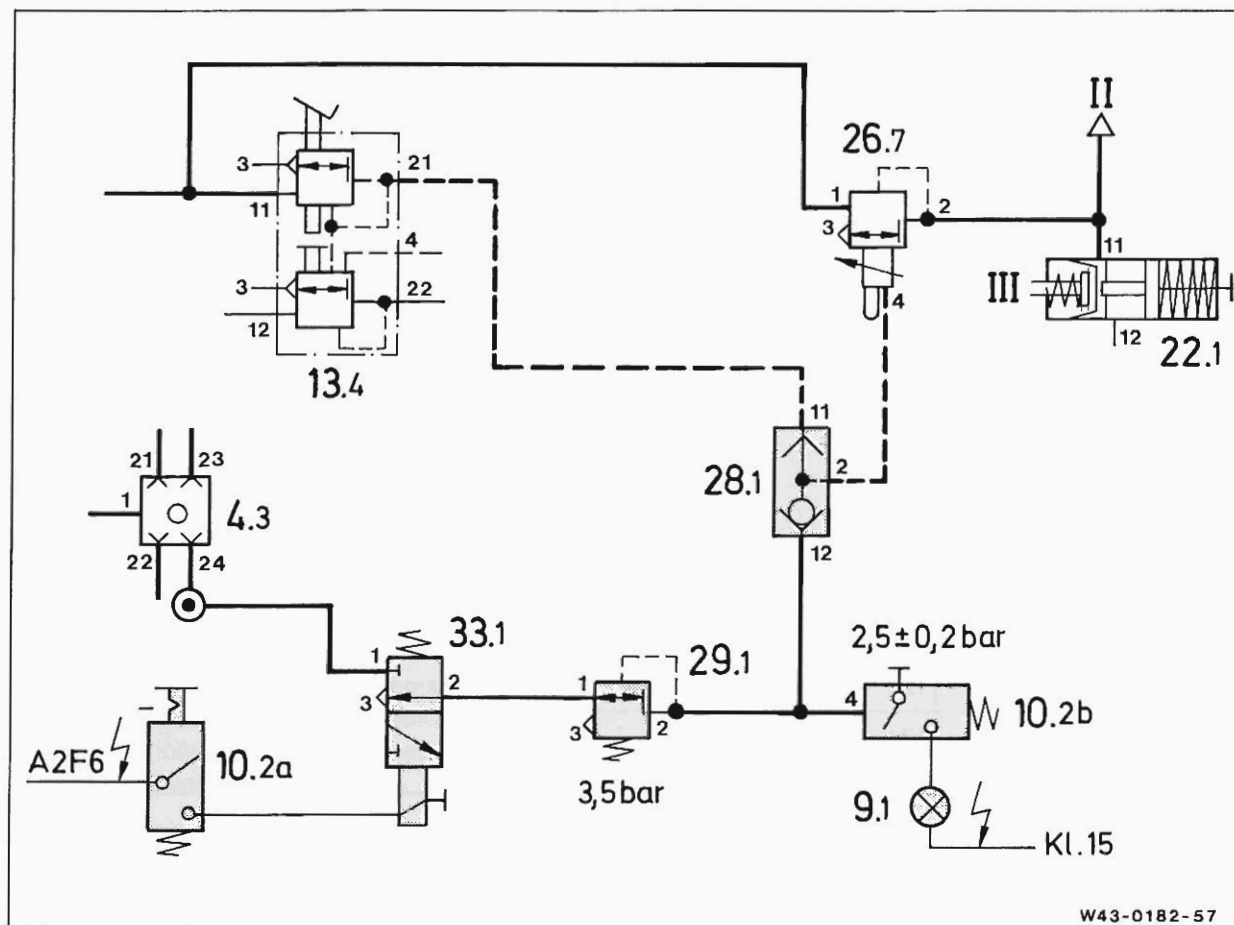
**Streckbremse (Export) Fahrzeugbaumuster 650 – 659**  
**Sonderausführung nach Code B 51 (SA 32818, SA 46361)**

|      |                                 |      |                           |
|------|---------------------------------|------|---------------------------|
| L    | Modul                           | 13.4 | Betriebsbremsventil       |
| 4.3  | Vierkreisschutzventil           | 15.1 | Streckbremsventil         |
| 5.1  | Druckbehälter (Feststellbremse) | 16.1 | Relaisventil              |
| 8.1  | Verteiler mit Rückschlagventil  | 18.5 | Anhängersteuerventil      |
| 9.3  | Bremsleuchte                    | 20.2 | Bremszylinder Vorderachse |
| 10.1 | Bremslichtschalter              | 28.1 | Wechselventil             |
| 10.2 | Druckschalter                   | 28.2 | Schnellöseventil          |

**Wirkungsweise**

Die Streckbremse umfaßt die Geräte Streckbremsventil (15.1), Wechselventil (28.1) und elektrischer Druckschalter (10.2).

Mit der Streckbremse kann der Anhänger oder Auflieger mit dem vorhandenen Vorratsdruck der Feststellbremse (max. 8 bar) abgebremst werden.



**Haltestellenbremse Müllfahrzeuge Bm. 652, 653, 654**  
**Sonderausführung nach Code B 20 (SA 32882, SA 46778)**

|        |                       |      |                           |
|--------|-----------------------|------|---------------------------|
| II     | 2. Vorderachse        | 13.4 | Betriebsbremsventil       |
| III    | Hinterachse           | 26.7 | Bremskraftregler          |
| 4.3    | Vierkreisschutzventil | 28.1 | Wechselventil             |
| 9.1    | Kontrolleuchte        | 29.1 | Druckminderventil 3,5 bar |
| 10.2 a | Wippenschalter        | 33.1 | 3/2-Wege-Magnetventil     |
| 10.2 b | Druckschalter         |      |                           |

**Wirkungsweise**

**Haltestellenbremse gelöst**

Am 3/2-Wege-Magnetventil (33.1) liegt Vorratsdruck vom Vierkreisschutzventil (4.3). Anschluß 24 an.

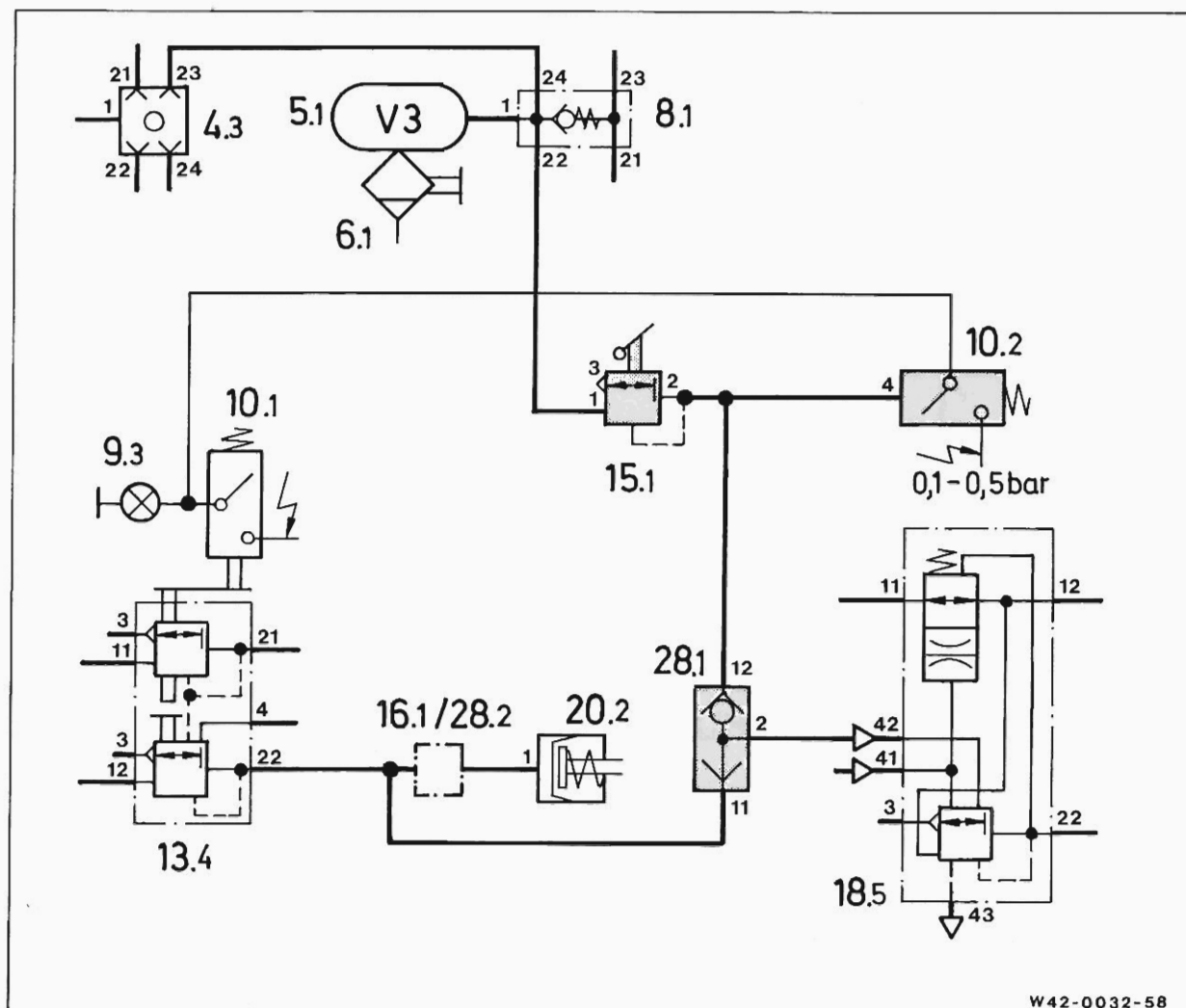
**Haltestellenbremse betätigt**

Elektrischen Wippenschalter (10.2) betätigen.

Das 3/2-Wege-Magnetventil (33.1) schaltet um und steuert Vorratsdruck über das Druckminderventil 29.1 (max. 3,5 bar) und Wechselventil (28.1) zum Bremskraftregler (26.7).

Bei einem Steuerdruck über 2,5 bar schließt der Druckschalter (10.2 b) und eine rote Kontrolleuchte (9.1) leuchtet auf.

Vom Bremskraftregler (26.7) strömt Bremsdruck zum Bremszylinder (22.1) der Hinterachse und bei 6x2/4 und 6x2-Fahrzeugen auch zur 2. Vorderachse (II) bzw. Nachlaufachse (III).



**Streckbremse (Export) Fahrzeugbaumuster 650 – 659**  
**Sonderausführung nach Code B 51 (SA 32818, SA 46361)**

|      |                                 |      |                           |
|------|---------------------------------|------|---------------------------|
| L    | Modul                           | 13.4 | Betriebsbremsventil       |
| 4.3  | Vierkreisschutzventil           | 15.1 | Streckbremsventil         |
| 5.1  | Druckbehälter (Feststellbremse) | 16.1 | Relaisventil              |
| 8.1  | Verteiler mit Rückschlagventil  | 18.5 | Anhängersteuerventil      |
| 9.3  | Bremsleuchte                    | 20.2 | Bremszylinder Vorderachse |
| 10.1 | Bremslichtschalter              | 28.1 | Wechselventil             |
| 10.2 | Druckschalter                   | 28.2 | Schnellöseventil          |

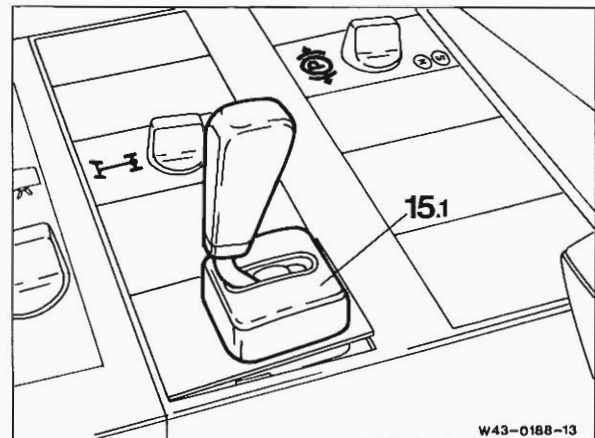
**Wirkungsweise**

Die Streckbremse umfaßt die Geräte Streckbremsventil (15.1), Wechselventil (28.1) und elektrischer Druckschalter (10.2).

Mit der Streckbremse kann der Anhänger oder Auflieger mit dem vorhandenen Vorratsdruck der Feststellbremse (max. 8 bar) abgebremst werden.

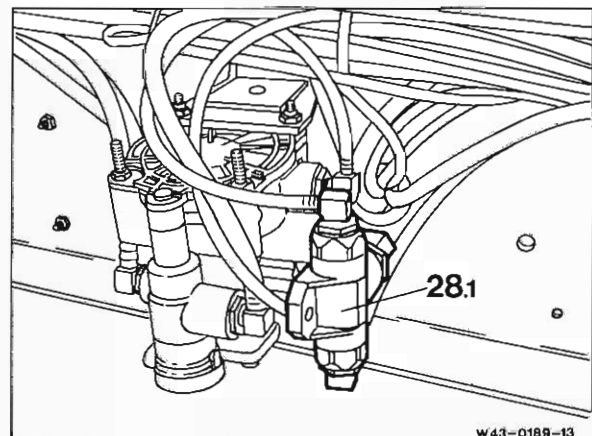
**Vorratsdruck**

Vorratsdruck der Feststellbremse liegt am Streckbremsventil (15.1) Anschluß 1 an.

**Bremsdruck**

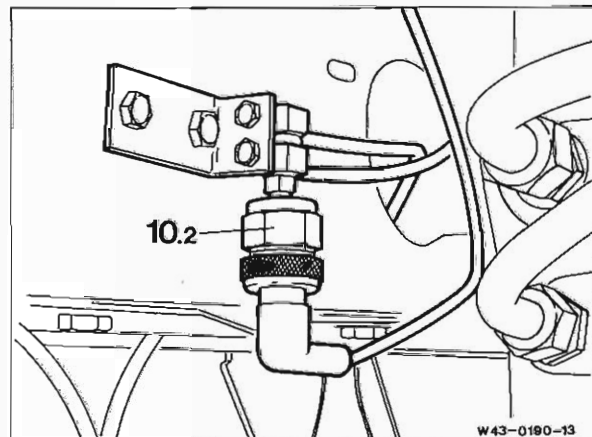
Wird das Streckbremsventil (15.1) betätigt, gelangt Vorratsdruck über das Wechselventil (28.1) zum Steueranschluß 42 des Anhänger-Steuerventils (18.5).

Das Anhänger-Steuerventil schaltet um und steuert Bremsdruck vom Anschluß 22 zum Anhänger weiter.

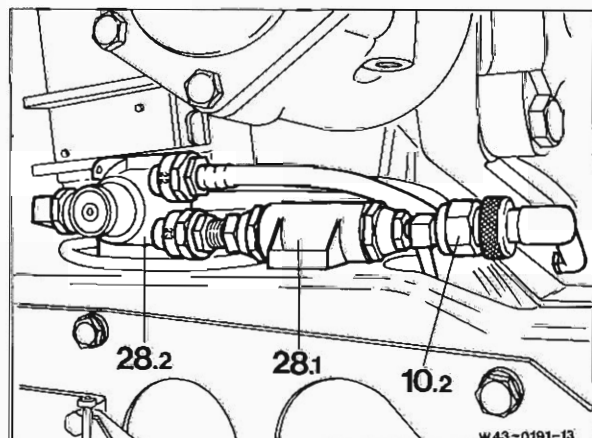


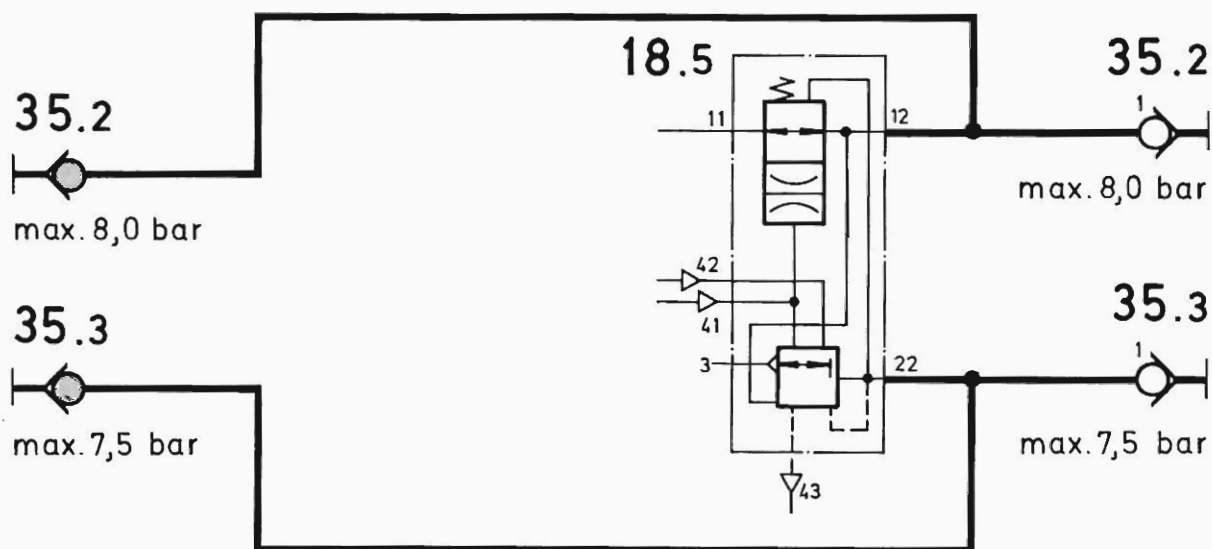
Der Druckschalter (10.2) schließt bei 0,1 – 0,5 bar und die Bremsleuchte (9.3) leuchtet auf.

Wird der Betätigungshebel losgelassen, geht dieser automatisch in die Lösestellung zurück.

**Hinweis:**

Bei Fahrzeugen mit einer Bremszylindergröße bis Typ 24 an der Vorderachse, wird das Wechselventil (28.1) mit Druckschalter (10.2) an das Schnelllöseventil (28.2) angeschraubt. Das Schnelllöseventil ist am vorderen Stoßfänger befestigt.





Z 42- 6602

**Bremsanschluß vorn (in Verbindung mit Zweileitungsbremse) Fahrzeugbaumuster 650 – 659  
Sonderausführung nach Code B 55**

- 18.5 Anhängersteuerventil
- 35.2 Kupplungskopf Vorrat mit Absperrventil
- 35.3 Kupplungskopf Bremse mit Absperrventil

**Wirkungsweise**

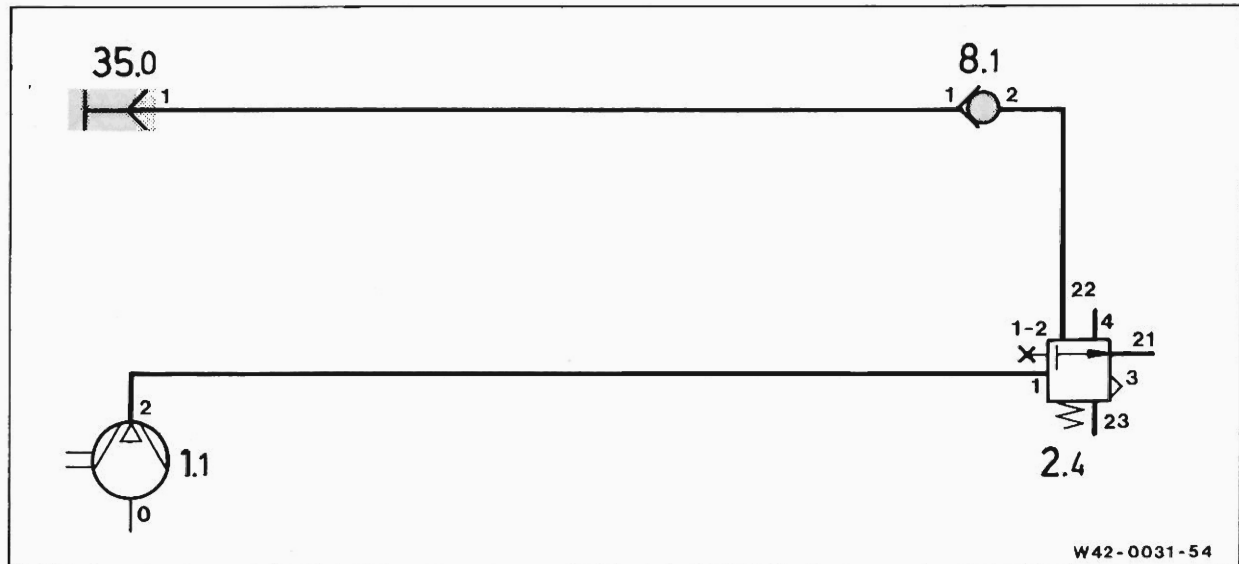
Mit dem Bremsanschluß vorn (2 Kupplungsköpfe) kann ein vorn angekuppelter Anhänger im Rangierbetrieb abgebremst werden.

**Vorratsdruck**

Am Kupplungskopf (35.2) vorn liegt Vorratsdruck an. Die Bremsleitung zum Kupplungskopf (35.3) ist drucklos.

**Bremsdruck**

Wird die Betriebs- oder Feststellbremse betätigt, gelangt Bremsdruck vom Anhängersteuerventil (18.5) Anschluß 22, zum Kupplungskopf (35.3).



**Druckluftanschluß vorn zum Füllen der Druckluftanlage (Fahrzeugbaumuster 650 – 659)  
Sonderausführung nach Code B 56**

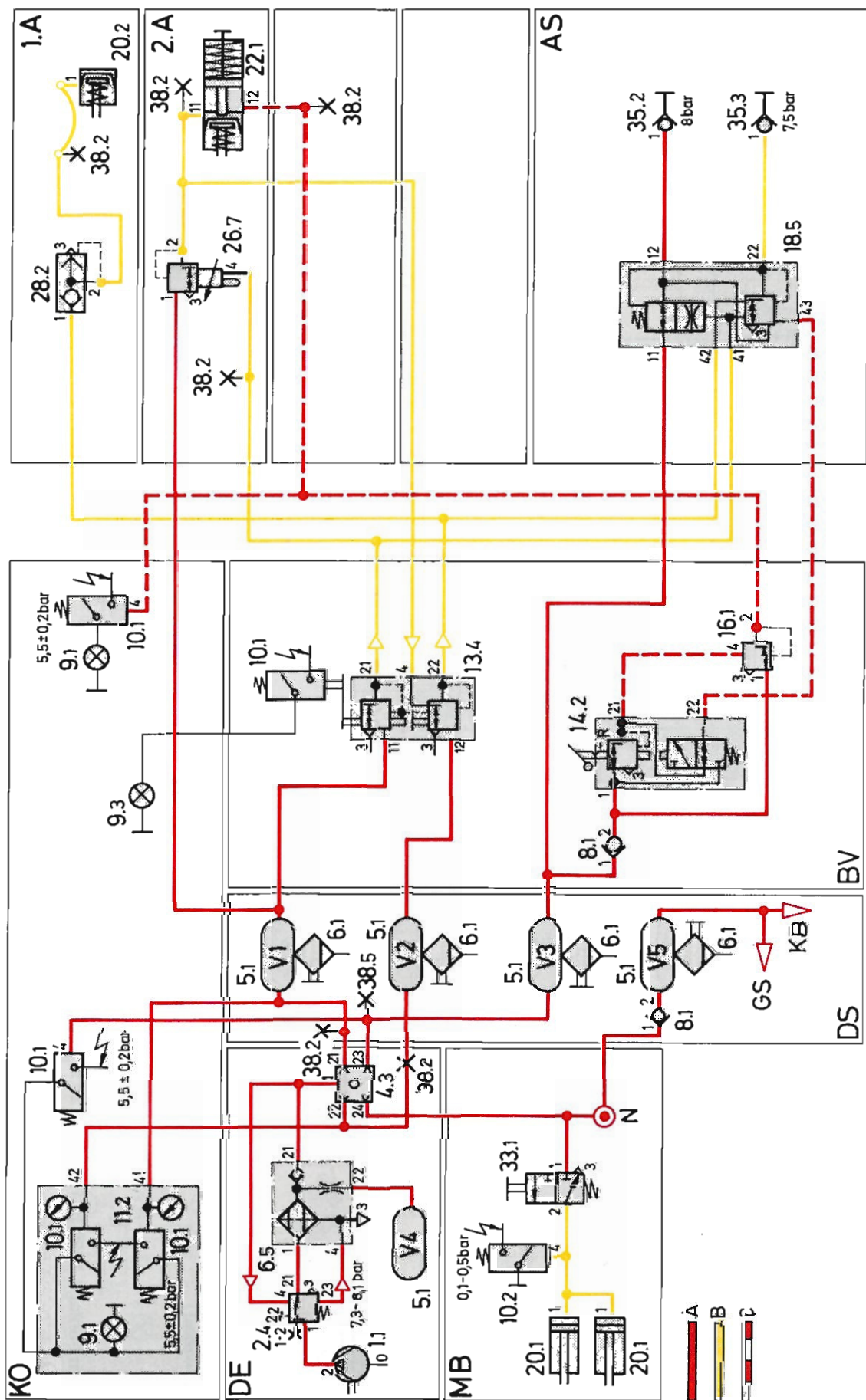
- 1.1 Verdichter
- 2.4 Druckregler
- 8.1 Rückschlagventil
- 35.0 Kupplungskopf Vorrat ohne Absperrventil

**Wirkungsweise**

Mit dem Kupplungskopf Vorrat (35.0) vorn, kann die Druckluftanlage des Fahrzeuges bis zum Abschalt-  
druck aufgefüllt werden.

Das Rückschlagventil (8.1) verhindert ein Rückströ-  
men der Druckluft.





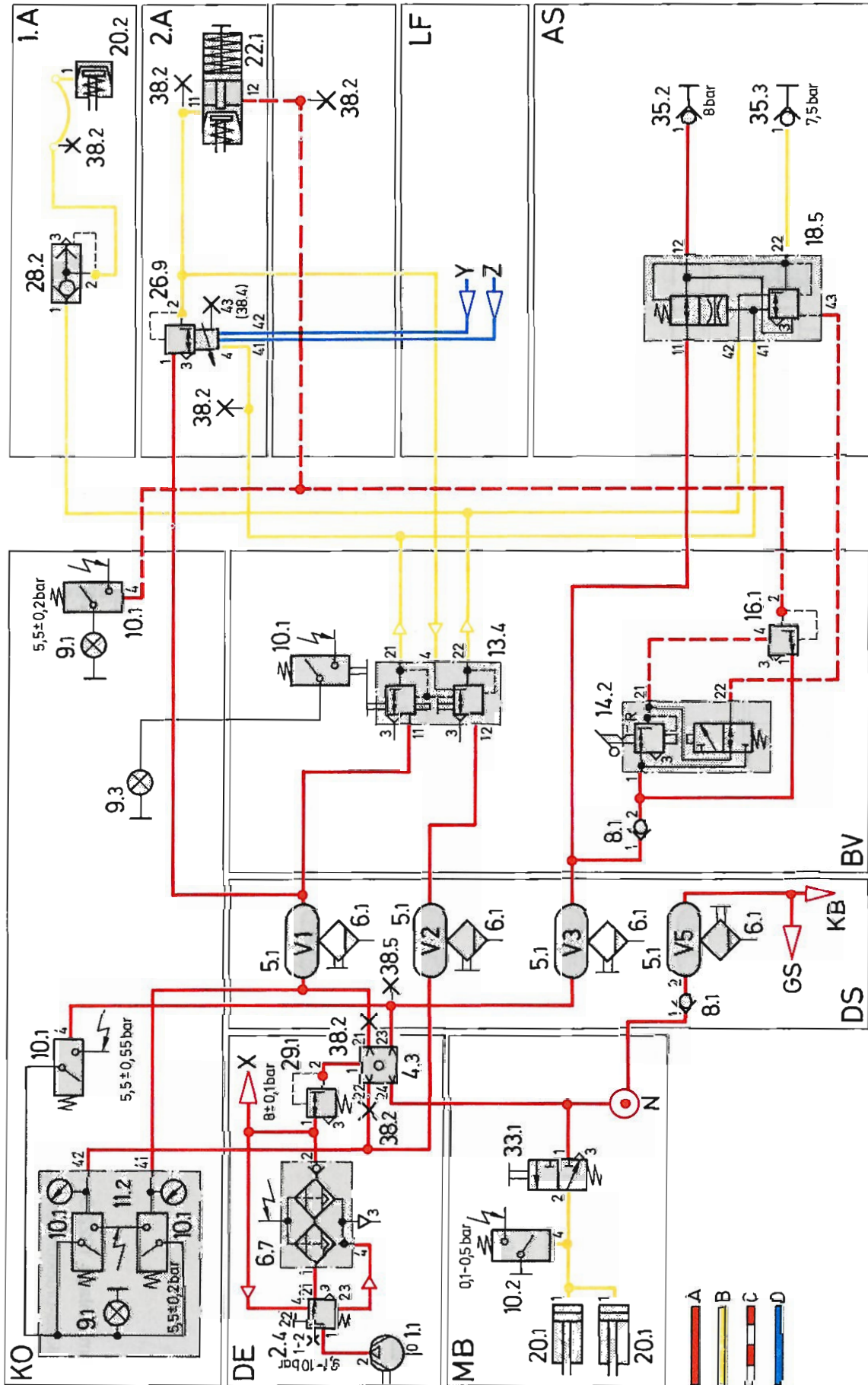
Z 42-6887/1

**Bremsanlage 1222 S, 1422 S, 1426 S, 1722 S, 1726 S, 1733 S, 1735, 1922, 1935, S, AS, 2635/6x6, AS**

Zweikreis-Druckluftbremse, ALB an Hinterachse und mitgetriggerte Vorderachse, Federspeicher-Feststellbremse, Zweileitungs-Anhängerbremse

**Hinweis:** 12 t und 14 t-Sattelfahrzeuge ohne ALB-Vorderachse

Erläuterungen letzte Seite



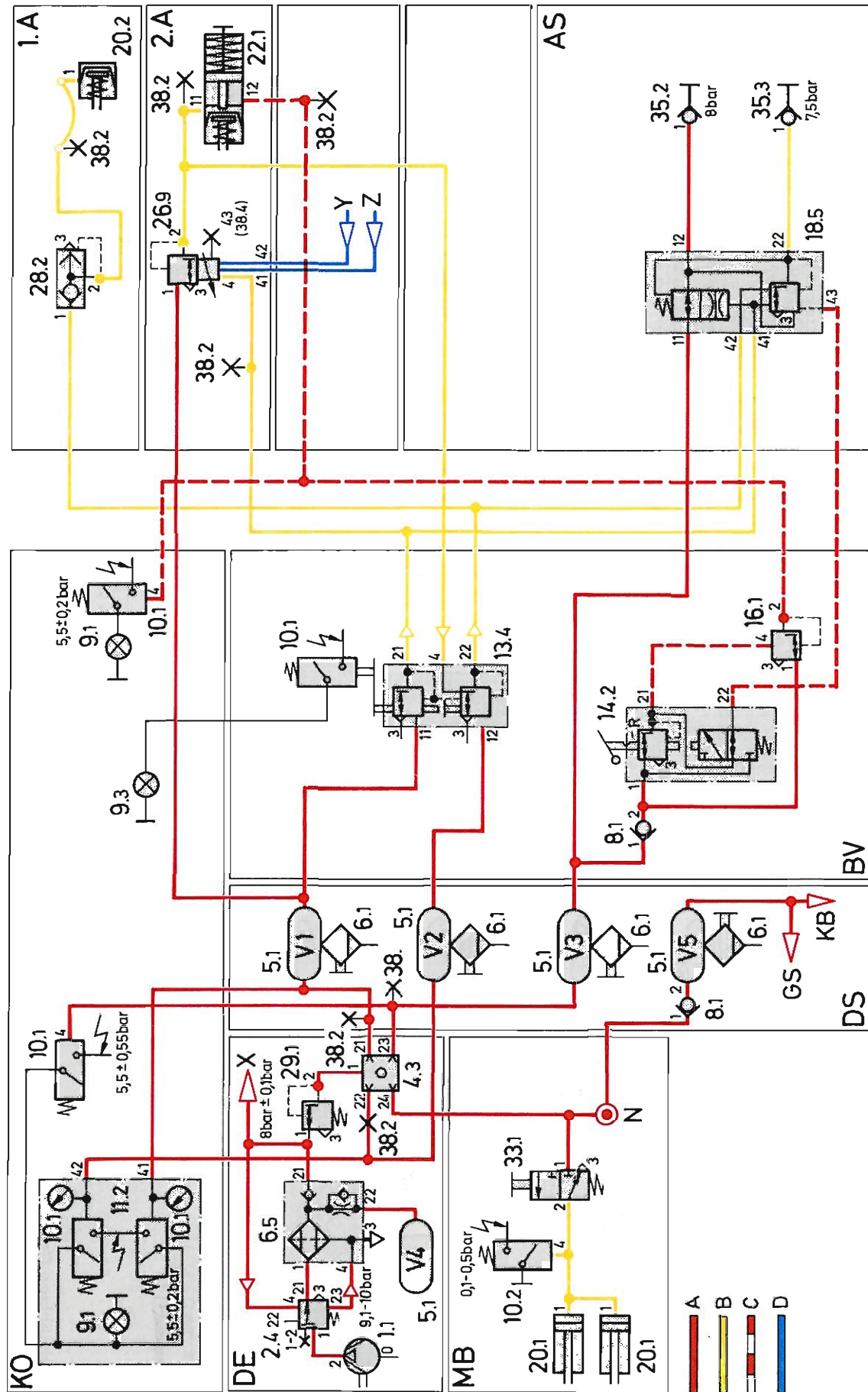
**Bremsanlage 1422 L, 1722 L, 1726 L, 1733 L und Großvolumentransporter 1733 L**

Zweikreis-Druckluftbremse, ALB an Hinterachse und mitgesteuerte Vorderachse, Federspeicher-Feststellbremse, Zweileitungs-Anhängerbremse

**Hinweis:** Großvolumentransporter 1733 L mit erhöhtem Vorratsdruck 10,8 – 12 bar für Luftfederanlage

Z42-6871

Erläuterungen letzte Seite



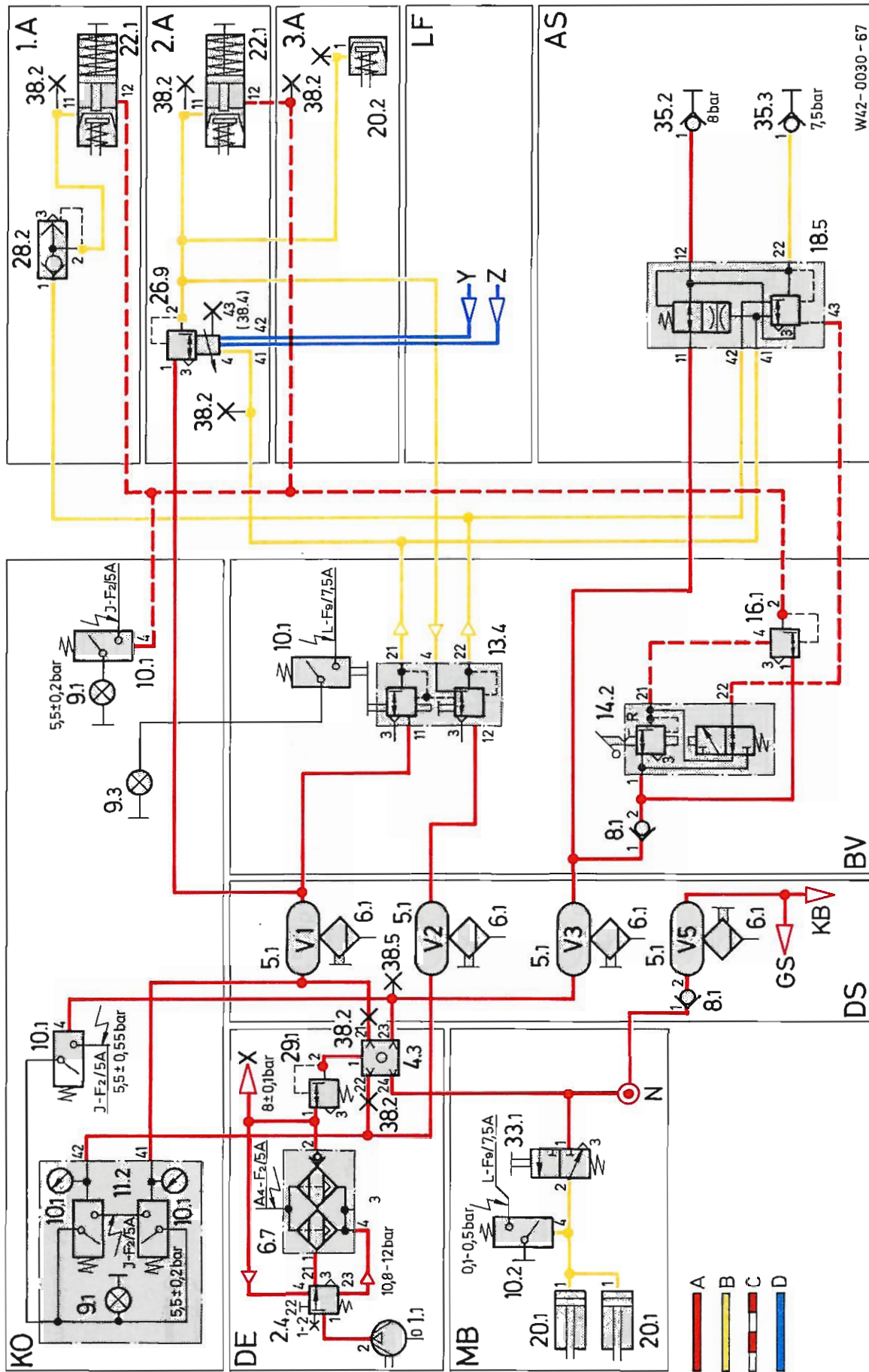
Z 42 - 6678

**Bremsanlage 1726 LS, 1733 S**

Zweikreis-Druckluftbremse, ALB an Hinterachse und mitgeregelte Vorderachse, Federspeicher-Feststellbremse, Zweileitungs-Anhängerbremse

Erläuterungen letzte Seite

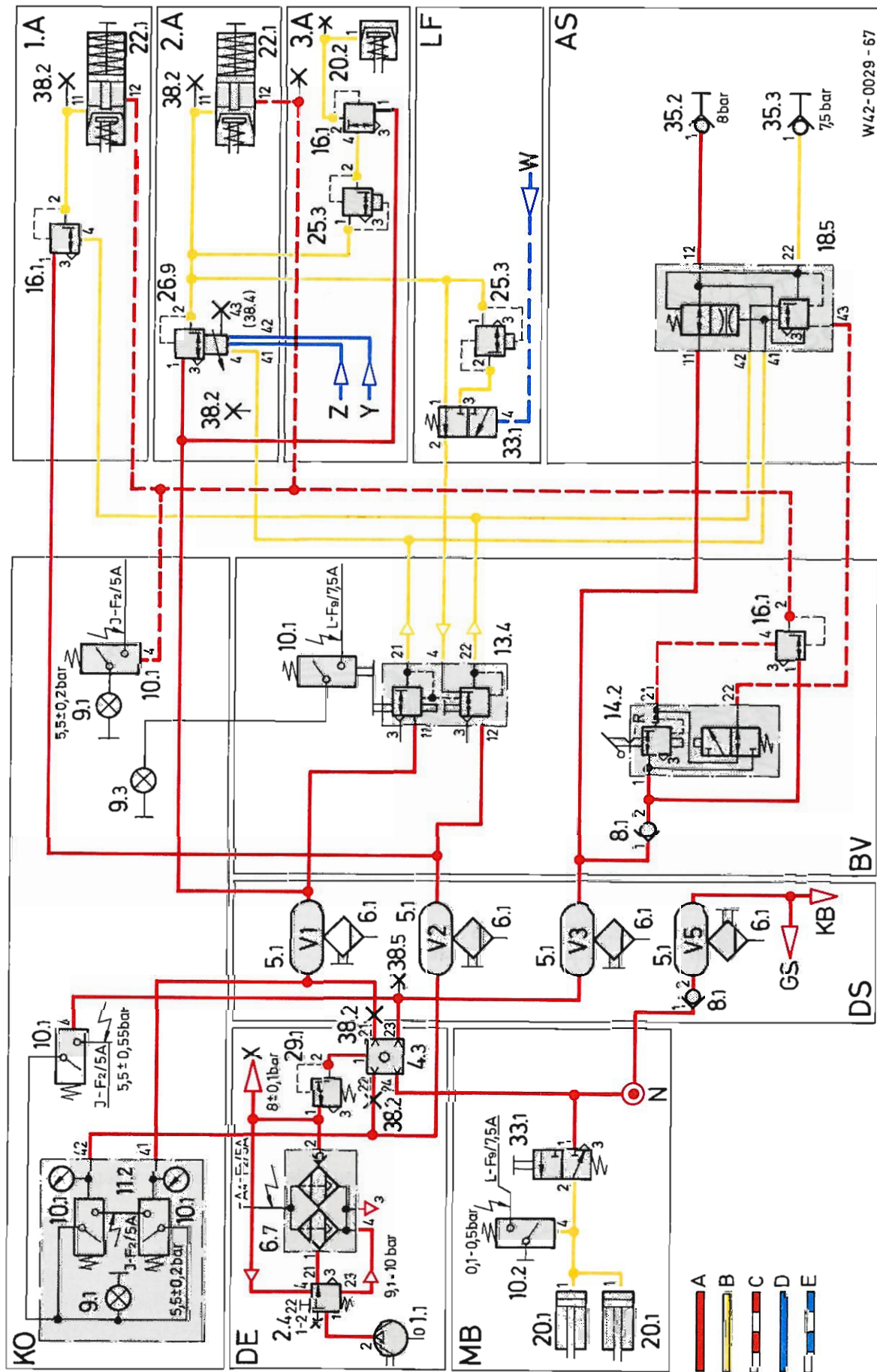




**Bremsanlage Großvolumentransporter 2433 L/6x2**

Zweikreis-Druckluftbremse, ALB an Hinterachse, Nachlaufachse und mitgeregelte Vorderachse, Federspeicher-Feststellbremse, an Vorderachse und Hinterachse, Zweileitungs-Anhängerbremse

Erläuterungen letzte Seite



**Bremsanlage 2433 L/6x2**

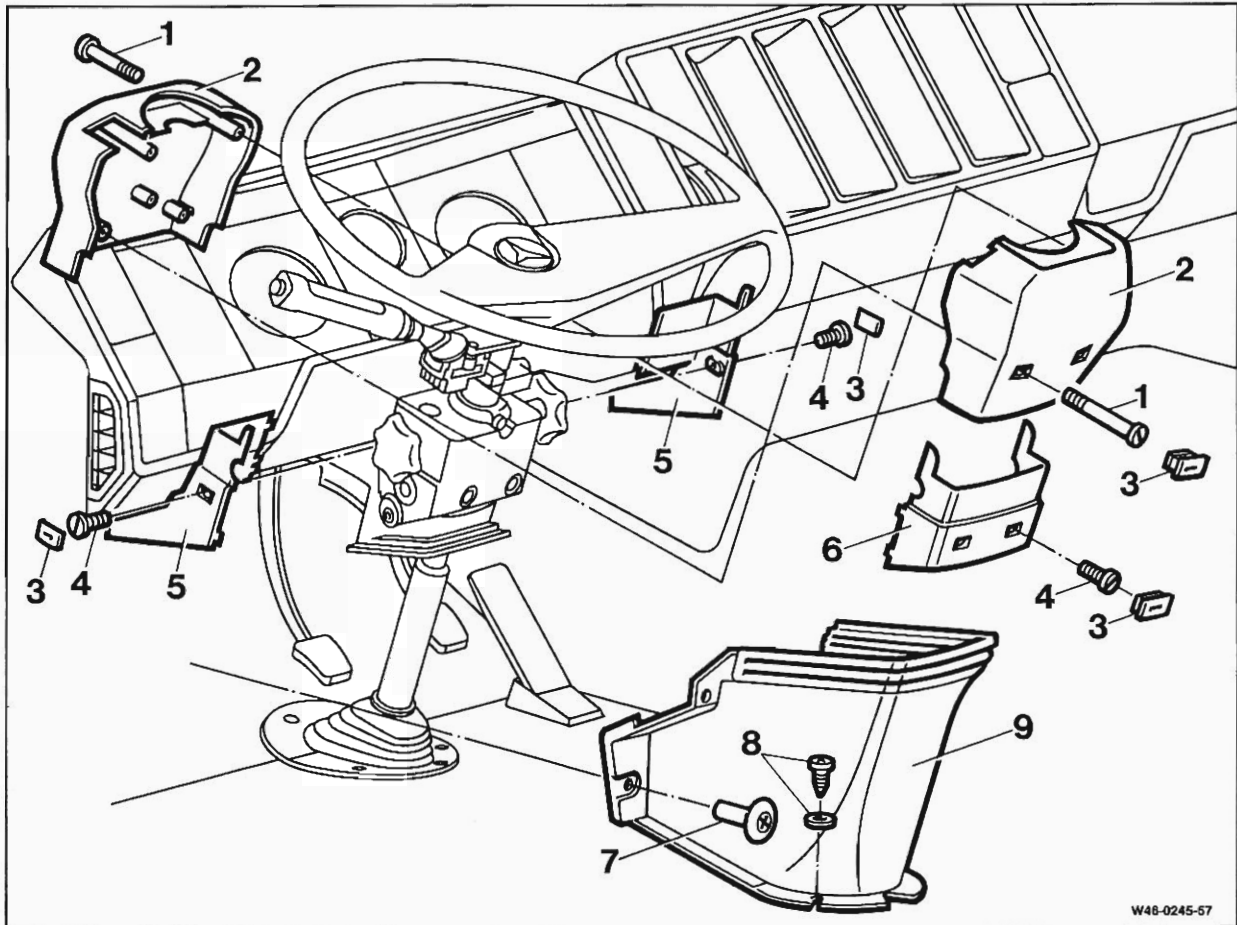
Zweikreis-Druckluftbremse, ALB an Hinterachse, Nachlaufachse und mitgeregelte Vorderachse, Federspeicher-Feststellbremse, an Vorderachse und Hinterachse, Zweileitungs-Anhängerbremse

Erläuterungen letzte Seite

### Lenksäulenverkleidung aus-, einbauen

#### Vorausgegangene Arbeiten:

Linke Fußraumverkleidung ausbauen

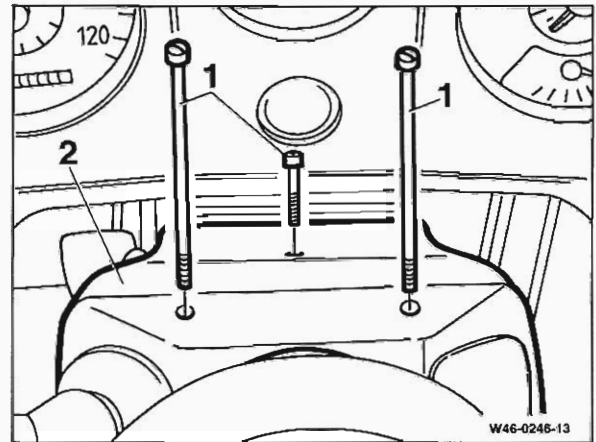


W48-0245-57

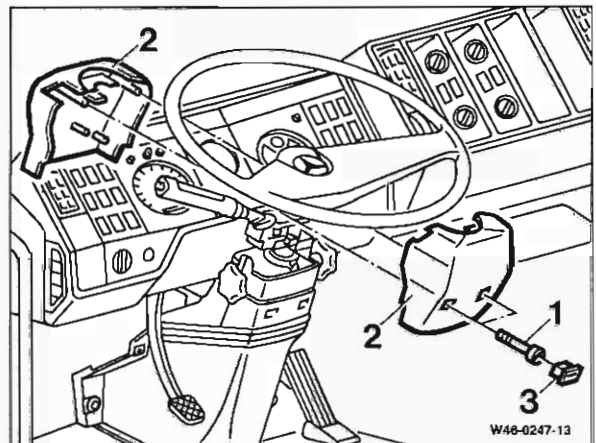
- |                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| 1 Schlitzschrauben .....               | 5 Stück                |
| 2 Lenksäulenverkleidung oben .....     | abschrauben            |
| 3 Abdeckkappen .....                   | herausziehen (6 Stück) |
| 4 Schlitzschrauben .....               | abschrauben (4 Stück)  |
| 5 Lenksäulenverkleidung seitlich ..... | abschrauben            |
| 6 Lenksäulenverkleidung mitte .....    | abschrauben            |
| 7 Stopfen .....                        | herausdrehen (2 Stück) |
| 8 Kreuzschlitzschrauben .....          | 2 Stück mit Scheiben   |
| 9 Lenksäulenverkleidung unten .....    | abschrauben.           |

## Aus-, Einbauen

1 Schlitzschrauben (1) an der oberen Lenksäulenverkleidung (2) herausdrehen.

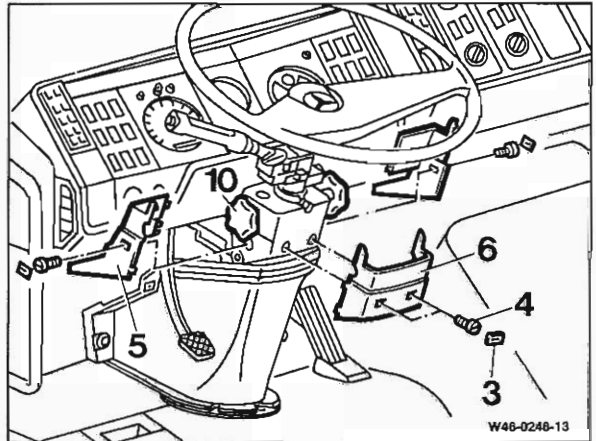


2 Abdeckkappen (3) herausziehen und Schlitzschrauben (1) herausdrehen.



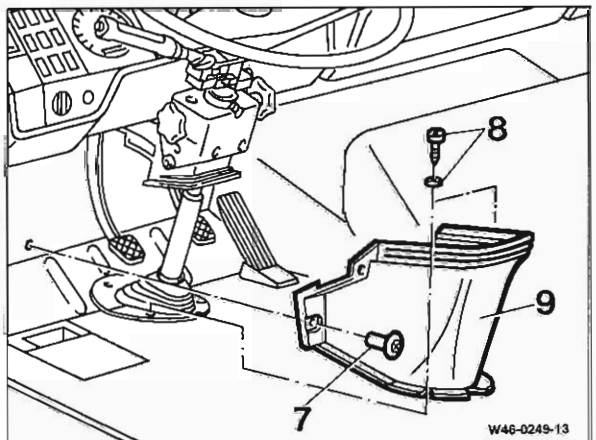
3 Obere Lenksäulenverkleidungen (2) abnehmen.

4 Abdeckkappen (3) abziehen und Schlitzschrauben (4) herausdrehen.



5 Sterngriffe (10) lösen und Lenksäule ganz nach hinten stellen.

6 Mittlere Lenksäulenverkleidung (6) und seitliche Lenksäulenverkleidung (5) abnehmen.



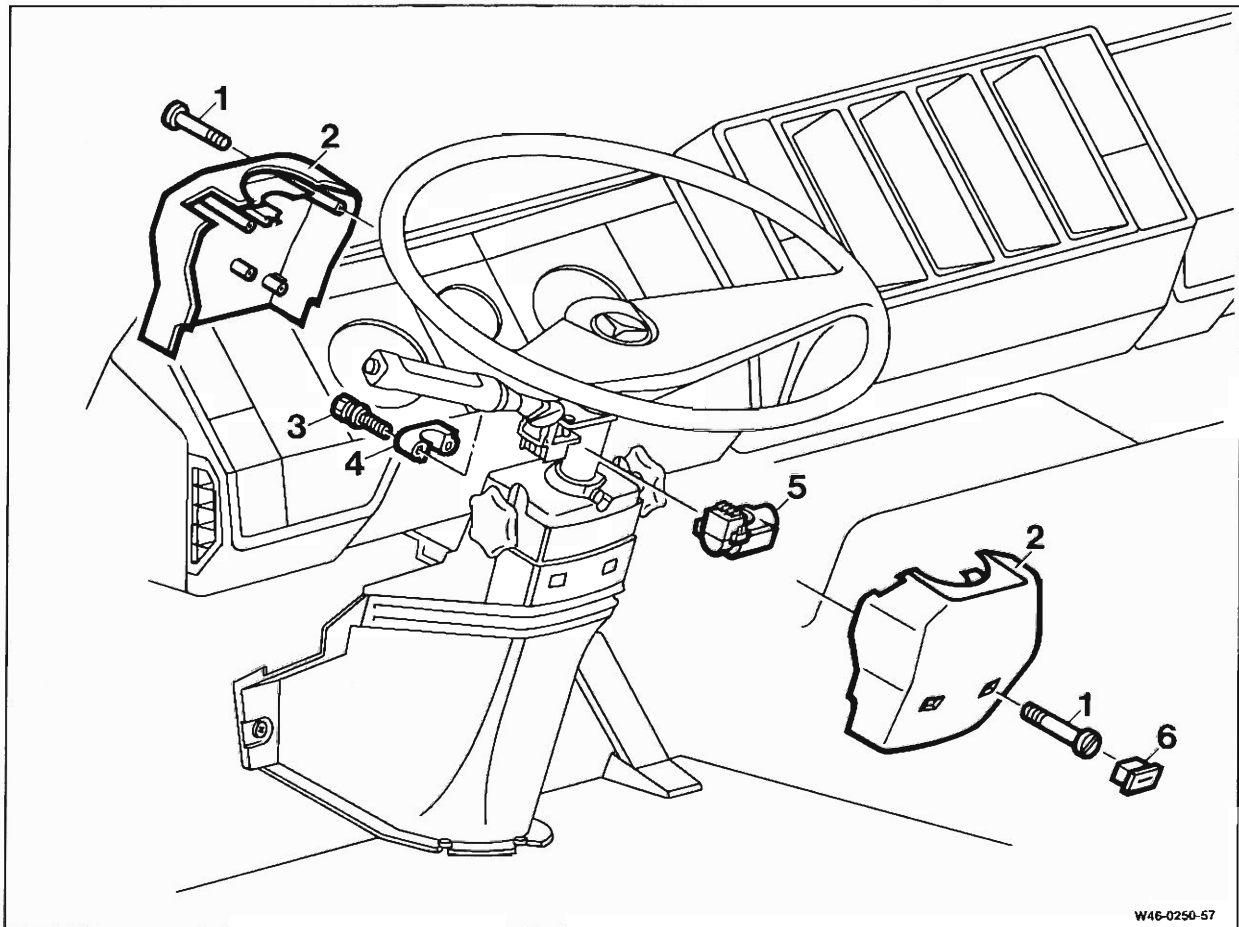
7 Kreuzschlitzschrauben (8) und Stopfen (7) herausdrehen.

8 Untere Lenksäulenverkleidung (9) abnehmen.

9 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



### Lenkschloß aus-, einbauen



W46-0250-57

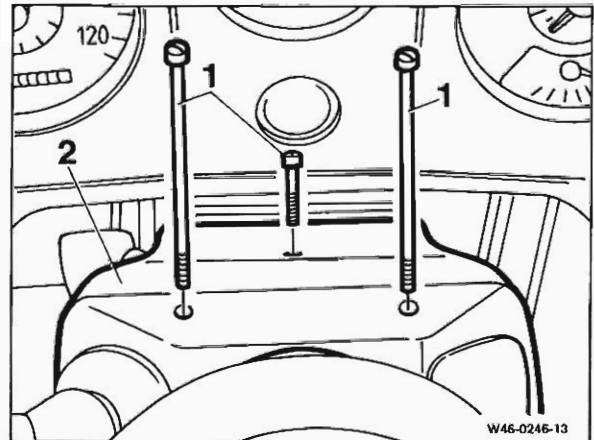
|   |                                  |                                       |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Schlitzschrauben .....           | 5 Stück                               |
| 2 | Lenksäulenverkleidung oben ..... | abschrauben (2 Stück)                 |
| 3 | Abreißschrauben .....            | mit 9 mm-Bohrer abbohren und erneuern |
| 4 | Haltebügel .....                 | ausbauen                              |
| 5 | Lenkschloß .....                 | ausbauen                              |
| 6 | Abdeckkappen .....               | herausziehen (2 Stück).               |

### Aus-, Einbauen

- 1 Batterie abklemmen.

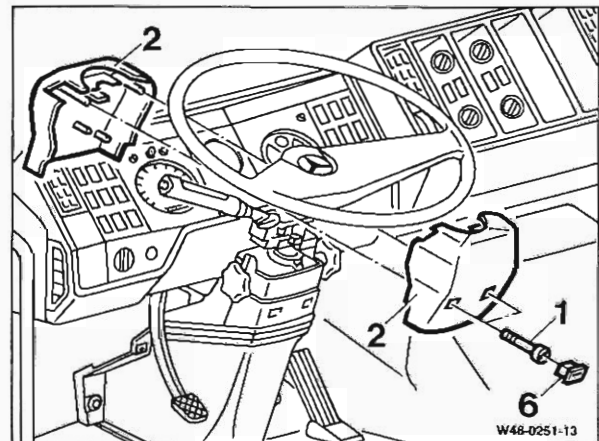


2 Schlitzschrauben (1) an der oberen Lenkradverkleidung (2) herausdrehen.

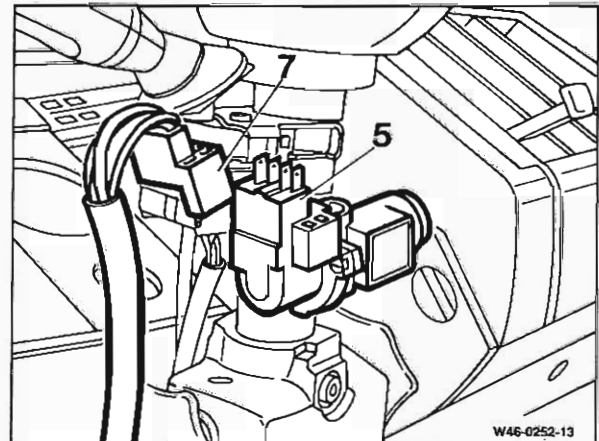


3 Abdeckkappen (6) herausziehen und Schlitzschrauben (1) herausdrehen.

4 Obere Lenkradverkleidungen (2) abnehmen.



5 Elektrische Steckverbindung (7) vom Lenkschloß (5) trennen.



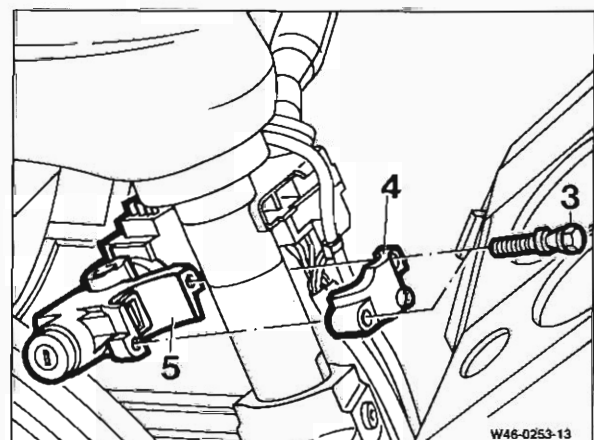
6 Abreißschrauben (3) in der Mitte ankörnen und mit Bohrer (Durchmesser 9 mm) den Schraubensack ausbohren.

7 Lenkschloß (5) und Haltebügel (4) abnehmen.

## Einbauhinweise

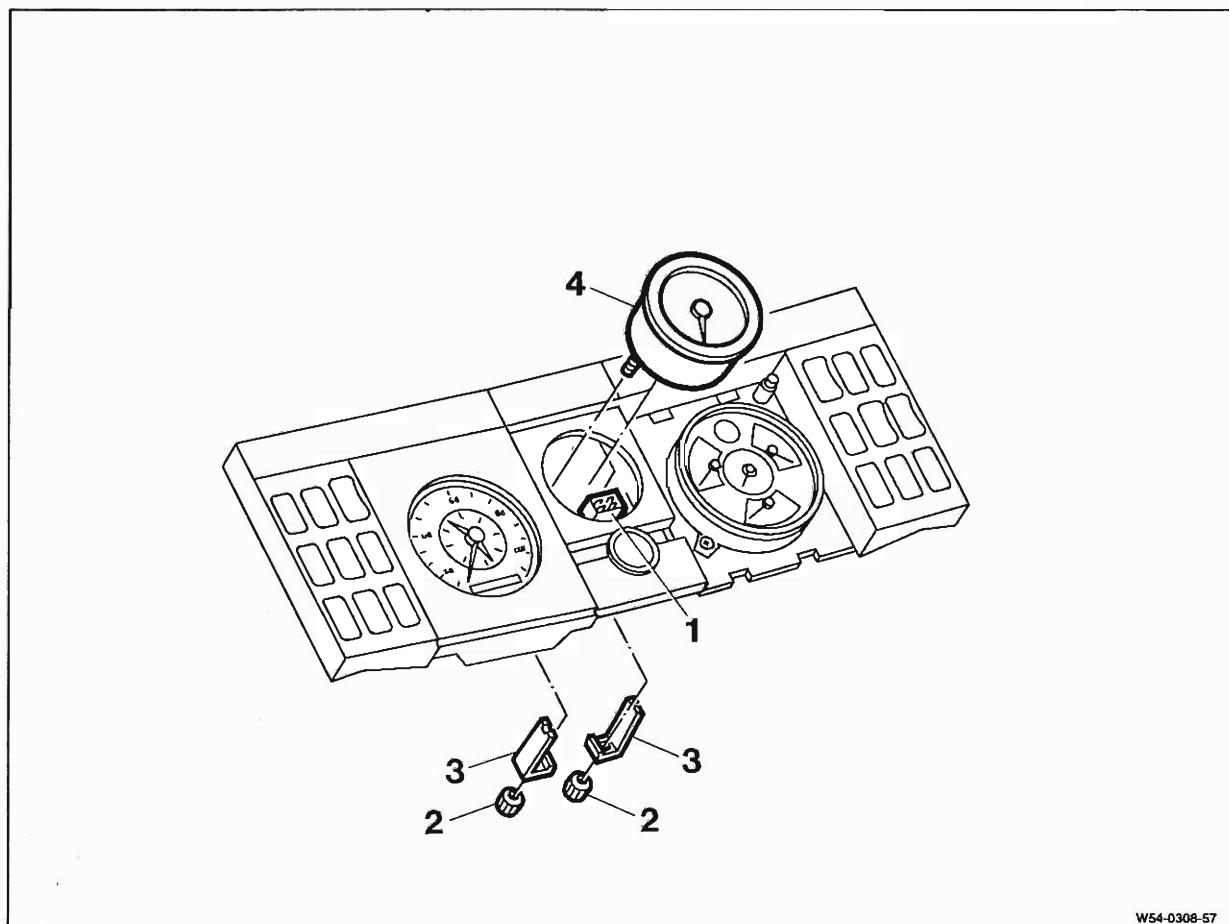
Neue Abreißschrauben (3) einschrauben und festziehen bis der Sechskantkopf abreißt.

8 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



**Drehzahlmesser aus-, einbauen****Vorausgegangene Arbeiten:**

Instrumententafel öffnen

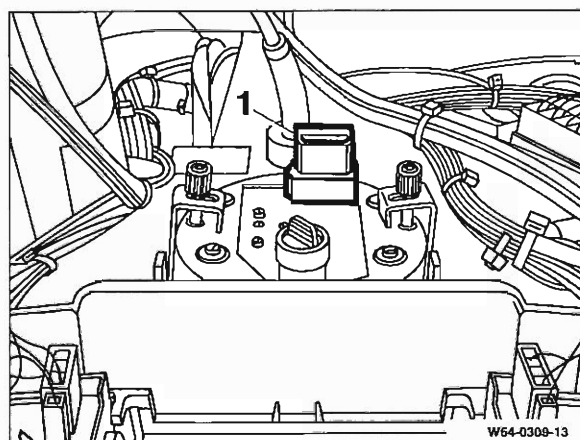


W54-0308-57

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| 1 Elektrische Steckverbindung ..... | trennen.      |
| 2 Rändelmuttern .....               | abschrauben.  |
| 3 Halteklammern .....               | abnehmen.     |
| 4 Drehzahlmesser .....              | herausziehen. |

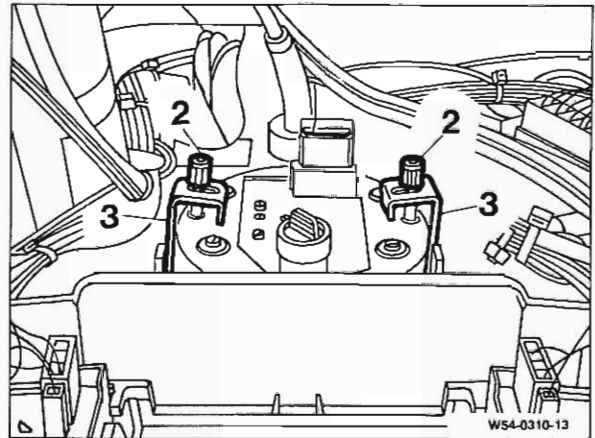
**Aus-, Einbauen**

- 1 Elektrische Steckverbindung (1) trennen.



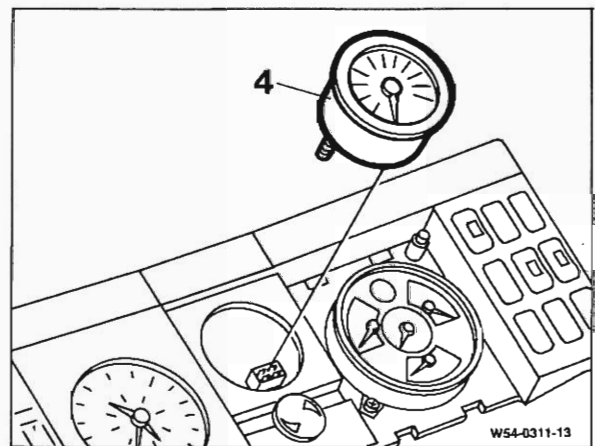
W54-0308-13

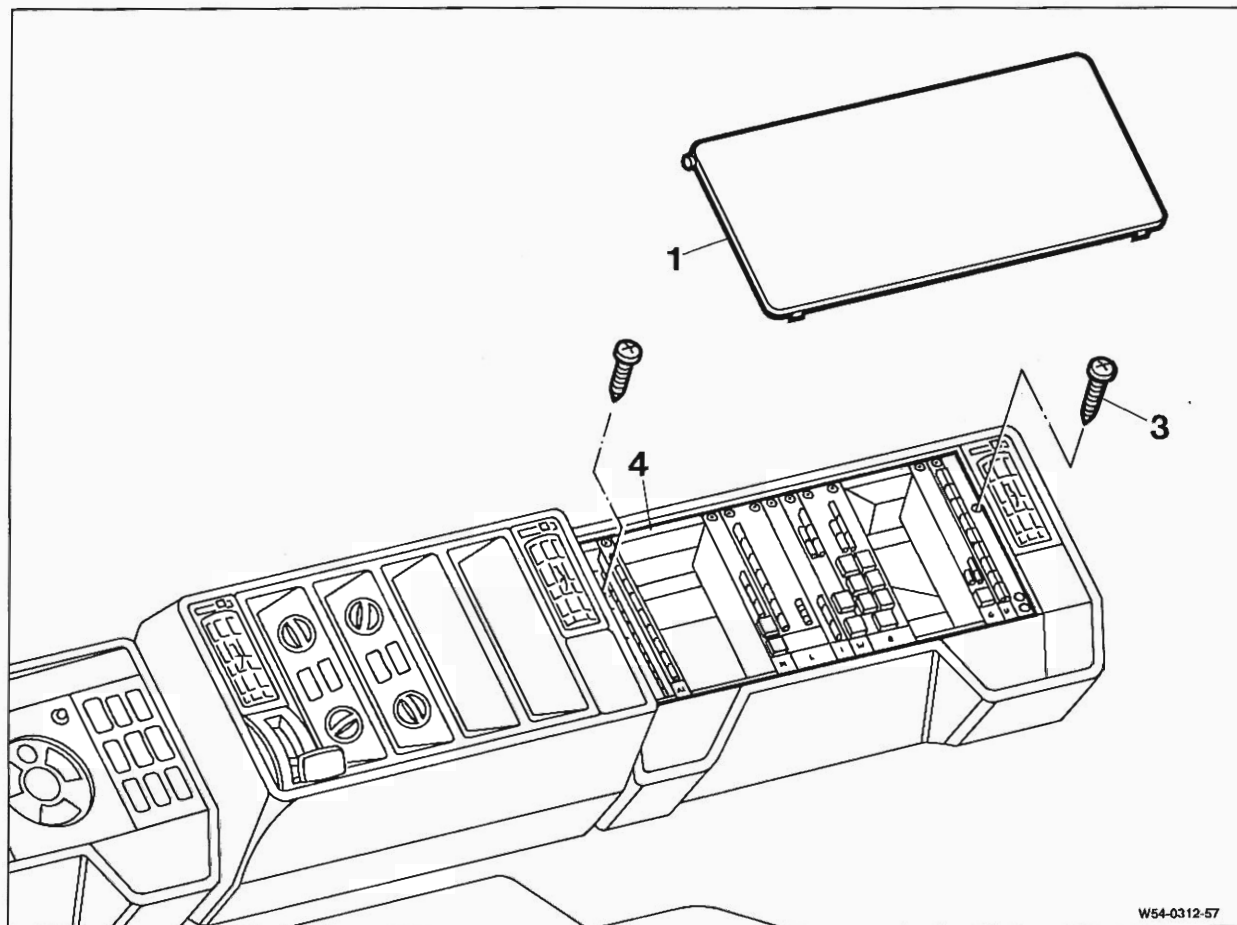
2 Rändelmuttern (2) abschrauben und Halteklammern (3) abnehmen.



3 Drehzahlmesser (4) nach vorne herausziehen.

4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



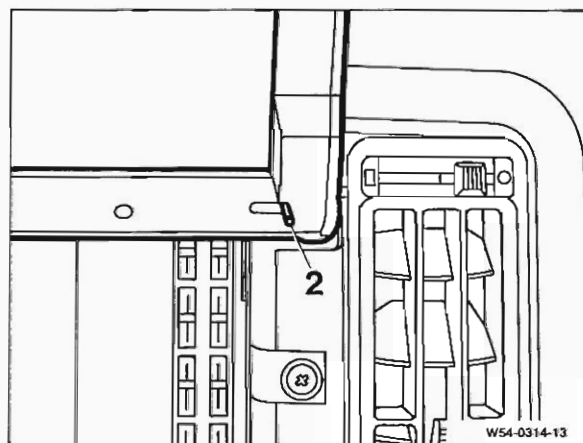
E-Fach öffnen, schließen

- 1 Klappe .....  
 3 Kreuzschlitzschrauben .....  
 4 Geräteträger .....

abnehmen  
 herausdrehen (2 Stück)  
 herausklappen

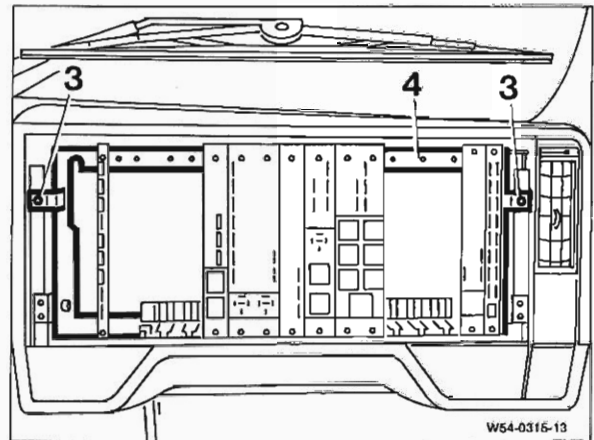
Öffnen, Schließen

- 1 Klappe (1) E-Fach öffnen.  
 2 Bolzen (2) am rechten Drehpunkt der Klappe zu-  
 rückschieben und Klappe abnehmen.



3 Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen und Geräteträger (4) herausklappen.

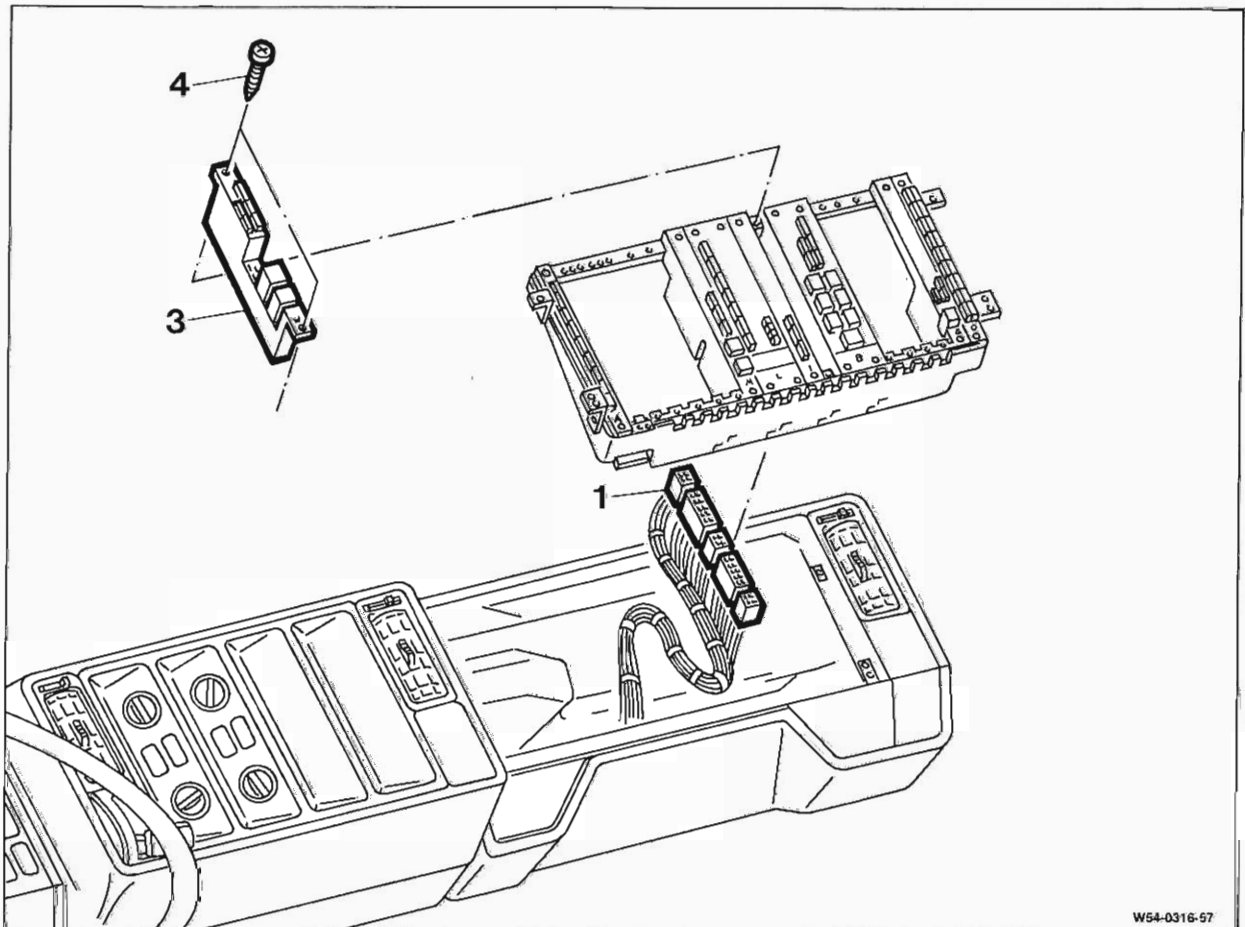
4 Im umgekehrter Reihenfolge schließen.



## Module aus-, einbauen

### Vorausgegangene Arbeit:

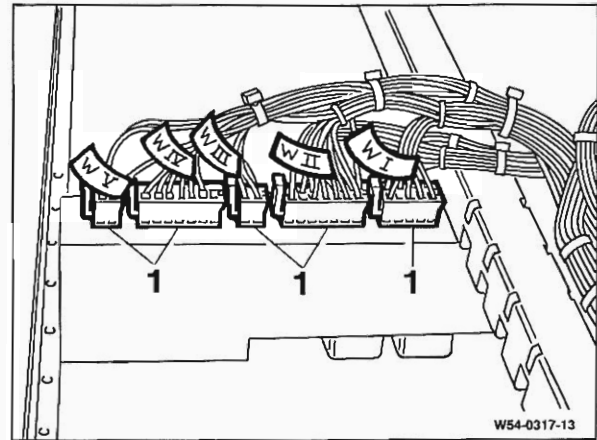
E-Fach öffnen



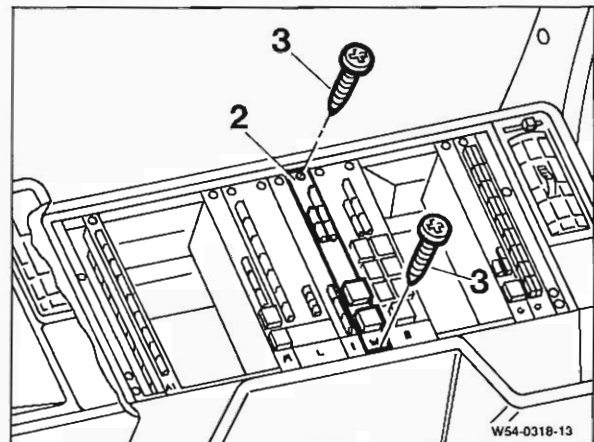
- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1 Elektrische Steckverbindungen ..... | kennzeichnen, trennen |
| 2 Modul .....                         | abbauen               |
| 3 Kreuzschlitzschrauben .....         | 2 Stück bzw. 4 Stück  |

**Aus-, Einbauen**

- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Elektrische Steckverbindungen (1) entsprechend den Anschlüssen des Moduls kennzeichnen und trennen.



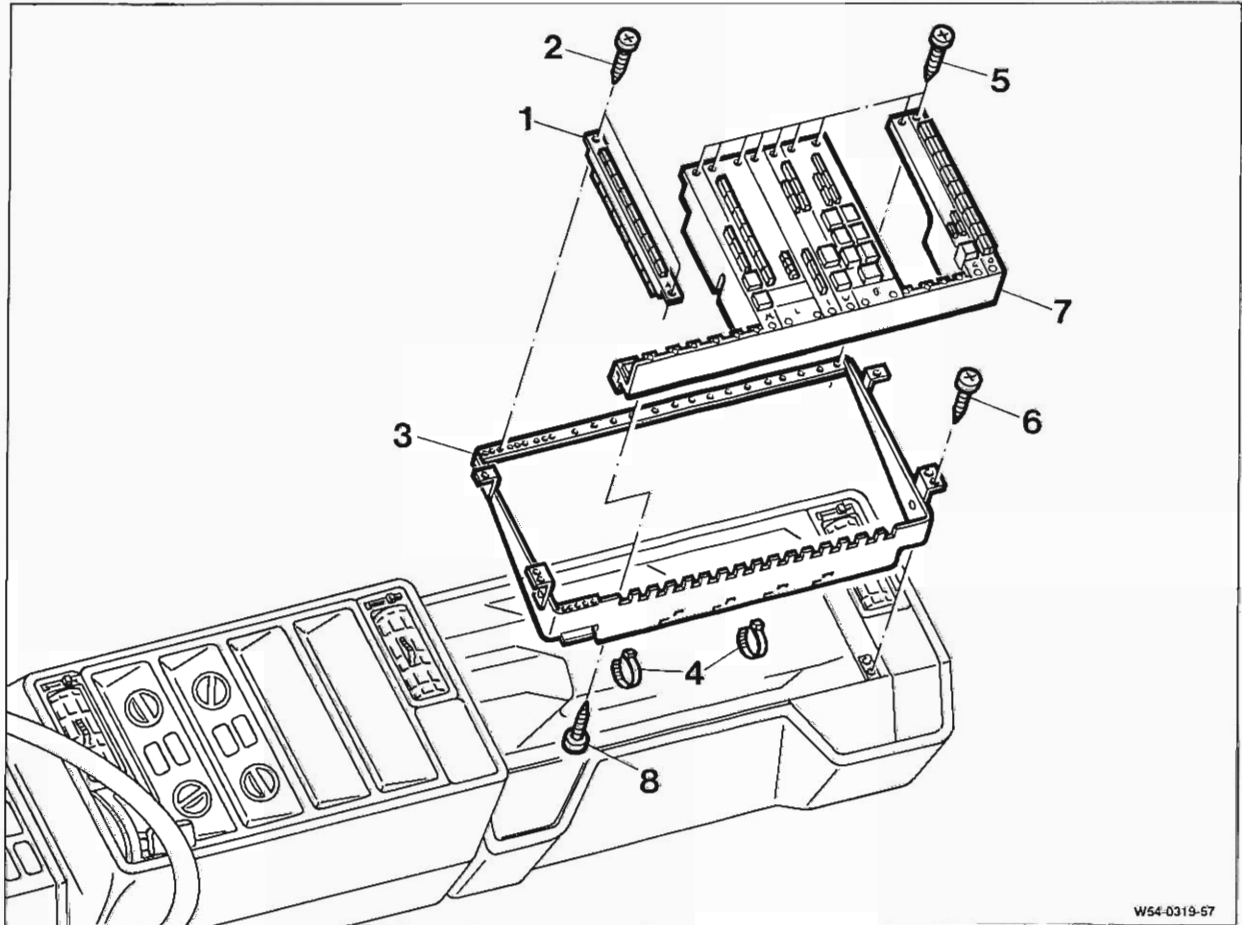
- 3 Zwei Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen und Modul (2) abnehmen.
- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Geräteträger aus-, einbauen

### Vorausgegangene Arbeit:

E-Fach öffnen

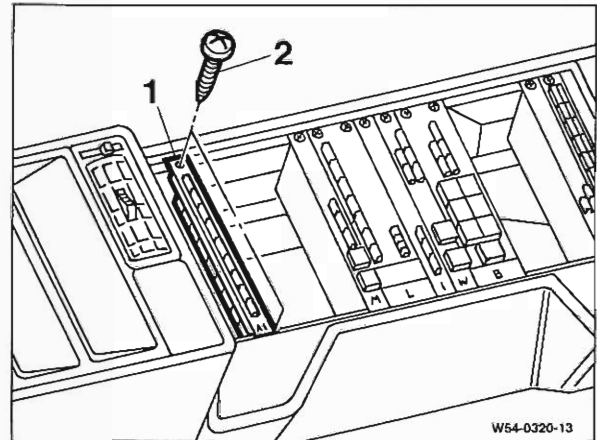


W54-0319-57

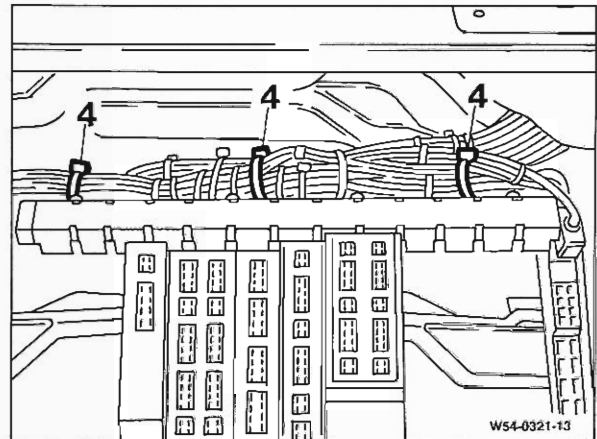
- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1 Sicherungsleiste .....      | abschrauben            |
| 2 Kreuzschlitzschrauben ..... | 2 Stück                |
| 3 Geräteträger .....          | abschrauben            |
| 4 Kabelbinder .....           | entfernen (3 Stück)    |
| 5 Kreuzschlitzschrauben ..... | herausdrehen (9 Stück) |
| 6 Kreuzschlitzschrauben ..... | herausdrehen (4 Stück) |
| 7 Geräteplatte .....          | herausheben            |
| 8 Kreuzschlitzschrauben ..... | herausdrehen (4 Stück) |

**Aus-, Einbauen**

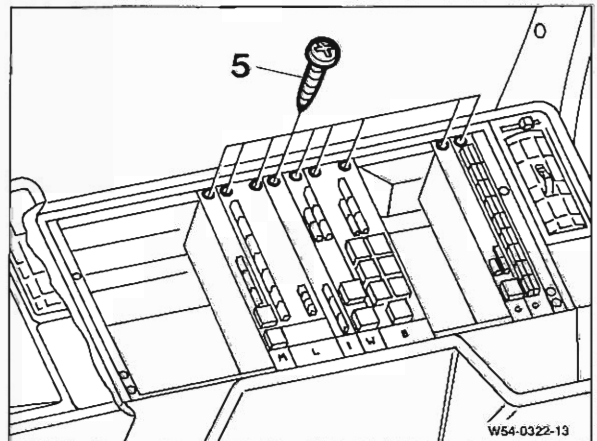
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Kreuzschlitzschrauben (2) an der Sicherungsleiste (1) herausdrehen und Sicherungsleiste in die Brüstungsabdeckung legen.



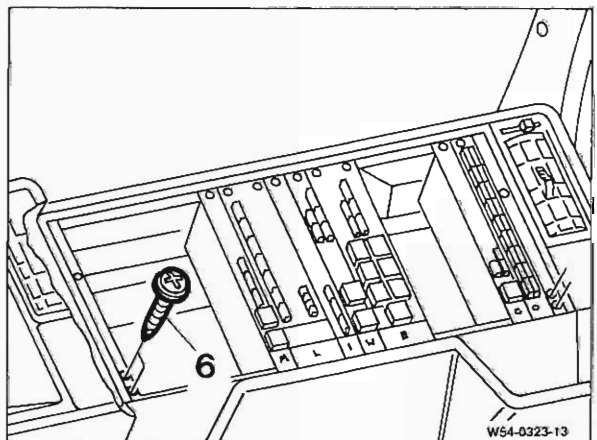
- 3 Geräteträger herausschwenken und Kabelbinder (4) am vorderen Teil des Geräteträgers entfernen.



- 4 Geräteträger zurückschwenken und Kreuzschlitzschrauben (5) aus dem oberen Teil des Geräteträgers herausdrehen.



- 5 Vier Kreuzschlitzschrauben (6) am Geräteträger herausdrehen.

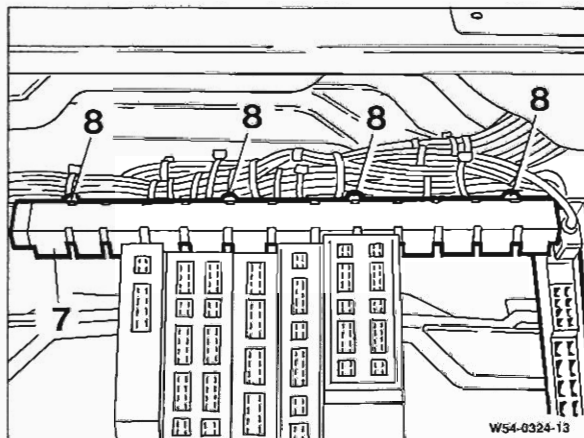




6 Geräteträger herausheben und Kreuzschlitzschrauben (8) im vorderen Teil der Geräteplatte (7) herausdrehen.

7 Geräteträger abnehmen.

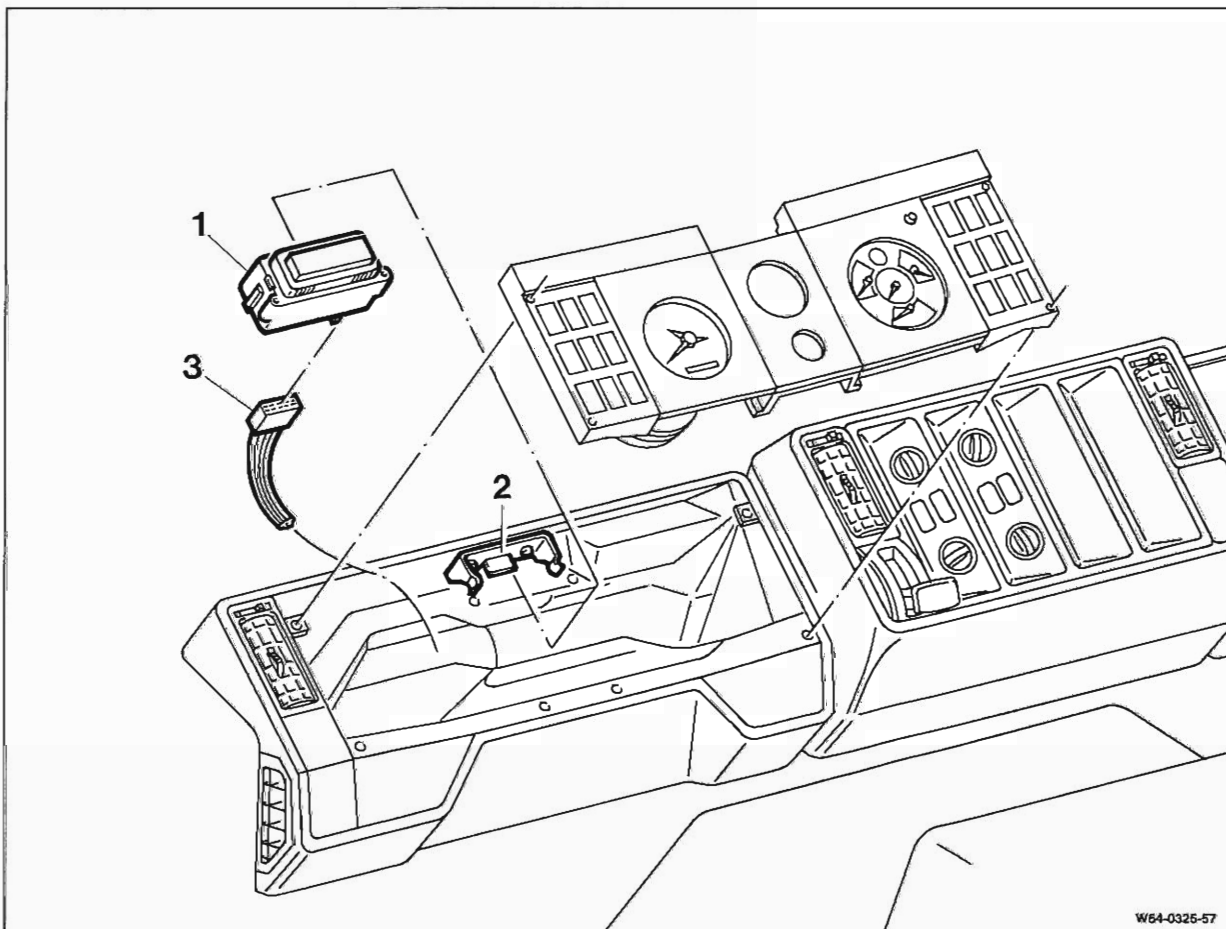
8 Im umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## EPS-Display aus-, einbauen

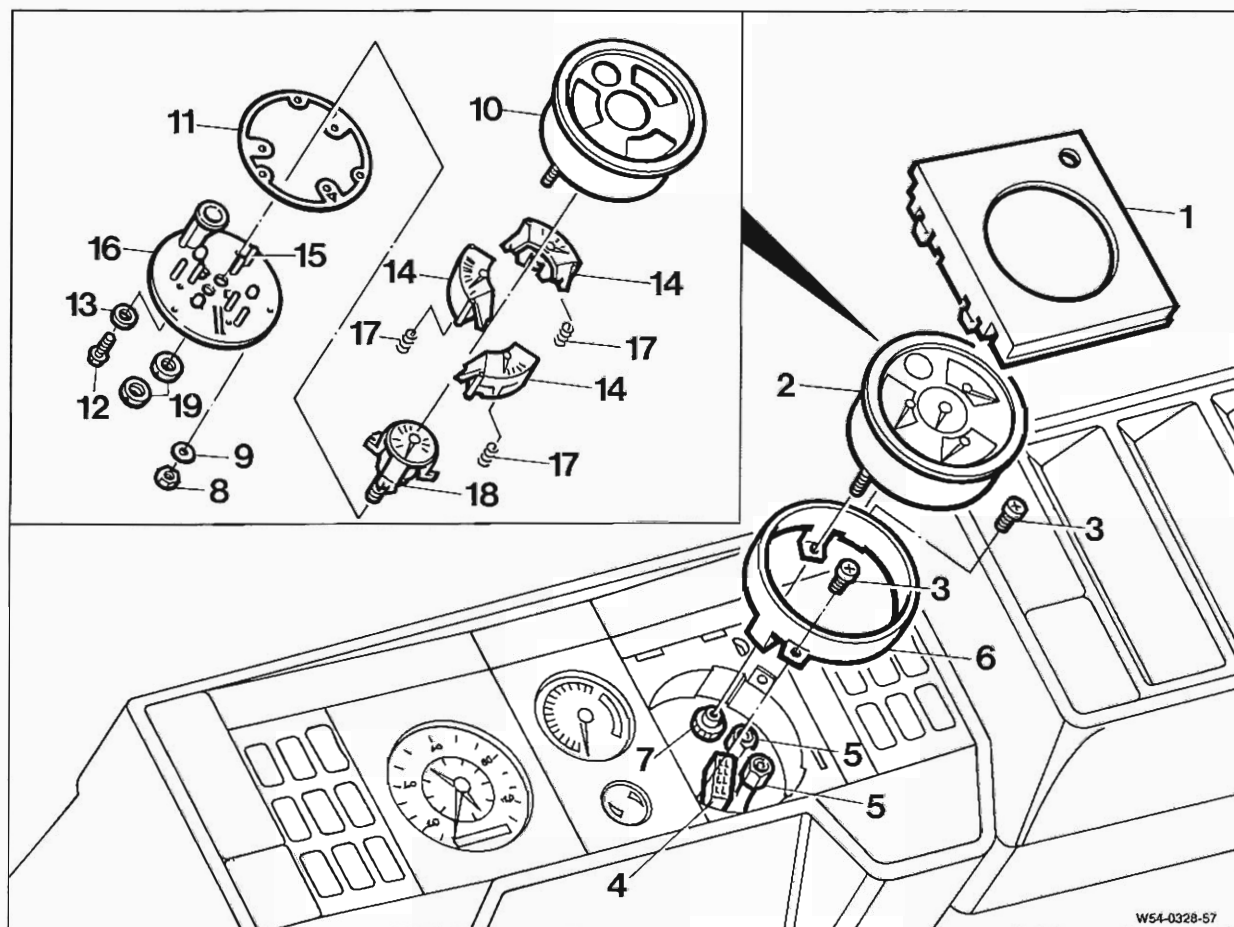
### Vorausgegangene Arbeit:

Instrumententafel öffnen



- |   |                                   |                                   |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | EPS-Display .....                 | aus der Halteklammer herausziehen |
| 2 | Halteklammer                      |                                   |
| 3 | Elektrische Steckverbindung ..... | trennen                           |

### Kombi-Instrument aus-, einbauen, zerlegen und zusammenbauen

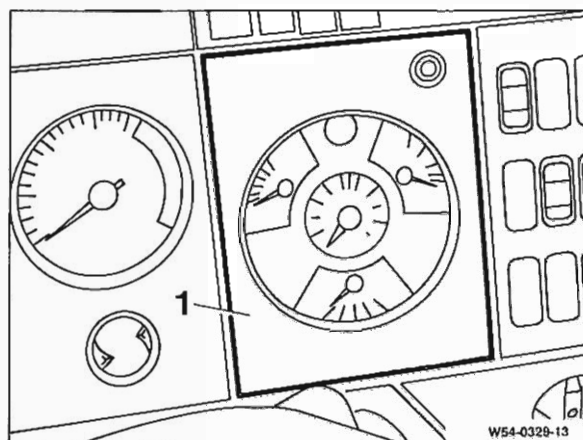


W54-0328-57

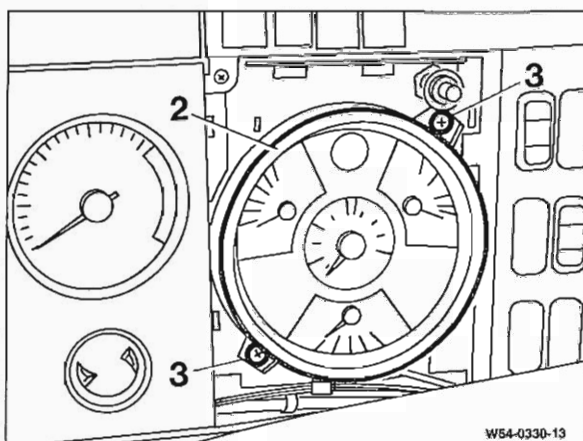
- |                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1 Abdeckung Kombi-Instrument .....  | abziehen               |
| 2 Kombi-Instrument .....            |                        |
| 3 Kreuzschlitzschrauben .....       | herausdrehen (2 Stück) |
| 4 Elektrische Steckverbindung ..... | trennen                |
| 5 Druckluftleitungen .....          | abbauen                |
| 6 Rahmen .....                      | abbauen                |
| 7 Rändelmuttern .....               | 3 Stück                |
| 8 Sechskantmuttern .....            | abschrauben (3 Stück)  |
| 9 Federscheiben .....               | 3 Stück                |
| 10 Instrumentengehäuse .....        | abziehen               |
| 11 Dichtung .....                   |                        |
| 12 Sechskantschrauben .....         | herausdrehen (3 Stück) |
| 13 Federscheiben .....              | 3 Stück                |
| 14 Instrumente .....                | abziehen               |
| 15 Kontaktstecker .....             |                        |
| 16 Geräteträgerplatte .....         |                        |
| 17 Kontaktfedern .....              | 3 Stück                |
| 18 Doppelmanometer .....            | abnehmen               |
| 19 Nutmuttern .....                 | abschrauben (2 Stück)  |

## Aus-, Einbauen

1 Abdeckung (1) am Kombi-Instrument abziehen.

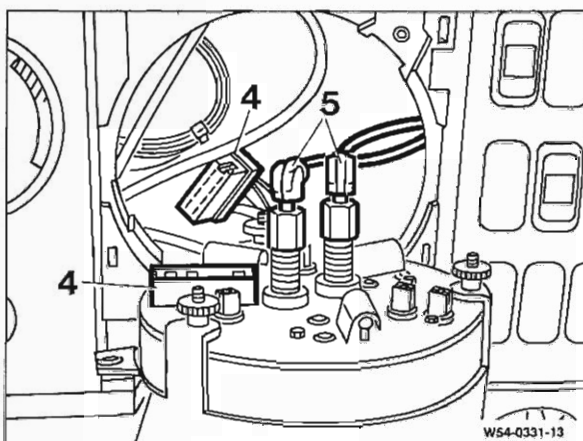


2 Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen und Kombi-Instrument (2) herausnehmen.



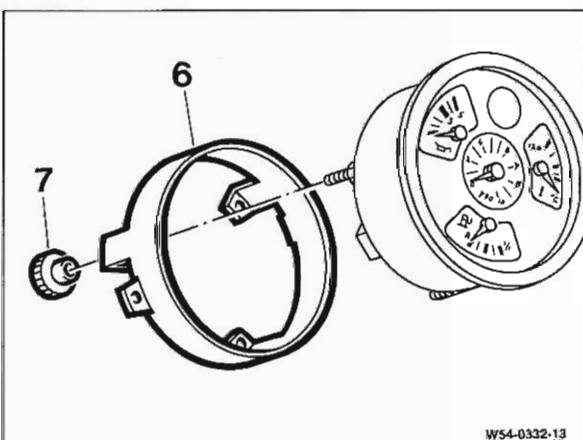
3 Elektrische Steckverbindung (4) trennen.

4 Druckluftleitungen (5) abschrauben, dabei an den Abflachungen der Anschlüsse (Pfeile) gegenhalten.



5 Drei Rändelmutter (7) abschrauben und Rahmen (6) abnehmen.

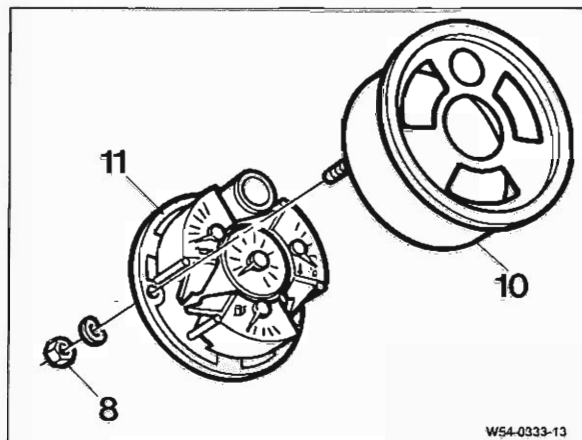
6 In umgekehrte Reihenfolge einbauen.



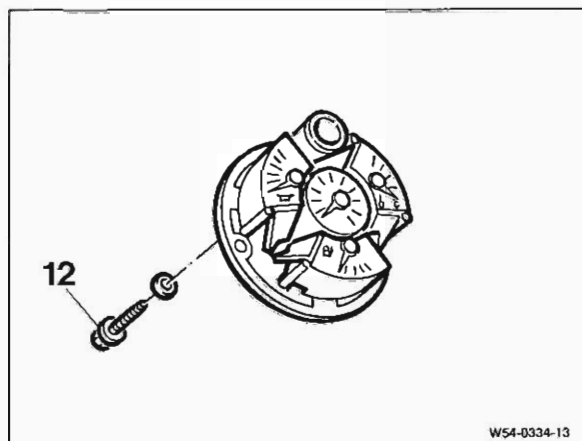
**Zerlegen, Zusammenbauen**

1 Drei Sechskantmutter (8) an der Geräteträgerplatte abschrauben.

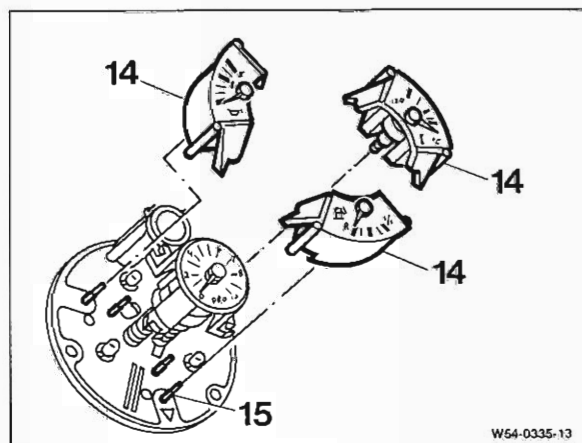
2 Instrumentengehäuse (10) abnehmen dabei auf Dichtung (11) achten



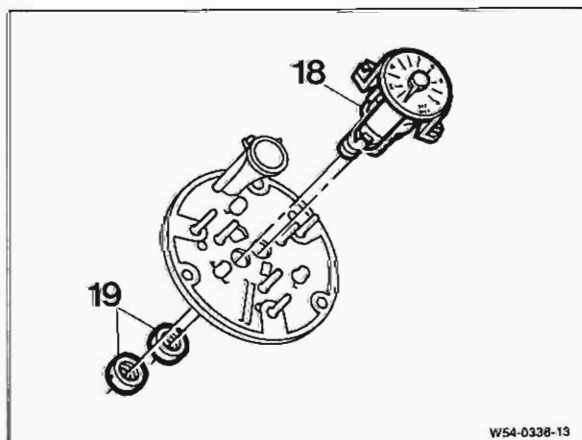
3 Sechskantschrauben (12) heraus-schrauben.



4 Instrumente (14) von den Kontaktsteckern (15) der Geräteplatte abziehen.



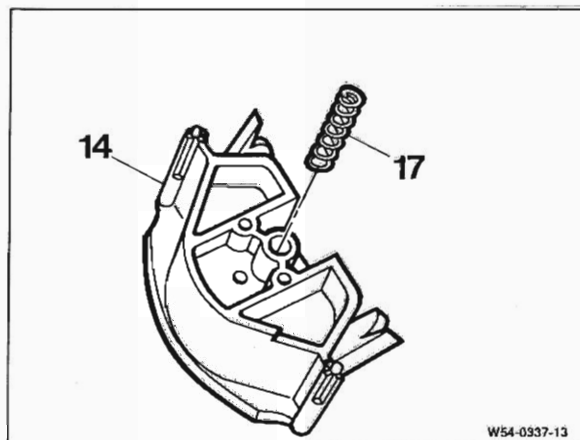
5 Nutmuttern (19) an der Geräteträgerplatte abschrauben und Doppelmanometer (18) herausziehen.



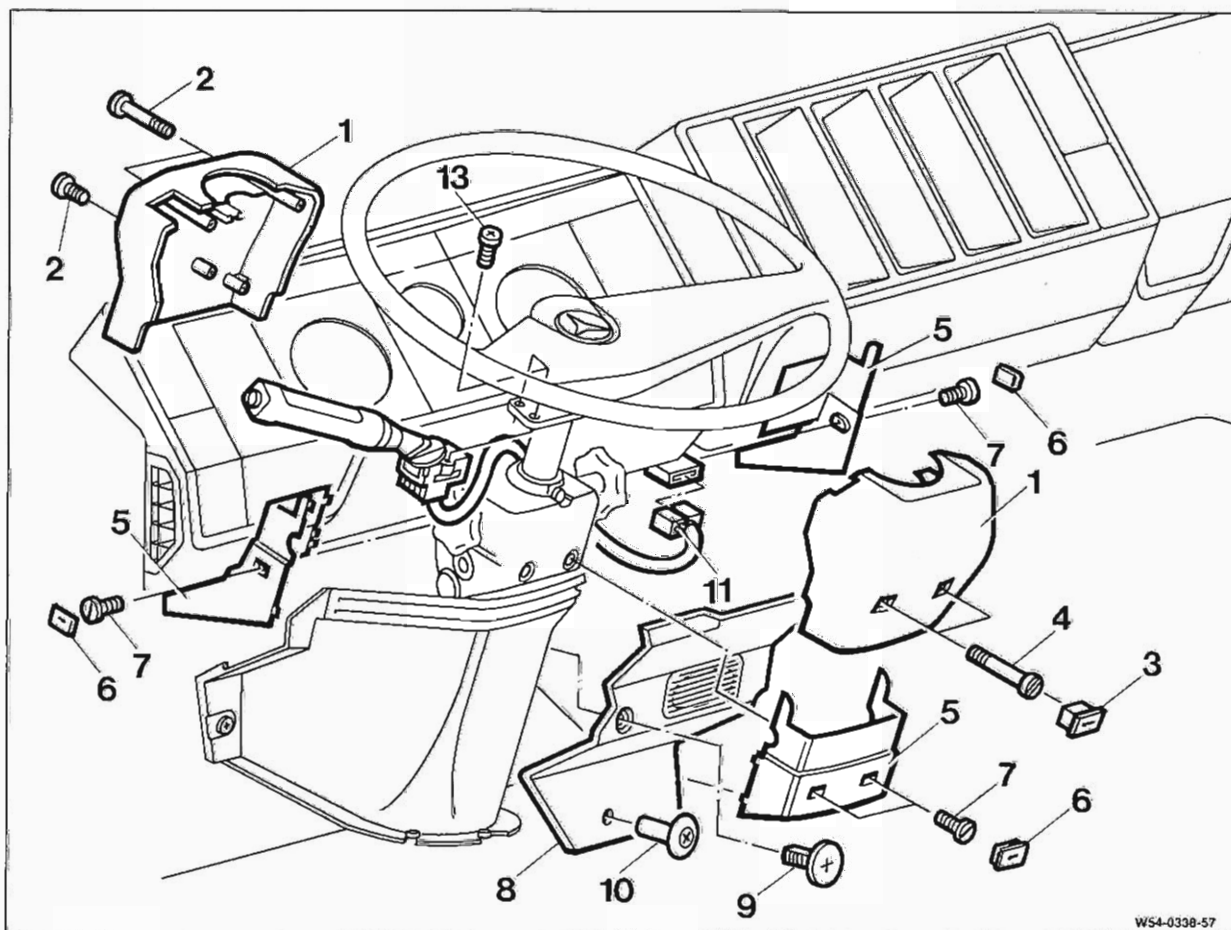
## Einbauhinweis

Vor dem Aufstecken der Instrumente (14) Kontaktfeder (17) einsetzen.

6 In umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



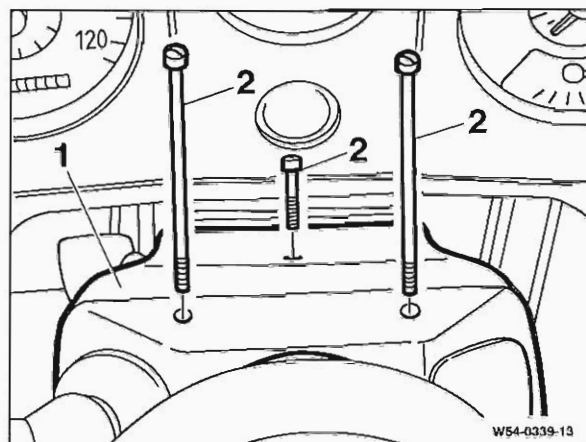
## Kombi-Schalter aus-, einbauen



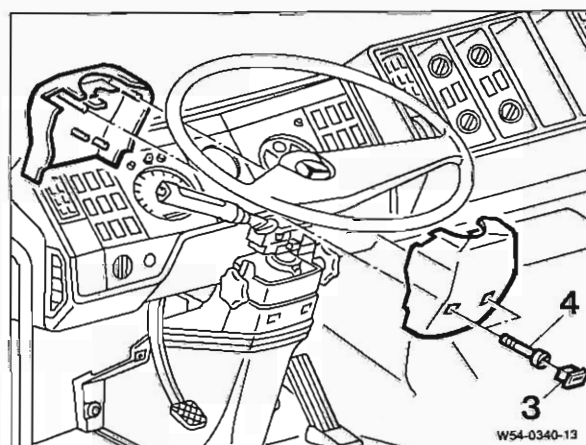
- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 1 Obere Lenksäulenverkleidung    | abbauen |
| 2 Schlitzschrauben               | 3 Stück |
| 3 Abdeckkappen                   | 2 Stück |
| 4 Schlitzschrauben               | 2 Stück |
| 5 Mittlere Lenksäulenverkleidung | abbauen |
| 6 Abdeckkappen                   | 4 Stück |
| 7 Schlitzschrauben               | 4 Stück |
| 8 Fußraumverkleidung             | abbauen |
| 9 Stopfen                        | 2 Stück |
| 10 Stopfen                       | 1 Stück |
| 11 Elektrische Steckverbindungen | trennen |
| 12 Kombi-Schalter                | abbauen |
| 13 Kreuzschlitzschrauben         | 2 Stück |
| 14 Gummimanschette               |         |

## Aus-, Einbauen

- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Schlitzschrauben (2) an der oberen Lenksäulenverkleidung (1) herausdrehen.

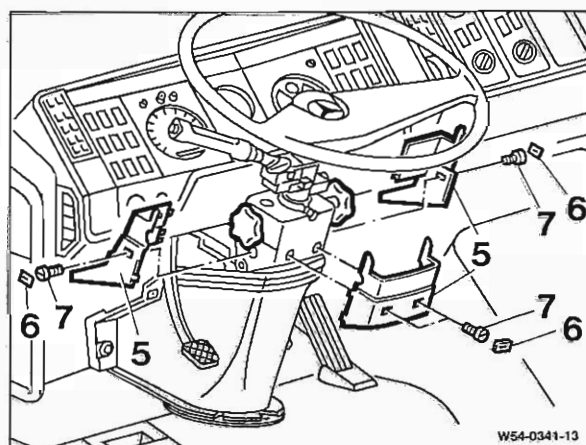


- 3 Abdeckkappen (3) herausziehen, Schlitzschrauben (4) herausdrehen und obere Lenksäulenverkleidung abnehmen.



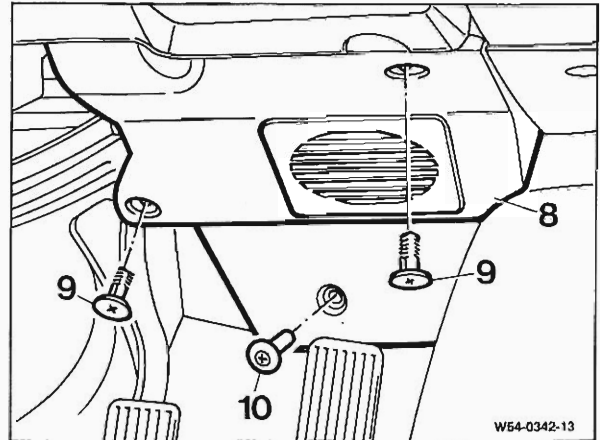
- 4 Abdeckkappen (6) an der mittleren Lenksäulenverkleidung (5) abziehen und Schlitzschrauben (7) herausdrehen.

- 5 Lenksäule ganz nach hinten stellen und mittlere Lenksäulenverkleidung abnehmen.

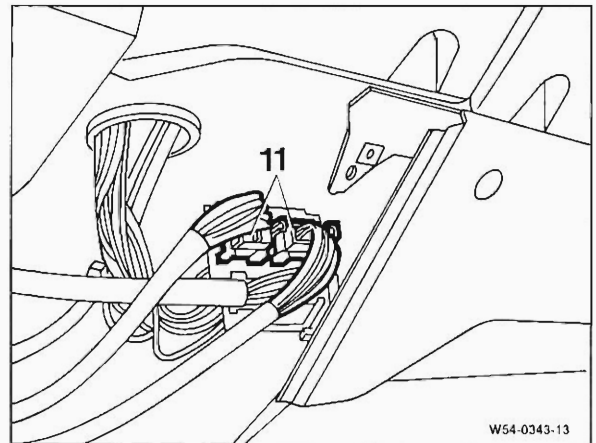


6 Stopfen (9) an der Fußraumverkleidung  $\frac{1}{4}$  Umdrehung nach links drehen und herausziehen.

7 Stopfen (10) herausdrehen und Fußraumverkleidung (8) abnehmen.



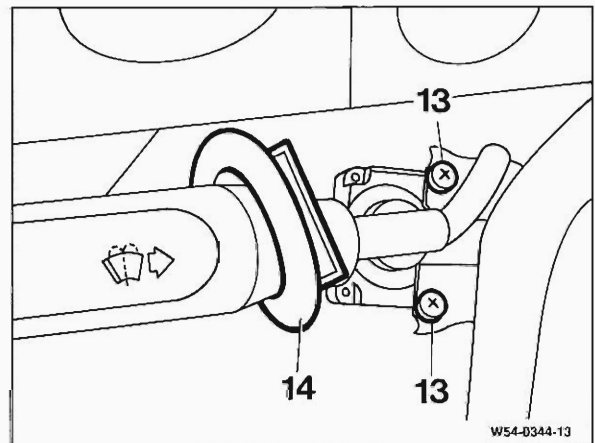
8 Elektrische Steckverbindungen (11) rechts unterhalb der Instrumententafel trennen.



9 Gummimanschette (14) am Kombi-Schalter zurückschieben.

10 Kreuzschlitzschrauben (13) am Lenksäulenhalter herausdrehen, Kombi-Schalter abnehmen und dabei Kabel durch den Lenksäulenhalter führen.

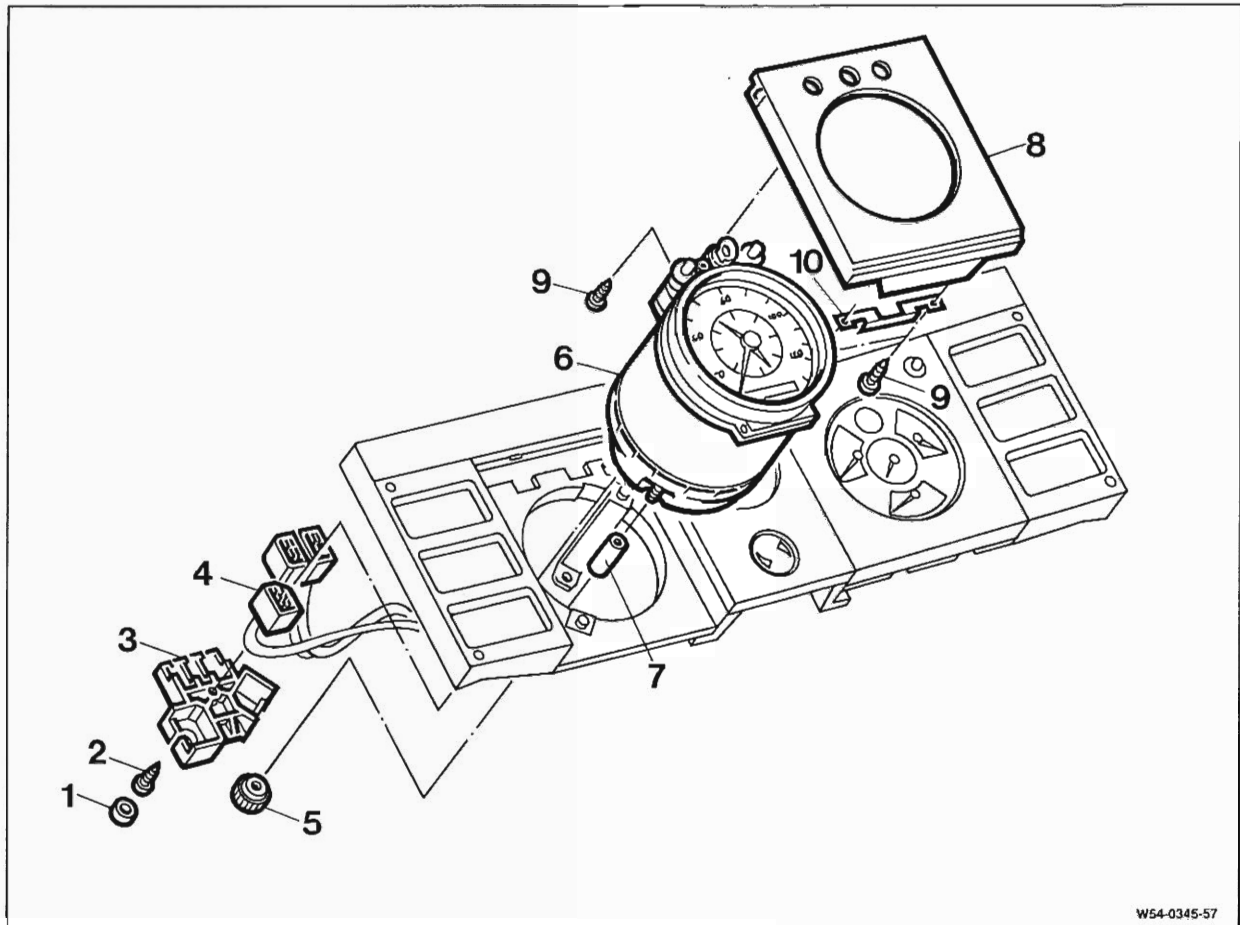
11 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Tachograf aus-, einbauen

## Vorausgegangene Arbeit:

Instrumententafel öffnen



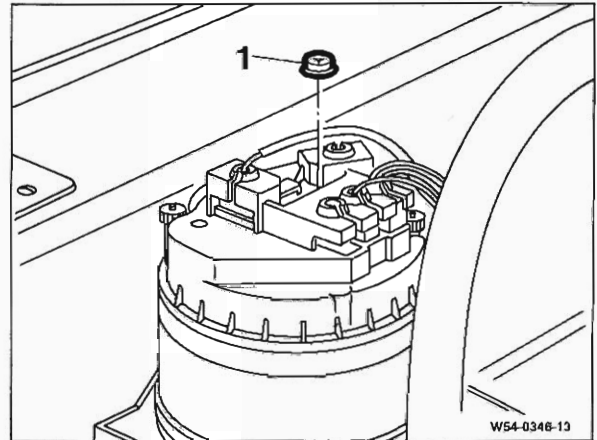
W54-0345-57

- |                                       |                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 Plombe .....                        | herausziehen                             |
| 2 Kreuzschlitzschrauben .....         | 3 Stück                                  |
| 3 Steckerabdeckung .....              | abschrauben                              |
| 4 Elektrische Steckverbindungen ..... | trennen                                  |
| 5 Rändelschrauben .....               | abschrauben                              |
| 6 Tachograf .....                     | bei Tachografentausch, § 57b durchführen |
| 7 Abstandsbuchsen .....               | 2 Stück                                  |
| 8 Abdeckung Tachograf .....           | abbauen                                  |
| 9 Kreuzschlitzschrauben .....         | 3 Stück                                  |
| 10 Halter Abdeckung                   |                                          |

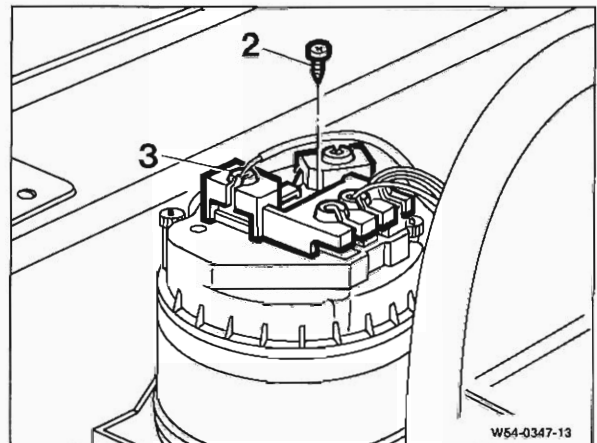


## Aus-, Einbauen

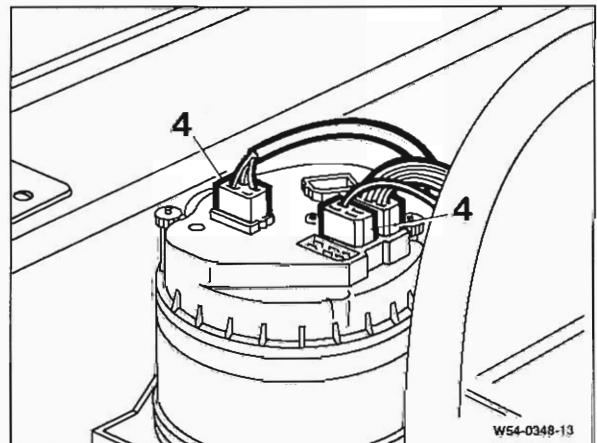
1 Plombe (1) an der Rückseite des Tachografen herausziehen.



2 Kreuzschlitzschraube (2) herausdrehen und Steckerabdeckung (3) abnehmen.

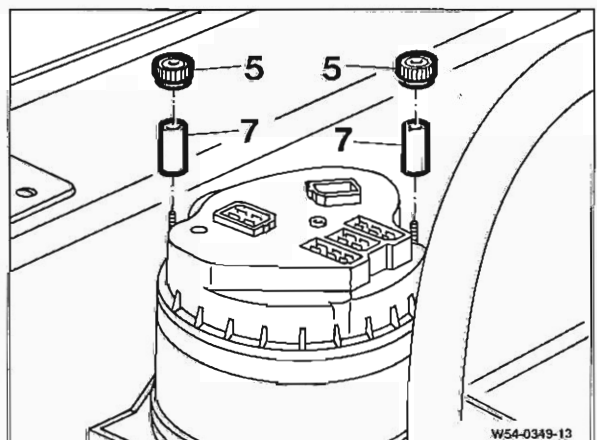


3 Elektrische Steckverbindung (4) trennen.

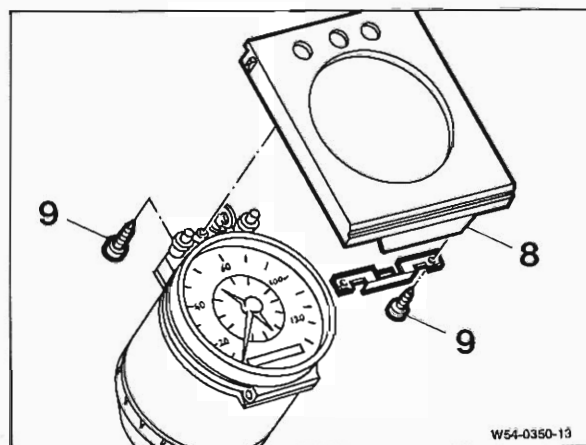


4 Rändelmuttern (5) an der Rückseite des Tachografen abschrauben.

5 Tachograf herausnehmen, dabei auf Abstandsbuchsen (7) achten.



5 Kreuzschlitzschrauben (9) herausdrehen und Tachografabdeckung (8) abnehmen.

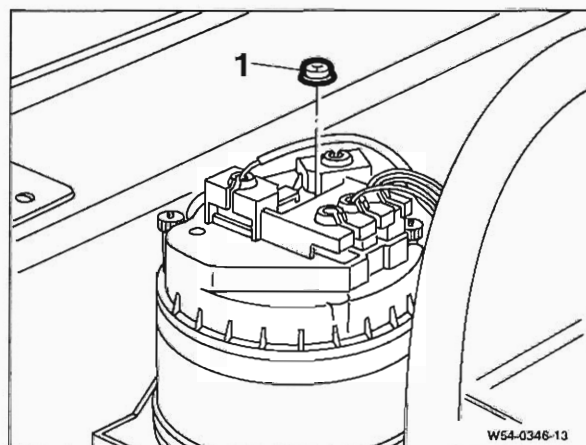


6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

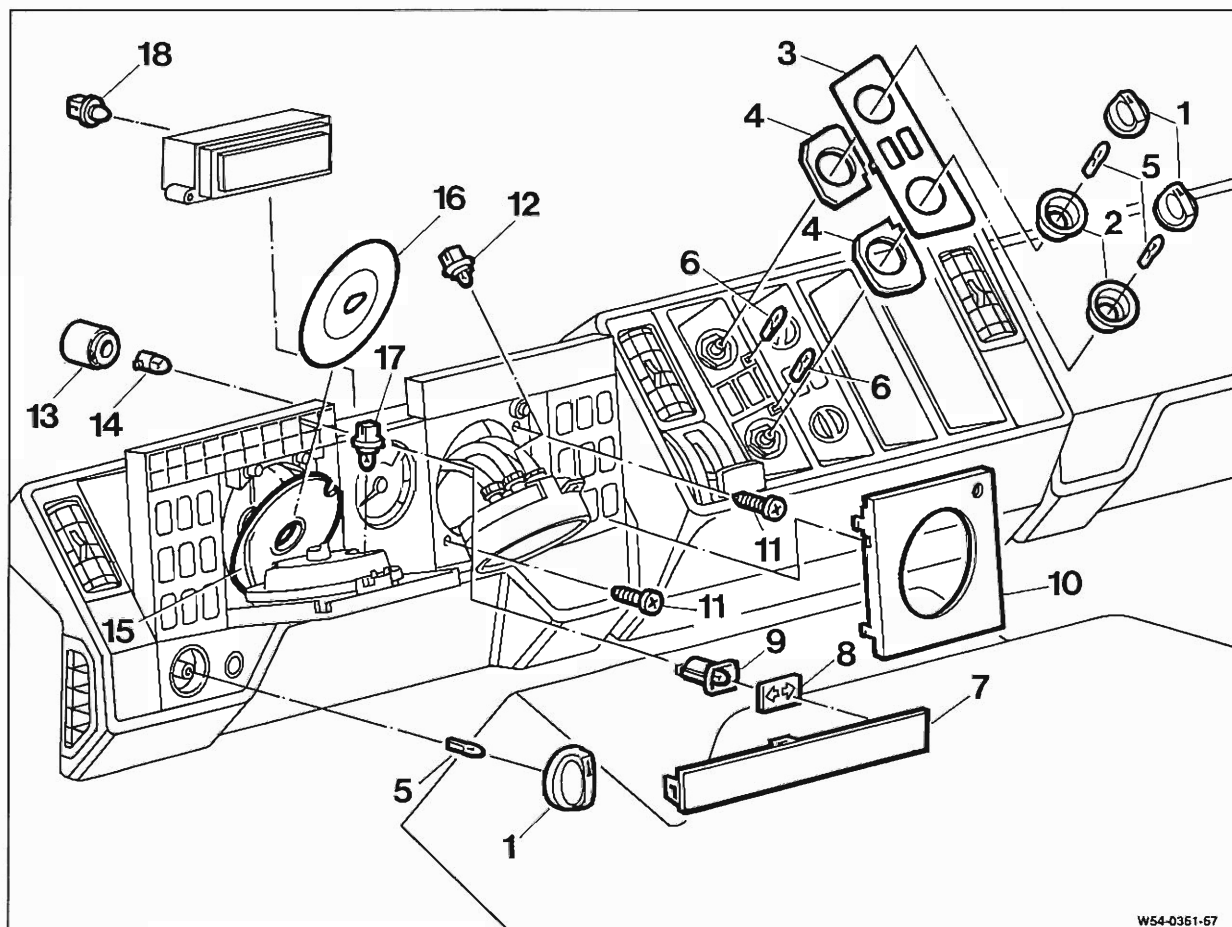
#### Einbauhinweis

Plombe (1) an der Steckerabdeckung erneuern.

Bei Austausch des Tachografen ist § 57b durchzuführen.



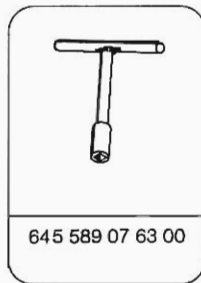
## Glühlampen wechseln



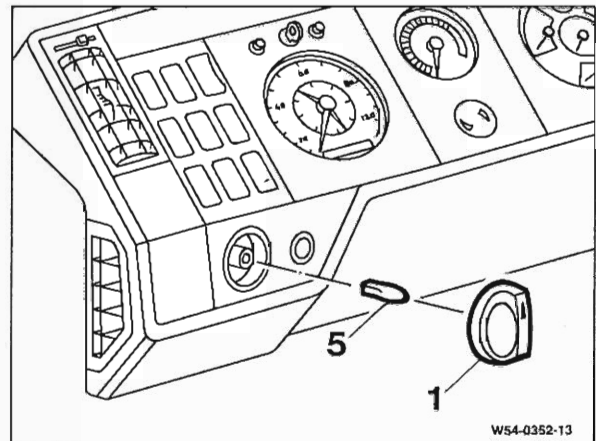
W54-0351-67

|    |                            |                                 |
|----|----------------------------|---------------------------------|
| 1  | Drehknöpfe                 | abziehen                        |
| 2  | Abdeckringe                | herausnehmen                    |
| 3  | Platte Gebläse/Heizung     | abnehmen                        |
| 4  | Lichtscheiben              | abnehmen                        |
| 5  | Glühlampen                 | herausziehen                    |
| 6  | Glühlampen                 | herausziehen                    |
| 7  | Abdeckung Kontrollleuchten | abziehen                        |
| 8  | Symbol                     | abnehmen                        |
| 9  | Glühlampe                  | herausziehen                    |
| 10 | Abdeckung Kombi-Instrument | abnehmen                        |
| 11 | Kreuzschlitzschrauben      | 2 Stück                         |
| 12 | Glühlampe                  | herausdrehen                    |
| 13 | Lampenhalter               | herausdrehen                    |
| 14 | Glühlampe                  | herausdrehen                    |
| 15 | Scheibenhalter             | abklappen                       |
| 16 | Plastikscheibe             | abnehmen                        |
| 17 | Glühlampe                  | herausdrehen                    |
| 18 | Glühlampe                  | Steckschlüssel 645 589 07 63 00 |

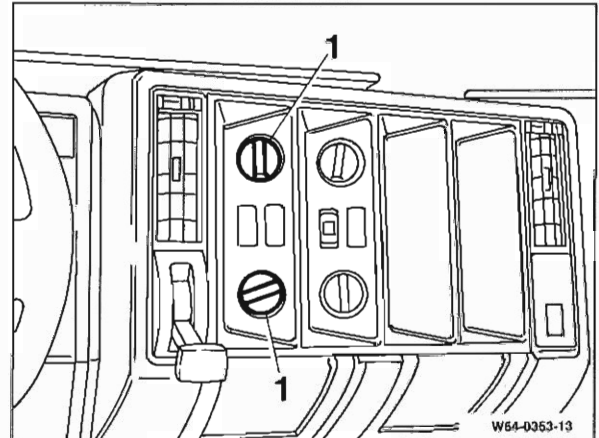
## Sonderwerkzeuge


**Beleuchtung Heizungsschalter, Gebläseschalter  
Lichtschalter**

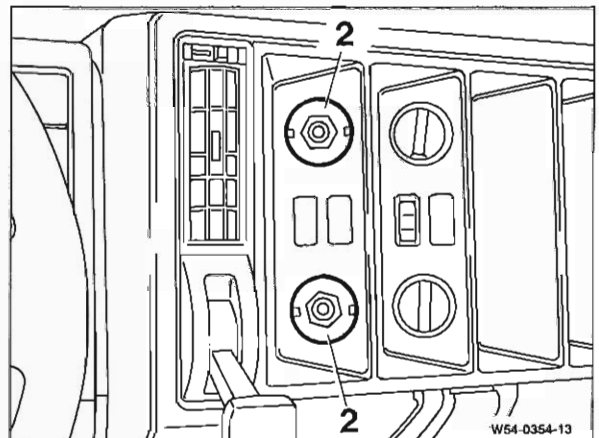
- 1 Drehknopf (1) abziehen.
- 2 Glühlampe (5) herausziehen.
- 3 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.


**Beleuchtung Heizungsbedienung**

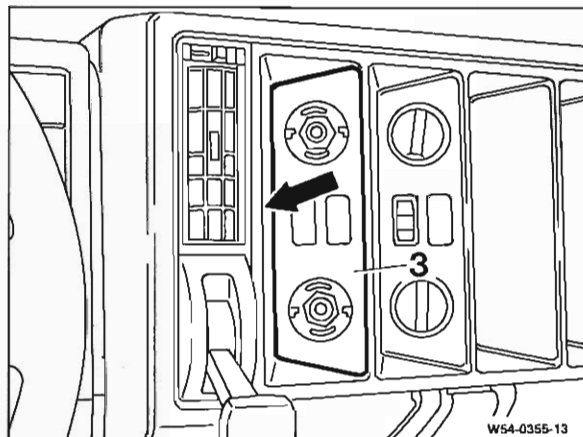
- 1 Drehknöpfe (1) an der mittleren Brüstungsverkleidung abziehen.



- 2 Abdeckringe (2) an der Platte Gebläse/Heizung durch leichte Drehung nach rechts herausnehmen.



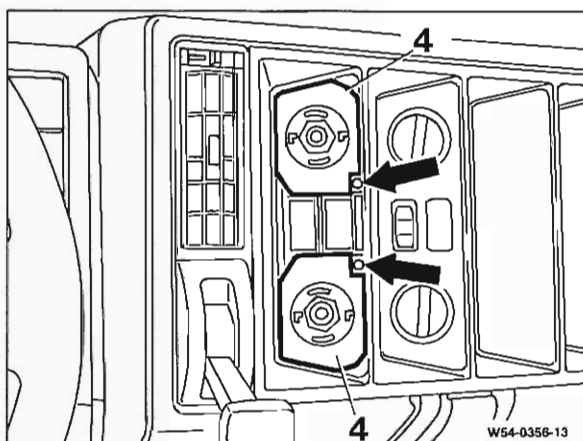
3 Platte Gebläse/Heizung (3) durch seitlichen Druck an die Brüstungsverkleidung (Pfeil) herausnehmen.



4 Lichtscheiben (4) abnehmen.

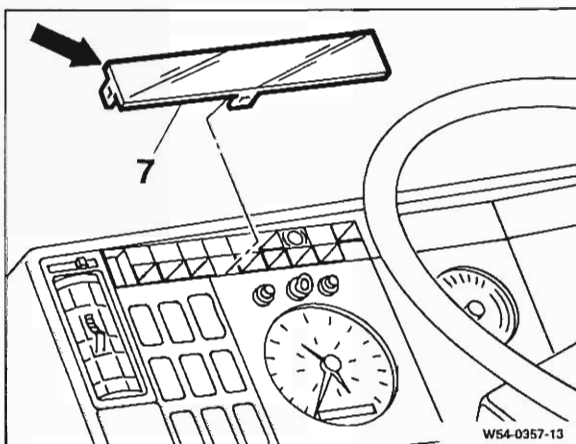
5 Glühlampe (Pfeil) herausziehen.

6 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

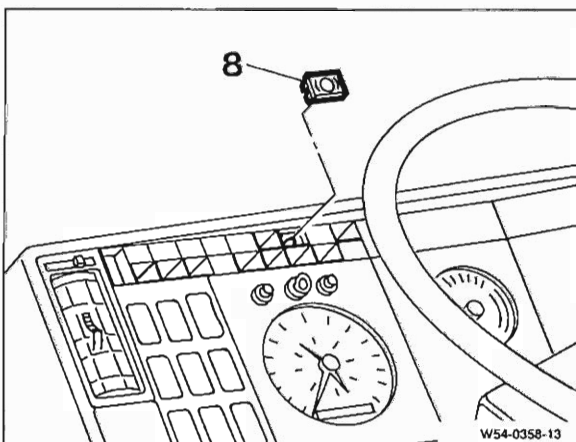


## Kontrolleuchten

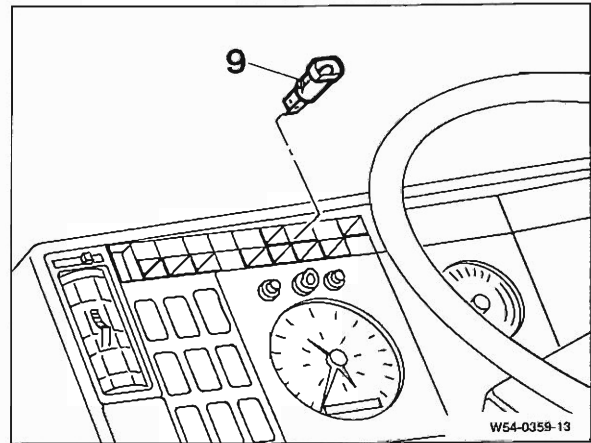
1 Abdeckung Kontrolleuchten (7) an der äußeren Ecke (Pfeil) anheben und abziehen.



2 Symbol (8) mit kleinem Schraubendreher abheben.

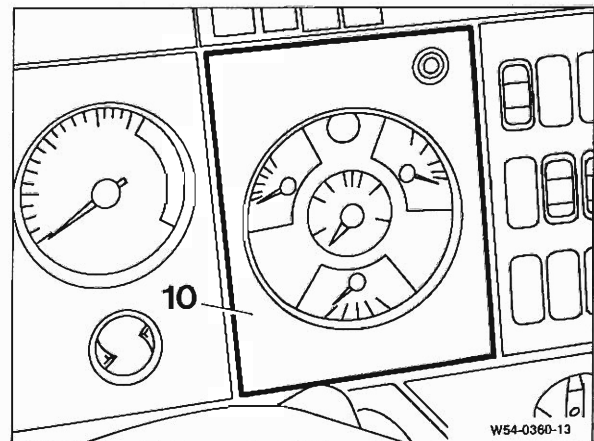


- 3 Glühlampe (9) herausziehen.
- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

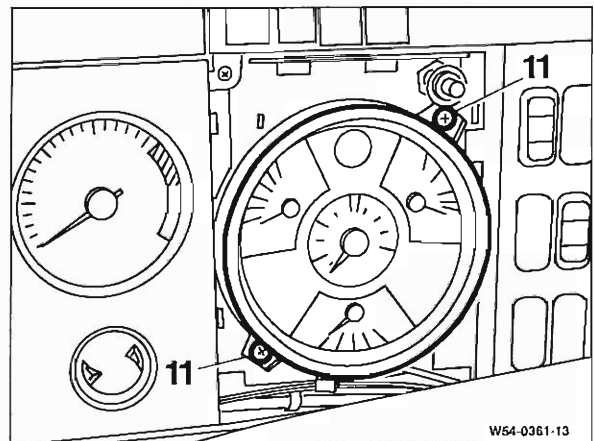


### Beleuchtung Kombi-Instrument

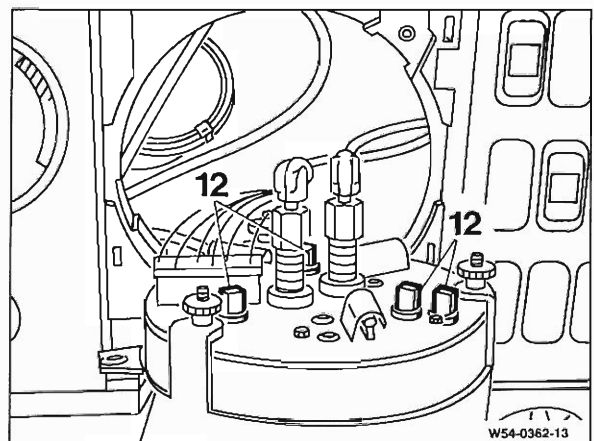
- 1 Abdeckung (10) am Kombi-Instrument mit kleinem Schraubendreher abheben.



- 2 Kreuzschlitzschrauben (11) herausdrehen und Kombi-Instrument herausnehmen.



- 3 Glühlampe (12) nach links drehen und abziehen.
- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

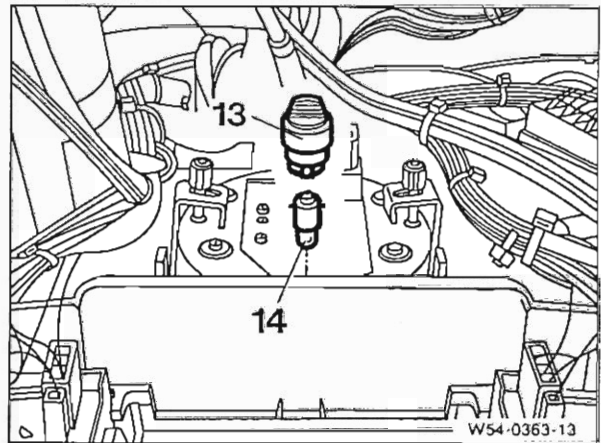


## Beleuchtung Drehzahlmesser

### Vorausgegangene Arbeit:

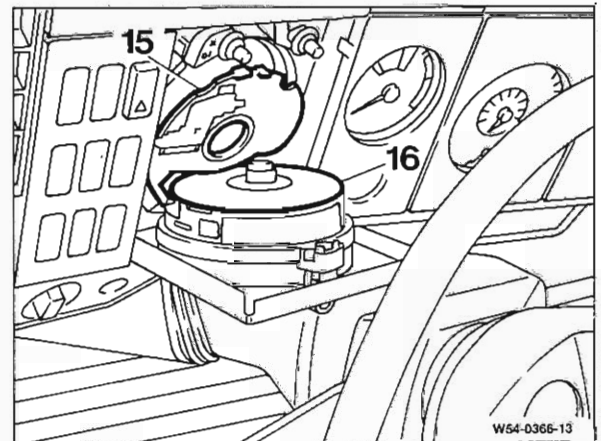
Instrumententafel öffnen

- 1 Lampenhalter (13) herausdrehen.
- 2 Glühlampe (14) aus Lampenhalter herausdrehen.
- 3 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

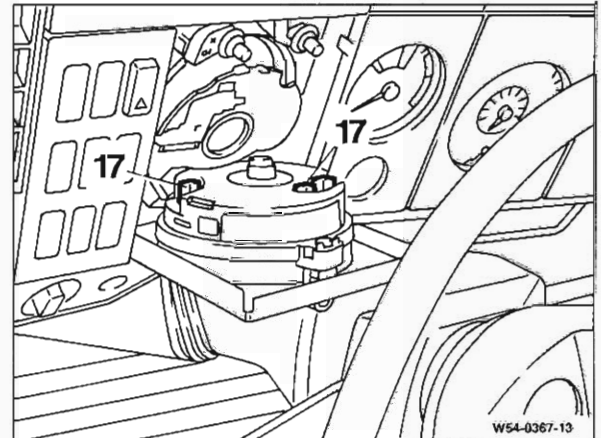


## Beleuchtung Tachograf

- 1 Tachograf öffnen und Scheibenhalter (15) abklappen.
- 2 Plasticscheibe (16) abnehmen.



- 3 Glühlampe (17) herausdrehen.
- 4 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Beleuchtung EPS-Display

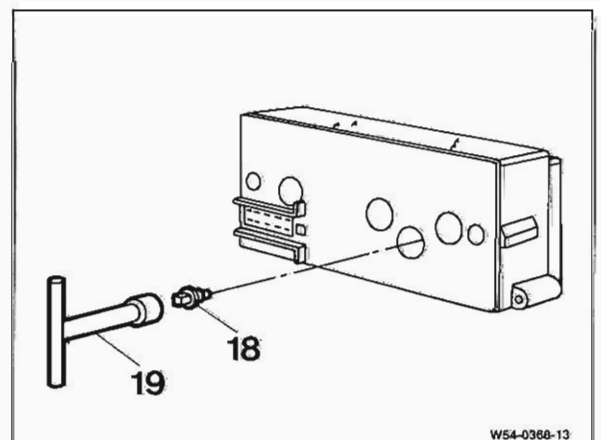
### Vorausgegangene Arbeit:

EPS-Display ausbauen

- 1 Glühlampe (18) mit Steckschlüssel (19) herausdrehen.

19 Steckschlüssel 645 589 07 63 00

- 2 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



[illegible]

|                                             |                                               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 Klemme 58 an I Modul                      | 23 Anhängersteckdose, 12 V (SA),              |
| 2 Klemme 15                                 | Widerstände Teil-Nr. 001 545 2618             |
| 3 Leitung 1 ws/sw                           | Halter Teil- Nr. 001 545 5301                 |
| (nicht in Verbindung mit Nebelscheinwerfer) | unter dem E-Fach                              |
| 4 Leitung 2,5 rt/sw/ws                      | 24 Spannungswandler, 24 V/12 V                |
| (nicht in Verbindung mit Nebelscheinwerfer) | 25 Zusatzscheinwerfer rechts (SA)             |
| 5 Lichtschalter                             | 26 Zusatzscheinwerfer links (SA)              |
| 6 Lenkstockschalter Lichthupe               | 27 Fahrlicht rechts                           |
| 7 Lenkstockschalter Auf- und Abblenden      | 28 Fernlicht rechts                           |
| 8 Fernlichtkontrolle                        | 29 Fahrlicht links                            |
| 9 Schalter Zusatzscheinwerfer               | 30 Fernlicht links                            |
| 10 Leitung nur in Verbindung mit DIM/DIP    | 31 Motorbremsschalter                         |
| 12 Rückfahrlicht Anhänger, 12 V (SA)        | 32 Anhängersteckdose Motorbremse, 24 V        |
| 13 Nebelschlußlicht Anhänger, 12 V (SA)     | 33 Anhängersteckdose Rückfahrlicht, 24 V (SA) |
| 14 Blinklicht rechts Anhänger, 12 V         | 34 Rückfahrlicht rechts                       |
| 15 Blinklicht links Anhänger, 12 V          | 35 Rückfahrlicht links                        |
| 16 An W1 Modul Steckverbindung IV-14/6      | 36 Rückfahrlicht Schalter                     |
| 17 An W1 Modul Steckverbindung IV-14/2      | 37 Bremslicht Schalter                        |
| 18 Schlußlicht rechts Anhänger, 12 V        | 38 Brücke entfällt bei Relais Bremslicht      |
| 19 Bremslicht Anhänger, 12 V                | verstärkt                                     |
| 20 Schlußlicht links Anhänger, 12 V         | 39 Brücke entfällt in Verbindung mit ABS      |
| 21 Motorbremse Anhänger, 12 V               | 40 Anhängersteckdose Bremslicht, 24 V         |
| 22 Masse                                    | 41 Bremslicht rechts                          |





## Stromlaufplan Fahrzeug – Typen 1222-2648 und 3229-3235

Baumuster 650-659, 625.1-625.2, mit Standard-, mittellangem und langem Fahrerhaus

- |    |                                                               |     |                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------|
| 1  | Geräteträger                                                  | 81  | Kennzeichenlicht (RL)                                 |
| 2  | Drehzahlmesser                                                | 82  | Umrißlicht rechts                                     |
| 3  | Ladekontrolle                                                 | 83  | Anhängersteckdose Schlußlicht rechts                  |
| 4  | Fahrtschalter                                                 | 84  | Bremslicht links                                      |
| 5  | Summer                                                        | 85  | Bremslicht rechts                                     |
| 6  | Tachograf                                                     | 86  | Anhängersteckdose Bremslicht                          |
| 7  | Regulierschalter                                              | 87  | Bremslichtschalter                                    |
|    | Instrumentenbeleuchtung                                       | 88  | Rückfahrlichtschalter                                 |
| 8  | Kontrolleuchte Waschwasserreserve                             | 89  | Rückfahrlicht links                                   |
| 9  | Kontrolleuchte Kühlmittelstand                                | 90  | Rückfahrlicht rechts                                  |
| 10 | Kontrolleuchte Kipper                                         | 91  | Anhängersteckdose Rückfahrlicht (SA)                  |
| 11 | Kontrolleuchte Ausgleichsperre I. VA ww Längssperre           | 92  | Anhängersteckdose Motorbremse                         |
| 12 | Kontrolleuchte Ausgleichsperre II. VA ww VA                   | 93  | Diode 3. Bremse                                       |
| 13 | Kontrolleuchte Ausgleichsperre I. HA ww HA                    | 94  | Schalter Motorbremse                                  |
| 14 | Kontrolleuchte Ausgleichsperre II. HA                         | 95  | Fernlicht links                                       |
| 15 | Kontrolleuchte Längssperre I. u. II. VA                       | 96  | Fahrlicht links                                       |
| 16 | Kontrolleuchte Längssperre VA                                 | 97  | Fernlicht rechts                                      |
| 17 | Kontrolleuchte Längssperre I. u. II. HA                       | 98  | Fahrlicht rechts                                      |
| 18 | Kontrolleuchte Nebenantrieb I und II                          | 99  | Zusatzscheinwerfer links (SA)                         |
| 19 | Kontrolleuchte Gruppe langsam                                 | 100 | Zusatzscheinwerfer rechts (SA)                        |
| 20 | Kontrolleuchte Gruppe schnell                                 | 101 | Instrumentenbeleuchtung (vom I-Modell 31, Kl. I-10/2) |
| 21 | Kontrolleuchte Feststellbremse                                | 102 | Schalter Spiegelverstellung Beifahrer                 |
| 22 | Kombiinstrument                                               | 103 | Schalter Spiegelheizung links und rechts              |
| 23 | Lichtschalter                                                 | 104 | Schalter Fensterheber Beifahrersitz                   |
| 24 | Lenkstockschalter Lichthupe                                   | 105 | Schalter Umluftklappenverstellung                     |
|    | Auf- und Abblenden                                            | 106 | Gebläseschalter Heizung                               |
| 25 | Kontrolleuchte Fernlicht                                      | 107 | Steckdose Instrumententafel                           |
| 26 | Schalter Zusatzscheinwerfer                                   | 108 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
| 27 | Beleuchtungsmodul L1                                          | 109 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
|    | K1 Relais für Zusatzscheinwerfer                              | 110 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
|    | K2 Relais für Bremsleuchten verstärkt (2. Signalbild hinten)  | 111 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
| 28 | Leitung 2,5 rt/sw ws nur in Verbindung mit Nebelscheinwerfer, | 112 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
|    | Leitung 1 ws/sw von Sicherung F1 zu Klemme 56 Lichtschalter   | 113 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
|    | nicht in Verbindung mit Nebelscheinwerfer                     | 114 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
| 29 | Gruppengetriebe Anzeige                                       | 115 | Aschenbecherbeleuchtung                               |
| 30 | Heiligkeitssteuerung für Kontrolleuchten                      | 116 | Schalterbeleuchtung Heizung                           |
| 31 | Instrumenten- und Kontrolleuchten-Modul I                     | 117 | Summer tickend (SA)                                   |
| 32 | C3 Ausgang                                                    | 118 | Blinkkontrolle Anhänger                               |
|    | Steckverbindung IV-6/2 für EPS                                | 119 | Blinkkontrolle Zugwagen                               |
|    | Steckverbindung IV-6/3 für Geschwindigkeitsbegrenzung         | 120 | Lenkstockschalter, Blinken                            |
| 33 | Überdrehzahlwarnung                                           | 121 | Warnblinkschalter                                     |
| 34 | Motor-Schlüsselabstellung                                     | 122 | Lenkstockschalter, Wischen                            |
| 35 | Prüfanzeige Neutralstellungsschalter (Getriebe)               | 123 | Lenkstockschalter, Hupen                              |
| 36 | Motor Modul M1                                                | 124 | Umschalter Horn, Drucklufthorn                        |
|    | K1 D + Relais                                                 | 125 | Wischen, Waschen, Blinken, Hupen                      |
|    | K2 Relais                                                     |     | Modul W1                                              |
| 37 | Generator                                                     |     | K1 Warnblinkgeber                                     |
| 38 | Batterien                                                     |     | K2 Intervallrelais                                    |
| 39 | Starter                                                       |     | K3 Relais Scheinwerferreinigung (SA)                  |
| 40 | Starterschalter am Motor                                      | 126 | Drucklufthorn (SA)                                    |
| 41 | Neutralstellungsschalter (Getriebe)                           | 127 | Horn                                                  |
| 42 | Magnetventil Motor abstellen                                  | 128 | Scheibenwaschwasserdüse heizbar links                 |
| 43 | Schalter Spitzgruppe                                          | 129 | Scheibenwaschwasserdüse heizbar rechts                |
| 44 | Induktivgeber Drehzahl                                        | 130 | Scheibenwischemotor                                   |
| 45 | Geschwindigkeitsgeber                                         | 131 | Scheibenwischer Waschpumpe                            |
| 46 | Schalter Waschwasserreserve                                   | 132 | Scheinwerfer Waschpumpe (SA)                          |
| 47 | Schalter Kühlmittelstand                                      | 133 | Scheinwerfer Wischermotor links (SA)                  |
| 48 | Schalter Kipperkontrolleuchte                                 | 134 | Scheinwerfer Wischermotor rechts (SA)                 |
| 49 | Schalter Ausgleichsperre I. VA ww Längssperre                 | 135 | Blinklicht vorne links                                |
| 50 | Schalter Ausgleichsperre II. VA ww VA                         | 136 | Blinklicht seitlich links                             |
| 51 | Schalter Ausgleichsperre I. HA ww HA                          | 137 | Blinklicht hinten links                               |
| 52 | Schalter Ausgleichsperre II. HA                               | 138 | Blinklicht vorne rechts                               |
| 53 | Schalter Längssperre I. und II. VA                            | 139 | Blinklicht seitlich rechts                            |
| 54 | Schalter Längssperre VA                                       | 140 | Blinklicht hinten rechts                              |
| 55 | Schalter Längssperre I. und II. HA                            | 141 | Anhängersteckdose Blinklicht links                    |
| 56 | Schalter Nebenantrieb I                                       | 142 | Anhängersteckdose Blinklicht rechts                   |
| 57 | Schalter Nebenantrieb II                                      | 143 | Türkontaktschalter links                              |
| 58 | Gruppenstellungsschalter (schnelle Gruppe geöffnet)           | 144 | Fahrerhausinnenleuchten                               |
| 59 | Schalter Feststellbremse                                      | 145 | Leseleuchten (SA)                                     |
| 60 | Schalter Kühlmitteltemperatur                                 | 146 | Leseleuchten (SA)                                     |
| 61 | Öldruckgeber                                                  | 147 | Spannungswandler (Radio)                              |
| 62 | Kühlmitteltemperaturgeber                                     | 148 | Radio                                                 |
| 63 | Kraftstoffgeber                                               | 149 | Lautsprecher links                                    |
| 64 | Schalter III. Bremskreis                                      | 150 | Lautsprecher rechts                                   |
| 65 | Anhängersteckdose Nebelschlußlicht (SA)                       | 151 | Für Anschluß Klimaanlage bzw. Zusatzheizung           |
| 66 | Nebelscheinwerfer links (SA)                                  | 152 | Gebläsemotor Heizung                                  |
| 67 | Nebelscheinwerfer rechts (SA)                                 | 153 | Motor Umluftklappenverstellung                        |
| 68 | Nebelschlußlicht (LL)                                         | 154 | Motor Fensterheber                                    |
| 69 | Schlußlicht links                                             | 155 | Spiegelheizung links                                  |
| 70 | Kennzeichenlicht links                                        | 156 | Spiegelheizung rechts                                 |
| 71 | Umrißlicht links                                              | 157 | Spiegelverstellung                                    |
| 72 | Anhängersteckdose Schlußlicht links                           | 158 | Spiegelheizung Weitwinkel                             |
| 73 | Standlicht links                                              |     |                                                       |
| 74 | Positionslicht links (SA)                                     |     |                                                       |
| 75 | Positionslicht rechts (SA)                                    |     |                                                       |
| 76 | Begrenzungslicht links                                        |     |                                                       |
| 77 | Begrenzungslicht rechts                                       |     |                                                       |
| 78 | Standlicht rechts                                             |     |                                                       |
| 79 | Nebelschlußlicht (RL)                                         |     |                                                       |
| 80 | Schlußlicht rechts                                            |     |                                                       |

SA = Sonderausführung

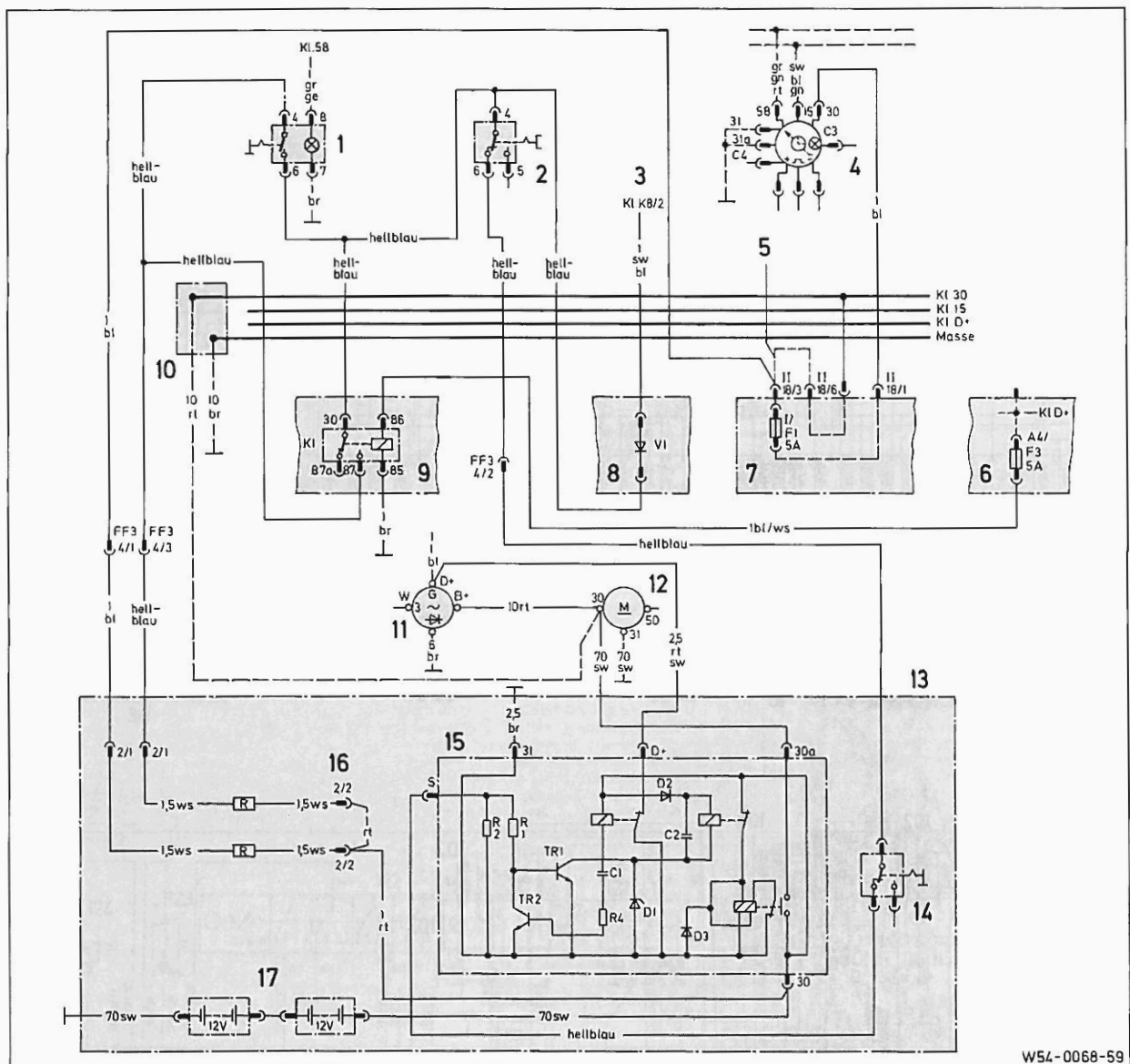
ww = wahlweise

LL = Linkslenker

RL = Rechtslenker

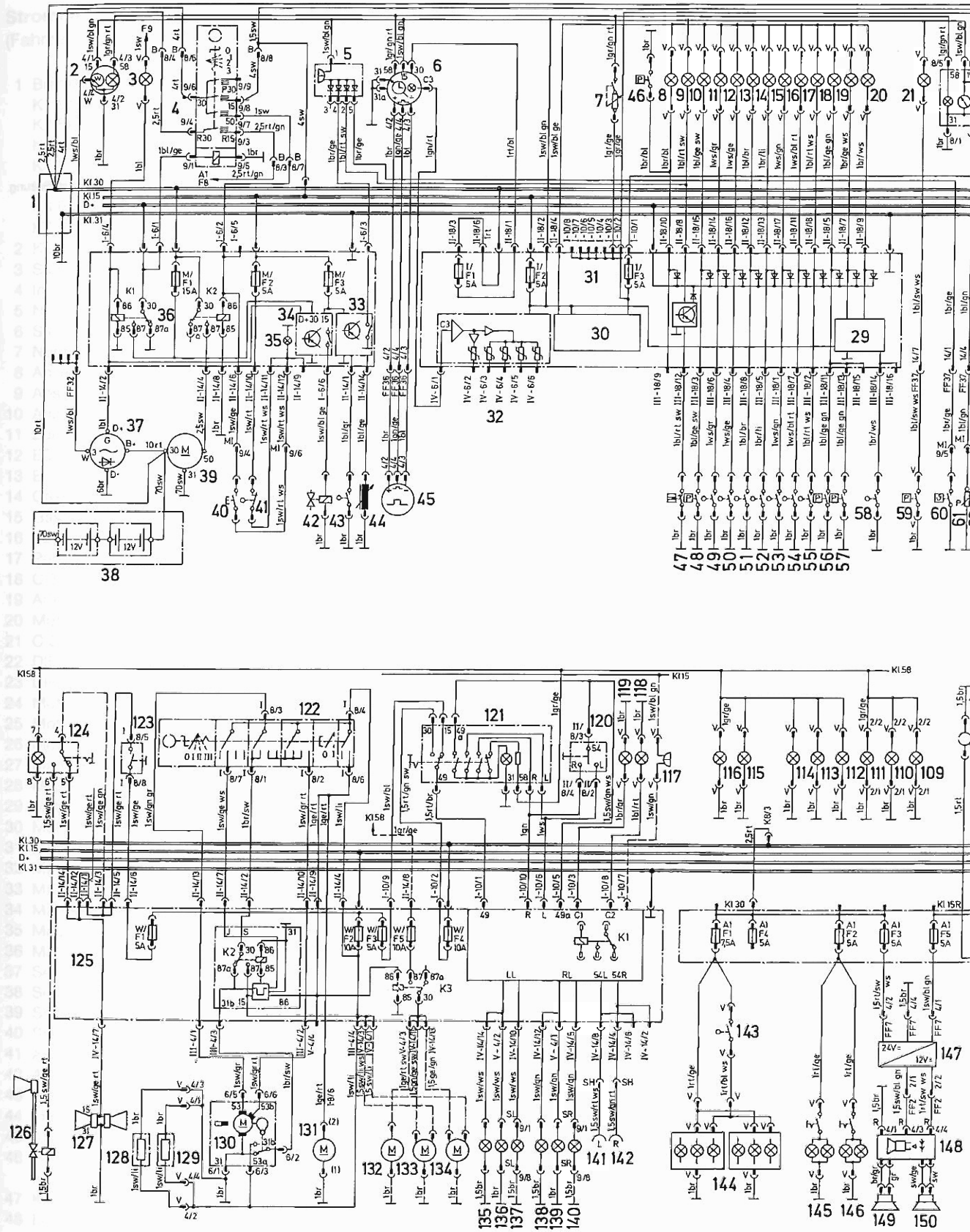
HA = Hinterachse

VA = Vorderachse



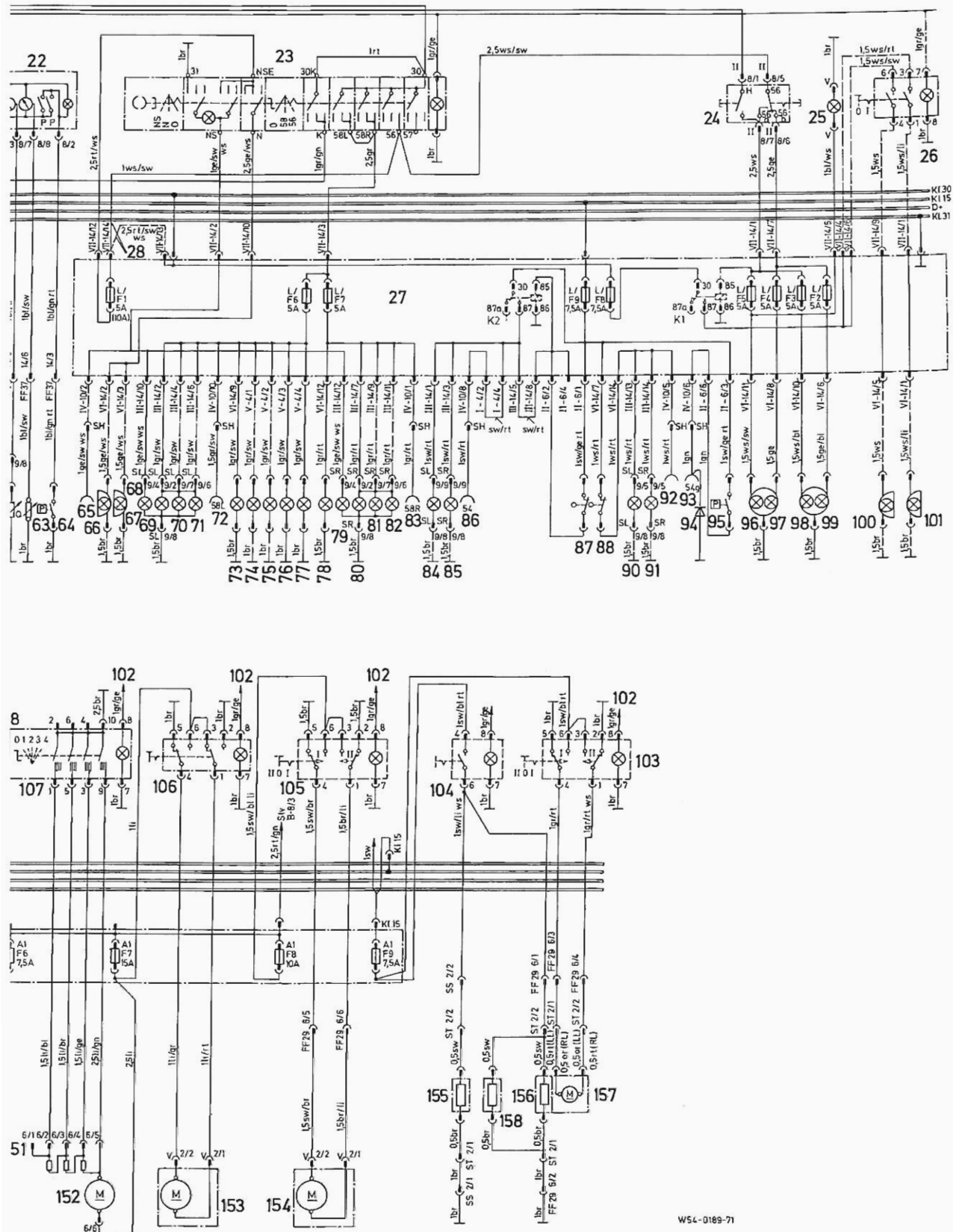
**Stromlaufplan Batterie-Trennschalter, Code E 06 (Gefahrenklasse 3a, GGVS)**  
(Fahrzeug-Baumuster 650-659)

- |                                                 |                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 Schalter Batterie-Trennschalter               | 11 Generator                                 |
| 2 Not-Aus-Schalter im Fahrerhaus                | 12 Starter                                   |
| 3 Anschluß Zusatzheizung (Gebläse im Heizgerät) | 13 Batterien-Geräteträger                    |
| 4 Tachograf                                     | 14 Not-Aus-Schalter am Batterie-Geräteträger |
| 5 Serienleitung entfällt                        | 15 Batterie-Trennschalter                    |
| 6 Sicherungshalter A4                           | 16 Strombegrenzer                            |
| 7 Instrumenten- und Anzeigeleuchten<br>Modul J  | Serie, Teil-Nr. 2 mal 001 545 5434           |
| 8 Diodenhalter A61                              | Automatiktachograf Teil-Nr. 001 545 5534     |
| 9 Relaishalter A31                              | 17 Batterien                                 |
| 10 Geräteträger                                 |                                              |



**Stromlaufplan Fahrzeug – Typen 1222-2648 und 3229-3235**

Baumuster 650-659, 625.1-625.2, mit Standard-, mittellangem und langem Fahrerhaus



WS4-0169-71

## Stromlaufplan Fahrzeug – Typen 1222-2648 und 3229-3235 Baumuster 650-659, 625.1-625.2, mit Großraumfahrerhaus

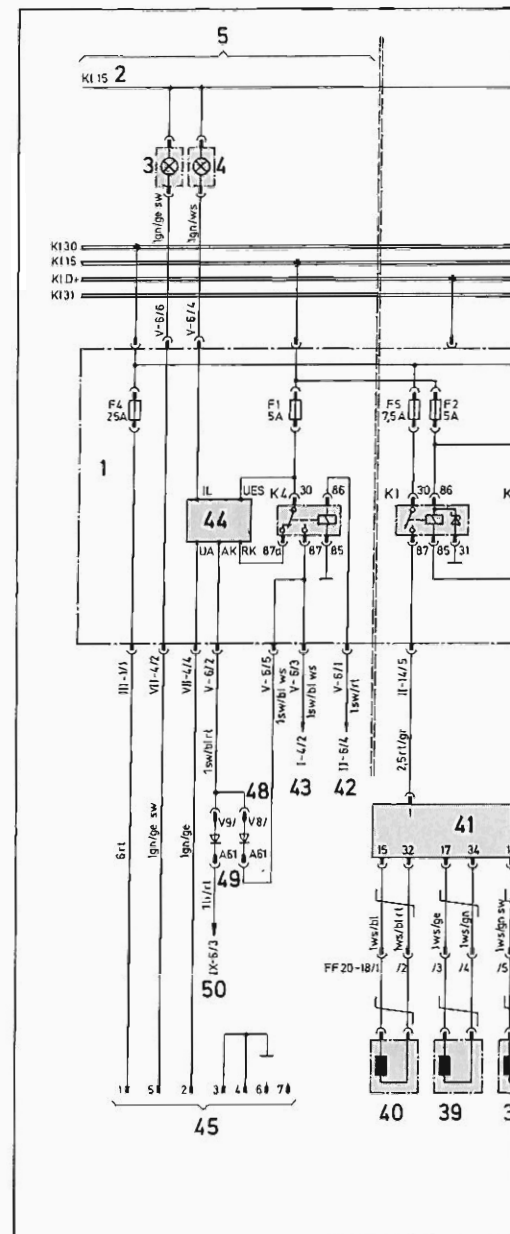
|                                                    |                                                    |                                                 |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 Geräteträger                                     | 76 Begrenzungslicht links                          | 161 Schalter Leseleuchte                        |
| 2 Drehzahlmesser                                   | 77 Begrenzungslicht rechts                         | 162 Leseleuchte                                 |
| 3 Ladekontrolle                                    | 78 Standlicht rechts                               | 163 Schalter Leseleuchte                        |
| 4 Fahrtschalter                                    | 79 Nebelschlußlicht (RL)                           | 164 Leseleuchte                                 |
| 5 Summer                                           | 80 Schlußlicht rechts                              | 165 Spannungswandler Radio                      |
| 6 Tachograf                                        | 81 Kennzeichenlicht (RL)                           | 166 Lautsprecher links                          |
| 7 Reglerschalter                                   | 82 Umrißlicht rechts                               | 167 Lautsprecher rechts                         |
| Instrumentenbeleuchtung                            | 83 Anhängersteckdose Schlußlicht rechts            | 168 Radio                                       |
| 8 Kontrollleuchte Waschwasserreserve               | 84 Bremslicht links                                | 169 Für Anschluß Klimaanlage bzw. Zusatzheizung |
| 9 Kontrollleuchte Kühlmittelstand                  | 85 Bremslicht rechts                               | 170 Gebläsemotor Heizung                        |
| 10 Kontrollleuchte Kipper                          | 86 Anhängersteckdose Bremslicht                    | 171 Motor Umluftklappenverstellung              |
| 11 Kontrollleuchte Ausgleichsperre I. VA ww        | 87 Brücke entfällt in Verbindung mit ABS           | 172 Motor Fensterheber                          |
| Längssperre                                        | 88 Brücke entfällt bei Relais Bremslicht verstärkt |                                                 |
| 12 Kontrollleuchte Ausgleichsperre II. VA ww VA    | 89 Bremslichtschalter                              | SA = Sonderausführung                           |
| 13 Kontrollleuchte Ausgleichsperre I. HA ww HA     | 90 Rückfahrlichtschalter                           | ww = wahlweise                                  |
| 14 Kontrollleuchte Ausgleichsperre II. HA          | 91 Rückfahrlicht links                             | LL = Linkslenker                                |
| 15 Kontrollleuchte Längssperre I. u. II. VA        | 92 Rückfahrlicht rechts                            | RL = Rechtslenker                               |
| 16 Kontrollleuchte Längssperre VA                  | 93 Anhängersteckdose Rückfahrlicht (SA)            | HA = Hinterachse                                |
| 17 Kontrollleuchte Längssperre I. u. II. HA        | 94 Anhängersteckdose Motorbremse                   | VA = Vorderachse                                |
| 18 Kontrollleuchte Nebenantrieb I und II           | 95 Diode 3. Bremse                                 |                                                 |
| 19 Kontrollleuchte Gruppe langsam                  | 96 Schalter Motorbremse                            |                                                 |
| 20 Kontrollleuchte Gruppe schnell                  | 97 Fernlicht links                                 |                                                 |
| 21 Kontrollleuchte Feststellbremse – Lösekontrolle | 98 Fahrlicht links                                 |                                                 |
| 22 Kombiinstrument                                 | 99 Fernlicht rechts                                |                                                 |
| 23 Lichtschalter                                   | 100 Fahrlicht rechts                               |                                                 |
| 24 Lenkstockschalter Lichtlupe                     | 101 Zusatzscheinwerfer links (SA)                  |                                                 |
| Auf- und Abblenden                                 | 102 Zusatzscheinwerfer rechts (SA)                 |                                                 |
| 25 Kontrollleuchte Fernlicht                       | 103 Instrumentenbeleuchtung                        |                                                 |
| 26 Schalter Zusatzscheinwerfer                     | (vom I-Modell 31, Kl. I-10/2)                      |                                                 |
| 27 Beleuchtungsmodul L1                            | 104 Schalter Fensterheber Beifahrersitz            |                                                 |
| K1 Relais für Zusatzscheinwerfer                   | 105 Schalter Fensterheber Fahrer                   |                                                 |
| K2 Relais für Bremsleuchten verstärkt              | 106 Schalter Umluftklappenverstellung              |                                                 |
| (2. Signalbild hinten)                             | 107 Gebläseschalter Heizung                        |                                                 |
| 28 Leitung 2,5 r/sw ws nur in Verbindung mit       | 108 Steckdose Instrumententafel                    |                                                 |
| Nebelscheinwerfer, Leitung 1 ws/sw von             | 109 Steckdose Mittelkonsole                        |                                                 |
| Sicherung F1 zu Klemme 56 Lichtschalter            | 110 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| nicht in Verbindung mit Nebelscheinwerfer          | 111 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| 29 Gruppengetriebe Anzeige                         | 112 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| 30 Helligkeitssteuerung für Kontrollleuchten       | 113 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| 31 Instrumenten- und Kontrollleuchten-Modul I      | 114 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| 32 C3 Ausgang                                      | 115 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| Steckverbindung IV-6/2 für EPS                     | 116 Aschenbecherbeleuchtung                        |                                                 |
| Steckverbindung IV-6/3 für Geschwindigkeits-       | 117 Aschenbecherbeleuchtung                        |                                                 |
| begrenzung                                         | 118 Schalterbeleuchtung Heizung                    |                                                 |
| 33 Überdrehzahlwarnung                             | 119 Schalter Motorraumleuchte                      |                                                 |
| 34 Motor-Schlüsselabstellung                       | 120 Zur Ladekontrollleuchte                        |                                                 |
| 35 Prüfanzeige Neutralstellungsschalter (Getriebe) | 121 Schalter Spiegelverstellung Beifahrer          |                                                 |
| 36 Motor Modul M1                                  | 122 Schalter Spiegelheizung links und rechts       |                                                 |
| K1 D + Relais                                      | 123 Summer tickend (SA)                            |                                                 |
| K2 Relais                                          | 124 Blinkkontrolle Anhänger                        |                                                 |
| 37 Generator                                       | 125 Blinkkontrolle Zugwagen                        |                                                 |
| 38 Batterien                                       | 126 Lenkstockschalter, Blinken                     |                                                 |
| 39 Starter                                         | 127 Warmblinkschalter                              |                                                 |
| 40 Starterschalter am Motor                        | 128 Lenkstockschalter, Wischen                     |                                                 |
| 41 Neutralstellungsschalter (Getriebe)             | 129 Lenkstockschalter, Hupen                       |                                                 |
| 42 Magnetventil Motor abstellen                    | 130 Umschalter Horn, Drucklufthorn                 |                                                 |
| 43 Schalter Splitgruppe                            | 131 Wischen, Waschen, Blinken, Hupen               |                                                 |
| 44 Induktivegeber Drehzahl                         | Modul W1                                           |                                                 |
| 45 Geschwindigkeitsgeber                           | K1 Warnblinkgeber                                  |                                                 |
| 46 Schalter Waschwasserreserve                     | K2 Intervallrelais                                 |                                                 |
| 47 Schalter Kühlmittelstand                        | K3 Relais Scheinwerferreinigung (SA)               |                                                 |
| 48 Schalter Kipper/kontrollleuchte                 | 132 Drucklufthorn (SA)                             |                                                 |
| 49 Schalter Ausgleichsperre I. VA ww Längssperre   | 133 Horn                                           |                                                 |
| 50 Schalter Ausgleichsperre II. VA ww VA           | 134 Scheibenwaschwasserdüse heizbar links          |                                                 |
| 51 Schalter Ausgleichsperre I. HA ww HA            | 135 Scheibenwaschwasserdüse heizbar rechts         |                                                 |
| 52 Schalter Ausgleichsperre II. HA                 | 136 Scheibenwischermotor                           |                                                 |
| 53 Schalter Längssperre I. und II. VA              | 137 Scheibenwischer Waschpumpe                     |                                                 |
| 54 Schalter Längssperre VA                         | 138 Scheinwerfer Waschpumpe (SA)                   |                                                 |
| 55 Schalter Längssperre I. und II. HA              | 139 Scheinwerfer Wischermotor links (SA)           |                                                 |
| 56 Schalter Nebenantrieb I                         | 140 Scheinwerfer Wischermotor rechts (SA)          |                                                 |
| 57 Schalter Nebenantrieb II                        | 141 Blinklicht vorne links                         |                                                 |
| 58 Gruppenstellungsschalter                        | 142 Blinklicht seitlich links                      |                                                 |
| (schnelle Gruppe geöffnet)                         | 143 Blinklicht hinten links                        |                                                 |
| 59 Schalter Feststellbremse                        | 144 Blinklicht vorne rechts                        |                                                 |
| 60 Schalter Kühlmitteltemperaturen                 | 145 Blinklicht seitlich rechts                     |                                                 |
| 61 Öldruckgeber                                    | 146 Blinklicht hinten rechts                       |                                                 |
| 62 Kühlmitteltemperaturgeber                       | 147 Anhängersteckdose Blinklicht links             |                                                 |
| 63 Kraftstoffgeber                                 | 148 Anhängersteckdose Blinklicht rechts            |                                                 |
| 64 Schalter III. Bremskreis                        | 149 Spiegelheizung links                           |                                                 |
| 65 Anhängersteckdose Nebelschlußlicht (SA)         | 150 Spiegelheizung rechts und Spiegelverstellung   |                                                 |
| 66 Nebelscheinwerfer links (SA)                    | 151 Motorraumleuchte links                         |                                                 |
| 67 Nebelscheinwerfer rechts (SA)                   | 152 Motorraumleuchte rechts                        |                                                 |
| 68 Nebelschlußlicht (LL)                           | 153 Schalter Fahrerhausleuchte links               |                                                 |
| 69 Schlußlicht links                               | 154 Fahrerhausleuchte links                        |                                                 |
| 70 Kennzeichenlicht links                          | 155 Einstiegleuchte links                          |                                                 |
| 71 Umrißlicht links                                | 156 Türkontakt links                               |                                                 |
| 72 Anhängersteckdose Schlußlicht links             | 157 Schalter Fahrerhausleuchte rechts              |                                                 |
| 73 Standlicht links                                | 158 Fahrerhausleuchte rechts                       |                                                 |
| 74 Positionslicht links (SA)                       | 159 Einstiegleuchte rechts                         |                                                 |
| 75 Positionslicht rechts (SA)                      | 160 Türkontakt rechts                              |                                                 |



# Stromlaufplan ABS / ASR

(Fahrzeug-Baumuster 650-659, ohne Allrad)

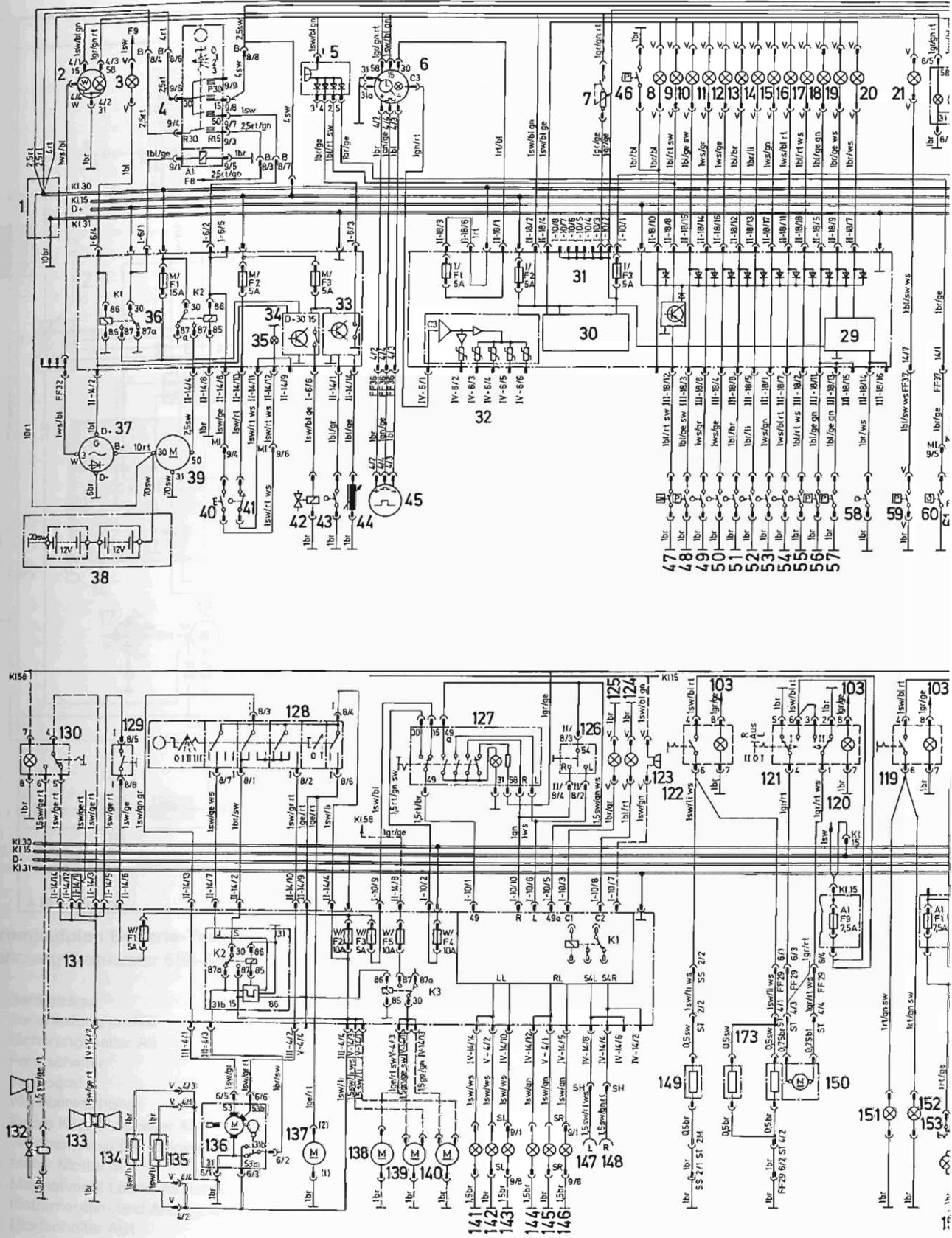
- 1 Bremsen Modul B
- K1 Ventilrelais I Diagonale vorne links/hinten rechts
- K2 Relais für Zusatzeinrichtungen (Durchgang)
- K3 Ventilrelais II Diagonale vorne rechts/hinten links
- K4 Relais Bremslicht-Anhänger
- K5 Relais für Zusatzeinrichtungen
- K6 Relais für Motorregulierung
- K7 Relais für Steckerabfallerkennung
- 2 Klemme 15 geregelt
- 3 Störungsanzeigeleuchte Anhänger
- 4 Informationsanzeigeleuchte Anhänger
- 5 Nur bei Anhängerbetrieb
- 6 Störungsanzeigeleuchte Zugwagen
- 7 Nur für ASR
- 8 Anzeigeleuchte Abschaltung Motorregulierung
- 9 Abschaltung Motorregulierung
- 10 Anzapfung (SA)
- 11 Zum Modul I (Klemme C 3)
- 12 EDR-Masse
- 13 EDR-Geber
- 14 Gassperre Masse
- 15 Gassperre Geber
- 16 EDR-Sila/ESW
- 17 Prio
- 18 C 3
- 19 ASR-Anzeigeleuchte
- 20 Mots/BI
- 21 C 3 Modul
- 22 DIF 2
- 23 DIF 1
- 24 Mot/E
- 25 Mot/A
- 26 Mot/9
- 27 Magnetventil ASR HA rechts
- 28 Magnetventil ASR HA links
- 29 Magnetventil Motorregulierung
- 30 Motorbremsschalter
- 31 Magnetventil Motorbremse
- 32 Magnetventil Bremsdruckreduzierung
- 33 Magnetventil HA rechts
- 34 Magnetventil HA links
- 35 Magnetventil VA rechts
- 36 Magnetventil VA links
- 37 Sensor HA rechts
- 38 Sensor HA links
- 39 Sensor VA rechts
- 40 Sensor VA links
- 41 ABS Elektronik
- 42 An Modul L Klemme II-6/4 (Bremslicht)
- 43 An Modul L Klemme II-4/2 (Klemme 54)
- 44 Info-Modul
- 45 ABS-Anhängersteckdose
- 46 Relais Rückspannungsverhinderung für Zusatzeinrichtungen
- 47 Klemmen dürfen nicht belegt werden
- 48 Diode V 8 (Diodenhalter A61)
- 49 Diode V 9 (Diodenhalter A61)
- 50 An Modul L2, Klemme IX-6/3 (12 V-Anhängerbetrieb)



## Zeichenerklärung:

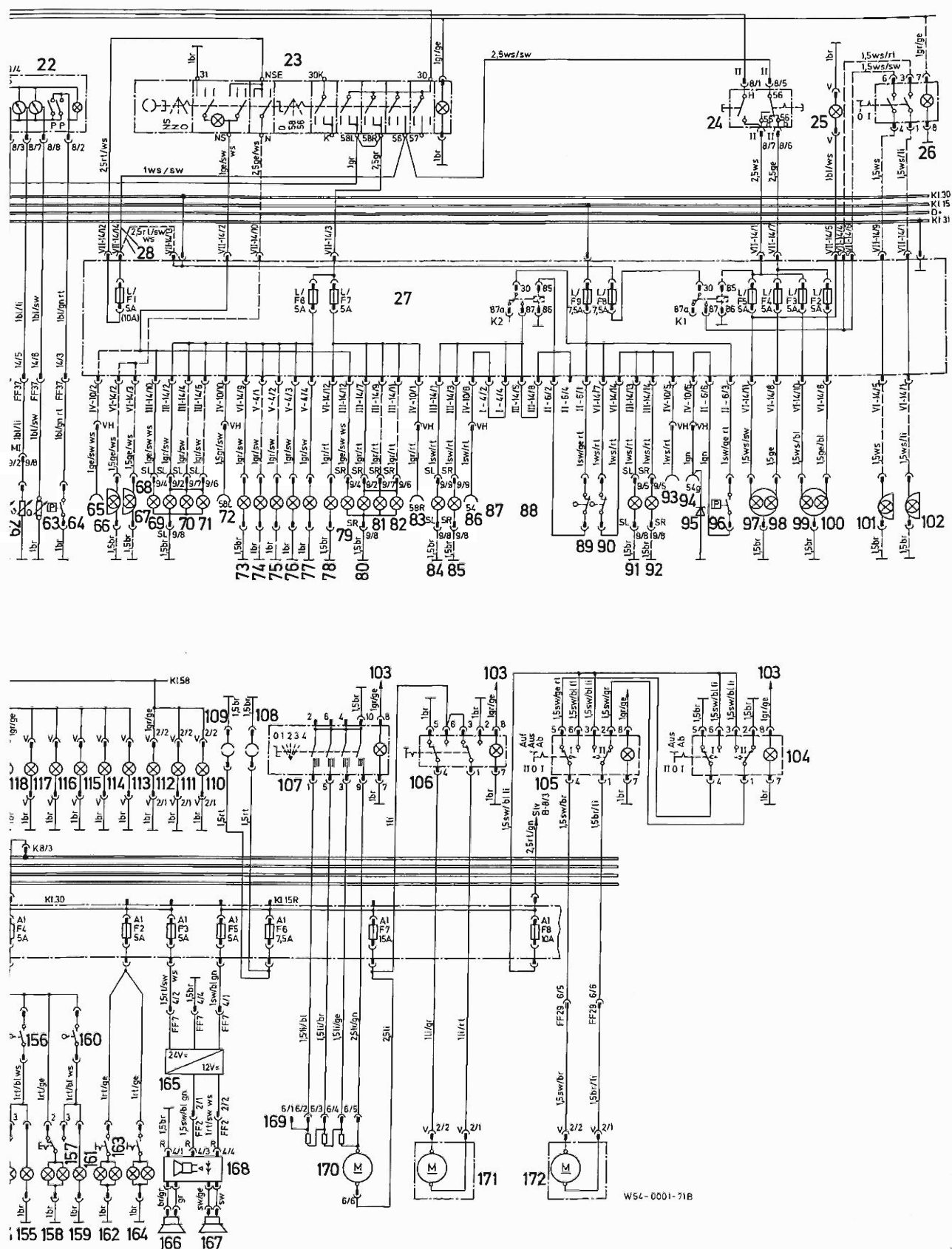
|            |                                             |
|------------|---------------------------------------------|
| EDR-Sila   | EDR – Sicherheitsleuchte                    |
| Gasp-Geber | Gassperre – Geber EDR                       |
| Gasp-Masse | Gassperre – Masse EDR                       |
| C3         | Anschluß zum I-Modul (Tacho)                |
| ASR-Anz    | ASR – Kontrollleuchte                       |
| Dif 1      | Magnetventil ASR Hinterachse linl           |
| Dif 2      | Magnetventil ASR Hinterachse rec            |
| MOT/9      | Ausgang Motorregulierung nach 11 geschaltet |
| MOT/A      | Schutz gegen Abschaltspannungs              |

# Elektrische Anlage



**Stromlaufplan Fahrzeug – Typen 1222-2648 und 3229-3235**  
 Baumuster 650-659, 625.1-625.2, mit Großraumfahrerhaus

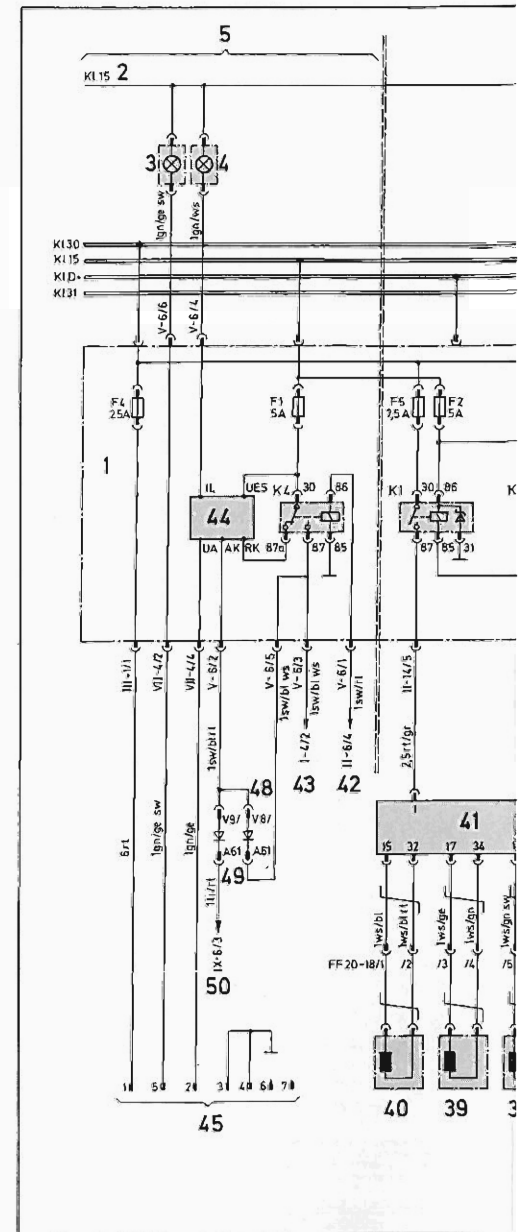




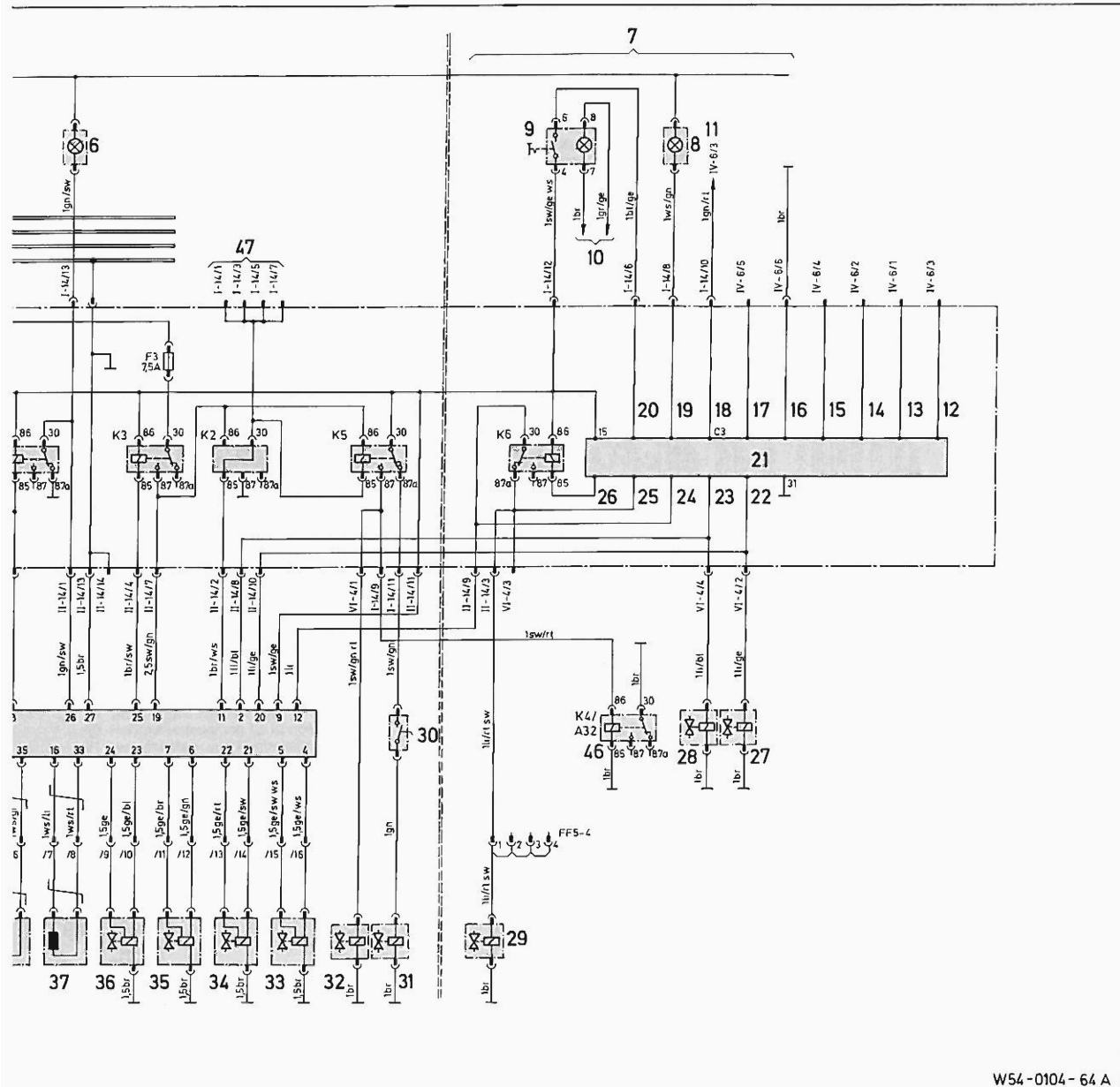
**Stromlaufplan ABS / ASR**

(Fahrzeug-Baumuster 650-659, ohne Allrad)

- 1 Bremsen Modul B
- K1 Ventilrelais I Diagonale vorne links/hinten rechts
- K2 Relais für Zusatzeinrichtungen (Durchgang)
- K3 Ventilrelais II Diagonale vorne rechts/hinten links
- K4 Relais Bremslicht-Anhänger
- K5 Relais für Zusatzeinrichtungen
- K6 Relais für Motorregulierung
- K7 Relais für Steckerabfallerkennung
- 2 Klemme 15 geregelt
- 3 Störungsanzeigeleuchte Anhänger
- 4 Informationsanzeigeleuchte Anhänger
- 5 Nur bei Anhängerbetrieb
- 6 Störungsanzeigeleuchte Zugwagen
- 7 Nur für ASR
- 8 Anzeigeleuchte Abschaltung Motorregulierung
- 9 Abschaltung Motorregulierung
- 10 Anzapfung (SA)
- 11 Zum Modul I (Klemme C 3)
- 12 EDR-Masse
- 13 EDR-Geber
- 14 Gassperre Masse
- 15 Gassperre Geber
- 16 EDR-Sila/ESW
- 17 Prio
- 18 C 3
- 19 ASR-Anzeigeleuchte
- 20 Mots/BI
- 21 C 3 Modul
- 22 DIF 2
- 23 DIF 1
- 24 Mot/E
- 25 Mot/A
- 26 Mot/9
- 27 Magnetventil ASR HA rechts
- 28 Magnetventil ASR HA links
- 29 Magnetventil Motorregulierung
- 30 Motorbremsschalter
- 31 Magnetventil Motorbremse
- 32 Magnetventil Bremsdruckreduzierung
- 33 Magnetventil HA rechts
- 34 Magnetventil HA links
- 35 Magnetventil VA rechts
- 36 Magnetventil VA links
- 37 Sensor HA rechts
- 38 Sensor HA links
- 39 Sensor VA rechts
- 40 Sensor VA links
- 41 ABS Elektronik
- 42 An Modul L Klemme II-6/4 (Bremslicht)
- 43 An Modul L Klemme II-4/2 (Klemme 54)
- 44 Info-Modul
- 45 ABS-Anhängersteckdose
- 46 Relais Rückspannungsverhinderung für Zusatzeinrichtungen
- 47 Klemmen dürfen nicht belegt werden
- 48 Diode V 8 (Diodenhalter A61)
- 49 Diode V 9 (Diodenhalter A61)
- 50 An Modul L2, Klemme IX-6/3 (12 V-Anhängerbetrieb)

**Zeichenerklärung:**

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| EDR-Sila   | EDR – Sicherheitsleuchte            |
| Gasp-Geber | Gassperre – Geber EDR               |
| Gasp-Masse | Gassperre – Masse EDR               |
| C3         | Anschluß zum I-Modul (Tacho)        |
| ASR-Anz    | ASR – Kontrolleuchte                |
| Dif 1      | Magnetventil ASR Hinterachse links  |
| Dif 2      | Magnetventil ASR Hinterachse rechts |
| MOT/9      | Ausgang Motorregulierung nach Motor |
| MOT/A      | Schutz gegen Abschaltspannung       |



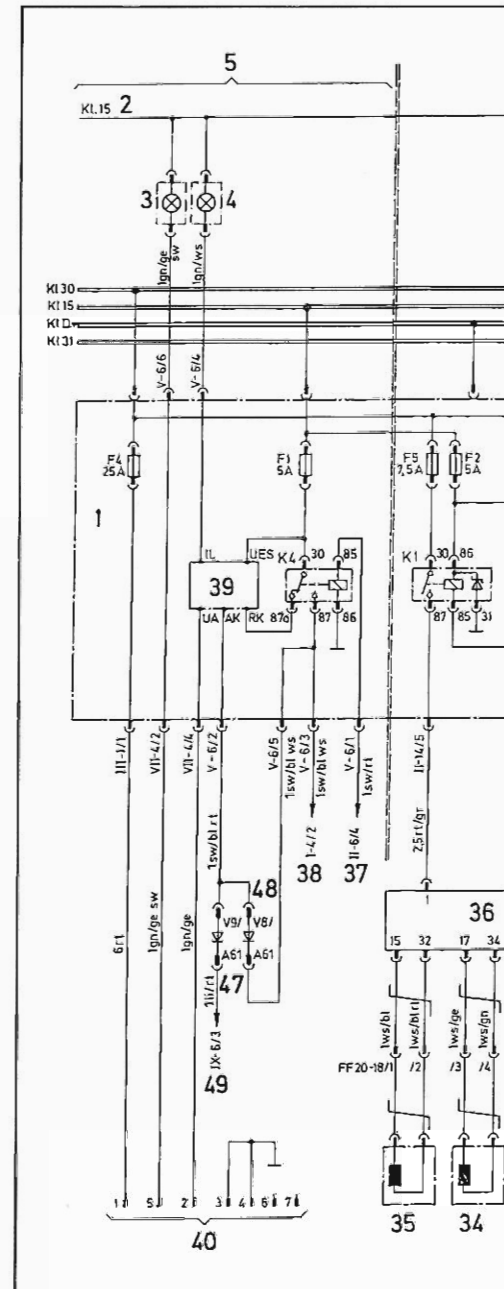
WS4-0104-64 A

|         |                                               |
|---------|-----------------------------------------------|
| MOT/E   | Eingangssignal zur Motorregulierung           |
| MOTS/BI | Motorregulierung – Abschaltung                |
| Prio    | Signal – Geschwindigkeitsregelung linear      |
| ASR/Anz | Anzeigeleuchte ob eine Regelung stattfindet   |
| IL      | Informationsanzeige Anhänger                  |
| UES     | Spannung – Eingang 24 V                       |
| UA      | Information-Ausgang ABS Steckdose             |
| AK      | Ansteuerung – Bremslicht (54)                 |
| RK      | wird spannungsfrei bei Ansteuerung Bremslicht |
| VA      | Vorderachse                                   |
| HA      | Hinterachse                                   |
| SA      | Sonderausführung                              |

## Stromlaufplan ABS

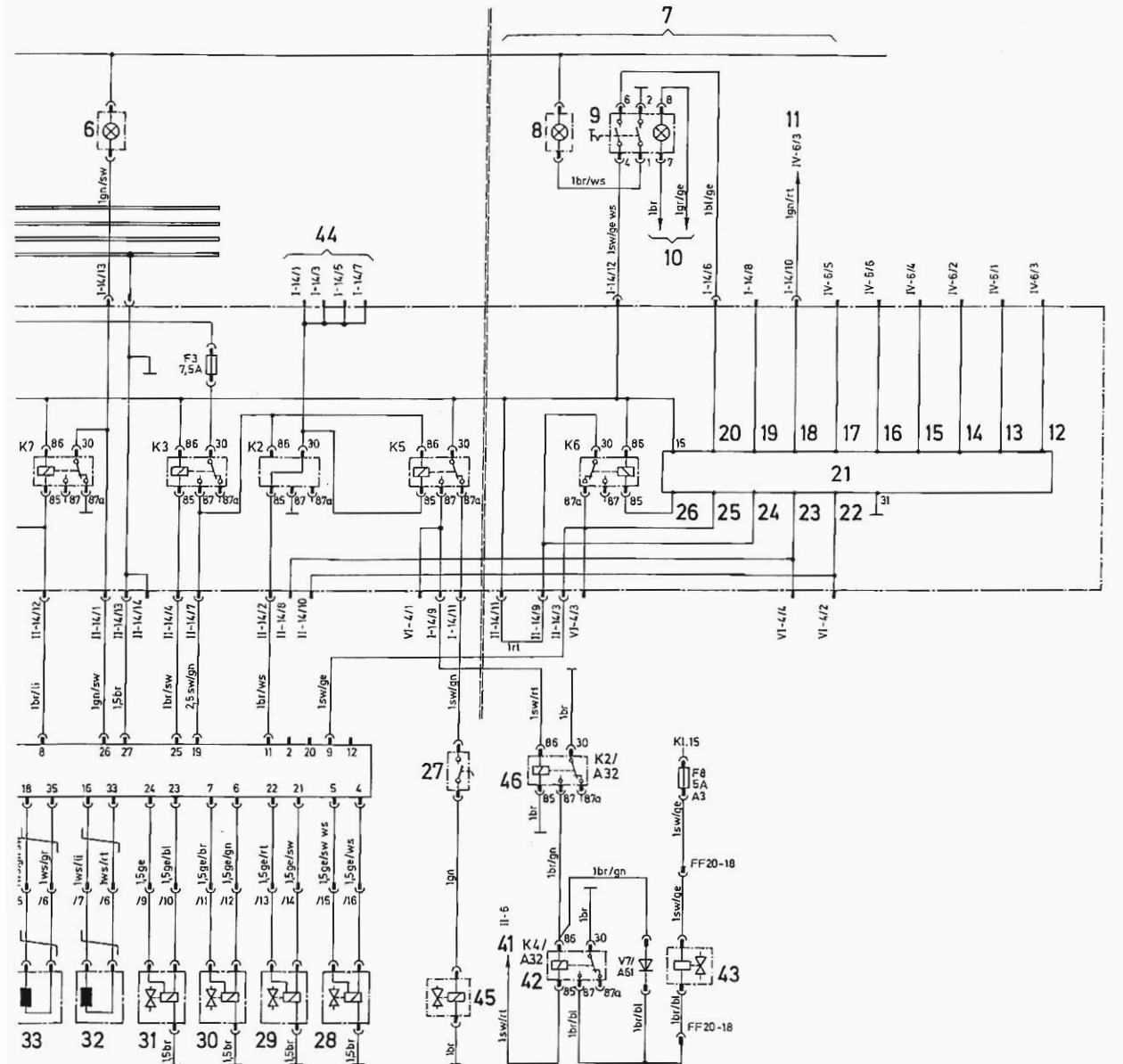
Allradfahrzeuge, Baumuster 650-659

- 1 Bremsen Modul B
  - K1 Ventilrelais Diagonale vorne links/hinten rechts
  - K2 Relais (Durchgang)
  - K3 Ventilrelais II Diagonale vorne rechts/hinten links
  - K4 Relais Bremslicht-Anhänger
  - K5 Relais für Zusatzeinrichtungen
  - K6 Relais für Motorregulierung
  - K7 Relais für Steckerabfallerkennung
- 2 Klemme 15 geregelt
- 3 Störungsanzeigeleuchte Anhänger
- 4 Informationsanzeigeleuchte Anhänger
- 5 Nur bei Anhängerbetrieb
- 6 Störungsanzeigeleuchte Zugwagen
- 7 Nur für Abschaltung ABS
- 8 Anzeigeleuchte Abschaltung ABS
- 9 Abschaltung ABS
- 10 Klemme 58 (I-Modul)
- 11 Zum Modul I (Klemme IV-6/3, C 3)
- 12 EDR-Masse
- 13 EDR-Geber
- 14 Gassperre Masse
- 15 Gassperre Geber
- 16 EDR-Sila/ESW
- 17 Prio
- 18 C 3
- 19 ASR-Anzeigeleuchte
- 20 Mots/BI
- 21 C 3 Modul
- 22 DIF 2
- 23 DIF 1
- 24 Mot/E
- 25 Mot/A
- 26 Mot/9
- 27 Motorbremsschalter
- 28 Magnetventil HA rechts
- 29 Magnetventil HA links
- 30 Magnetventil VA rechts
- 31 Magnetventil VA links
- 32 Sensor HA rechts
- 33 Sensor HA links
- 34 Sensor VA rechts
- 35 Sensor VA links
- 36 ABS Elektronik
- 37 An Modul L Klemme II-6/4 (Bremslicht)
- 38 An Modul L Klemme II-4/2 (Klemme 54)
- 39 Info-Modul
- 40 ABS-Anhängersteckdose
- 41 Zum Modul L Klemme II-6/4
- 42 Relais Abschaltung Längssperre
- 43 Magnetventil Abschaltung Längssperre
- 44 Klemmen dürfen nicht belegt werden
- 45 Magnetventil Motorbremse
- 46 Relais Rückspannungsverhinderung für Zusatzeinrichtungen
- 47 Diode V 9 (Diodenhalter A61)
- 48 Diode V 8 (Diodenhalter A61)
- 49 An Modul L2, Klemme IX-6/3 (12 V-Anhängerbetrieb) SA.



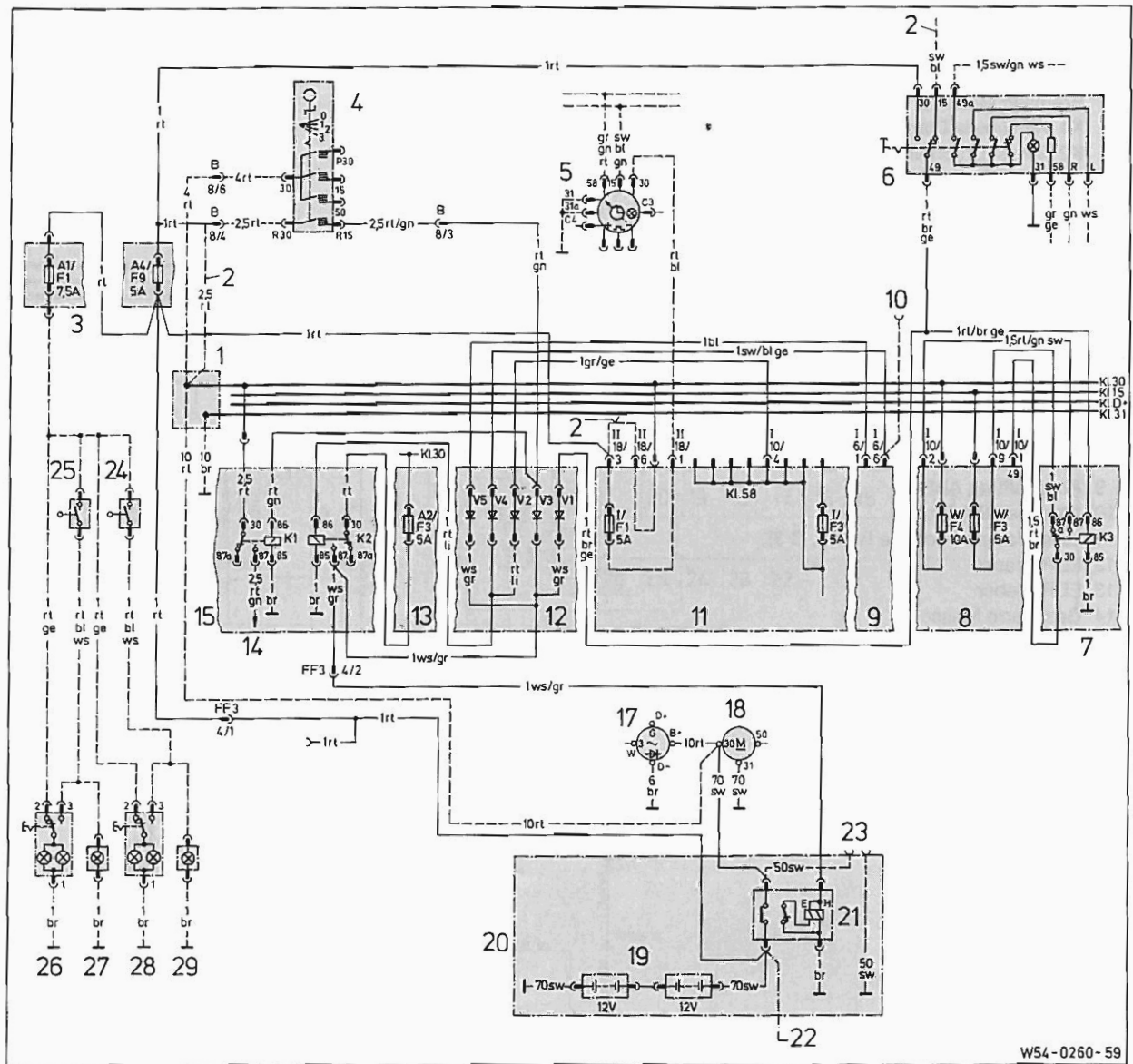
### Zeichenerklärung:

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| EDR-Sila   | EDR – Sicherheitsleuchte            |
| Gasp-Geber | Gassperre – Geber EDR               |
| Gasp-Masse | Gassperre – Masse EDR               |
| C3         | Anschluß zum I-Modul (Tacho)        |
| ASR-Anz    | ASR – Kontrolleuchte                |
| Dif 1      | Magnetventil ASR Hinterachse links  |
| Dif 2      | Magnetventil ASR Hinterachse rechts |
| MOT/9      | Ausgang Motorregulierung nach Motor |
| MOT/A      | Schutz gegen Abschaltspannung       |



W54-0105-64A

|         |                                               |
|---------|-----------------------------------------------|
| MOT/E   | Eingangssignal zur Motorregulierung           |
| MOTS/BI | Motorregulierung – Abschaltung                |
| Prio    | Signal – Geschwindigkeitsregelung linear      |
| ASR/Anz | Anzeigeleuchte ob eine Regelung stattfindet   |
| IL      | Informationsanzeige Anhänger                  |
| UES     | Spannung – Eingang 24 V                       |
| UA      | Information-Ausgang ABS Steckdose             |
| AK      | Ansteuerung – Bremslicht (54)                 |
| RK      | wird spannungsfrei bei Ansteuerung Bremslicht |
| VA      | Vorderachse                                   |
| HA      | Hinterachse                                   |
| SA      | Sonderausführung                              |



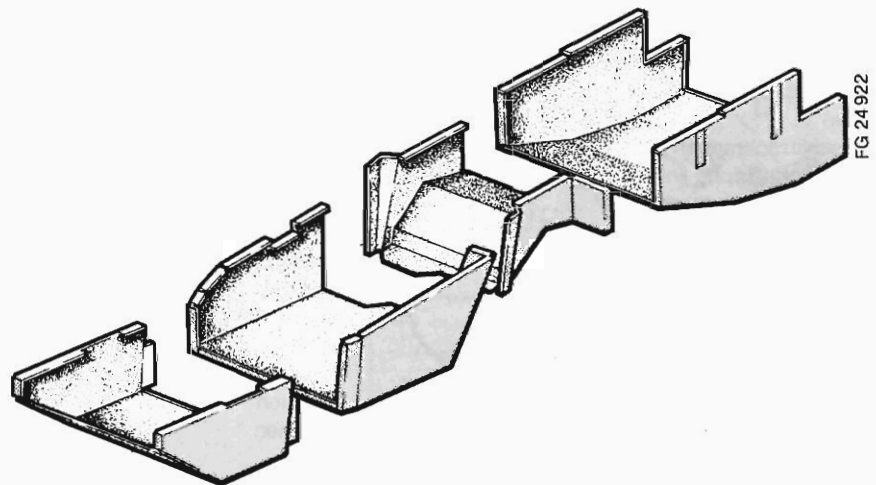
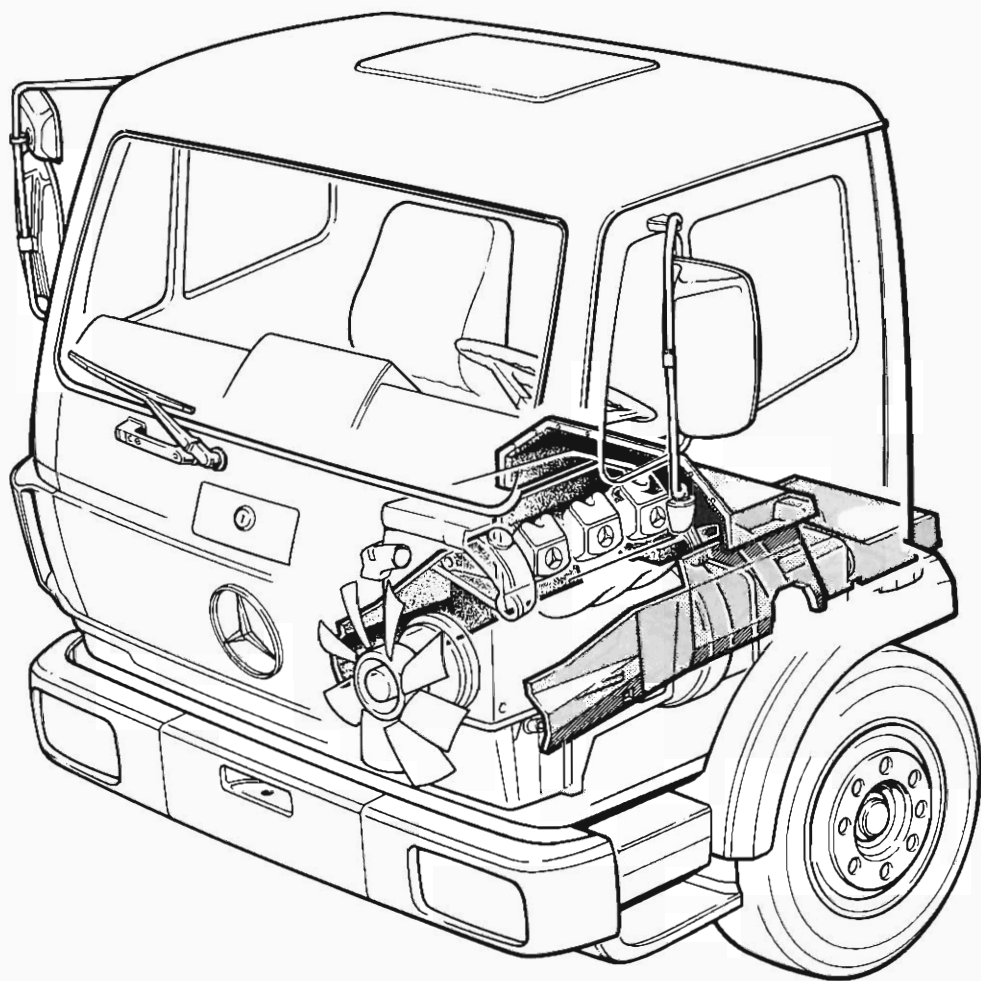
WS4-0260-59

## Stromlaufplan Batterie-Trennschalter, Code E 30

(Fahrzeug-Baumuster 650-659) 2. Ausführung<sup>1)</sup>

- |                                              |                              |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| 1 Geräteträger                               | 17 Generator                 |
| 2 Serienleitung entfällt                     | 18 Starter                   |
| 3 Sicherungshalter A4                        | 19 Batterien                 |
| 4 Fahrtschalter                              | 20 Batterien Geräteträger    |
| 5 Tachograf                                  | 21 Batterie-Hauptschalter    |
| 6 Warnblinkschalter                          | 22 Anschluß Zusatzheizung    |
| 7 Relais K3, Relaishalter A31                | 23 Kraftsteckdose            |
| 8 Wischen, waschen, blinken – Modul W        | 24 Türkontaktschalter rechts |
| 9 Motor Modul M1                             | 25 Türkontaktschalter links  |
| 10 Magnetventil Leerlaufanschlag (Motorstop) | 26 Fahrerhausleuchte links   |
| 11 Instrumenten- und Anzeigeleuchten Modul I | 27 Einstiegleuchte links     |
| 12 Diodenhalter A61                          | 28 Fahrerhausleuchte rechts  |
| 13 Sicherungshalter A2                       | 29 Einstiegleuchte rechts    |
| 14 Zum Sicherungshalter A1/F8                |                              |
| 15 Relais K1, K2, Relaishalter A31           |                              |
| 16 Zur Zentralschmierung                     |                              |

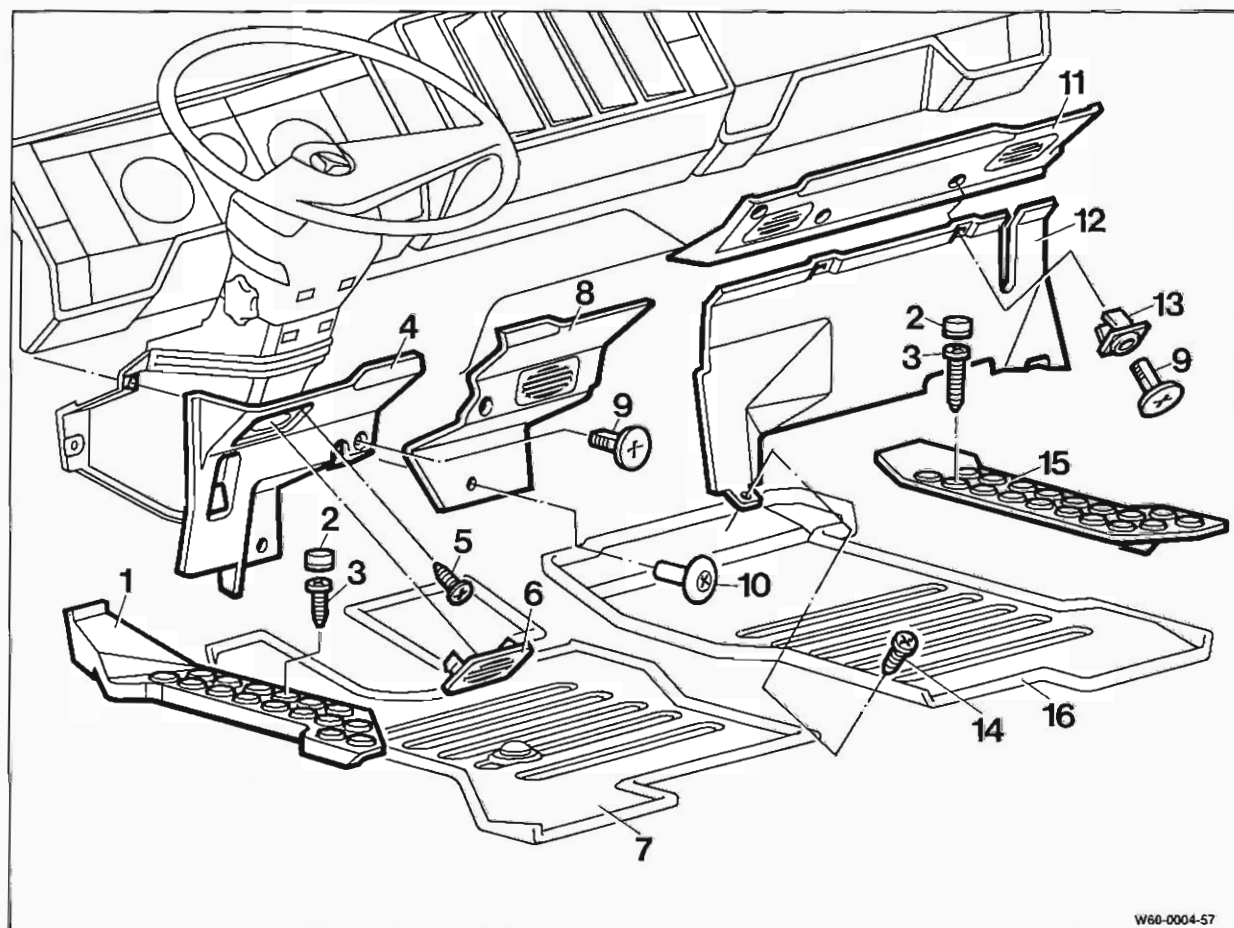
<sup>1)</sup> Änderung zur 1. Ausführung  
Pos. 24-29 zugefügt, Schaltung geändert



Standard-Fahrerhaus (S) mit Motorraumkapselung (Sonderausführung)



## Fußraumverkleidung aus-, einbauen



W50-0004-57

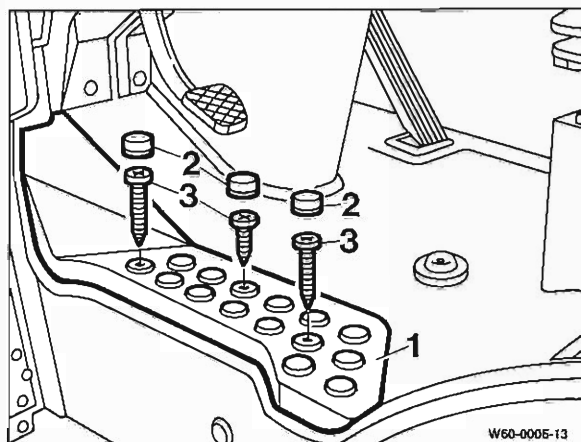
- |                                    |                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 Einstiegsschiene links .....     | abbauen                                              |
| 2 Stopfen .....                    | heraushebeln (6 Stück)                               |
| 3 Kreuzschlitzschrauben .....      | 6 Stück                                              |
| 4 Fußraumverkleidung links .....   | abbauen                                              |
| 5 Kreuzschlitzschrauben .....      | 4 Stück                                              |
| 6 Fußraumbelüftungsabdeckung ..... | herausziehen (2 Stück)                               |
| 7 Fußmatte links .....             | abnehmen                                             |
| 8 Fußraumverkleidung .....         | abbauen                                              |
| 9 Stopfen .....                    | eine viertel Umdrehung drehen und abziehen (6 Stück) |
| 10 Stopfen .....                   | herausdrehen (2 Stück)                               |
| 11 Fußraumverkleidung rechts ..... | abbauen                                              |
| 12 Fußraumverkleidung rechts ..... | abbauen                                              |
| 13 Klammer .....                   | abziehen                                             |
| 14 Kreuzschlitzschraube .....      |                                                      |
| 15 Einstiegsschiene rechts .....   | abbauen                                              |
| 16 Fußmatte rechts .....           | abnehmen                                             |



## Aus-, Einbauen

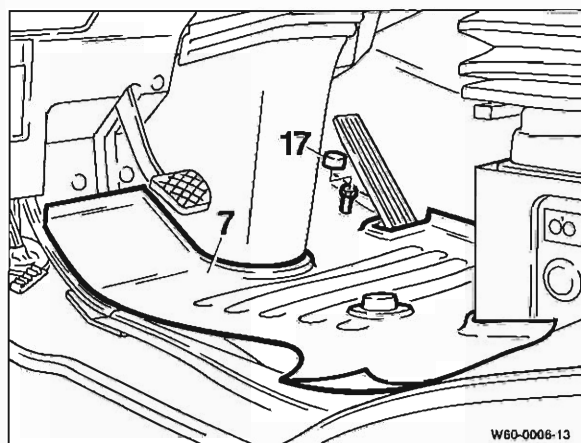
1 Stopfen (2) aus der linken Einstiegsschiene (1) heraushebeln.

2 Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen und Einstiegsschiene (1) abnehmen.



3 Dämpfungsgummi (17) für Fahrpedalanschlag abziehen.

4 Linke Fußmatte (7) herausnehmen.

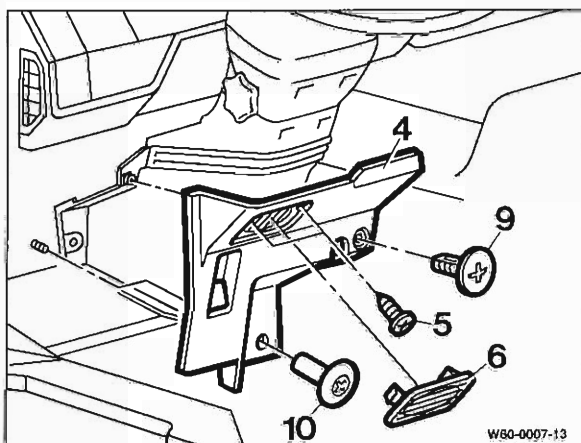


5 Stopfen (9) eine ¼ Umdrehung nach links drehen und herausziehen.

6 Stopfen (10) herausdrehen.

7 Fußraumbelüftungsabdeckung (6) abnehmen und Kreuzschlitzschrauben (5) herausdrehen.

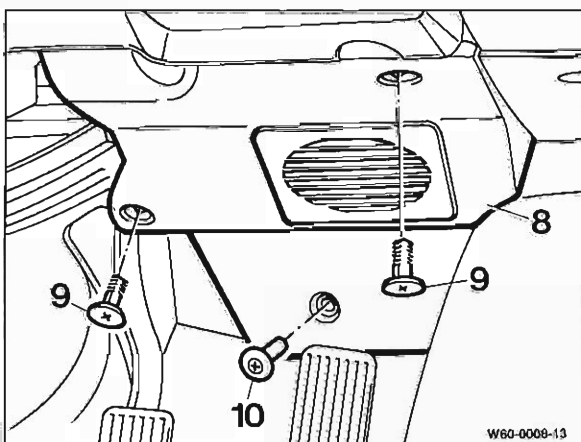
8 Linke Fußraumverkleidung (4) abnehmen.



9 Stopfen (9) eine ¼ Umdrehung nach links drehen und herausziehen.

10 Stopfen (10) herausdrehen.

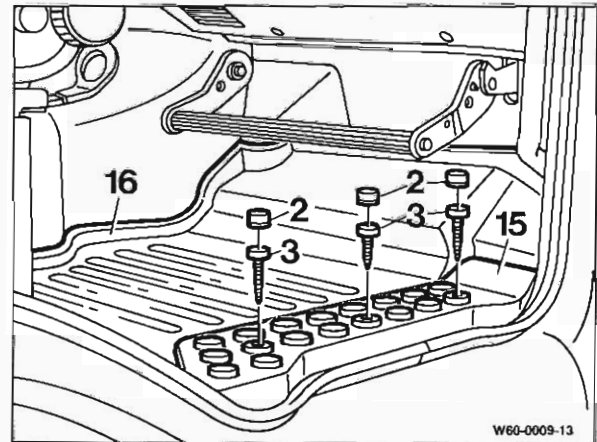
11 Fußraumverkleidung (8) abnehmen.



12 Stopfen (2) aus der rechten Einstiegsschiene (15) heraushebeln.

13 Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen.

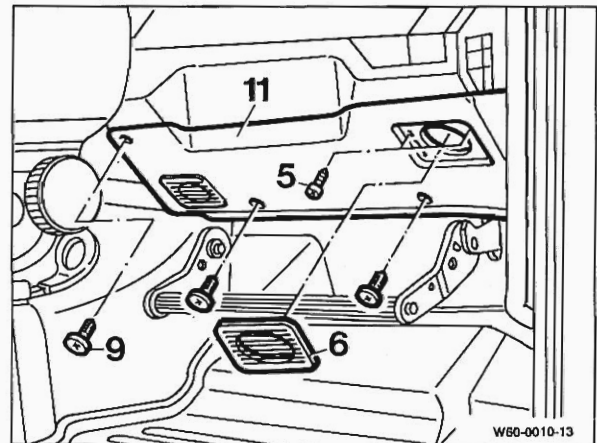
14 Rechte Einstiegsschiene (15) und Fußmatte (16) abnehmen.



15 Fußraumbelüftungsabdeckung (6) abnehmen und Kreuzschlitzschrauben (5) herausdrehen.

16 Stopfen (9) eine ¼ Umdrehung nach links drehen und herausziehen.

17 Rechte Fußraumverkleidung (11) abnehmen.

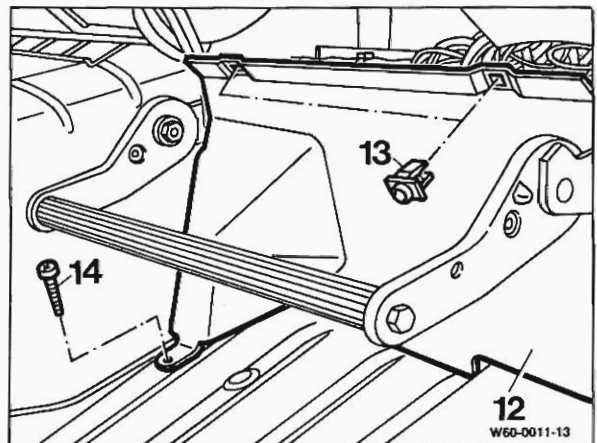


18 Kreuzschlitzschraube (14) herausdrehen.

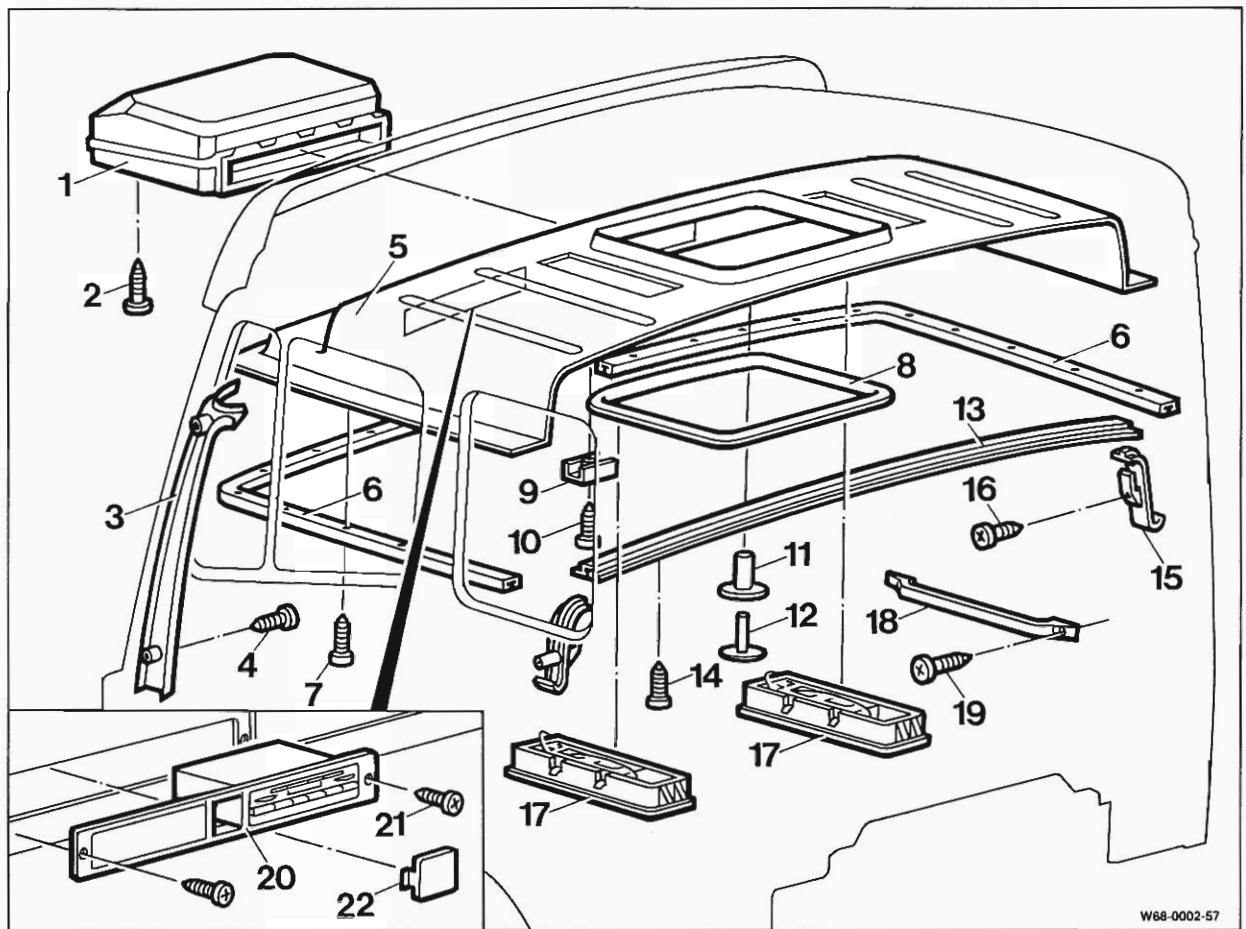
19 Klammern (13) herausziehen.

20 Fußraumverkleidung (12) abnehmen.

21 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Dachverkleidung aus-, einbauen



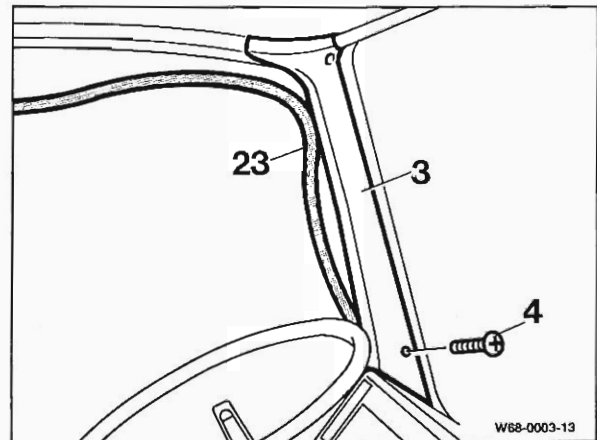
W68-0002-57

|                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 Ablagefach                   | ausbauen               |
| 2 Kreuzschlitzschrauben        | 2 Stück                |
| 3 Türsäulenverkleidung         | abschrauben (2 Stück)  |
| 4 Kreuzschlitzschrauben        | 2 Stück                |
| 5 Dachverkleidung              | ausbauen               |
| 6 Vorhanglaufschienen          | abschrauben (2 Stück)  |
| 7 Kreuzschlitzschrauben        | 24 Stück               |
| 8 Kantenschutz                 | abziehen               |
| 9 Verbindungsstück             | abschrauben            |
| 10 Kreuzschlitzschraube        |                        |
| 11 Spreiznieten                | herausziehen (4 Stück) |
| 12 Stopfen                     | herausziehen           |
| 13 Vorhanglaufschiene          | abschrauben            |
| 14 Kreuzschlitzschrauben       | 11 Stück               |
| 15 Abdeckungen                 | abschrauben (2 Stück)  |
| 16 Kreuzschlitzschrauben       | 2 Stück                |
| 17 Innenleuchten               | herausziehen           |
| 18 Haltegriff                  | abschrauben            |
| 19 Kreuzschlitzschrauben       | 4 Stück                |
| 20 Radiokonsole mit Radiogerät | ausbauen               |
| 21 Kreuzschlitzschrauben       | 2 Stück                |
| 22 Abdeckung                   | herausziehen           |

**Aus-, Einbauen**

1 Türrahmendichtung (23) beidseitig an der oberen Hälfte des Türrahmens abziehen.

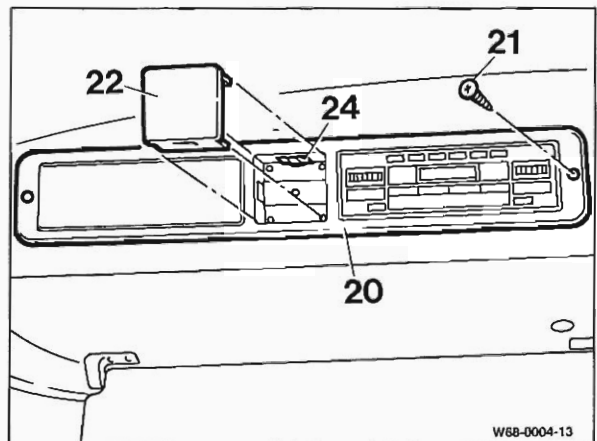
2 Kreuzschlitzschrauben (4) herausdrehen und Türsäulenverkleidung (3) beidseitig abnehmen.



3 Kreuzschlitzschrauben (21) herausdrehen.

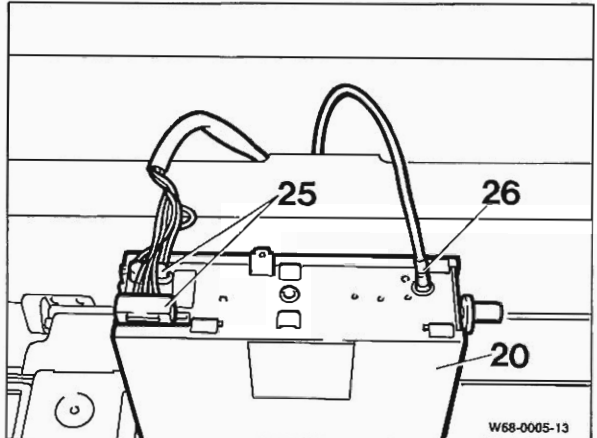
4 Abdeckung (22) abnehmen.

5 Klammer (24) nach innen ziehen und Radiokonsole mit Radiogerät (20) herausziehen.

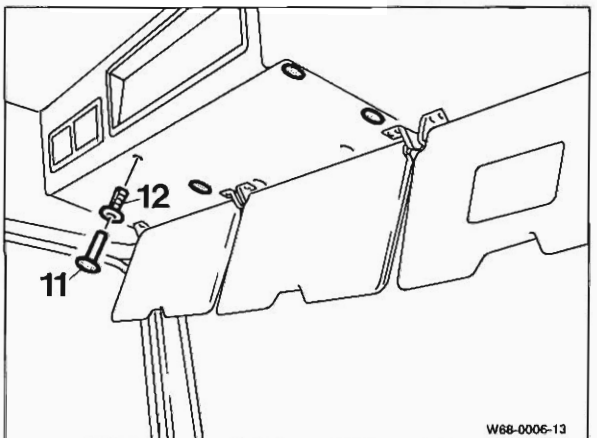


6 Elektrische Steckverbindungen (25) und Antennensteckverbindung (26) trennen.

7 Radiokonsole mit Radiogerät (20) abnehmen.

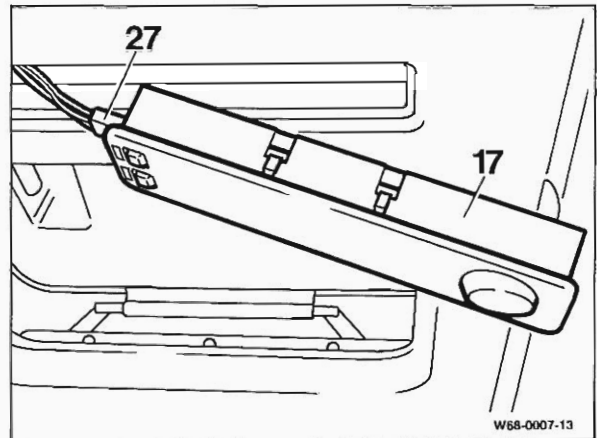


8 Stopfen (11) und Spreiznieten (12) herausziehen.



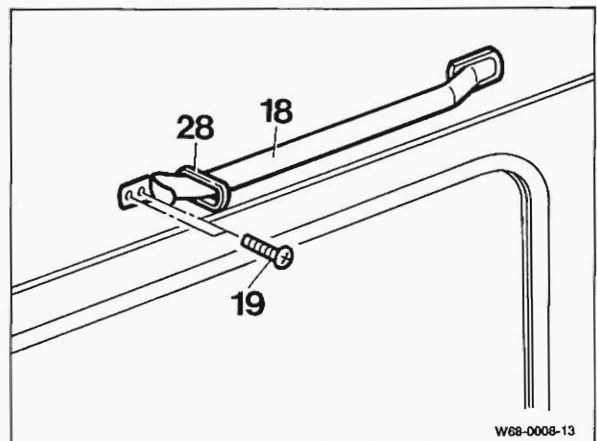
9 Beide Innenleuchten (17) herausziehen.

10 Elektrische Steckverbindungen (27) abziehen und Innenleuchten (17) abnehmen.

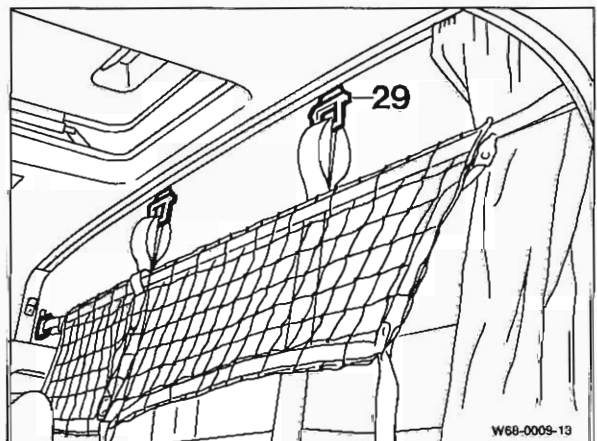


11 Abdeckklappen (28) am Haltegriff über der Tür abheben und Kreuzschlitzschrauben (19) herausdrehen.

12 Haltegriff (18) abnehmen.



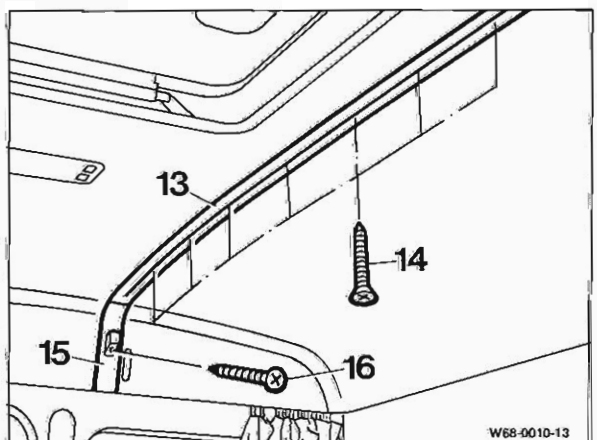
13 Netz an den Haltehooken (29) aushängen.



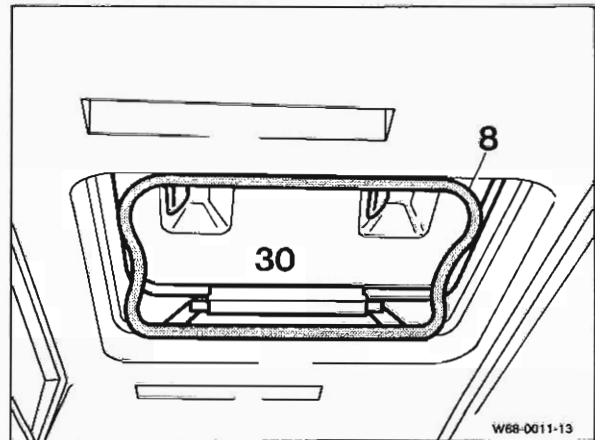
14 Kreuzschlitzschrauben (16) an beiden Abdeckungen (15) herausdrehen.

15 Kreuzschlitzschrauben (14) der Vorhanglaufschiene (13) herausdrehen.

16 Vorhanglaufschiene (13) und Abdeckungen (15) abnehmen.

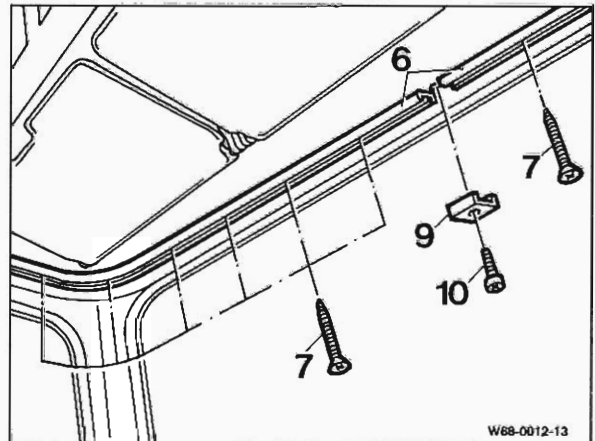


17 Dachklappe (30) öffnen und Kantenschutz (8) abziehen.

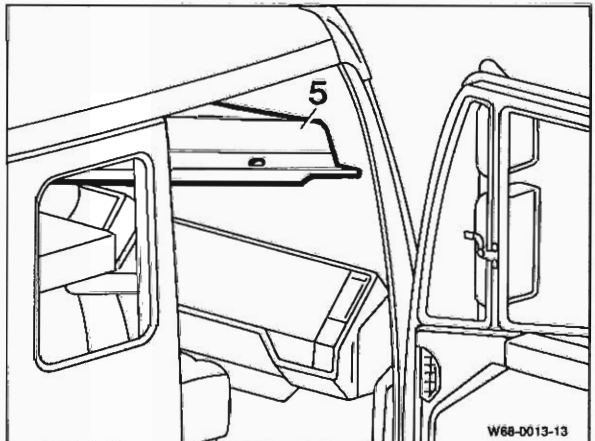


18 Kreuzschlitzschraube (10) herausdrehen und Verbindungsstück (9) abnehmen.

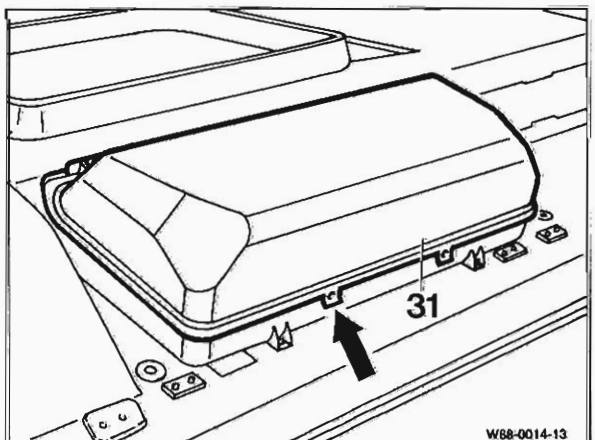
19 Kreuzschlitzschrauben (7) an den beiden Vorhanglaufschienen (6) herausdrehen und Vorhanglaufschienen (6) abnehmen.



20 Dachverkleidung (5) an der Vorderseite herunterziehen und herausnehmen.

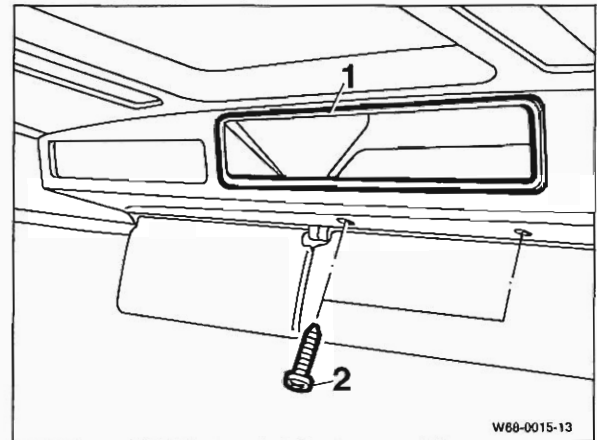


21 Haltetaschen (Pfeil) ausrasten und Ablagedeckel (31) abnehmen.

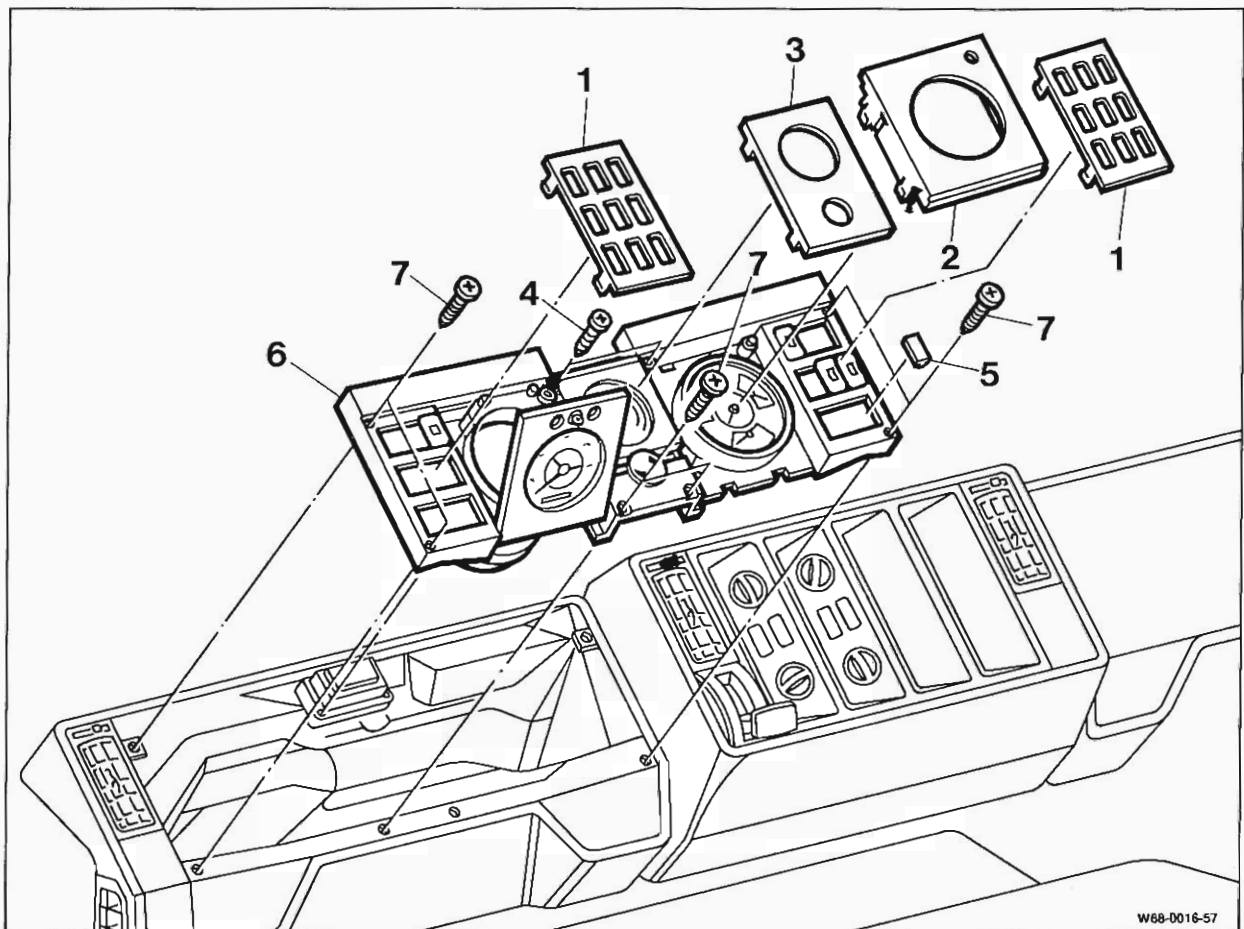


22 Kreuzschlitzschrauben (2) herausdrehen und Ablagefach (1) herausziehen.

23 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



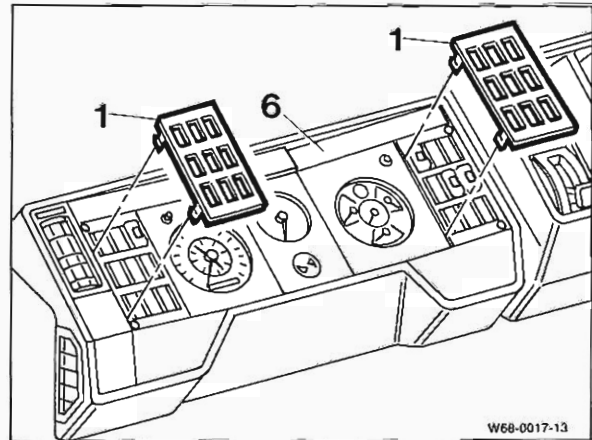
## Instrumententafel aus-, einbauen



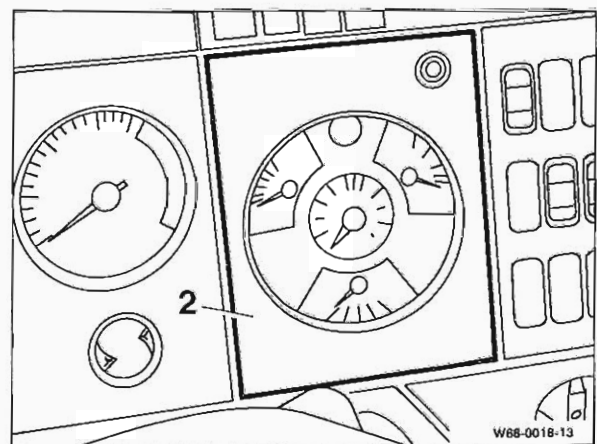
- |   |                                  |             |
|---|----------------------------------|-------------|
| 1 | Schalterabdeckungen .....        | abnehmen    |
| 2 | Abdeckung Kombi-Instrument ..... | abnehmen    |
| 3 | Abdeckung Drehzahlmesser .....   | abnehmen    |
| 4 | Kreuzschlitzschrauben .....      | 2 Stück     |
| 5 | Blinddeckel .....                | abnehmen    |
| 6 | Instrumententafel .....          | abschrauben |
| 7 | Kreuzschlitzschrauben .....      | 6 Stück     |

## Aus-, Einbauen

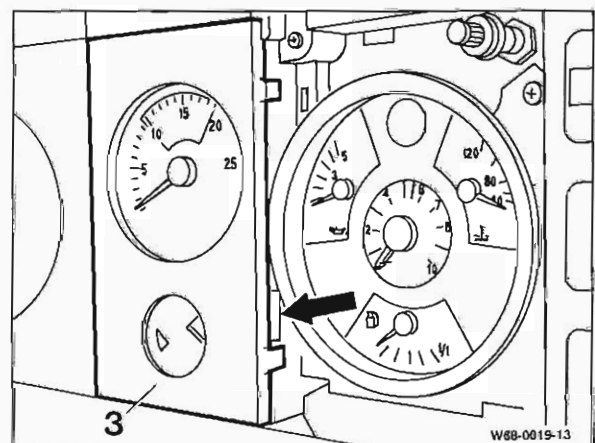
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Linke und rechte Schalterabdeckung (1) mit kleinem Schraubendreher aus der Instrumententafel (6) heraushebeln.



- 3 Abdeckung (2) am Kombi-Instrument abziehen.

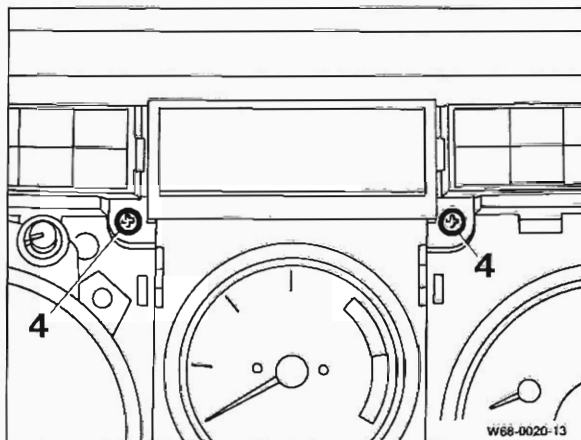


- 4 Abdeckung Drehzahlmesser (3) an der Aussparung (Pfeil) oberhalb der Raste anheben. Durch Druck nach links, linke untere Raste aushaken. Obere Raste aushaken und Abdeckung abnehmen.

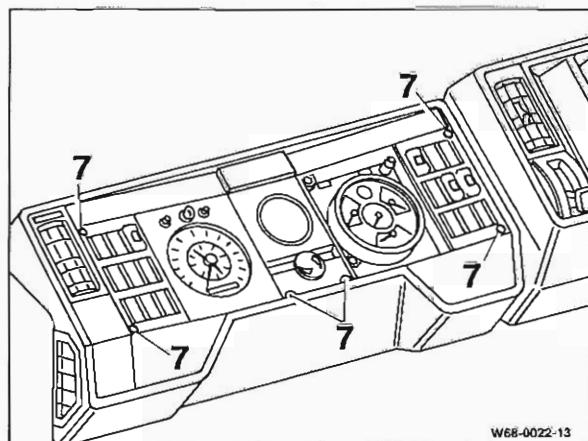




5 Tachografendeckel öffnen und Kreuzschlitzschrauben (4) über dem Drehzahlmesser heraus-schrauben. Tachografendeckel schließen.



6 Sechs Kreuzschlitzschrauben (7) an der Instru-mententafel herausdrehen.



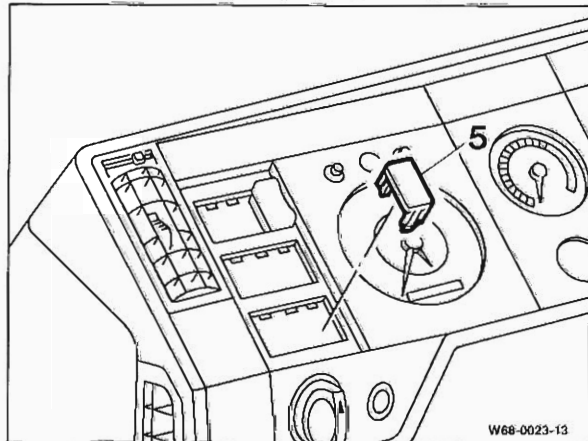
7 Blinddeckel (5) abnehmen.

8 Instrumententafel herausheben und nach hinten abklappen.

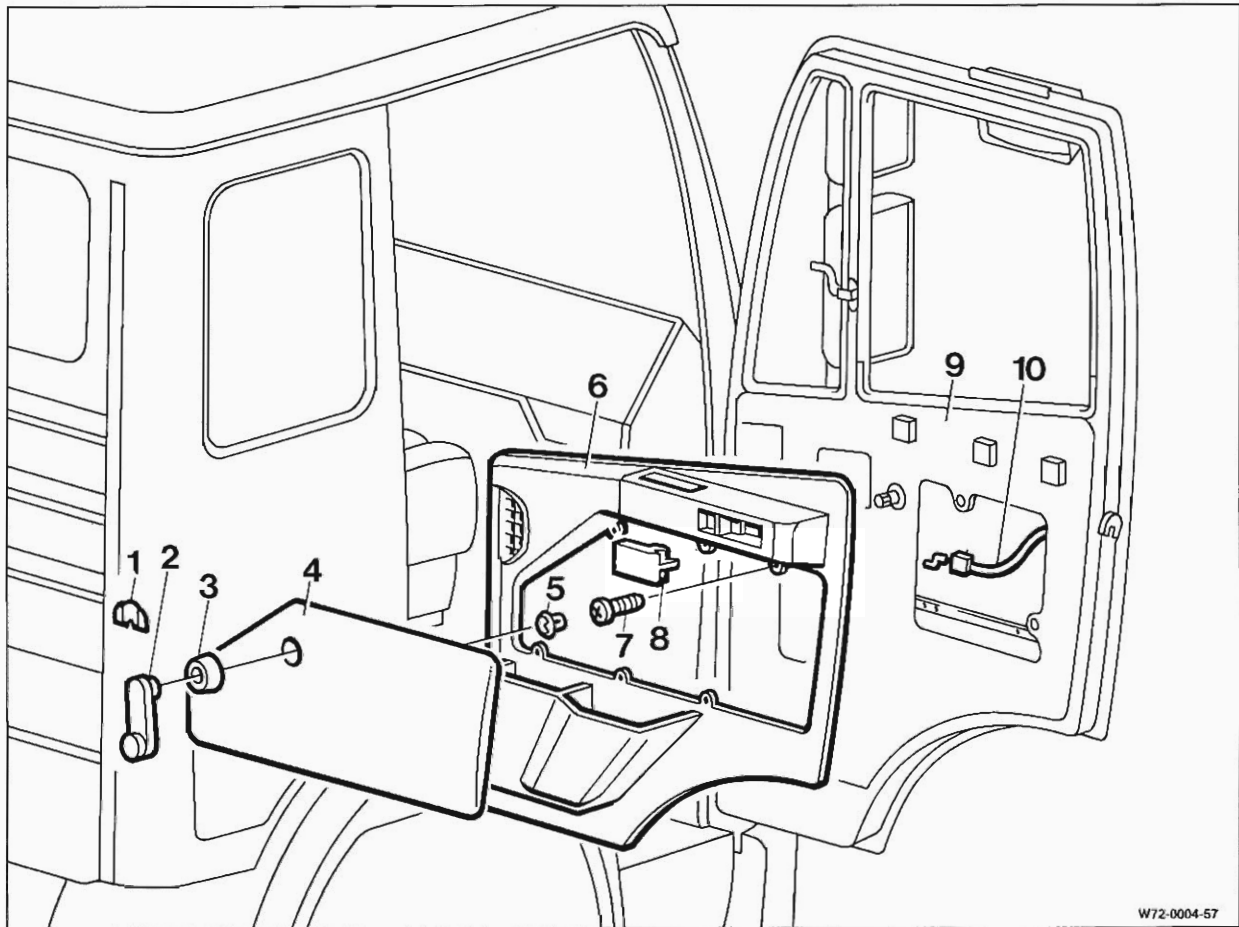
## Hinweis

Brüstungsabdeckung im Auflagebereich der Instru-mententafel während den nachfolgenden Arbeiten schützen.

9 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



### Türverkleidung aus-, einbauen

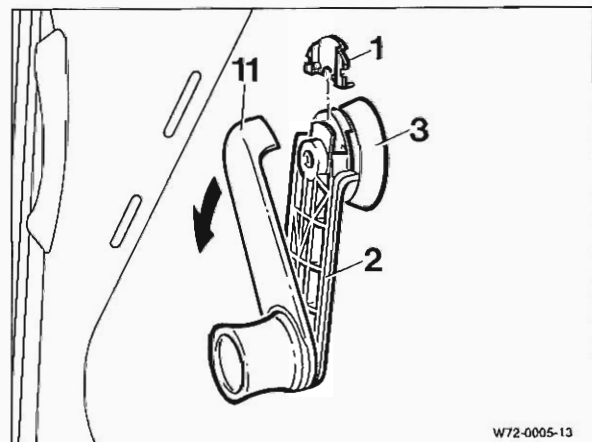


W72-0004-57

- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| 1 Sicherungsteil .....             | herausziehen |
| 2 Fensterkurbel .....              | abziehen     |
| 3 Abstandsring .....               | abnehmen     |
| 4 Türverkleidung – Innenteil ..... | abnehmen     |
| 5 Steckklammer .....               | abziehen     |
| 6 Türverkleidung .....             | abschrauben  |
| 7 Kreuzschlitzschrauben .....      | 6 Stück      |
| 8 Türöffnungshebel .....           | ausbauen     |
| 9 Tür .....                        |              |
| 10 Türöffnungszug .....            | aushängen    |

### Aus-, Einbauen

- 1 Verkleidung (11) der Fensterkurbel (2) anheben und seitlich (Pfeil) wegdrehen.
- 2 Sicherungsteil (1) herausschieben.
- 3 Fensterkurbel (2) mit Abstandsring (3) abziehen.



W72-0005-13

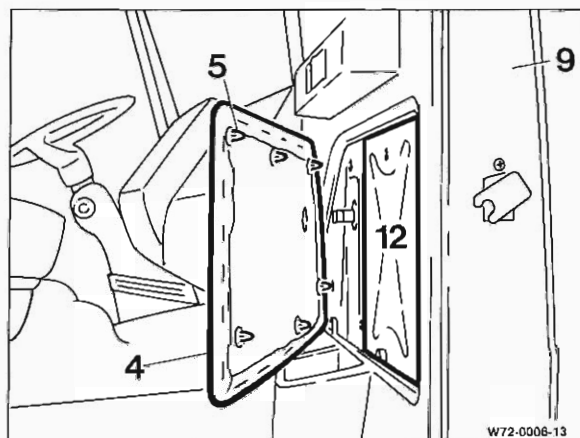
4 Türverkleidung-Innenteil (4) abheben.

#### Hinweis

Das Türverkleidung-Innenteil (4) muß vorsichtig an jeder einzelnen Steckklammer (5) angehoben werden, um eine Beschädigung der Türverkleidung zu vermeiden.

#### Einbauhinweis

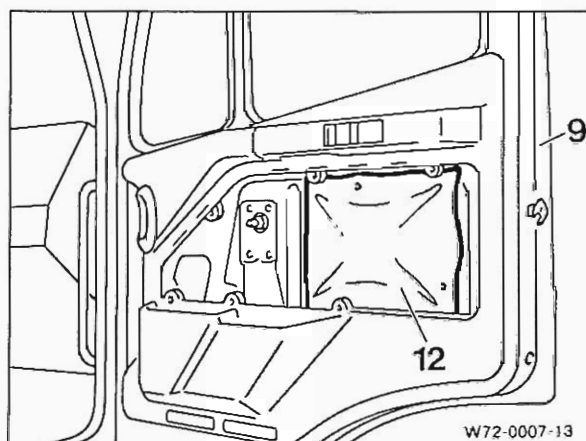
Nach dem Aufsetzen des Türverkleidung-Innenteiles (4) muß an jeder einzelnen Halteklammer bis zum hörbaren Einrasten angedrückt werden.



5 Schutzfolie (12) von der Tür (9) abziehen.

#### Einbauhinweis

Beschädigte Schutzfolie erneuern.

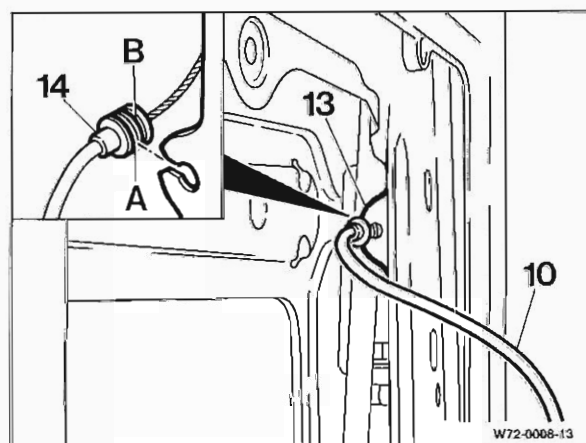


6 Türöffnungszug (10) aus der Halterung (13) herausdrücken.

#### Einbauhinweis

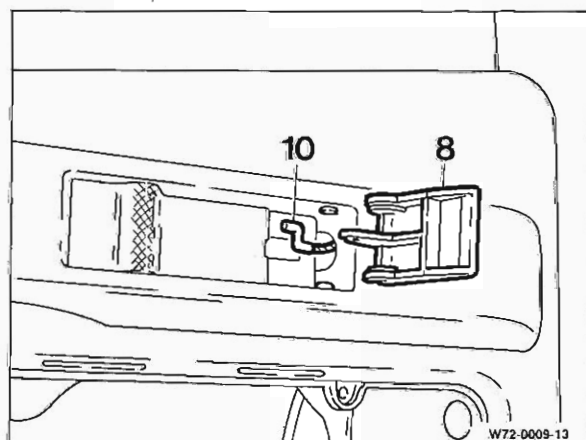
Tülle (14) des Türöffnungszuges (10) mit der Rille (A) in die Halterung (13) schieben.

Falls im zusammengebauten Zustand ein Spiel am Türöffnungshebel vorhanden ist, muß die Tülle (14) des Türöffnungszuges (10) mit der Rille (B) in die Halterung (13) geschoben werden.



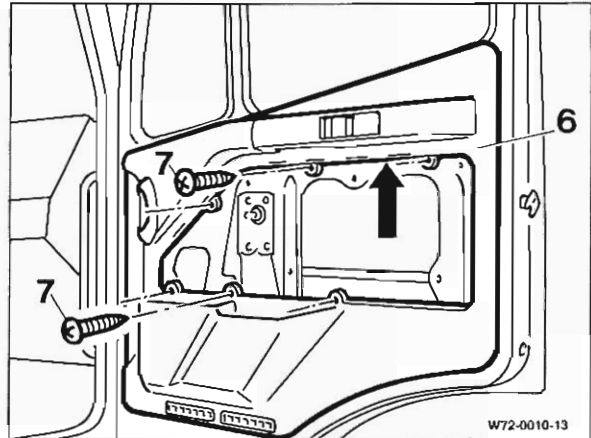
7 Türöffnungshebel (8) nach außen klappen und herausziehen.

8 Türöffnungszug (10) am Türöffnungshebel (8) aushängen.



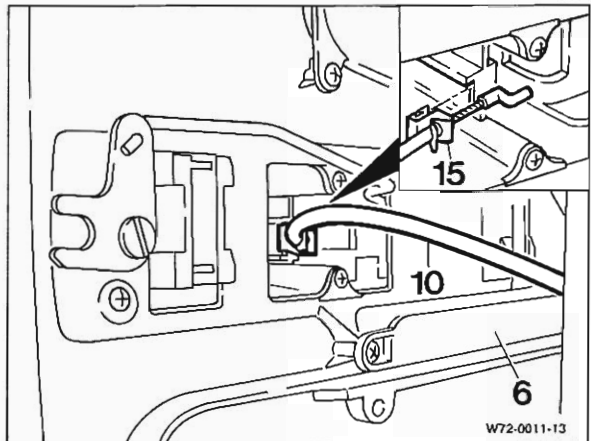
9 Sechs Kreuzschlitzschrauben (7) herausdrehen.

10 Türverkleidung (6) nach oben (Pfeil) schieben und abheben.



11 Halteklammer (15) des Türöffnungszuges (10) von der Halterung schieben und die Türverkleidung (6) abnehmen.

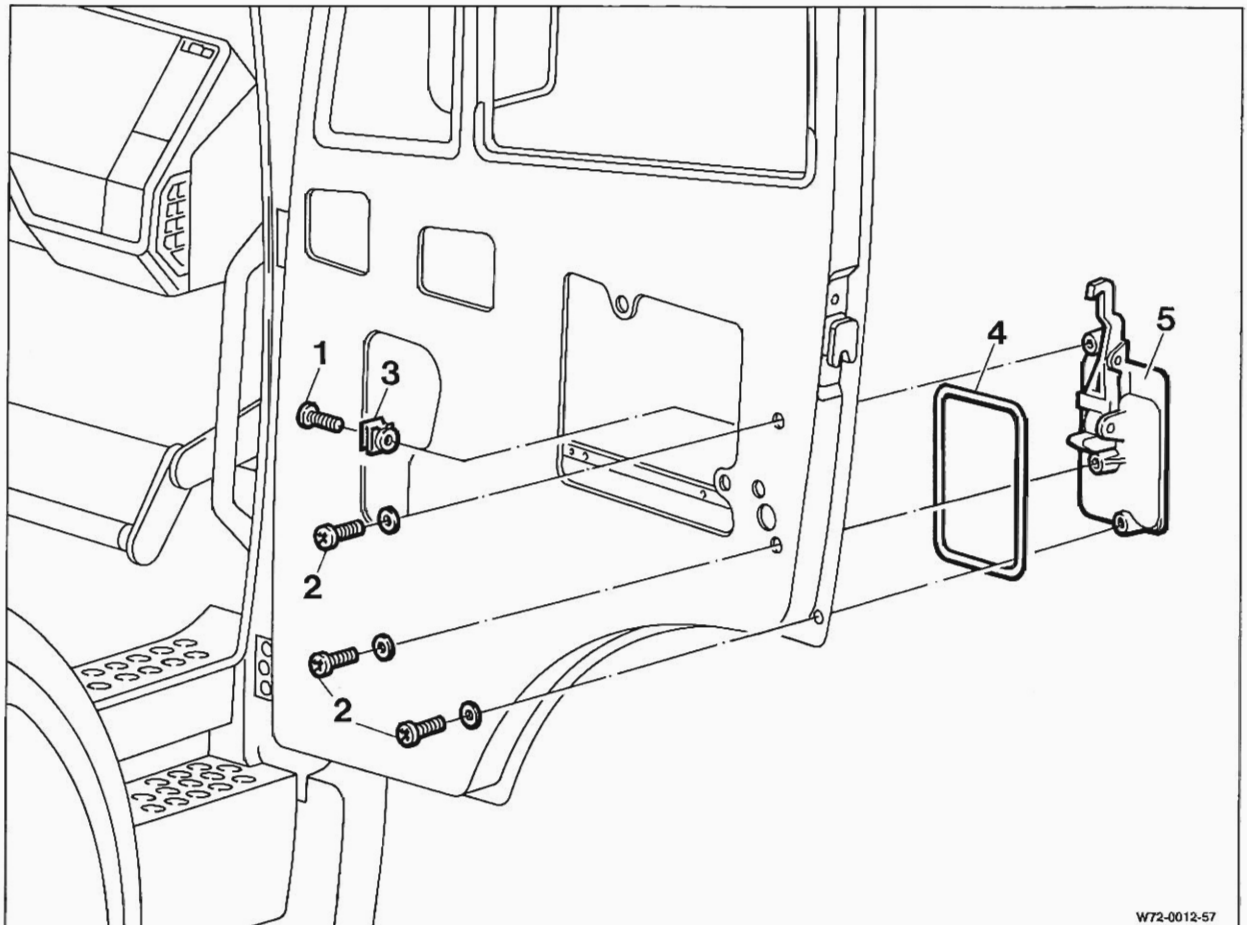
12 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Türgriff aus-, einbauen

## Vorausgegangene Arbeit:

Türverkleidung ausbauen



W72-0012-57

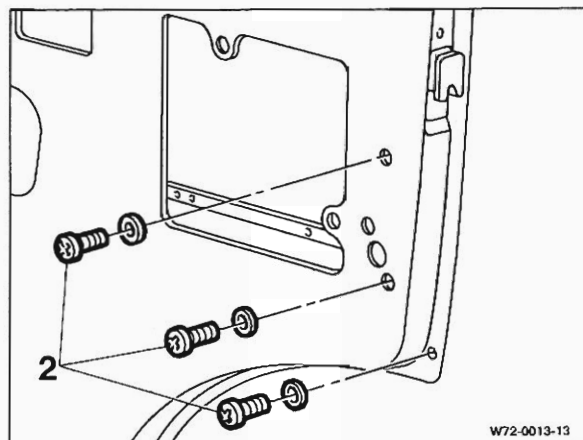
- |                                |                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 Kreuzschlitzschraube         |                                                 |
| 2 Kreuzschlitzschrauben .....  | 3 Stück (mit Scheiben) selbstsichernd, erneuern |
| 3 Sicherungsmutterhalter ..... | abziehen, erneuern                              |
| 4 Dichtunterlage .....         | prüfen, ggf. erneuern                           |
| 5 Türgriff .....               | ausbauen                                        |

**Aus-, Einbauen**

1 Selbstsichernde Kreuzschlitzschrauben (2) an der Türinnenseite herausdrehen und Scheiben abnehmen.

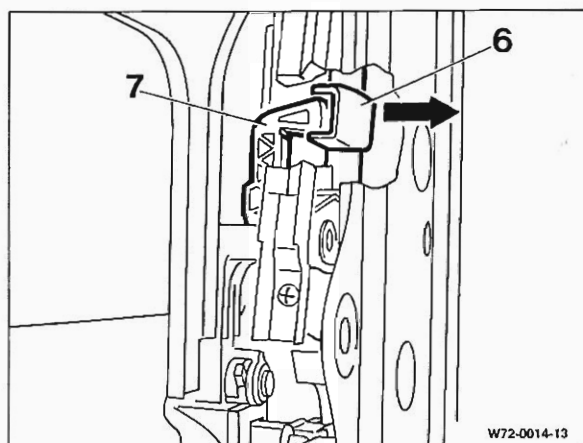
**Einbauhinweis:**

Selbstsichernde Kreuzschlitzschrauben (2) erneuern.



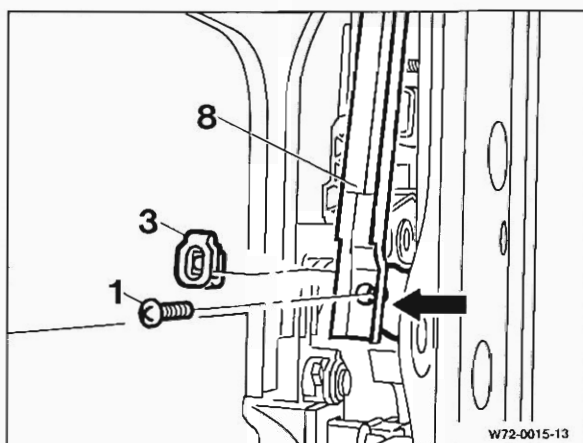
2 Türschloßhebel (6) nach innen (Pfeil) drücken.

3 Türgriffhebel (7) nach unten schieben und aushängen.



4 Kreuzschlitzschraube (1) am Fensterrahmen (8) herausdrehen.

5 Sicherungsmutterhalter (3) nach links von der Halterung (Pfeil) schieben und abnehmen.

**Einbauhinweis:**

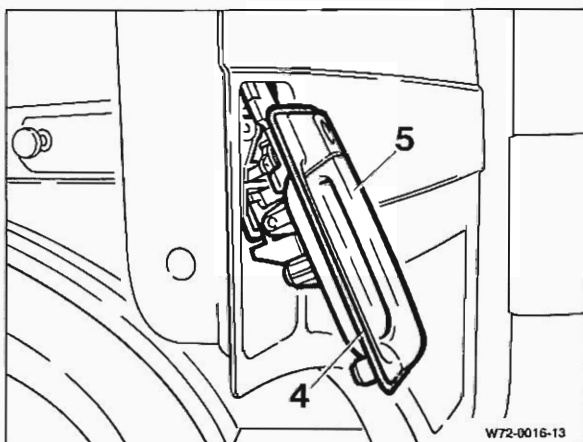
Sicherungsmutterhalter (3) erneuern.

6 Türgriff (5) mit Dichtunterlage (4) anheben und nach unten aus der Tür herausnehmen.

**Einbauhinweis:**

Dichtunterlage (4) auf Risse prüfen und ggf. erneuern.

7 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

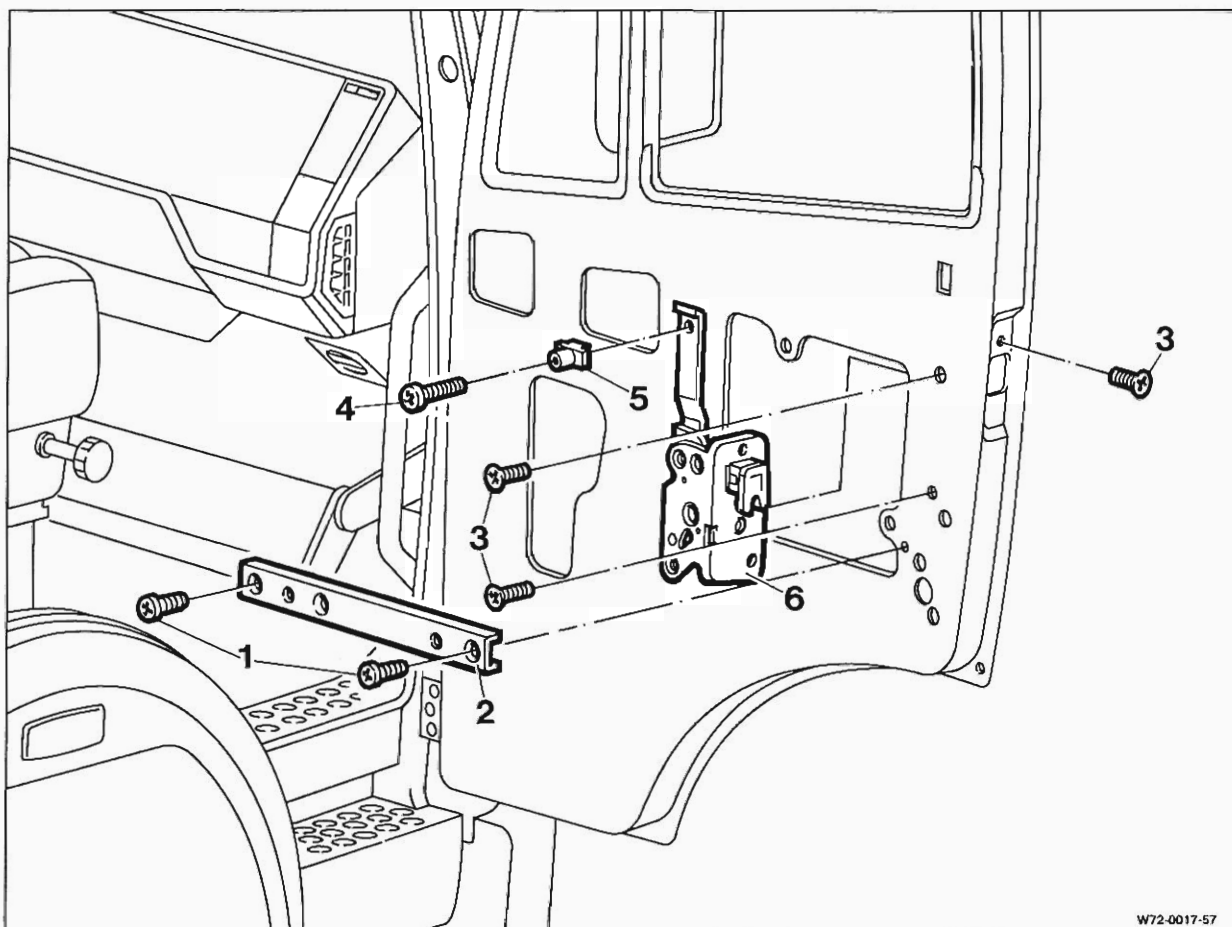


## Türschloß aus-, einbauen

## Vorausgegangene Arbeit:

Türverkleidung ausbauen

Türgriff ausbauen

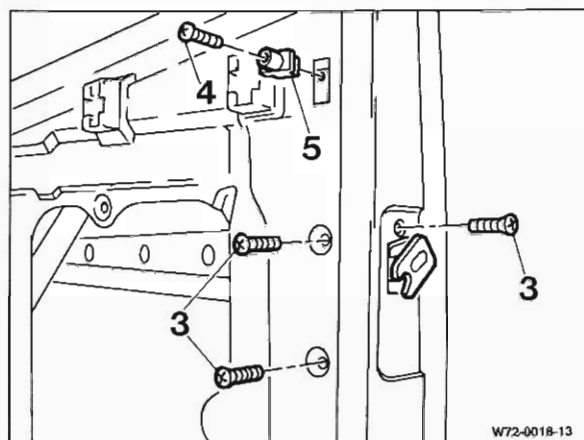


W72-0017-57

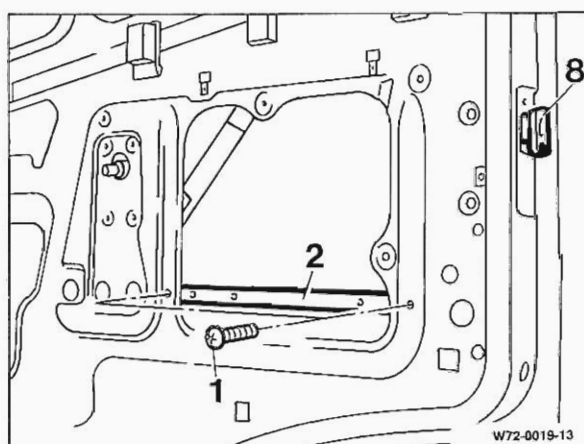
- |                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| 1 Kreuzschlitzschrauben ..... | 2 Stück     |
| 2 Schiene .....               | abschrauben |
| 3 Kreuzschlitzschrauben ..... | 3 Stück     |
| 4 Kreuzschlitzschraube .....  |             |
| 5 Zwischenstück .....         | abnehmen    |
| 6 Türschloß .....             | ausbauen    |

**Aus-, Einbauen**

- 1 Kreuzschlitzschrauben (3) herausdrehen.
- 2 Kreuzschlitzschraube (4) mit Zwischenstück (5) herausdrehen.



- 3 Kreuzschlitzschrauben (1) herausdrehen und Schiene (2) aus der Tür nehmen.
- 4 Schließfalle (8) senkrecht nach unten stellen.

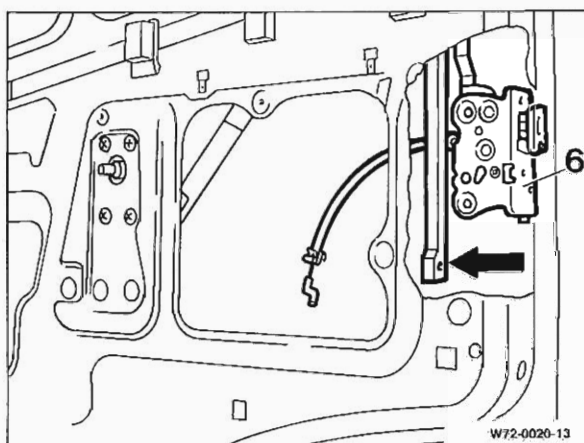


- 5 Fensterführung (Pfeil) kräftig vom Halter wegziehen und Türschloß (6) nach unten führen.
- 6 Türschloß durch Drehen um 90° im unteren Bereich aus der Tür herausnehmen.

**Hinweis:**

Beim Wegziehen der Fensterführung (Pfeil) darauf achten, daß die Fensterführung nicht verbogen wird.

- 7 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

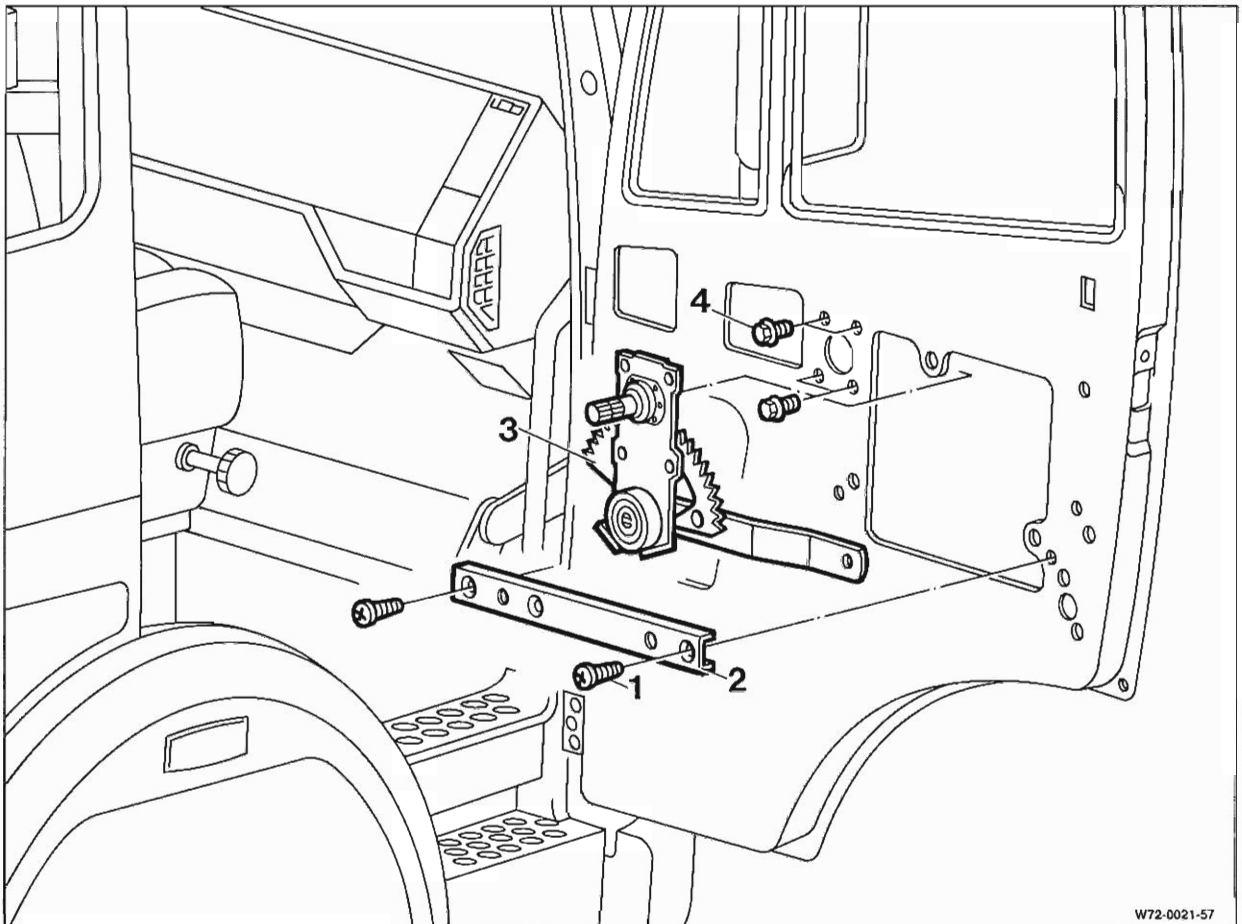




## Fensterheber aus-, einbauen

## Vorausgegangene Arbeit:

Türverkleidung ausbauen



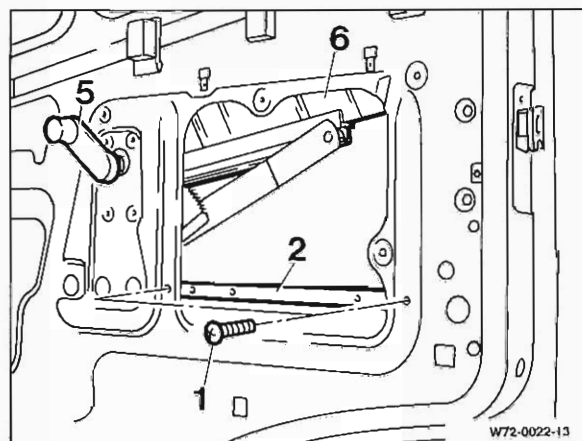
W72-0021-57

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| 1 Kreuzschlitzschrauben ..... | 2 Stück  |
| 2 Schiene .....               | ausbauen |
| 3 Fensterheber .....          | ausbauen |
| 4 Sechskantschrauben .....    | 4 Stück  |

**Aus-, Einbauen**

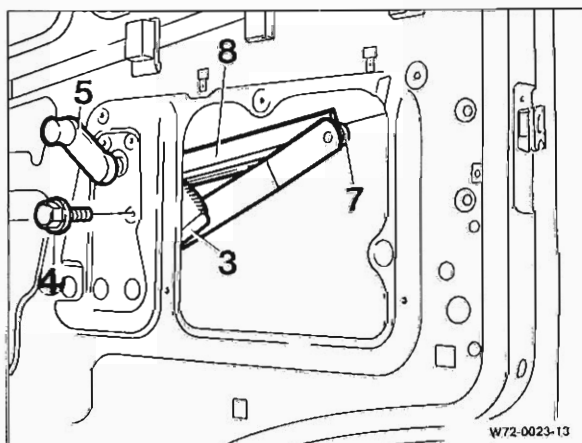
1 Kreuzschlitzschrauben (1) herausdrehen und Schiene (2) aus der Tür herausnehmen.

2 Fensterkurbel (5) aufstecken und Kurbelfenster (6) auf halbe Öffnung einstellen.



3 Vier Sechskantschrauben (4) herausdrehen und Fensterheber (3) von der Tür lösen.

4 Fensterkurbel (5) soweit drehen, bis die Führungsrolle (7) aus der Führungsschiene (8) herausgeschoben wird.

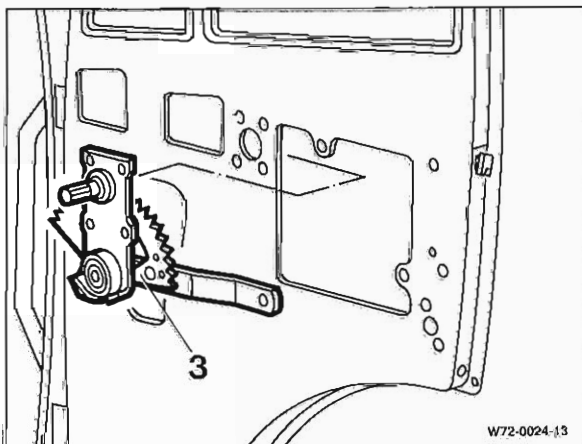
**Einbauhinweis:**

Nach dem Einsetzen der Führungsrolle (7) die Fensterkurbel (5) aufstecken und soweit drehen, bis die Gewindebohrungen des Fensterhebers (3) mit den Bohrungen der Tür übereinstimmen.

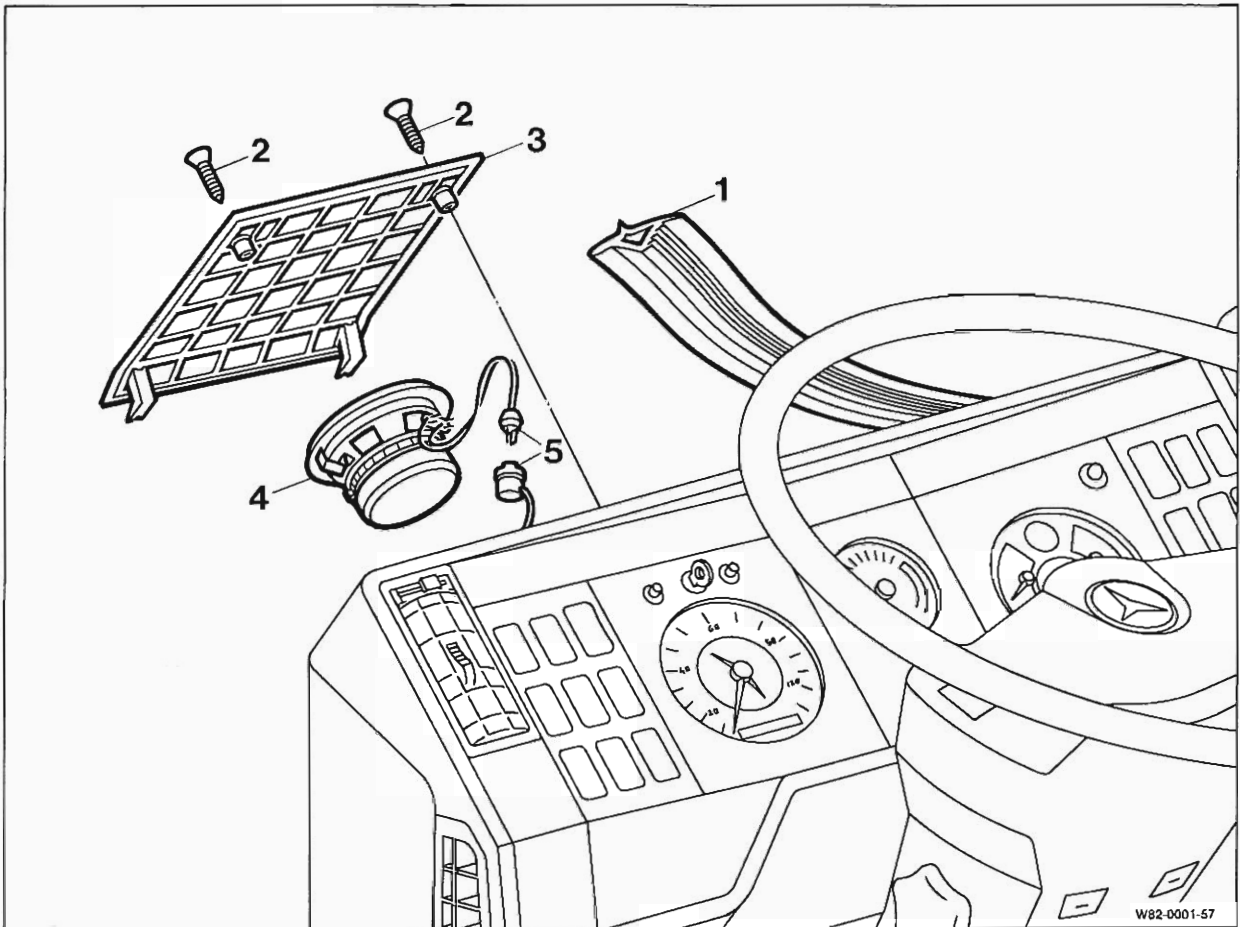
Führungsschiene (8) vor dem Einbauen mit Mehrzweckfett einfetten.

6 Kurbelfenster ganz nach oben schieben und Fensterheber (3) aus der Tür nehmen.

7 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



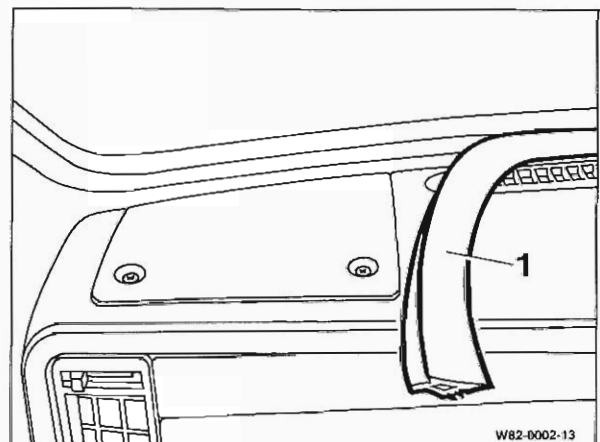
Lautsprecher aus-, einbauen



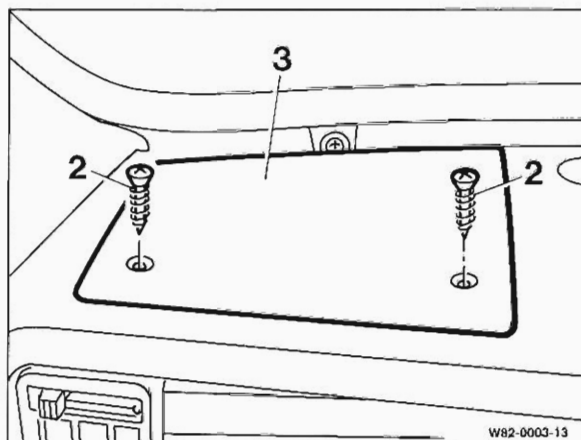
- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| 1 Gummiabdeckleiste .....           | herausnehmen |
| 2 Kreuzschlitzschrauben .....       | 2 Stück      |
| 3 Lautsprecherabdeckung .....       | abbauen      |
| 4 Lautsprecher .....                | heraushebeln |
| 5 Elektrische Steckverbindung ..... | trennen      |

Aus-, einbauen

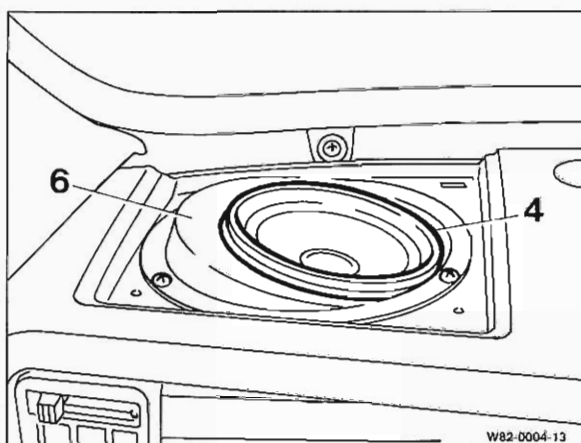
1 Gummiabdeckleiste (1) an der Windschutzscheibe im Bereich des Lautsprechers herausnehmen.



2 Kreuzschlitzschrauben (2) herausdrehen und Lautsprecherabdeckung (3) abnehmen.

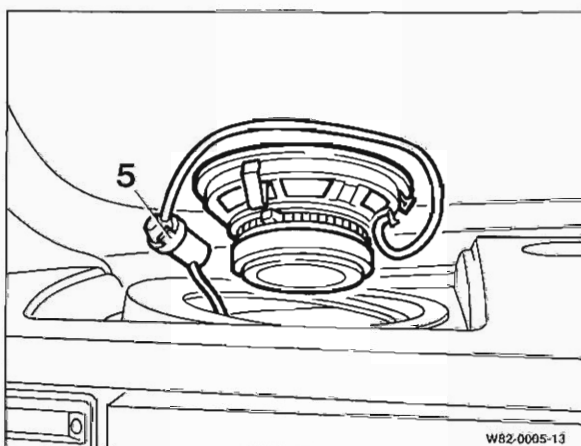


3 Lautsprecher (4) aus der Halterung herausdrücken.

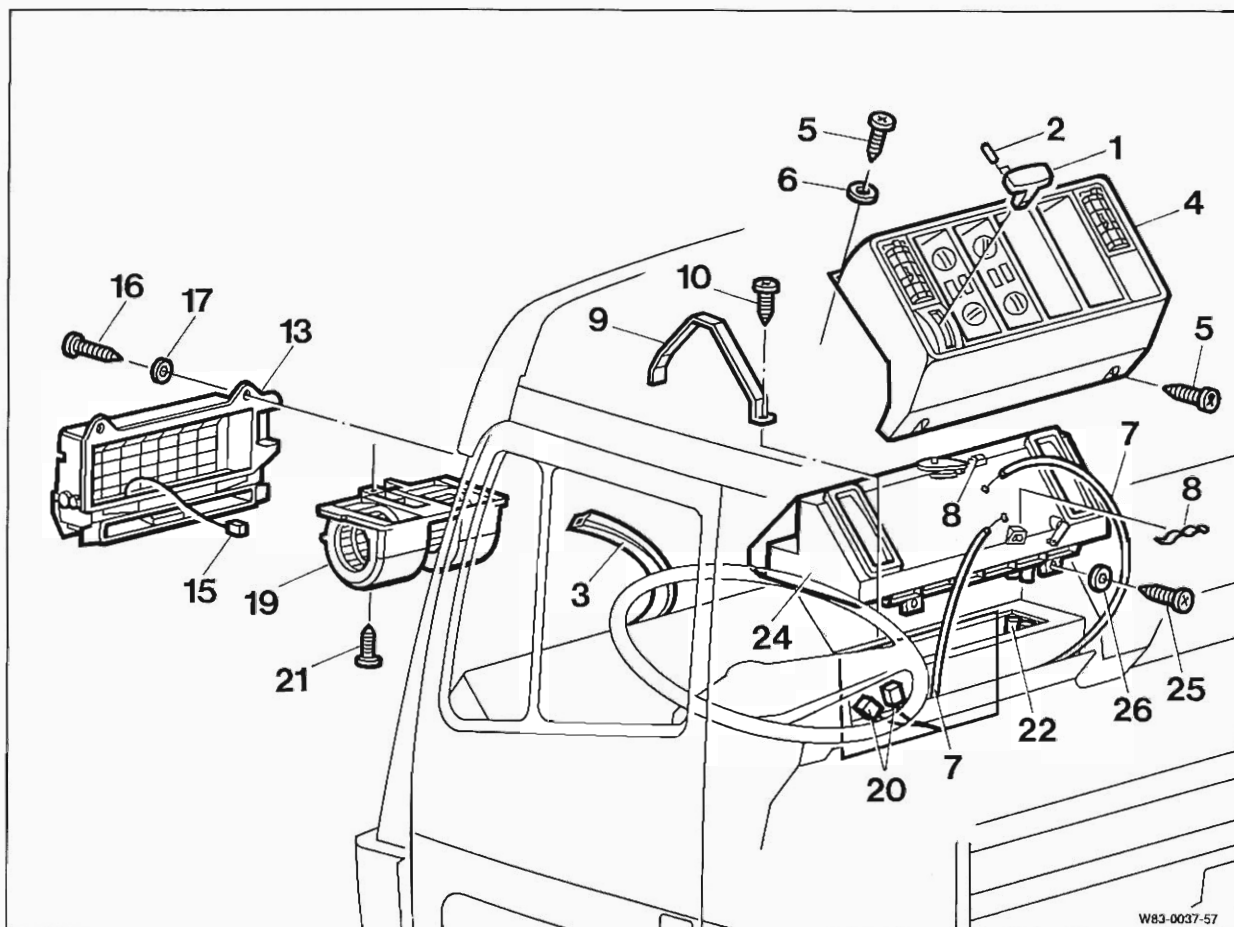


4 Elektrische Steckverbindung (5) trennen und Lautsprecher abnehmen.

5 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



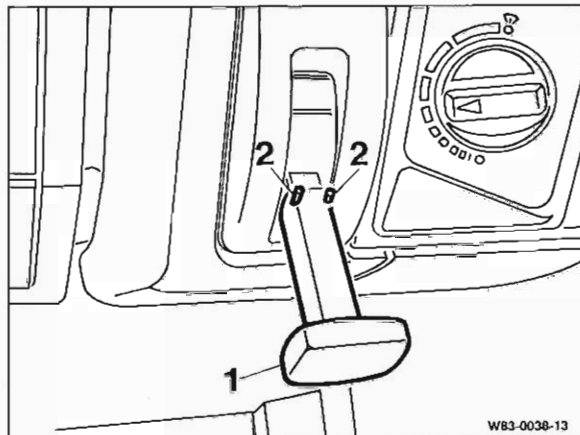
## Heizgerät aus-, einbauen



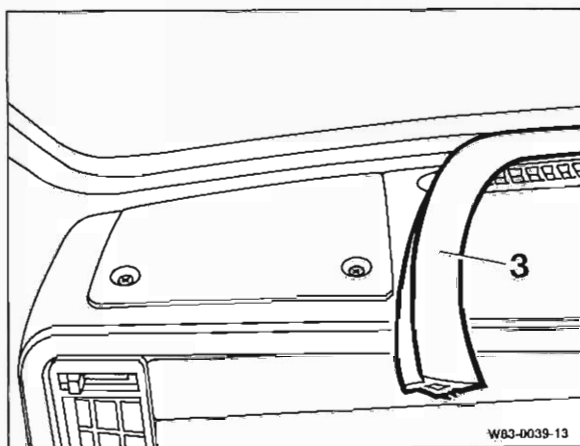
|    |                               |                        |
|----|-------------------------------|------------------------|
| 1  | Hebel Handbremsventil         | abbauen                |
| 2  | Kerbstifte                    | 2 Stück                |
| 3  | Gummiabdeckleiste             | herausnehmen           |
| 4  | Brüstungsverkleidung          | abheben                |
| 5  | Kreuzschlitzschrauben         | herausdrehen (5 Stück) |
| 6  | Scheiben                      | 3 Stück                |
| 7  | Drahtzug                      | aushängen              |
| 8  | Befestigungsklammern          | 2 Stück                |
| 9  | Spannbänder                   | abbauen                |
| 10 | Kreuzschlitzschrauben         | 2 Stück                |
| 13 | Umluftkasten                  | abbauen                |
| 15 | Elektrische Steckverbindung   |                        |
| 16 | Kreuzschlitzschraube          | 4 Stück                |
| 17 | Scheibe                       | 4 Stück                |
| 19 | Gebälse                       | ausbauen               |
| 20 | Elektrische Steckverbindungen |                        |
| 21 | Kreuzschlitzschrauben         | herausdrehen           |
| 22 | Heizungsschläuche             | abbauen                |
| 24 | Heizgerät                     | abbauen                |
| 25 | Kreuzschlitzschrauben         | 4 Stück                |
| 26 | Scheiben                      | 2 Stück                |

**Aus-, Einbauen**

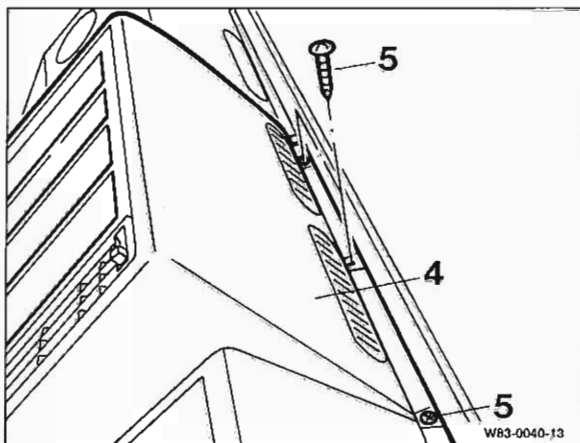
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Kerbstifte (2) am Handbremsventil herausdrücken und Hebel (1) abnehmen.



- 3 Gummiabdeckleiste (3) an der Windschutzscheibe herausnehmen.

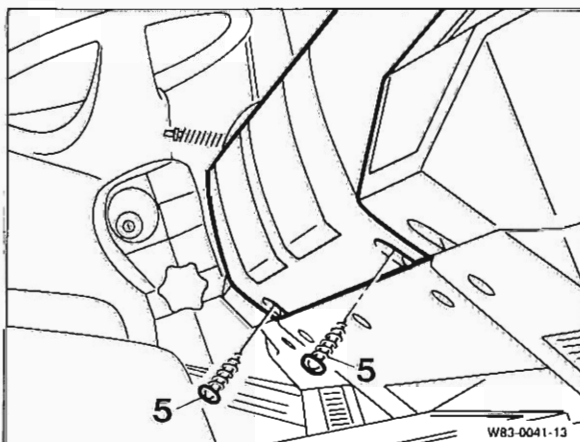


- 4 Kreuzschlitzschrauben (5) der mittleren Brüstungsverkleidung (4) an der Windschutzscheibe herausdrehen.

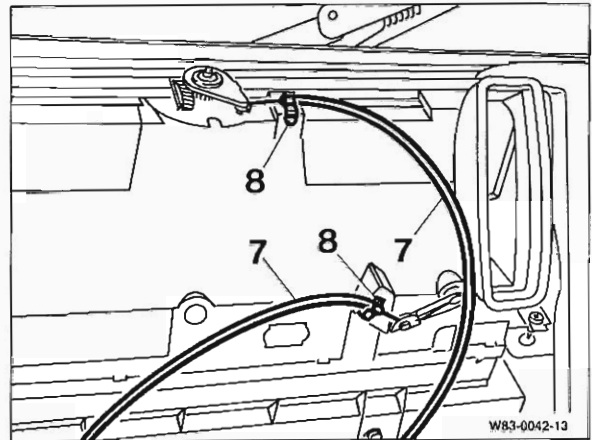


- 5 Kreuzschlitzschrauben (5) an der Unterseite der Brüstungsverkleidung herausdrehen.

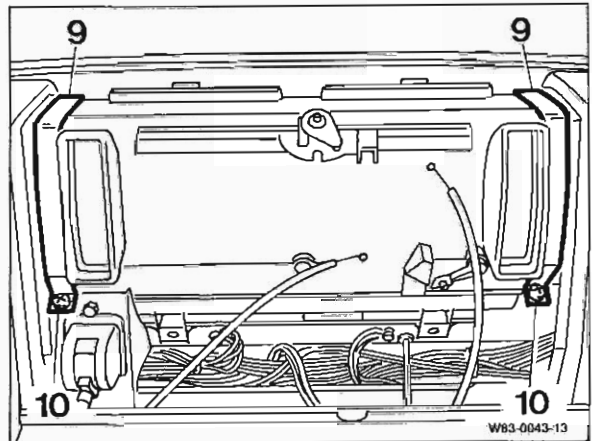
- 6 Brüstungsverkleidung anheben und nach hinten klappen.



7 Befestigungsklammern (8) der Drahtzüge (7) abnehmen und Drahtzüge aushängen.

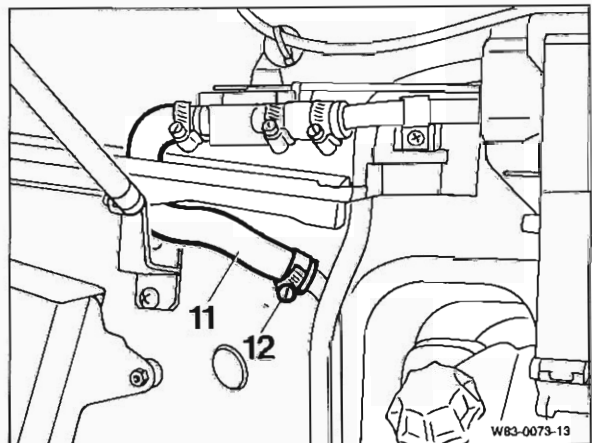


8 Kreuzschlitzschrauben (10) herausdrehen und Spannbänder (9) abnehmen.

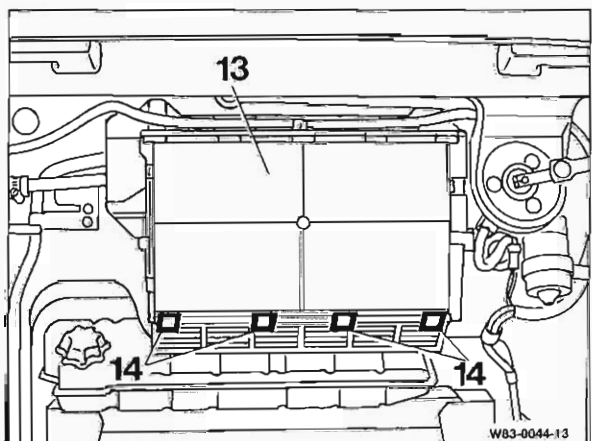


9 Wartungsklappe öffnen.

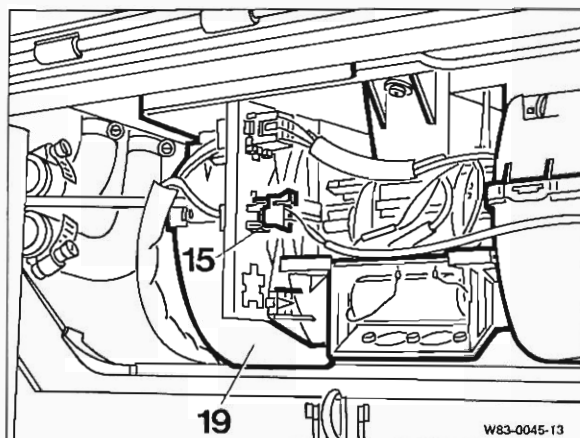
10 Schelle (12) lösen, Schlauch (11) abziehen, Kühlmittel aus dem Wärmetauscher ablassen und auffangen.



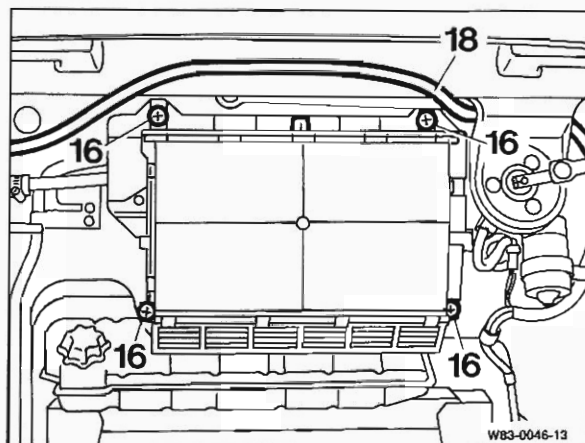
11 Vier Verschlussklammern (14) vom Deckel des Umluftkastens (13) abziehen und Deckel öffnen.



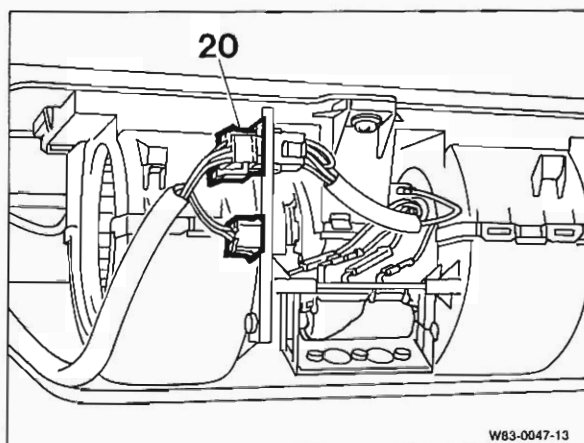
12 Elektrische Steckverbindung (15) am Gebläse (19) trennen.



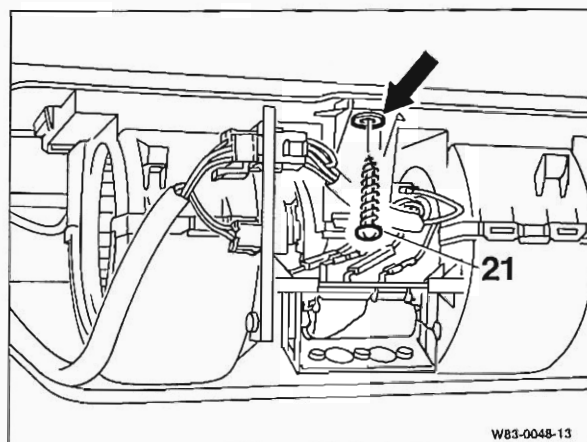
13 Kabel (18) abnehmen, Kreuzschlitzschrauben (16) herausdrehen und Umluftkasten abnehmen.



14 Elektrische Steckverbindung (20) am Gebläse trennen und beide Stecker aus der Halterung herausnehmen.

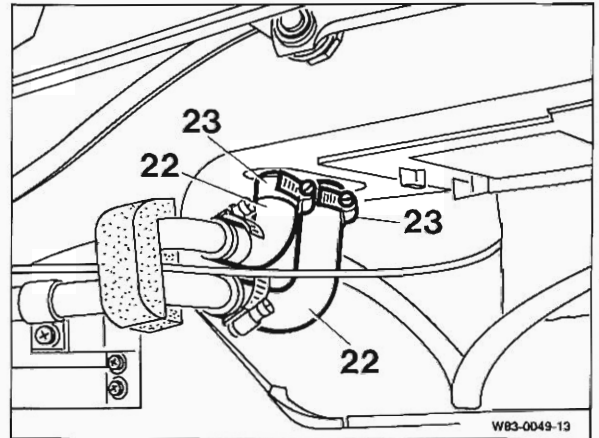


15 Kreuzschlitzschraube (21) herausdrehen, Buchse (Pfeil) etwas herausziehen und Gebläse herausnehmen.

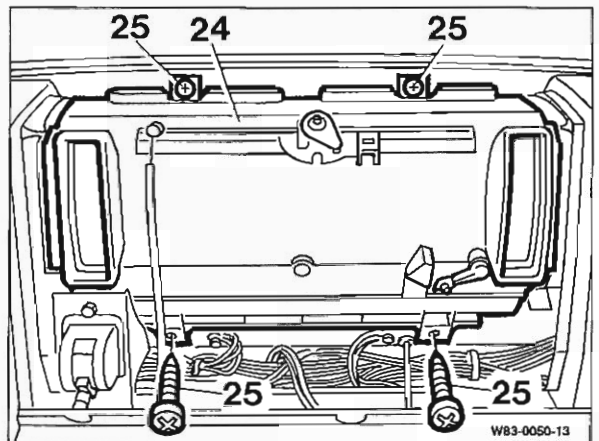




16 Schellen (23) an den Heizungsschläuchen (22) in der Gebläseöffnung lösen und Heizungsschläuche abziehen.



17 Kreuzschlitzschrauben (25) herausdrehen und Heizgerät (24) herausheben.

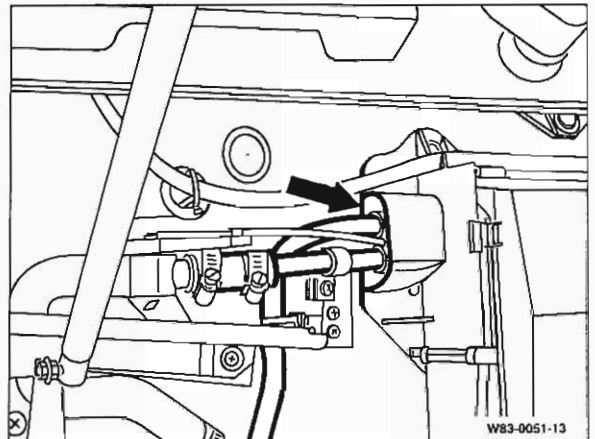


18 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

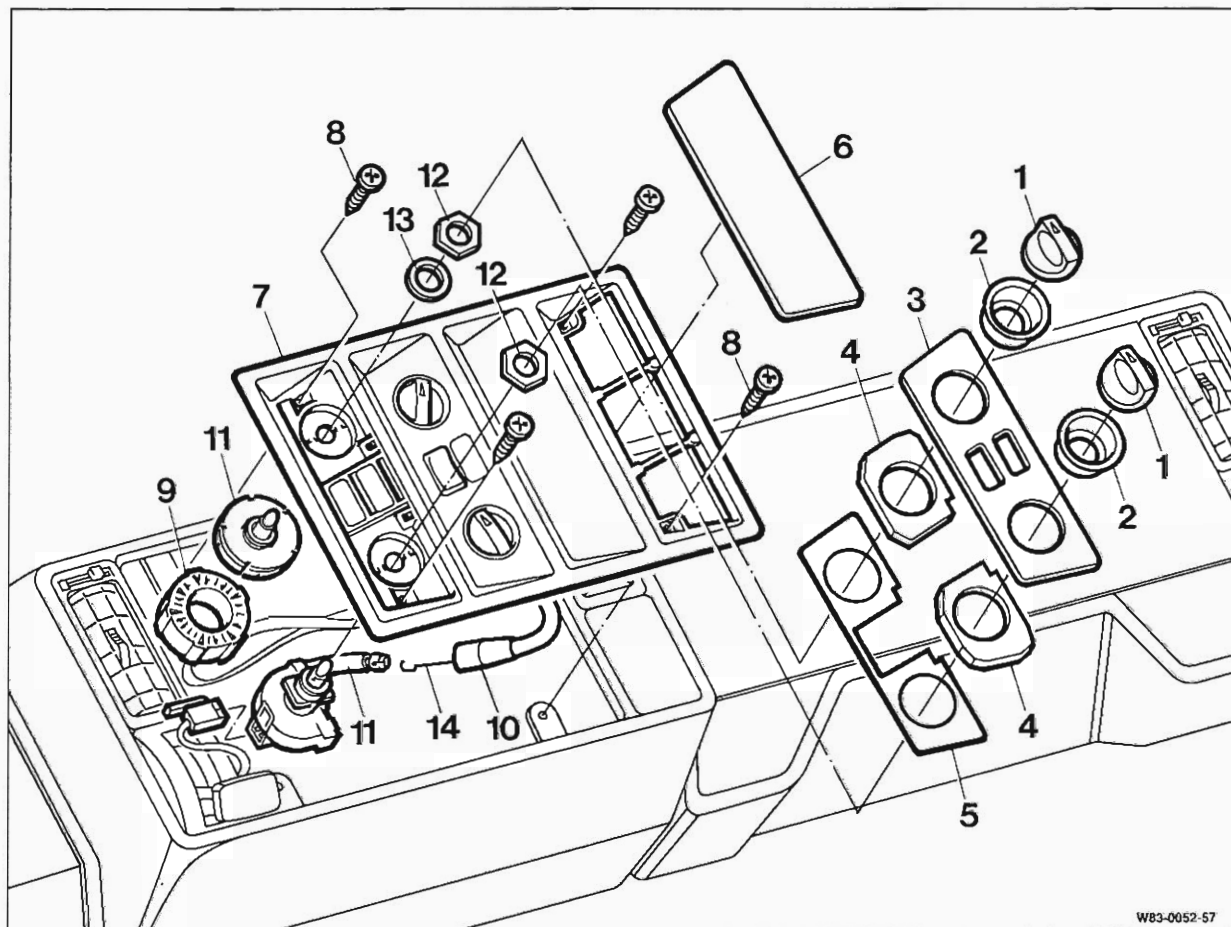
## Einbauhinweis

Leitungsdurchführung (Pfeil) am Umluftkasten mit Teroson-Unionzement abdichten

Nach dem Einbau Kühlmittel auffüllen.



### Heizungs- und Lüftungsbedienung aus-, einbauen

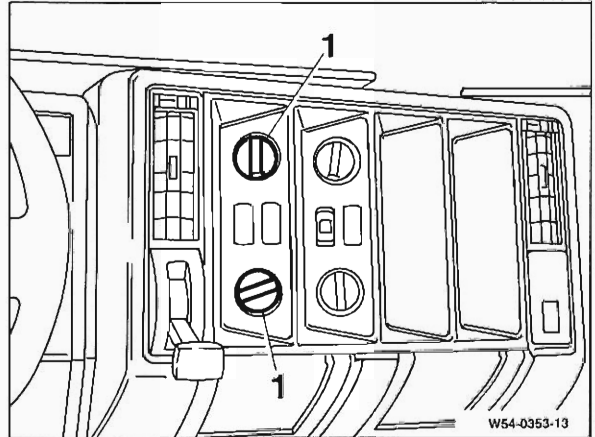


W83-0052-57

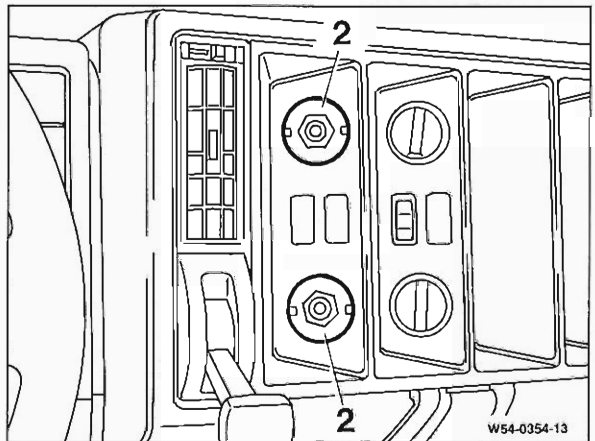
|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 1 Drehknöpfe .....                    | abziehen     |
| 2 Abdeckringe .....                   | herausdrehen |
| 3 Platte .....                        | abnehmen     |
| 4 Lichtscheiben .....                 | abnehmen     |
| 5 Papiereinlage .....                 | abnehmen     |
| 6 Blinddeckel .....                   | abnehmen     |
| 7 Abdeckung .....                     | abschrauben  |
| 8 Kreuzschlitzschrauben .....         | 4 Stück      |
| 9 Elektrische Steckverbindungen ..... | trennen      |
| 10 Drahtzugverbindung .....           | trennen      |
| 11 Drehschalter .....                 | abbauen      |
| 12 Sechskantmuttern .....             | 2 Stück      |
| 13 Scheibe .....                      | 1 Stück      |
| 14 Draht .....                        |              |

## Aus-, Einbauen

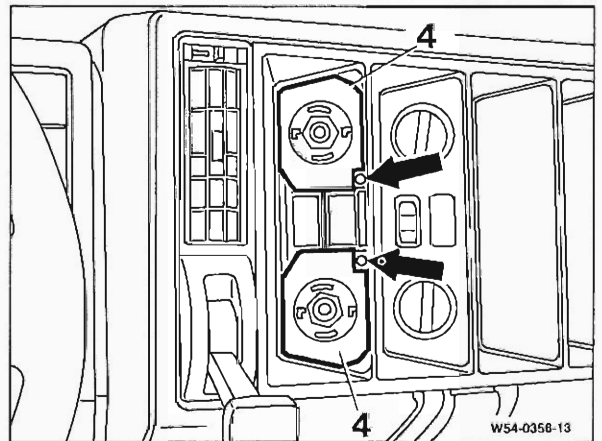
- 1 Batterie abklemmen.
- 2 Drehknöpfe (1) an der Brüstungsverkleidung Mitte abziehen.



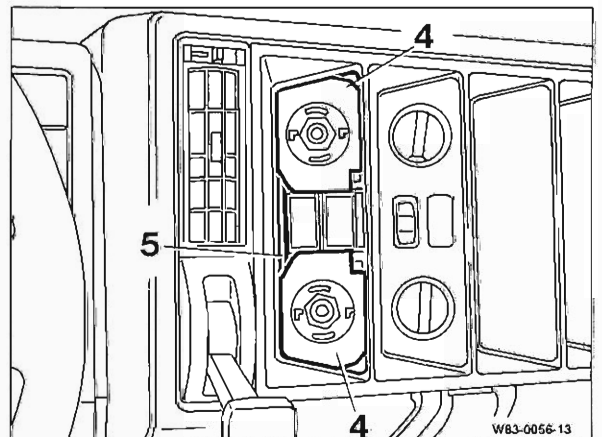
- 3 Abdeckringe (2) aus der Platte Gebläse/Heizung durch leichte Drehung nach rechts herausnehmen.



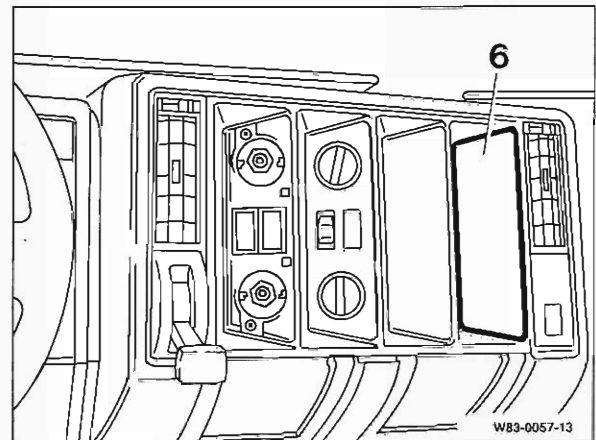
- 4 Platte Gebläse/Heizung (3) durch seitlichen Druck an die Brüstungsabdeckung (Pfeil) herausnehmen.



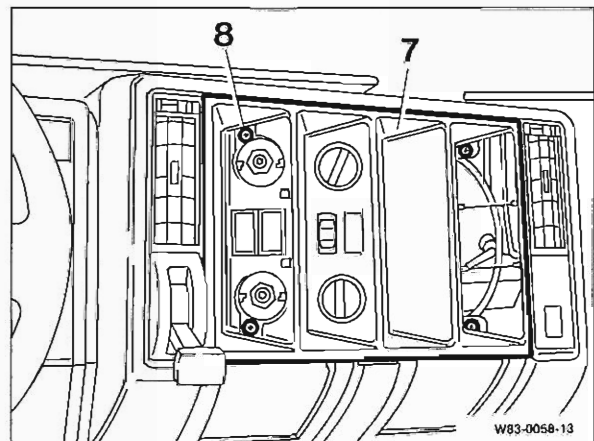
- 5 Lichtscheiben (4) und Papiereinlage (5) herausnehmen.



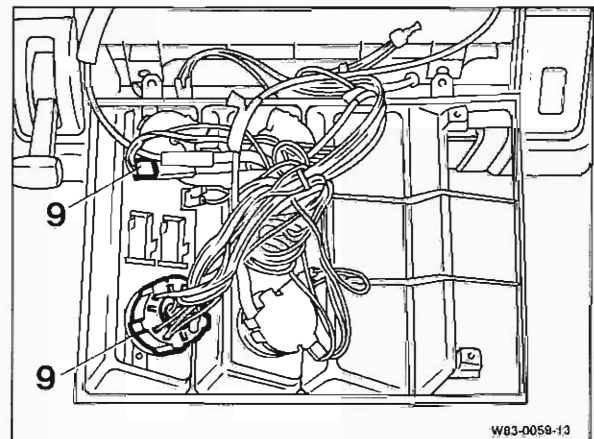
6 Blinddeckel (6) an der Brüstungsverkleidung Mitte mit kleinem Schraubendreher heraushebeln und abnehmen.



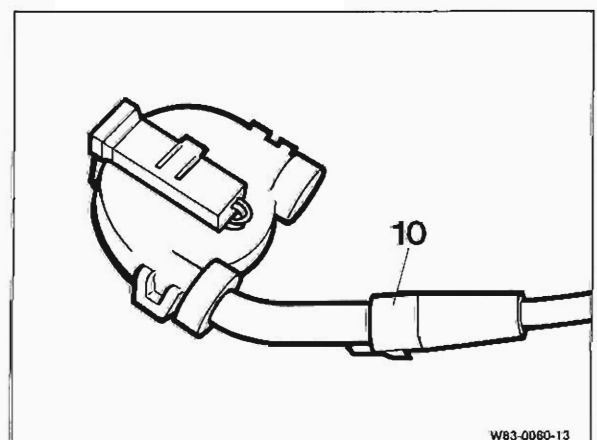
7 Kreuzschlitzschrauben (8) herausdrehen und Abdeckung (7) herausklappen.



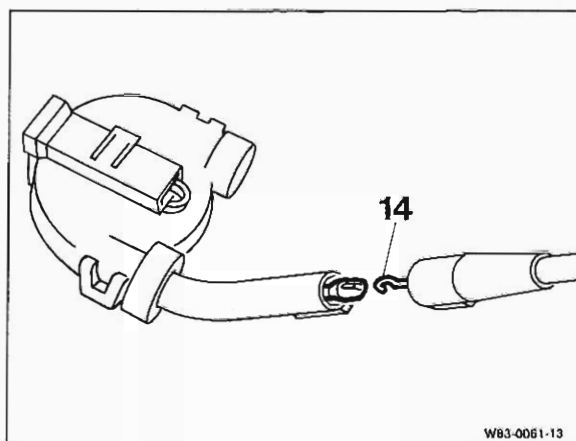
8 Elektrische Steckverbindungen (9) an beiden Drehschaltern trennen.



9 Raste an der Drahtzugkupplung (10) öffnen und Drahtzugkupplung auseinander ziehen.

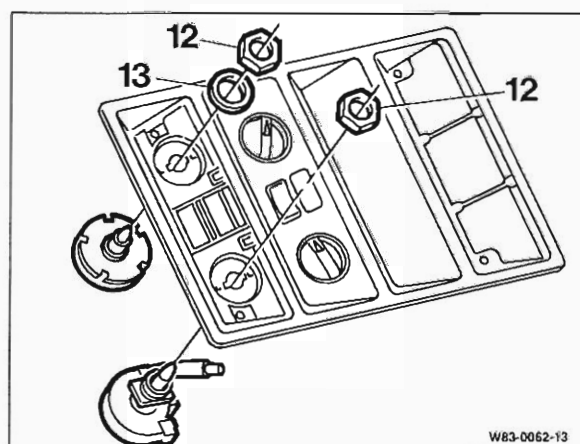


10 Draht (14) aushängen.

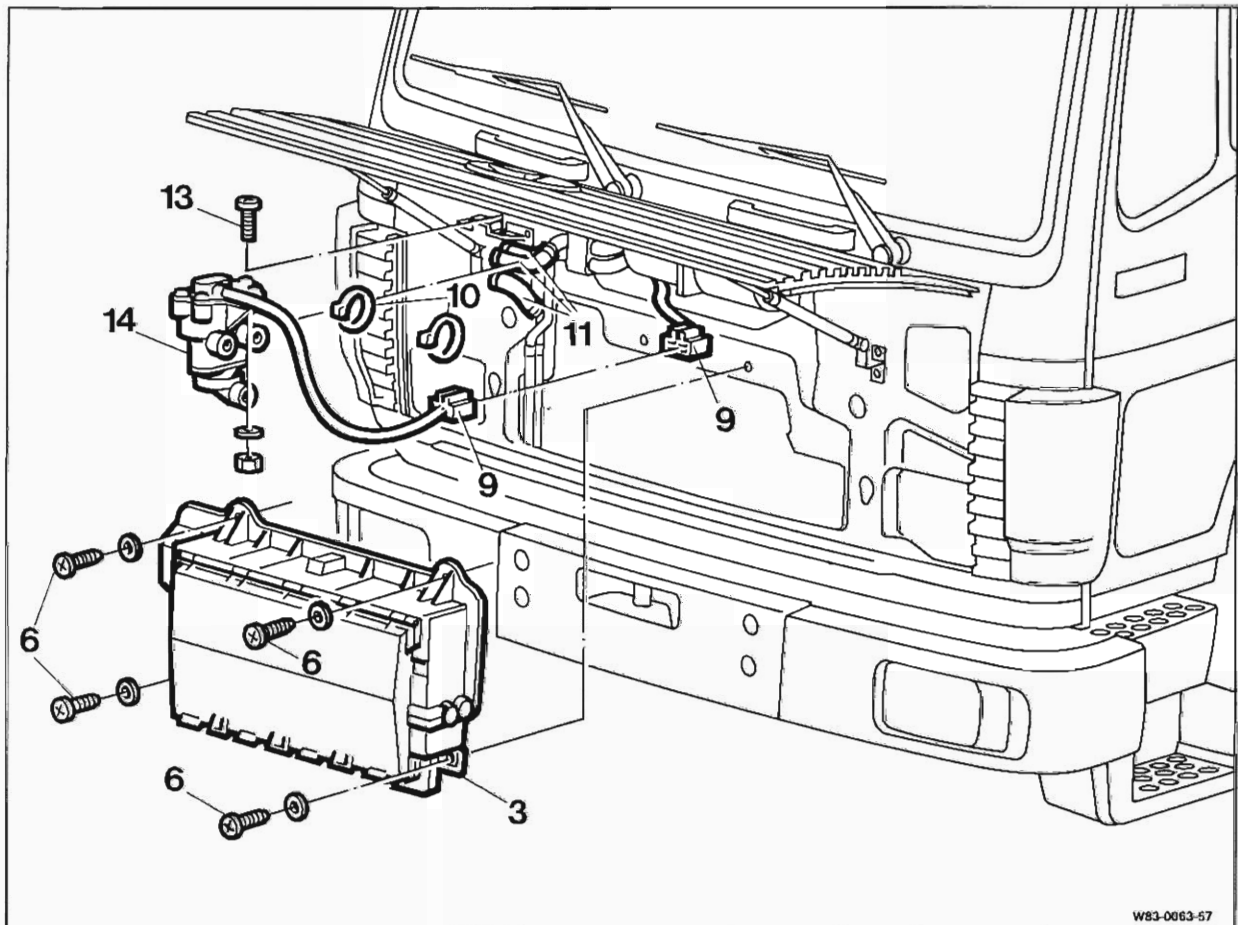


11 Muttern (12) abschrauben, Scheibe (13) abnehmen und beide Drehschalter abnehmen.

12 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.



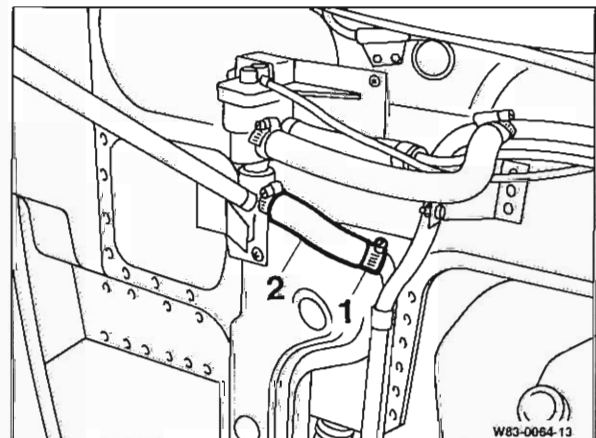
## Duo-Ventil aus-, einbauen



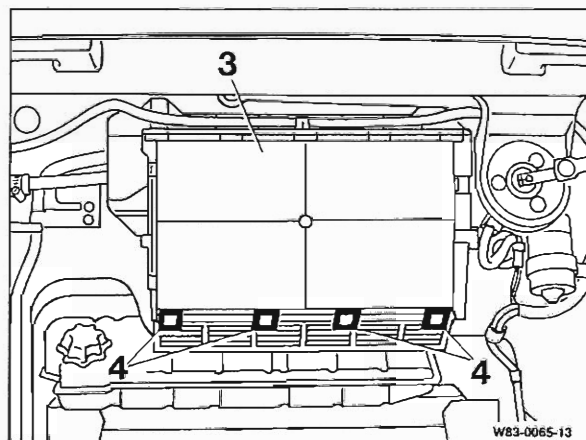
|                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| 3 Umluftkasten                | abbauen            |
| 6 Kreuzschlitzschrauben       | 4 Stück            |
| 9 Elektrische Steckverbindung | trennen            |
| 10 Kabelbinder                | abnehmen (2 Stück) |
| 11 Heizungsschläuche          | abziehen           |
| 13 Kreuzschlitzschrauben      | 2 Stück            |
| 14 Duo-Ventil                 | abbauen            |

## Aus-, einbauen

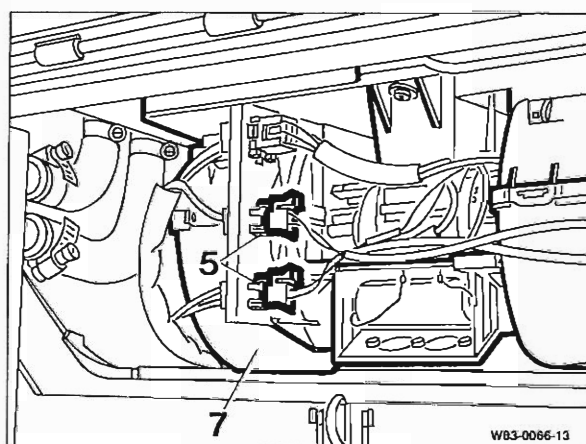
- 1 Wartungsklappe öffnen.
- 2 Schelle (2) lösen, Schlauch (1) abziehen, Kühlmittel aus dem Wärmetauscher des Heizgerätes ablassen und auffangen.



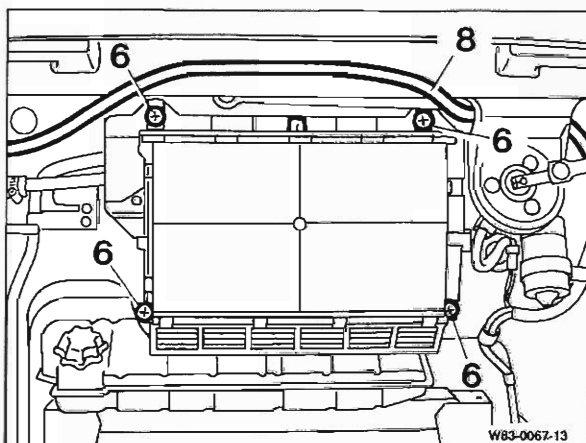
3 Vier Verschlussklammern (4) vom Deckel des Umluftkastens (3) abziehen und Deckel öffnen.



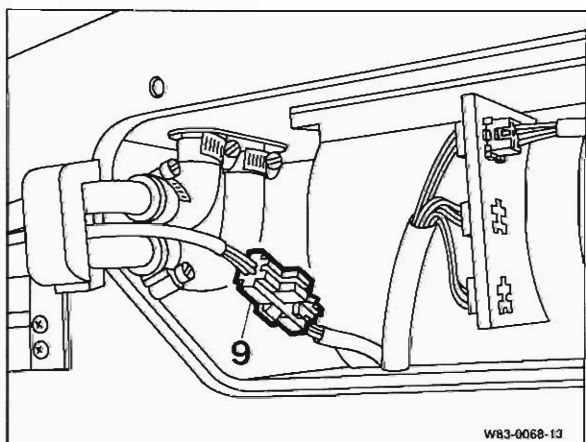
4 Elektrische Steckverbindungen (5) am Gebläse (7) trennen.



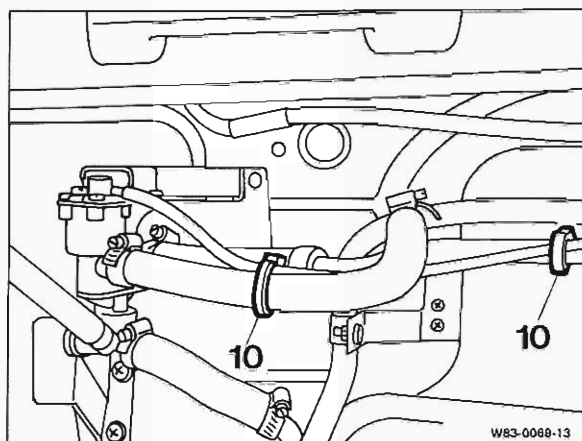
5 Kabel (8) abnehmen, Kreuzschlitzschrauben (6) herausdrehen und Umluftkasten abnehmen.



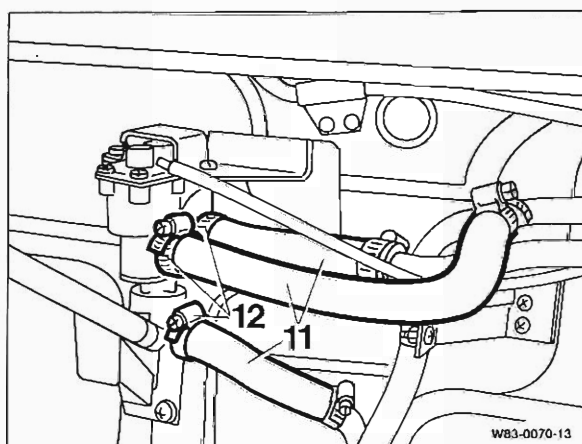
6 Elektrische Steckverbindungen (9) in der Gebläseöffnung trennen.



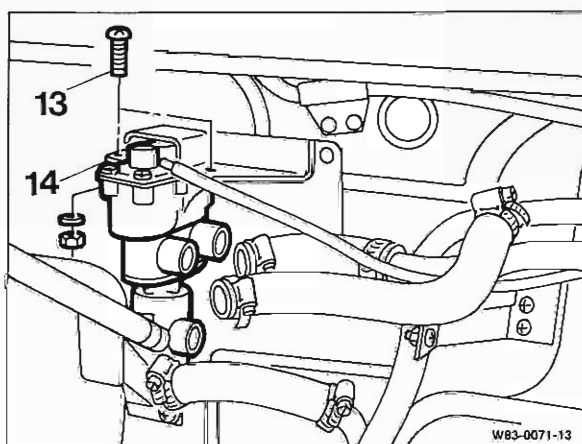
7 Kabelbinder (10) abnehmen.



8 Schellen (12) an den Heizungsschläuchen (11) lösen und Heizungsschläuche vom Duo-Ventil abziehen.



9 Kreuzschlitzschrauben (13) heraus-schrauben und Duo-Ventil (14) abnehmen.

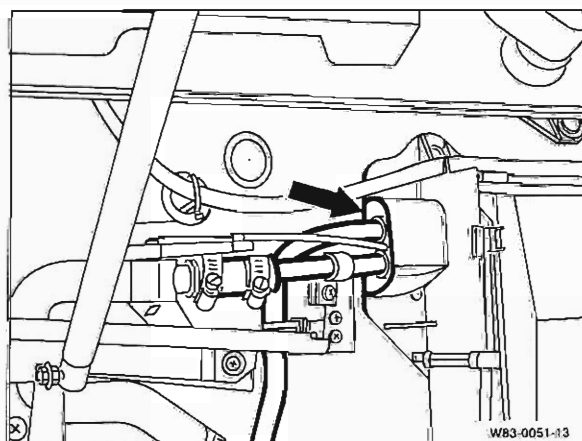


10 In umgekehrter Reihenfolge einbauen.

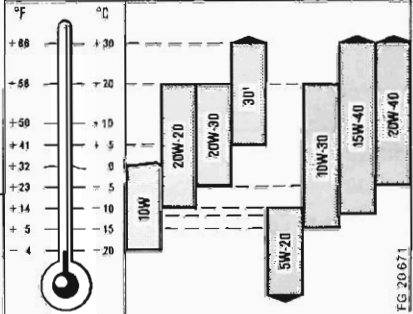
#### Einbauhinweis

Leitungsdurchführung (Pfeil) am Umluftkasten mit Teroson-Unionzement abdichten.

Nach dem Einbau Kühlmittel auffüllen.





| Aggregate              | Bau-<br>muster   | Einfüll-<br>stelle    | Füllmenge<br>(bei Öl-<br>wechsel) | Blatt<br>Nr. <sup>1)</sup>                                           | Betriebsstoff  | SAE-<br>Klasse                                                                      |
|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Motor mit<br>Ölfilter  | OM 441           | 441.905<br>914        | —                                 | 17 l <sup>2)</sup>                                                   | Motorenöl      |  |
|                        | OM 442           | 442.914<br>922        | —                                 | 23 l <sup>3)</sup>                                                   |                |                                                                                     |
|                        | OM 442 A         | 442.962<br>963<br>966 | —                                 | 27 l                                                                 |                |                                                                                     |
|                        | OM 441 LA        | 441.960<br>962        | —                                 | 21,5 l                                                               |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   | 226.0<br>227.0<br>227.1<br>227.5<br>228.0<br>228.1<br>228.2<br>228.3 |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   | 227.0<br>227.1<br>227.5<br>228.0<br>228.1<br>228.2<br>228.3          |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   |                                                                      |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   |                                                                      |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   |                                                                      |                |                                                                                     |
|                        |                  |                       |                                   |                                                                      |                |                                                                                     |
| Getriebe               | G 4/95-6         | 714.61                | —                                 | 14 l                                                                 | Getriebeöl     | SAE 80                                                                              |
|                        | G 4/95-7         | 65                    | —                                 | 16,5 l                                                               |                |                                                                                     |
|                        | G 4/110-6        | 714.66                | —                                 | 15,5 l                                                               |                |                                                                                     |
|                        | GV 4/110-6       | 714.66                | —                                 | 19 l                                                                 |                |                                                                                     |
|                        | + NA 4/120-1c    | —                     | —                                 | + 0,5 l                                                              |                |                                                                                     |
|                        | G 125-16         | 714.73                | —                                 | 13 l                                                                 |                |                                                                                     |
|                        | G 155-16         | 714.71                | —                                 | 15 l                                                                 |                |                                                                                     |
|                        | + NA 4/120-1c    | —                     | —                                 | + 0,5 l                                                              |                |                                                                                     |
|                        | + NA 4/125-10/11 | —                     | —                                 | + 1,0 l                                                              |                |                                                                                     |
|                        | + NMV 4/125      | —                     | —                                 | + 1,5 l                                                              |                |                                                                                     |
| Verteiler-<br>getriebe | VG 900           | 750.81                | —                                 | 6,2 l                                                                |                |                                                                                     |
|                        | VG 2000          | 750.80                | —                                 | 7,5 l                                                                |                |                                                                                     |
| Voith-<br>Retarder     | 132              | —                     | —                                 | 8,5 l                                                                | 226.0<br>227.0 | Einbereichs-<br>Motorenöl                                                           |
|                        |                  |                       |                                   |                                                                      |                | SAE 10 W <sup>4)</sup><br>SAE 20 W 20 <sup>4)</sup><br>SAE 30 <sup>4)</sup>         |

<sup>1)</sup> Siehe Mikrofilm, Betriebsstoff-Vorschriften, Ausgabe 4/89

<sup>2)</sup> mit Ölbadluftfilter + 3,2 l

<sup>3)</sup> mit Ölbadluftfilter + 5,8 l

<sup>4)</sup> ganzjährig verwendbar, nicht von der Außentemperatur abhängig

## Betriebsstoffe, Füllmengen

| Aggregate         |        | Bau-<br>muster | Einfüll-<br>stelle | Füllmenge<br>(bei Öl-<br>wechsel) | Blatt<br>Nr. <sup>1)</sup> | Betriebsstoff                     | SAE-<br>Klasse              |
|-------------------|--------|----------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Vorder-<br>achse  | AL 3   | 731.6          | 2)                 | 6,25 l                            | 235                        | Hypoid-Getriebeöl                 | SAE 90<br>85 W/90 W         |
|                   | AL 7   | 731.0          | 2)                 | 5,0 l                             | 235                        | wahlweise<br>Getriebeöl           | SAE 80<br>80 W<br>80 W/85 W |
|                   |        |                | 3)                 | 3,0 l                             | wahlweise                  |                                   |                             |
|                   |        |                | 4)                 | 0,2 l                             | 235.1                      |                                   |                             |
| Hinter-<br>achse  | HL 4/0 | 745.75         | 2)                 | 11,0 l                            | 235                        | Hypoid-Getriebeöl                 | SAE 90<br>85 W/90 W         |
|                   | HL 7   | 740.91         | 2)                 | 8,0 l                             | 235                        | Hypoid-Getriebeöl                 | SAE 90<br>85 W/90 W         |
|                   |        | 740.92         | 3)                 | 6,5 l                             | 235.1                      | wahlweise<br>Getriebeöl           | SAE 80<br>80 W<br>80 W/85 W |
|                   |        | 740.93         |                    |                                   |                            |                                   |                             |
|                   | 740.95 | 2)             | 12,0 l             |                                   |                            |                                   |                             |
|                   | 740.96 | 3)             | 6,5 l              |                                   |                            |                                   |                             |
|                   | HD 7   | 748.4          |                    |                                   |                            |                                   |                             |
| 740.0             |        | 2)             | 8,0 l              |                                   |                            |                                   |                             |
|                   |        | 3)             | 6,5 l              |                                   |                            |                                   |                             |
|                   |        | 5)             | 2,5 l              |                                   |                            |                                   |                             |
|                   |        | 740.5          | 2)                 | 12,0 l                            |                            |                                   |                             |
|                   |        |                | 3)                 | 6,5 l                             |                            |                                   |                             |
|                   |        |                | 5)                 | 3,5 l                             |                            |                                   |                             |
| Servo-<br>lenkung | LS 5F  | 765.200        | —                  | 2,8 l                             | 236.2                      | Flüssigkeitsge-<br>triebeöl (ATF) |                             |
|                   | LS 7F  | 765.300        | —                  | 3,8 l                             |                            | wahlweise<br>Lenkgetriebeöl       |                             |

<sup>1)</sup> MB-Betriebsstoff-Vorschriften

<sup>2)</sup> Ausgleichgetriebe

<sup>3)</sup> Planetengetriebe

<sup>4)</sup> Achsschenkelbolzen

<sup>5)</sup> Durchtrieb

| Aggregate  | Fahrzeug-<br>Typ | Füllmenge<br>ca. in l | Blatt-Nr.<br><sup>1)</sup> | Betriebsstoff |
|------------|------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|
| Kühlsystem | 1222             | 33                    | 320                        | Kühlmittel    |
|            | 1422             | 33                    |                            |               |
|            | 1722             | 30                    |                            |               |
|            | 1922             | 33                    |                            |               |
|            | 1426             | 32                    |                            |               |
|            | 1726             | 32                    |                            |               |
|            | 1733             | 36                    |                            |               |
|            | 2433             | 36                    |                            |               |
|            | 1735             | 36                    |                            |               |
|            | 1935             | 36                    |                            |               |
|            | 2635             | 36                    |                            |               |

<sup>1)</sup> MB-Betriebsstoff-Vorschriften

**Getriebe G-125; 155; 180**

| Pos. | Benennung                                                                                                                                   | Teilnummer       | Werkzeugsatz |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 1    | <b>Klauenschlüssel</b><br>zum Lösen u. Anziehen<br>von Kolben der Vorschalt-<br>gruppe                                                      | 714 589 01 07 00 | C            |
| 2    | <b>Klauenschlüssel</b><br>zum Lösen u. Anziehen<br>von Kolben der Bereichs-<br>gruppe I. Ausführung<br>(2 Flächen an der Kolben-<br>stange) | 714 589 02 07 00 | C            |
| 3    | <b>Klauenschlüssel</b><br>zum Lösen u. Anziehen von<br>Kolben der Bereichsgruppe<br>II. Ausführung (Sechskant<br>an der Kolbenstange)       | 714 589 03 07 00 | C            |
| 4    | <b>Dorn</b><br>für Dichtring am Abtrieb<br>zur Hinterachse                                                                                  | 714 589 01 15 00 | B            |
| 5    | <b>Prüflehre</b><br>zum Einstellen der Schalt-<br>welle bei mechanischer und<br>EPS-Schaltung                                               | 714 589 02 21 00 | B            |
| 6    | <b>Einstellhülse</b><br>zum Einstellen der Schalt-<br>stangenrastierung                                                                     | 714 589 03 21 00 | C            |
| 7    | <b>Einstellehre</b><br>zur Längsspielmessung                                                                                                | 714 589 04 21 00 | C            |
| 8    | <b>Meßbrücke</b><br>zum Ermitteln vom Einbau-<br>maß für die Hauptwelle                                                                     | 714 589 05 21 00 | C            |
| 9    | <b>Einstellehre</b><br>für Schalthebelstellung im<br>Fahrerhaus in Neutral-<br>stellungsgasse                                               | 655 589 00 23 00 | B            |

## Sonderwerkzeuge

| Pos. | Benennung                                                                                                                                                  | Teilnummer       | Werkzeugsatz |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 10   | <b>Greifstück</b> (Typ 30312/32312)<br>zum Abziehen vom Kegelrollen-<br>lager auf der Vorgelegewelle<br>in Verbindung mit Grund-<br>gerät 001 589 41 33 00 | 000 589 58 34 00 | C            |
| 11   | <b>Zentrierdorn</b><br>zum Zentrieren vom Rücklaufrol-<br>lenlager auf der Rücklaufwelle                                                                   | 714 589 00 61 00 | C            |
| 12   | <b>Aufnahme (3 Stück)</b><br>zur De- und Montage vom Getriebe<br>auf der Werkbank bei abgebauter<br>Bereichsgruppe                                         | 714 589 06 63 00 | C            |

## Stabilisator

|   |                                                                    |                  |   |
|---|--------------------------------------------------------------------|------------------|---|
| 1 | <b>Ein-, Ausdrückvorrichtung</b><br>für Gummilager im Stabilisator | 674 589 00 43 00 | B |
|---|--------------------------------------------------------------------|------------------|---|

## Vorderachse VL5 (Bm. 739.4)

|   |                                                                                                                                        |                  |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
| 1 | <b>Spezialschlüssel</b><br>zum Lösen u. Anziehen<br>der Klemmutter                                                                     | 739 589 00 13 00 | A |
| 2 | <b>Dorn</b><br>für Nadellager im Achsschenkel                                                                                          | 739 589 00 15 00 | C |
| 3 | <b>Greifstück</b><br>zum Abziehen vom Kegel-<br>rollenlager auf dem Achs-<br>schenkel in Verbindung mit<br>Grundgerät 001 589 28 33 00 | 000 589 59 34 00 | C |
| 4 | <b>Führungsdorn</b> Ø 54 mm<br>zum Einbau vom Achsschenkel                                                                             | 739 589 00 61 00 | C |
| 5 | <b>Achsfaustwärmer</b> Ø 54 mm<br>zum Anwärmen der<br>Achsschenkel                                                                     | 739 589 00 63 00 | C |

## Elektrik / Elektronik

| Pos. | Benennung                                                                                                                                      | Teilnummer       | Werkzeugsatz |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 1    | <b>Prüfstecker</b><br>für H-Modulprüfung                                                                                                       | 655 589 04 63 00 | B            |
| 2    | <b>Prüfschalter</b><br>zur manuellen Schaltung<br>auf D+ für Zentralschmier-<br>anlage; Drucklufttrockner;<br>Lenkradschloß; Abgasfilteranlage | 655 589 05 63 00 | B            |
| 3    | <b>Kontaktentriegler</b><br>zur Demontage von Kontakt-<br>stiften und Stecker F2,8                                                             | 655 589 06 63 00 | B            |
| 4    | <b>Prüfkabel</b><br>für Abgasfilteranlage                                                                                                      | 655 589 08 63 00 | B            |

## Fahrerhaus

|   |                                                                                                              |                  |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
| 1 | <b>Ausziehhaken</b><br>zur Demontage von Kunststoff-<br>Clipsen an Dach-, Seiten-<br>und Rückwandverkleidung | 655 589 07 63 00 | B |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|

# Erläuterungen zu den Funktionsschemen Luftfederung und Bremsanlage (dargestellt im Fahrzeugzustand)

|                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Einzylinder-Verdichter                                             | 26.7 Automatischer Bremskraftregler mit Relaisventil                  | <b>Anschlußbezeichnungen:</b><br><br>Y = zum Bremskraftregler<br>Z = zum Bremskraftregler<br>W = Bremsdruckregelung Vorderachse<br>N = Nebenverbraucher<br>KB = Kupplungsbetätigung<br>GS = Getriebebeschaltung<br>X = Luftfederung<br><br>1A. = 1. Achse<br>2.A. = 2. Achse<br>3.A. = 3. Achse<br>FA = Fahrzeugaufhebung<br>AS = Anhängersteuerung<br>BV = Betätigungsventil<br>DS = Druckspeicherung<br>MB = Motorbremse<br>DE = Druckerzeugung<br>Ko = Kontrollleuchten<br>WS = Wechsellippensteuerung<br>AH = Anfahrhilfe<br>LE = Liffenrichtung (Nachlaufachse) |
| 2.1 Druckregler                                                        | 26.9 Automatischer Bremskraftregler pneumatisch betätigt              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.4 Druckregler mit Füll- und Entnahmeanschluß und 3 Schaltanschlüssen | 28.1 Wechsellventil                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.3 Vierkreis-Schutzventil mit 5 Anschlüssen                           | 28.2 Schnellöseventil                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5.1 Einkammer-Druckluftspeicher                                        | 28.4 Doppelabsperrventil                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.1 Wasserabscheider, handbetätigt                                     | 29.1 Druckminderventil mit Entlüftung                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.5 Einkammer-Luftrockner                                              | 30.1 Sicherheitsventil                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6.7 Zweikammer-Luftrockner                                             | 31.6 Elektrische Steuereinheit                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7.2 Überströmventil mit begrenzter Rückströmung                        | 31.7 Elektrische Steuereinheit                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.1 Rückschlagventil                                                   | 33.1 3/2-Wegeventil mit 2 Schaltstellungen                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.1 Warnleuchte rot                                                    | 33.3 3/2-Wegeventil mit 2 Schaltstellungen                            | <b>Schaltstellungen am Schaltventil (42.10)</b><br><br>I = Stop<br>II = Fahrt<br>III = Heben<br>IV = Senken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9.3 Bremsleuchte                                                       | 35.2 Kupplungskopf Vorrat mit Absperrventil (Zweileitung)             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9.5 Kontrollleuchte gelb                                               | 35.3 Kupplungskopf Bremse mit Absperrventil                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10.1 Druckschalter, Ausschalter                                        | 38.2 Prüfanschluß M 16 x 1,5                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10.2 Druckschalter, Einschalter                                        | 38.4 Prüfventil                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11.2 Doppelmanometer                                                   | 38.5 Notlöseventil für Federspeicher                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13.2 Betriebsbremsventil                                               | 39.1 Entlüftungsstelle                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13.4 Betriebsbremsventil mit ALB-Regelung                              | 40.1 Drosselrückschlagventil                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14.1 Feststellbremsventil                                              | 40.3 Drosselventil                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14.2 Feststellbremsventil mit Anhängersteuerung                        | 41.1 3/3-Luftfederventil                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 16.1 Relaisventil                                                      | 42.3 4/4-Luftfederventil mit Höhenbegrenzung                          | <b>Bremsanlage</b><br>A = Vorratsdruck<br>B = Luftfederbalgdruck<br>C = Bremsdruck<br>D = Steuerdruck Federspeicher-Feststellbremse, Zweileitungsbremse<br>E = Luftfederbalgdruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 18.5 Anhänger-Steuerventil (Zweileitung)                               | 42.4 4/4-Luftfederventil mit Höhenbegrenzung und Nullpunktverstellung |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20.1 Kolbenzylinder (Motorbremse)                                      | 42.10 Schaltventil elektrisch betätigt                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20.2 Membranzylinder                                                   | 43.1 Luftfederbalg                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 22.1 Kombizylinder                                                     |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 24.1 Druckverhältnisventil                                             |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 25.3 Reduzierventil                                                    |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Zusätzliche Erläuterungen zu den Funktionsschemen

### Luftfederung / Bremsanlage und Elektrik

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| A4 Sicherungshalter         | <b>Luftfederung</b>         |
| M1 Magnetventil Liftachse   | A = Vorratsdruck            |
| M2 Magnetventil Anfahrhilfe | B = Luftfederbalgdruck      |
| P Druckschalter             | C = Liffbalgdruck           |
| S1 Schalter Liftachse       | D = Steuerdruck Anfahrhilfe |
| S2 Schalter Anfahrhilfe     |                             |
| L, J Modul                  |                             |

\* Überströmdruck 4,5 bar Inland, 2,8 bar Export  
Funktionsschemen gezeichnet im Fahrzeugzustand  
leer – NA abgesenkt

