



MERCEDES-BENZ

Service

vdh-Archiv

EPS
Elektronisch Pneumatische Schaltung
mit MB-Getriebe
Lastkraftwagen

Daimler-Benz AG



MERCEDES-BENZ

Service

EPS
Elektronisch Pneumatische Schaltung
MB-Getriebe
Lastkraftwagen

Beschreibung und Prüfprogramm

AUTO - LINKEL
Vertragswerkstatt d. DAIMLER-BENZ AG
8488 Erbendorf/Opf.
Telefon 0 96 82 / 22 74

Daimler-Benz AG
Stuttgart-Untertürkheim
Werk Würth Kundendienst

Printed in Germany

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

Bestell-Nr. 6510 3036 00

12.88 9.6 Pr.

Diese Broschüre ist für das mit der Wartung und Instandhaltung von Mercedes-Benz Lastkraftwagen betraute technische Personal bestimmt.

Der Inhalt gliedert sich in:

- Beschreibung
- Prüfprogramm

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.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Werk Wörth, Abt. Kundendienst

	Seite
Funktionsbeschreibung	7
EPS-Schema	8
Getriebe-Beschreibung	10
Übersetzungen und Zähnezahlen	11
Gebergerät mit Schalthebel und Notschalter	13
EPS-Funktionsplan	16
EPS-Bauteile am Getriebe (Gesamtansicht)	18
Anordnung der pneumatischen Leitungen am Getriebe	19
Anordnung der elektrischen Kabelanschlüsse am Getriebe	22
Sensoren und Magnetventile	23
Getriebe mit Voith-Retarder und Nebenantrieb	24
Anordnung Einbau Voith-Retarder und Nebenantrieb	25
3-Stellungs-Gangzylinder	26
Anordnung Magnetleiste	29
Anordnung 3-Stellungs-Gassenzylinder	30
Anordnung Bereichsgruppenzylinder (Range)	32
Anordnung Splitzylinder	33
Einstellung des Neutralstellungsschalters	34
Sensor Kupplung	35
Display (Ganganzeige), Fehleranzeige	36
Kurzbeschreibung der EPS-Elektronik	37
Prüfprogramm	38
Sonderwerkzeuge	38
Handelsübliche Werkzeuge	40
A. Funktionskontrolle ohne Meßgerät	41
B. Prüfung an der Steckverbindung der EPS-Steuerelektronik	43
C. Fehlercode-Zuordnung (21–26) beim Einlernvorgang	49
D. Funktionskontrolle des Getriebes mit Prüfkabelsatz	50
E. Notschaltung	53
I Elektrisch-pneumatische Notschaltung	53
II Mechanische Notschaltung	55
III Prüfung der Notschaltung	57
F. Abschlepp-Hinweise	58
G. EPS-Modul-Funktionsschaltbild	59
Stromlaufplan, Anschlußbezeichnungen am Display und Gebergerät	60

Um das Schalten des Getriebes zu vereinfachen und dem Fahrer die richtige Gangwahl zu erleichtern, wurde die EPS entwickelt.

Vorteile:

- Reduzierung der Schaltarbeit in Kraft und Weg; dadurch Entlastung des Fahrers im psychophysischen Bereich und Steigerung der Konditionssicherheit des Fahrers.
- Schnelle, präzise und sichere Gangfindung bei Hoch- und Rückschaltungen nur in einer Gasse, das heißt, Wegfall der Wählgassen und hoher Schaltkomfort. Damit wird eine Steigerung der Betriebssicherheit erreicht.
- Verhinderung von Fehlschaltungen; dadurch Sicherheit gegen Überdrehen des Motors und Vermeidung teurer Reparaturen.
- Müheloses Überspringen von Gängen bei Hoch- und Rückschaltungen bzw. automatisches Auffinden des geschwindigkeitsangepaßten Ganges nach verkehrsbedingten Abbremsungen durch gleichzeitige Betätigung eines Funktionsknopfes im Schaltknäuf beim Schaltvorgang.
- Die zusätzliche Möglichkeit, aus der Neutralstellung bei noch rollendem Fahrzeug den zur momentanen Fahrgeschwindigkeit passenden Gang nur durch eine Schaltbewegung in Richtung Hoch- oder Rückschaltung zu finden.
- Schonung der Kupplung und der übrigen Aggregate des Antriebsstranges durch Schaltvorgänge im optimalen Drehzahlbereich.
- Der Fahrer wird durch EPS nicht „bevormundet“, sondern er hat über den Funktionsknopf, den Splitgruppenschalter bei bestem Schaltkomfort alle gewohnten Eingriffsmöglichkeiten.

Funktionsbeschreibung

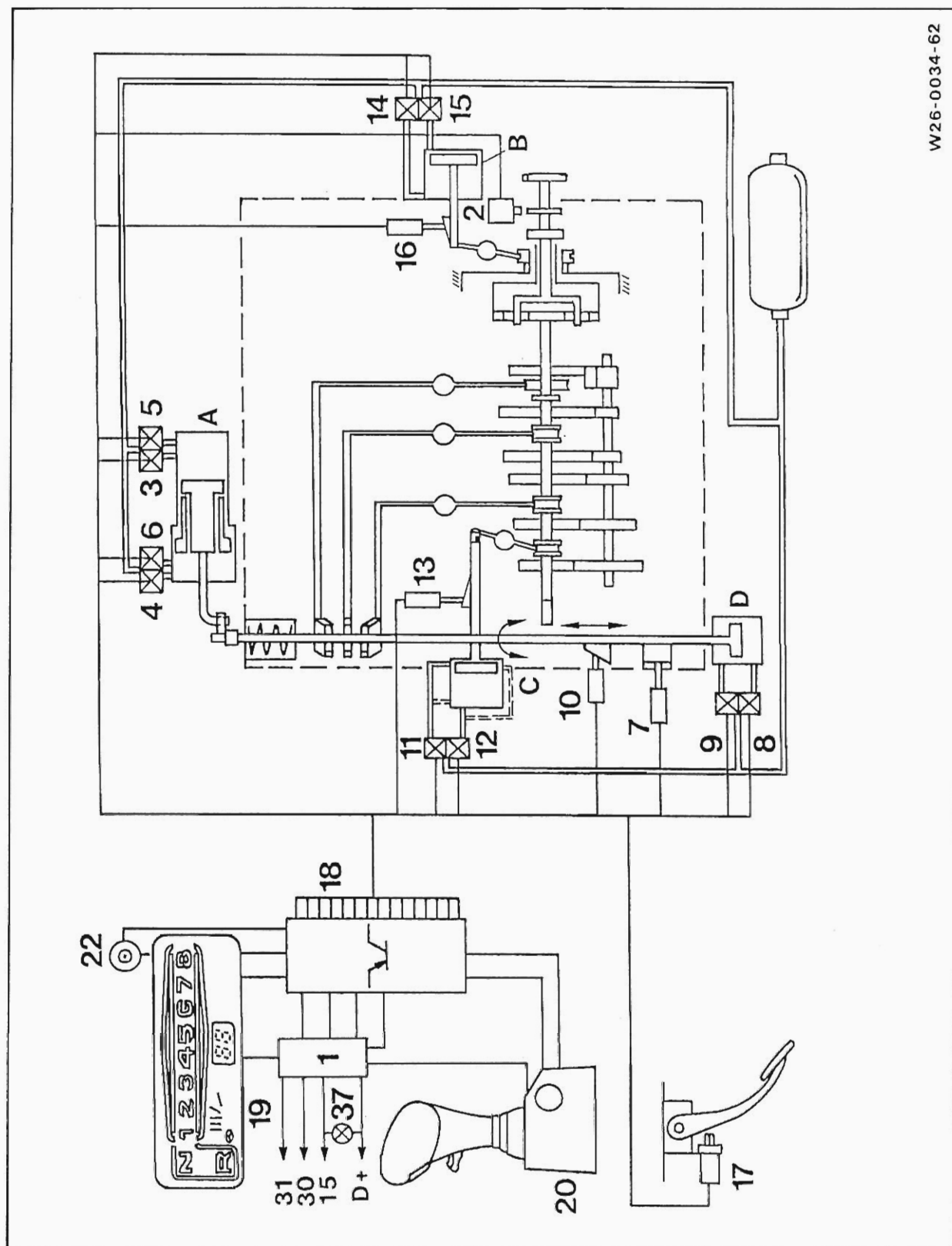
Vom Schalthebel werden die Schaltbefehle elektrisch, über die Elektronik, zu den Magnetventilen übertragen und von den angebauten Schaltzylindern pneumatisch ausgeführt. Ein Display in der Instrumententafel zeigt an, welcher Gang eingelegt ist.

Zur Steuerung und Sicherung der Anlage greifen Sensoren die Schalt- und Wählstellungen ab, ferner nimmt ein Drehzahlgeber am Getriebeausgang die Drehzahlen ab.

Eine Steuerelektronik, in dem die zulässigen Drehzahlen der einzelnen Gänge eingespeichert sind, verarbeitet diese Signale.

Die EPS-Bauteile und die Kupplung erhalten ihre Arbeitsluft für die Servozylinder aus einem separaten Druckluftbehälter, dem ein Rückschlagventil vorgelagert ist und der seine Vorratsluft aus dem Nebenverbraucherkreis (24) erhält.

Fällt der Vorratsdruck im Nebenverbraucherkreis unter ca. 5,5 bar, dann leuchtet eine rote Kontrollleuchte in der Instrumententafel auf. Das Getriebe kann danach, abhängig vom tatsächlichen Luftdruck im genannten Speicher, nur noch für wenige Schaltungen oder unter Umständen ab sofort (letzteres z.B. bei Leitungsbruch an Ausgangsseite des Speichers) überhaupt nicht mehr schaltbar sein (am Kupplungspedal tritt gleichzeitig eine Fußkraftehöhung auf). Erst nach Erlöschen der Warnleuchte ist die Getriebeschaltung (und Kupplungsbetätigung) wieder voll betriebsbereit.



W26-0034-62

EPS-Schema

Erläuterungen zum EPS-Schema (Seite 8)

- A 3-Stellungs-Gangzylinder, Neutral, gerade und ungerade Gänge
- B 2-Stellungs-Bereichsgruppenzylinder; Range-langsam, Gänge 1-4/schnell, Gänge 5-8.
- C 2-Stellungs-Splitzylinder
- D 3-Stellungs-Gassenzylinder, Gasse 1 und 2 bzw. 5 und 6, durch Feder fixiert, Gasse R sowie 3 und 4 bzw. 7 und 8 über Druckluft.
- 1 EPS-Modul
- 2 Drehzahlgeber, Getriebeabtriebsdrehzahl
- 3 MUB, Magnetventil – ungerade Gänge – belüften, 1, 3, 5, 7, R
- 4 MGB, Magnetventil – gerade Gänge – belüften, 2, 4, 6, 8,
- 5 MUE, Magnetventil – ungerade Gänge – entlüften, 1, 3, 5, 7, R
- 6 MGE, Magnetventil – gerade Gänge – entlüften, 2, 4, 6, 8,
- 7 SGG, Sensor Gang, Neutral, gerade und ungerade Gänge
- 8 MG1, Magnetventil – Gasse R
- 9 MG2, Magnetventil – Gasse 3. und 4 bzw. 7 und 8.
- 10 SGE, Sensor Gasse, Gasse 1 und 2, Gasse R, Gasse 3 und 4
- 11 MS1, Magnetventil – Split, i = langsam
- 12 MS2, Magnetventil – Split, i = schnell
- 13 SSP, Sensor-Split
- 14 MR2, Magnetventil – Bereichsgruppe – Range – Gänge 5-8
- 15 MR1, Magnetventil – Bereichsgruppe – Range – Gänge 1-4
- 16 SRA, Sensor Range – Bereichsgruppe
- 17 SKU, Sensor-Kupplung
- 18 Steuerelektronik
- 19 Display, Ganganzeige mit Störlampe und Fehlercode
- 20 Gebergerät, Schalthebel mit Funktionsknopf, Splitschalter und Notschalter
- 22 Warnsummer
- 37 Kontrolle Generator

Getriebe-Beschreibung

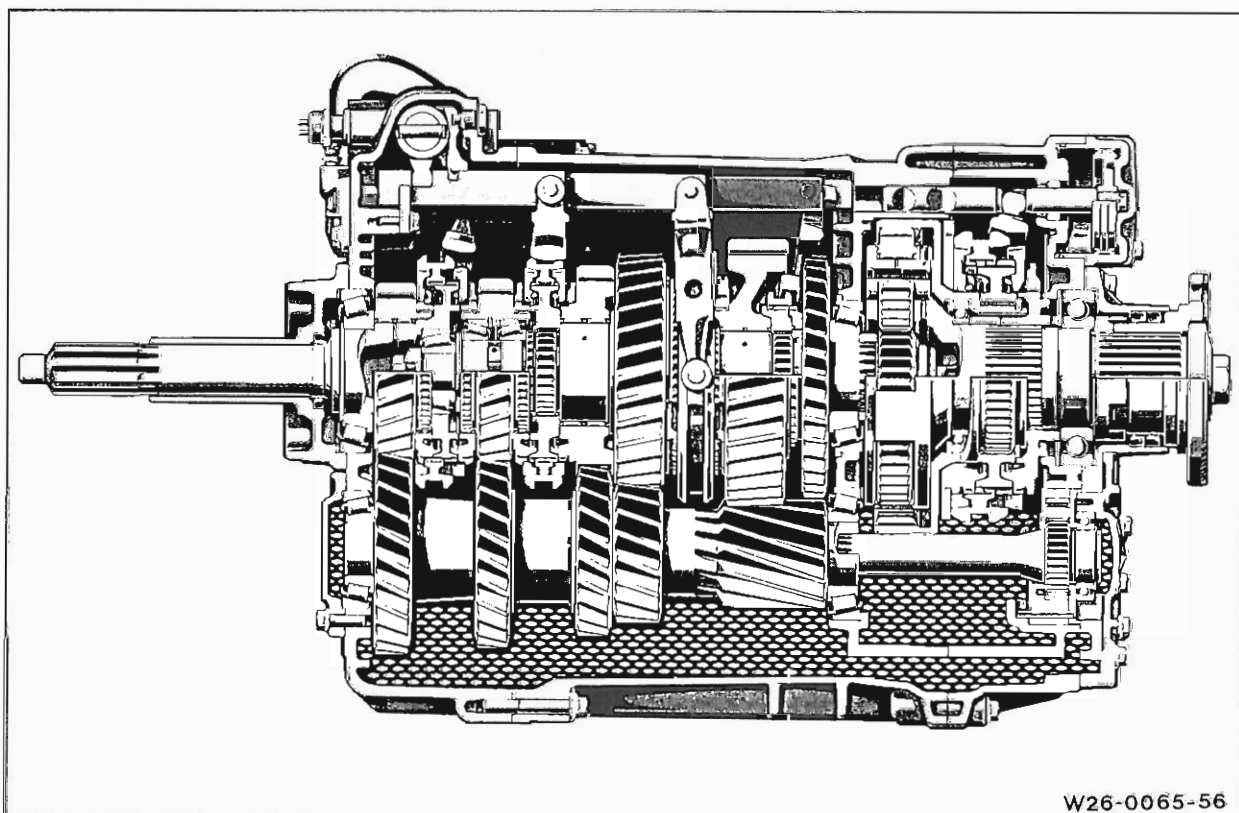
Die 16-Gang-Gruppengetriebe (G 125, G 155, G 180) sind vorgesehen für Fahrzeuge mit Motorleistungen von 290 bis 480 PS.

Die enge Abstufung der Hauptfahrgänge dieser Getriebe – der Übersetzungssprung zwischen letztem und vorletztem Gang beträgt 1,39 – erlaubt die optimale Anpassung der Fahrzustände an die jeweilige Fahrleistungsanforderung und führt dadurch zu der wünschenswerten hohen Durchschnittsgeschwindigkeit bei geringem Kraftstoffverbrauch.

Alle Getriebevarianten sind von der Konzeption her gleich, sie bestehen aus einem Viergangteil mit Rückwärtsgang, einer nachgeschalteten Bereichsgruppe (Range) in Planetenbauweise, die die Gangzahl des Viergangteiles verdoppelt sowie einer integrierten, vorgeschalteten Splitgruppe.

Die vorgeschaltete Splitgruppe ermöglicht es, den Stufensprung der 8 Gänge zu halbieren, das heißt jeder Gang in eine langsame und in eine schnelle Stufe aufzuteilen. Dadurch wird der gesamte Übersetzungsbereich des Schaltgetriebes in 16 feine Schaltstufen aufgegliedert.

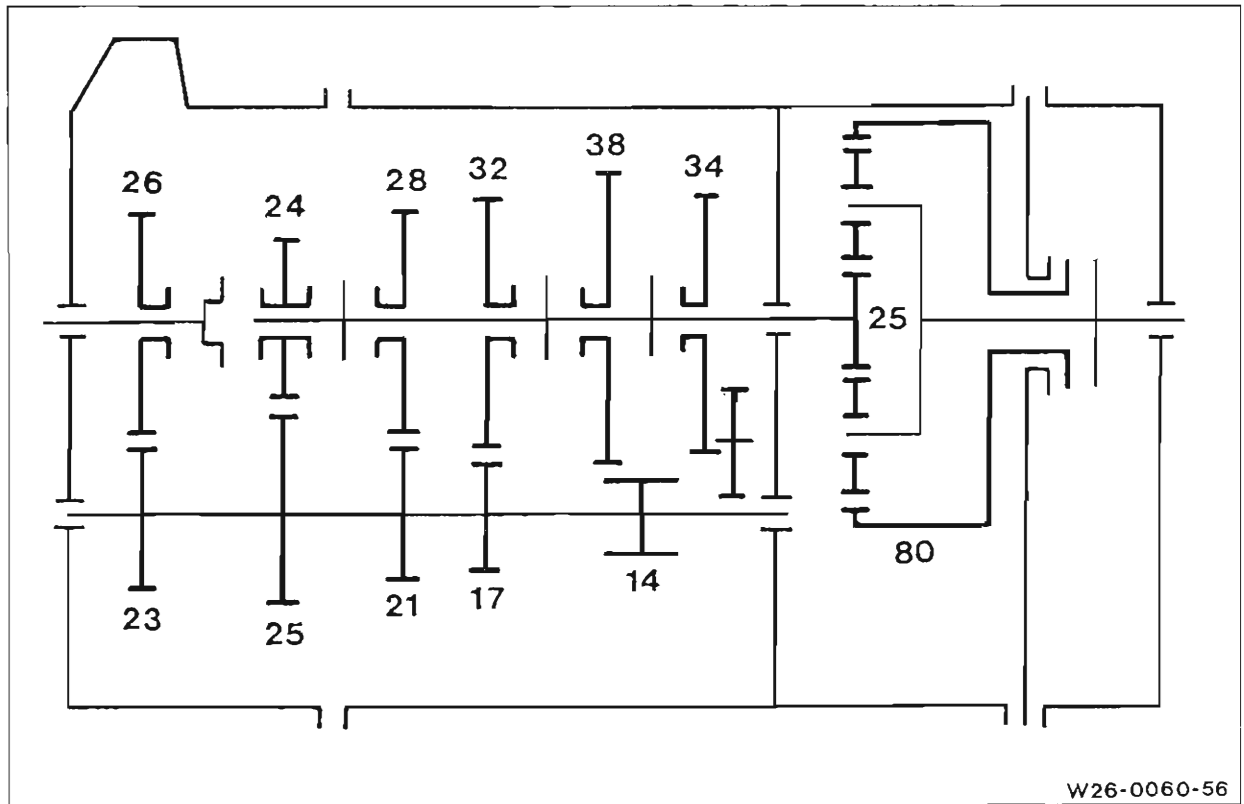
Die 16-Gang-Gruppengetriebe können als Berggang- und Schnellgang-Getriebe ausgeführt sein.



Schaltgetriebe G 125-16/14 mit EPS (Längsschnitt)

Die Berggangausführung hat die Übersetzung 13,99 – 1,0. Die Schnellgangausführung gibt es in der Übersetzung 11,88 – 0,85.

Übersetzungen und Zähnezahlen

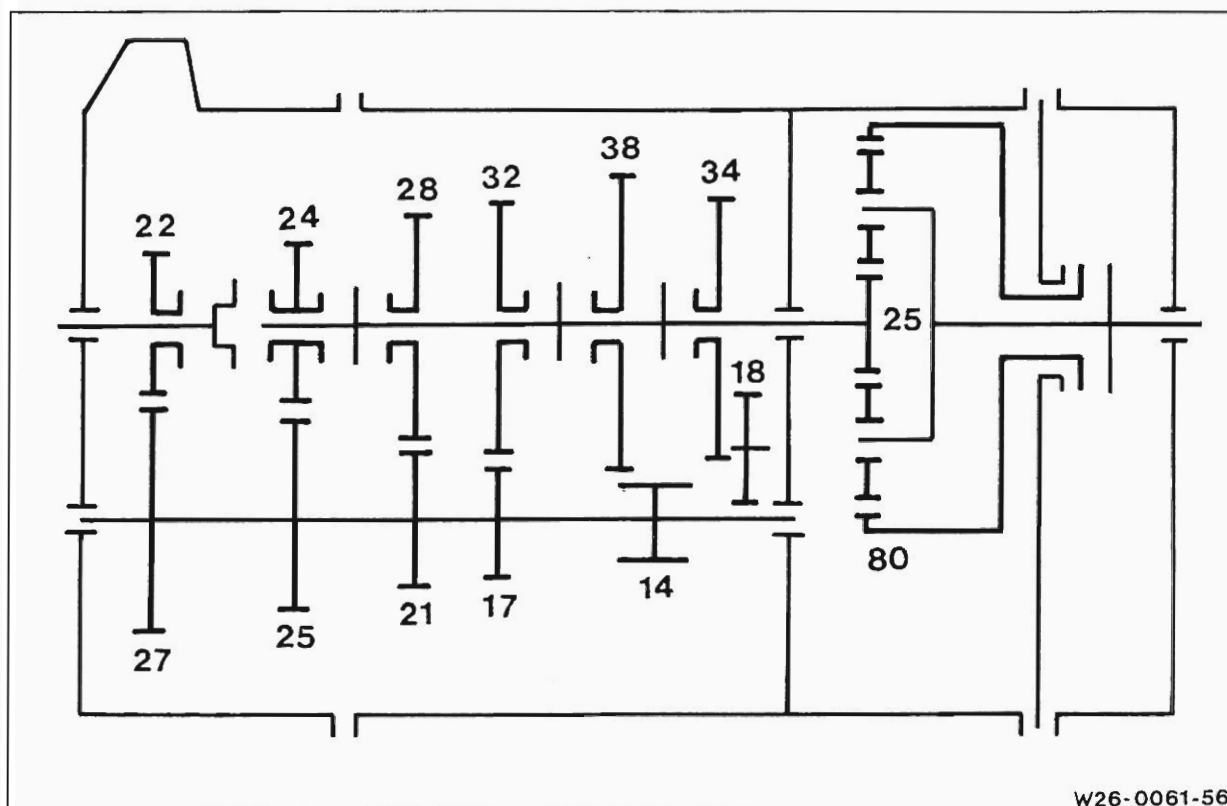


Zähnezahlen 16-Gang Schnellgang Getriebe

G 125-16/11,9, G 155-16/11,9, G 180-16/11,9 Schnellgang

	Kon- stante- rad schnell	Kon- stante- rad langsam	Pla- neten- satz	1.Gg.	2.Gg.	3.Gg.	4.Gg.	5.Gg.	6.Gg.	7.Gg.	8.Gg.	Rw.- Gg.
Zähnezahlen												
$\frac{Z_2}{Z_1}$	$\frac{23}{26}$	$\frac{25}{24}$	$\frac{80+25}{25}$	$\frac{38}{14}$	$\frac{32}{17}$	$\frac{28}{21}$	-	$\frac{38}{14}$	$\frac{32}{17}$	$\frac{28}{21}$	-	$\frac{18/34}{14/18}$
Übersetzung $i =$	0,88	1,04	4,2	2,71	1,88	1,33	1,0	2,71	1,88	1,33	1,0	2,43
Gesamtüber- setzung $i =$												
langsam				11,88	8,24	5,83	4,2	2,83	1,96	1,39	1,0	10,63
schnell				10,09	6,99	4,95	3,57	2,40	1,67	1,18	0,85	9,02

Übersetzungen und Zähnezahlen



Zähnezahlen 16-Gang Berggang Getriebe

G 125-16/14, G 155-16/14, G 180-16/14 Berggang

	Kon- stante- rad schnell	Kon- stante- rad langsam	Pla- neten- satz	1.Gg.	2.Gg.	3.Gg.	4.Gg.	5.Gg.	6.Gg.	7.Gg.	8.Gg.	Rw.- Gg.
Zähnezahlen												
$\frac{Z_2}{Z_1}$	$\frac{25}{24}$	$\frac{27}{22}$	$\frac{80+25}{25}$	$\frac{38}{14}$	$\frac{32}{17}$	$\frac{28}{21}$	-	$\frac{38}{14}$	$\frac{32}{17}$	$\frac{28}{21}$	-	$\frac{18/34}{14/18}$
Übersetzung $i =$	1,04	1,23	4,2	2,71	1,88	1,33	1,0	2,71	1,88	1,33	1,0	2,43
Gesamtüber- setzung $i =$												
langsam				13,99	9,7	6,87	4,95	3,33	2,31	1,64	1,18	12,52
schnell				11,88	8,24	5,83	4,20	2,83	1,96	1,39	1,0	10,63

Gebergerät mit Schalthebel und Notschalter**Schalthebel Grundstellung**

Unabhängig welcher Gang im Getriebe geschaltet ist (1. bis 8. Gang, Rückwärtsgang oder Neutral), befindet sich der Schalthebel (1) immer in Grundstellung.

Nur bei ausgerückter Kupplung werden die Schaltungen (Gänge, Split-Gruppe) im Getriebe vollzogen.

Bei betätigter Kupplung wird im Getriebe durch Bewegen des Wählhebels in Richtung vorwärts-, rückwärts- oder seitwärts geschaltet.

Hochschalten: Hebel nach vorne
 Zurückschalten: Hebel nach hinten
 Neutral: Hebel nach links
 Rückwärtsgang: Hebel nach hinten mit Funktionsknopf – Fahrzeug im Stand.
 Funktionsknopf: Gänge überspringen

Hoch- und Zurückschalten ohne Funktionsknopf

Kupplungspedal ganz durchtreten, Schalthebel bis fühlbaren Widerstand nach vorne bzw. nach hinten (Pos. 1) bewegen.

Die Schaltung ist vollzogen, wenn sich der Schalthebel nach Position 2 weiter bewegen läßt und der eingeschaltete Gang im Display angezeigt wird. Kupplungspedal und Schalthebel loslassen.

Hinweis: Kupplungspedal solange ganz durchtreten und Schalthebel nicht loslassen, bis die Schaltung vollzogen ist, da sonst im Getriebe Leerlaufstellung geschaltet wird.

Schalthebel nach vorne bewegen – keine Drehzahlvorgabe.

Wird der Schalthebel nach hinten bewegt – Zurückschalten – und der Warnsummer ertönt, kann nicht zurückgeschaltet werden. Die zulässige max. Motordrehzahl 2700/min würde überschritten werden.

Hinweis: Im Schubbetrieb ist keine Absicherung des Motors gegen Überdrehzahl (2700/min) vorhanden. Nur der Warnsummer ertönt.



- 1 Schalthebel Grundeinstellung
- 2 Notschalter

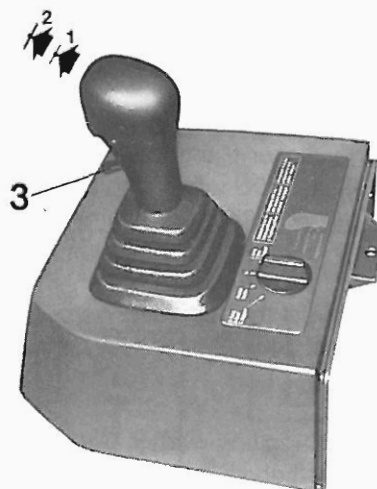


- 1 Anwählstellung
- 2 Gangwechsel vollzogen
- 3 Funktionsknopf

Hochschalten mit Funktionsknopf (Gänge überspringen)

Kupplung ganz durchtreten. Schalthebel nach vorne bewegen, dabei gleichzeitig den Funktionsknopf drücken und gleichen Ablauf einhalten, wie unter Schalten ohne Funktionsknopf beschrieben.

Beim Anfahren wird somit direkt der 2. Gang geschaltet. Während der Fahrt ist ein Gang überspringen nur möglich, wenn die Motordrehzahl über 1500/min liegt.



R26-62362

- 1 Anwahlstellung
- 2 elektronischer Vollzug
- 3 Funktionsknopf

Zurückschalten mit Funktionsknopf (Gänge überspringen)

Kupplung ganz durchtreten. Schalthebel nach hinten bewegen, dabei gleichzeitig den Funktionsknopf drücken und gleichen Ablauf einhalten, wie unter Schalten ohne Funktionsknopf beschrieben.

Einen Gang überspringen ist nur möglich, wenn die Motordrehzahl unter 1050/min ist. Bei geringerer Motordrehzahl sind auch mehrere Gänge möglich. Würde die Motordrehzahl über 2100/min ansteigen, wird nur ein Gang geschaltet.



R26-62364

- 1 Anwahlstellung
- 2 Elektronischer Vollzug
- 3 Funktionsknopf

Schalten aus Neutral ohne Funktionsknopf

Beim Schalten während der Fahrt aus der Getriebe-Leerlaufstellung, Kupplung ganz durchtreten, Schalthebel nach vorn oder hinten bewegen, dabei wird der für die Fahrgeschwindigkeit (Motordrehzahl 1050-1500/min) passende Gang eingeschaltet.

Schalten in Neutral

Schalthebel nach links bewegen und gleichen Ablauf einhalten, wie unter Hoch- und Zurückschalten ohne Funktionsknopf beschrieben.

Schalten in Rückwärtsgang

Schalten ist nur bei stehendem Fahrzeug und aus Getriebe-Neutral möglich. Zuerst Kupplung ganz durchtreten, dann Funktionsknopf drücken und Schalthebel nach hinten bewegen.

Schalten der Split-Gruppe

In Schalthebel Grundstellung am Splitschalter die schnelle oder langsame Split-Gruppe wählen. Unmittelbar danach Kupplungspedal ganz durchtreten, bis die Gruppenschaltung vollzogen ist und im Display angezeigt wird.

Hinweis: Die schnelle und langsame Splitgruppe ist unabhängig von der Motordrehzahl schaltbar. Jedoch ertönt beim Wählen der langsamen Splitgruppe der Warnsummer, wenn die Motordrehzahl über ca. 2240/min liegt.

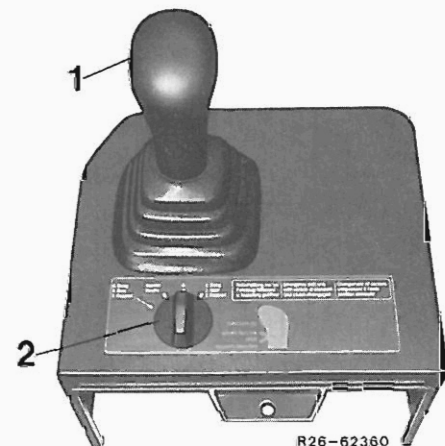
Schalten mit Notschalter (2)

Fällt die elektronische Steuerung aus, kann durch eine pneumatische Notschaltung der 2. Gang, der Getriebeleerlauf (Neutral) und elektrisch pneumatisch der Rückwärtsgang geschaltet werden (siehe Seite 53).

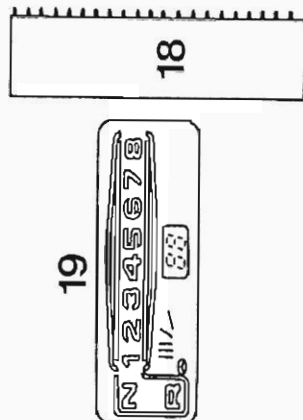


R26-62366

- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1 Anwahlstellung | 3 Funktionsknopf |
| 2 Elektronischer Vollzug | 4 Splitschalter |



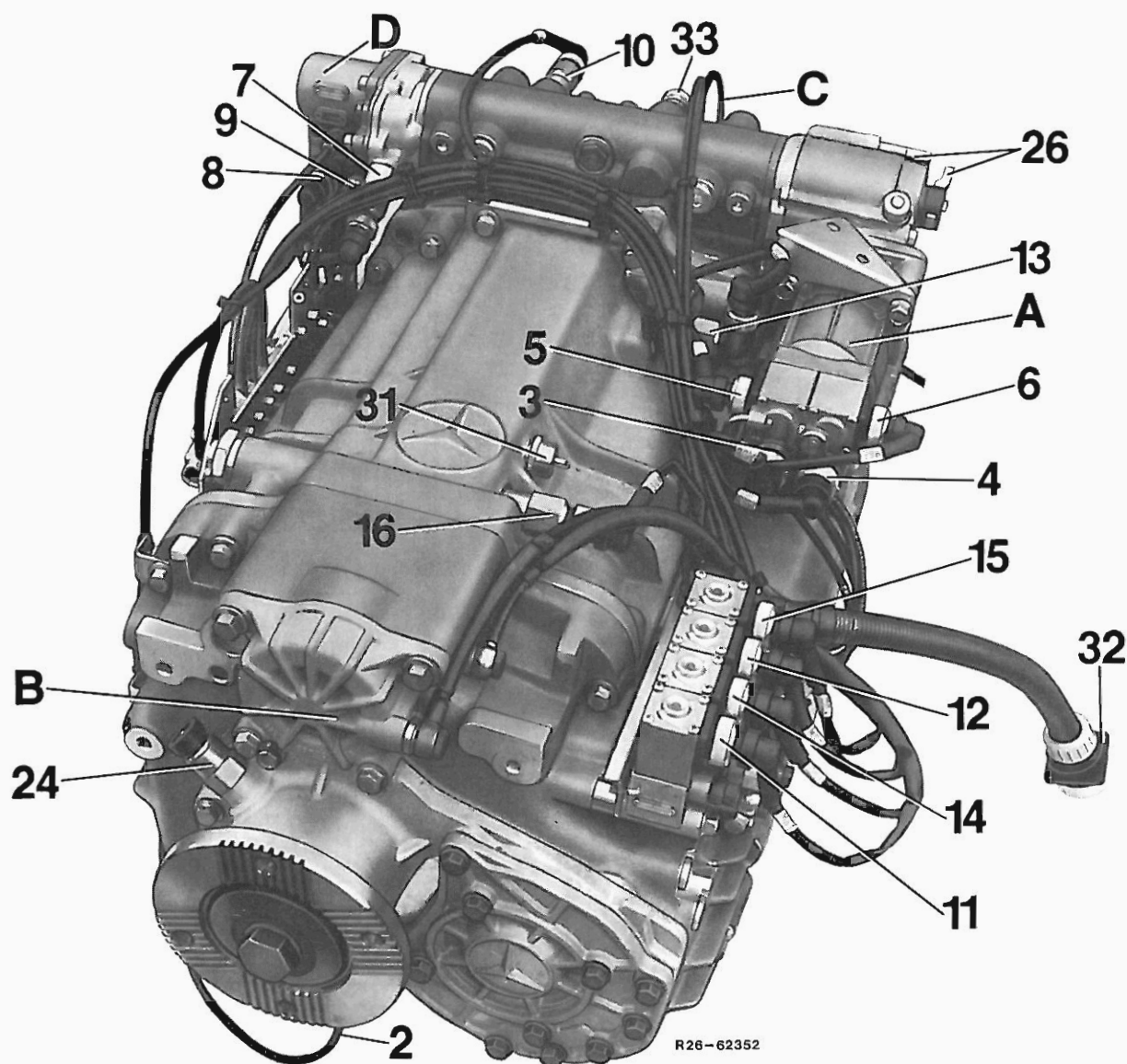
R26-62360



16

Erläuterungen zum EPS-Funktionsplan (Seite 16)

18	Steuerelektronik	SKU	Wegsensor-Kupplung
19	Display	SGG	Wegsensor-Gang
20	Gebergerät mit Schalthebel und Notschaltung	SGE	Wegsensor-Gasse
A	3-Stellungs-Gangzylinder	SRA	Wegsensor-Bereichsgruppe
B	2-Stellungs-Bereichsgruppenzylinder	SSP	Wegsensor-Split
C	2-Stellungs-Splitzylinder	MGB	Magnetventil Gangzylinderbelüftung 2. und 4. bzw. 6. und 8. Gang
D	3-Stellungs-Gassenzylinder	MUB	Magnetventil Gangzylinderbelüftung 1. und 3. bzw. 5. und 7. Gang, R-Gang
S	Splitgruppe/Ranggruppe schnell	MGE	Magnetventil Gangzylinderentlüftung 2. und 4. bzw. 6. und 8. Gang
L	Splitgruppe/Ranggruppe langsam	MUE	Magnetventil Gangzylinderentlüftung 1. und 3. bzw. 5. und 7. Gang, R-Gang
IP	Drehzahlgeber	MG1	Magnetventil an der Gassenzylinderbelüftung R-Gang
G	Gangschalten	MG2	Magnetventil an der Gassenzylinderbelüftung 3. und 4. bzw. 7. und 8. Gang
N	Neutralstellung	MR1	Magnetventil – für langsame Bereichsgruppe
Ü1, Ü2, Ü3	Wechselventil (Notschaltung)	MR2	Magnetventil – für schnelle Bereichsgruppe
		MS1	Magnetventil für langsame Splitgruppe
		MS2	Magnetventil für schnelle Splitgruppe



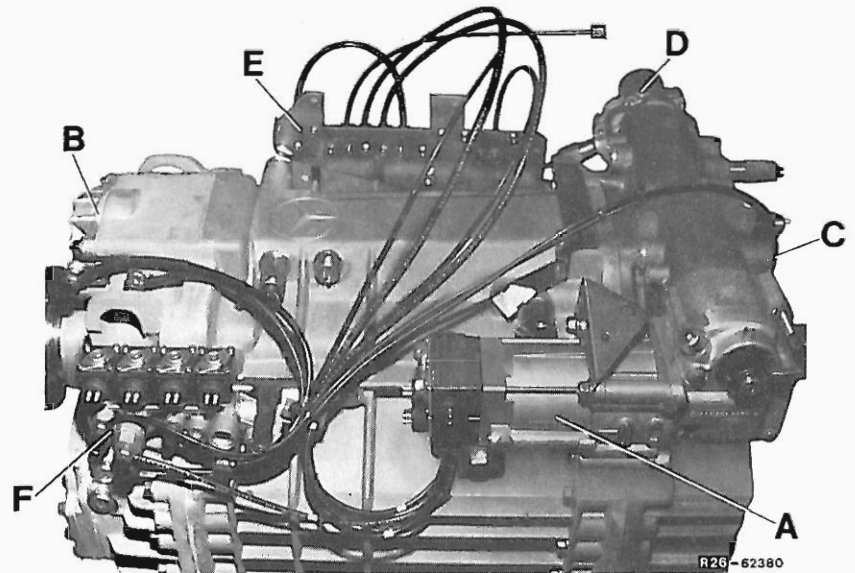
R26-62352

EPS-Bauteile am Getriebe (Gesamtansicht)

- | | |
|---|--|
| 2 Drehzahlgeber EPS (3 elektrische Anschlüsse) | 13 Sensor Split (SSP) |
| 3 Magnetventil (MUB) ungerade Gangzylinderbelüftung | 14 Magnetventil (MR1) langsame Bereichsgruppe |
| 4 Magnetventil (MGB) gerade Gangzylinderbelüftung | 15 Magnetventil (MR2) schnelle Bereichsgruppe |
| 5 Magnetventil (MUE) ungerade Gangzylinderentlüftung | 16 Sensor Bereichsgruppe (SRA) |
| 6 Magnetventil (MGE) gerade Gangzylinderentlüftung | 24 Drehzahlgeber Tachograph (4 elektrische Anschlüsse) |
| 7 Sensor Gang (SGG) | 26 Mechanische Notschaltung |
| 8 Magnetventil (MG1) Rückwärtsgang am Gassenzylinder | 31 Rückfahrlichtschalter |
| 9 Magnetventil (MG2) Gang 3/4 und 7/8 am Gassenzylinder | 32 Zentralstecker |
| 10 Sensor Gasse (SGE) | 33 Neutralstellungs-Schalter |
| 11 Magnetventil Split (MS1) langsame Gruppe | A 3-Stellungs-Gangzylinder |
| 12 Magnetventil Split (MS2) schnelle Gruppe | B 2-Stellungs-Bereichsgruppenzylinder (Range) |
| | C 2-Stellungs-Splitzylinder |
| | D 3-Stellungs-Gassenzylinder |

Anordnung der pneumatischen Leitungen am Getriebe

- A 3-Stellungs-Gangzylinder
- B 2-Stellungs-Bereichsgruppenzylinder (Range)
- C 2-Stellungs-Splitzylinder
- D 3-Stellungs-Gassenzylinder
- E Luftanschlußplatte
- F Magnetleiste

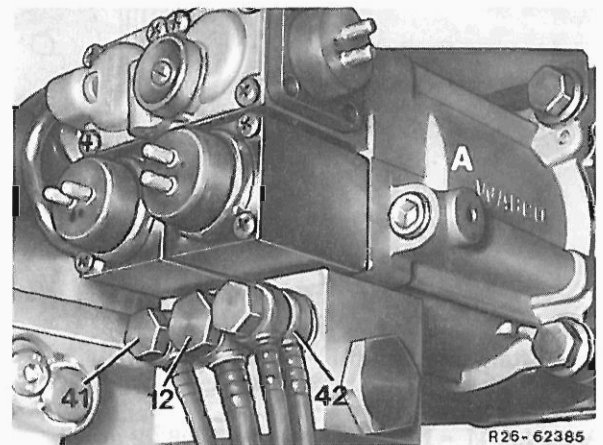


A Gangzylinder

Anschluß 12 = Vorrat

Anschluß 41 = Notschaltung von Anschluß 22 am Notschalter

Anschluß 42 = Notschaltung von Anschluß 21 am Notschalter und Anschluß 43 an Magnetleiste für Rangezylinder

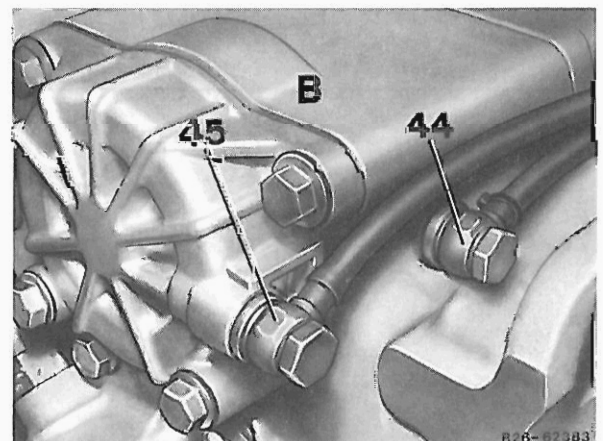


B Rangezylinder

Anschluß 44 = Anschluß 23 von der Magnetleiste

Anschluß 45 = Anschluß 24 von der Magnetleiste

Hinweis: Die Luftanschlüsse sind am Gehäuse des Range- und Splitzylinders (nicht Anschluß 44) gekennzeichnet

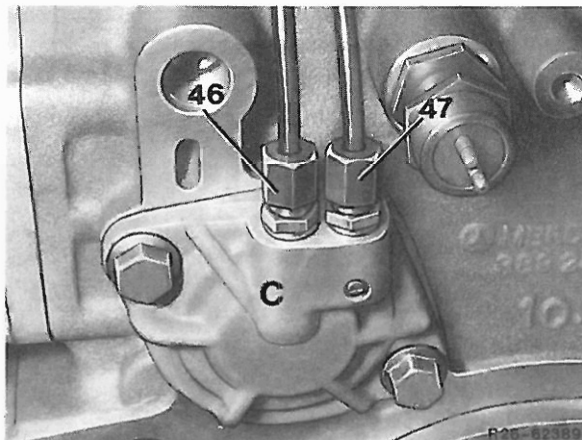


C Splitzylinder

Anschluß 46 = Anschluß 25 von der Magnetleiste bei Berggang und Anschluß 26 bei Schnellganggetriebe

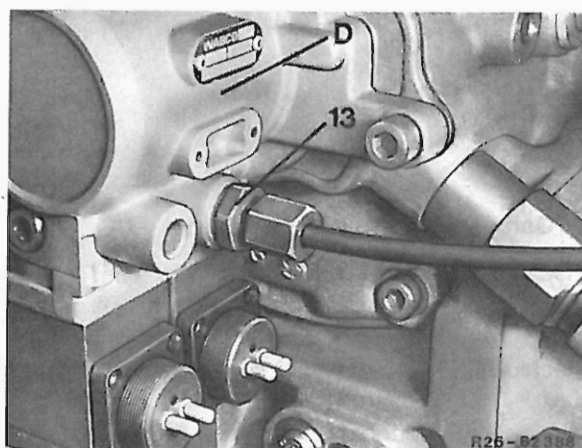
Anschluß 47 = Anschluß 26 von der Magnetleiste bei Berggang und Anschluß 25 bei Schnellganggetriebe

Hinweis: An den Leitungsenden befindet sich eine Drossel von 1,2 mm Ø.



D Gassenzylinder

Anschluß 13 = Vorrat

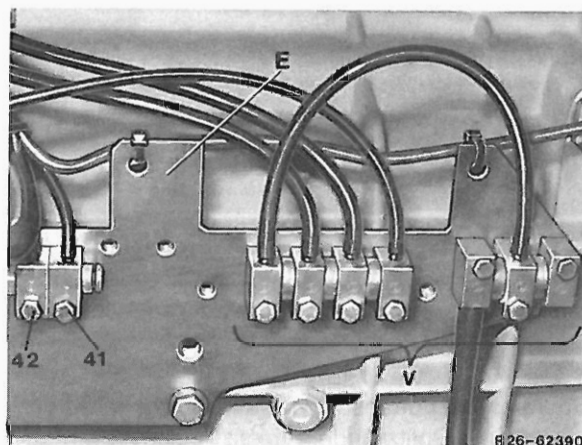


E Luftanschlußplatte

Anschluß V = Vorrat

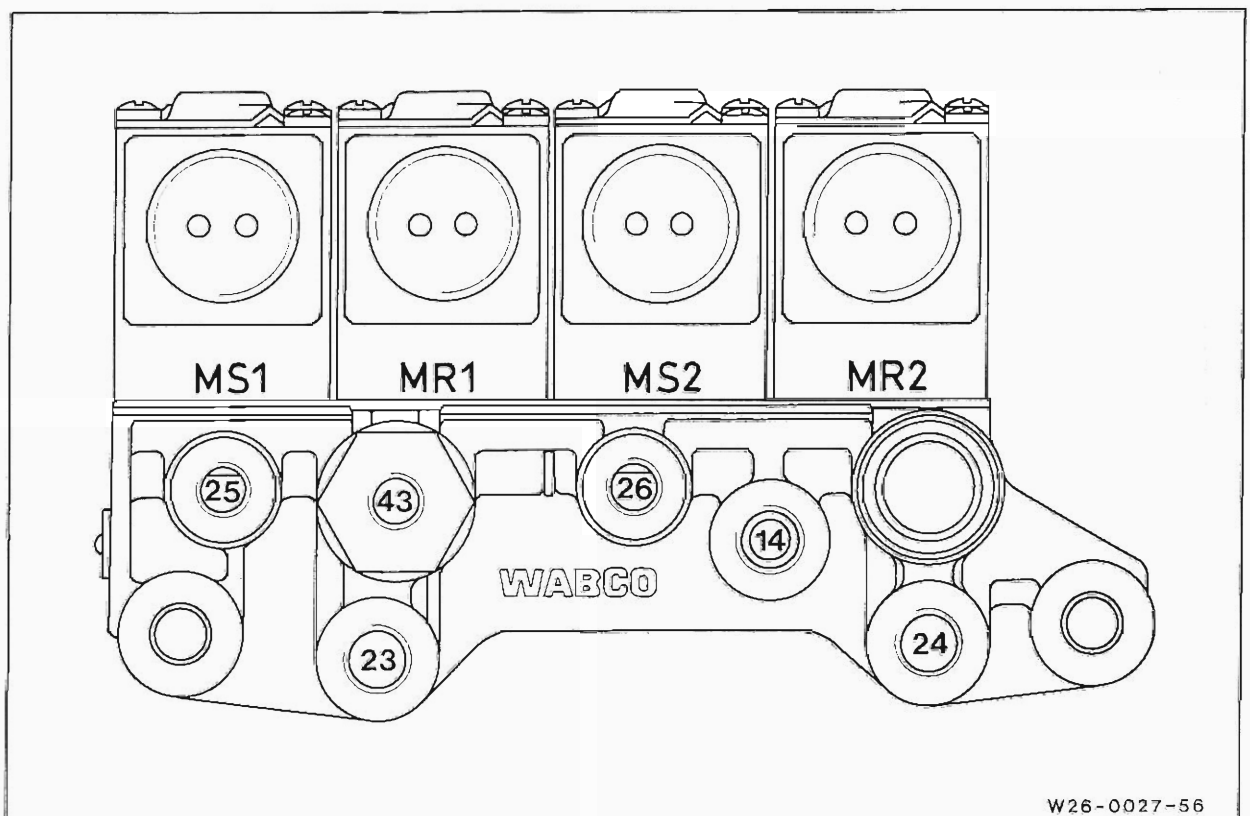
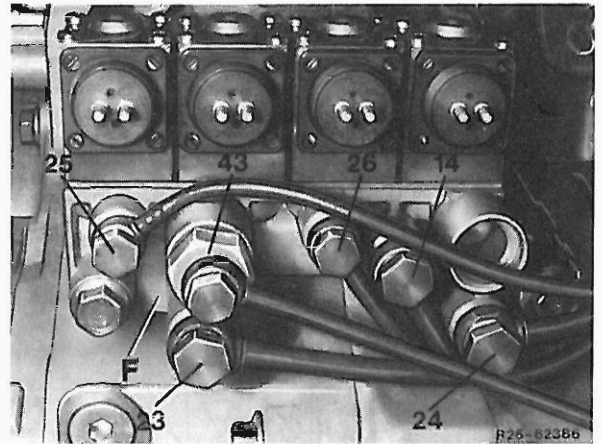
Anschluß 41 = Notschaltung Anschluß 22 am Notschalter

Anschluß 42 = Notschaltung Anschluß 21 am Notschalter



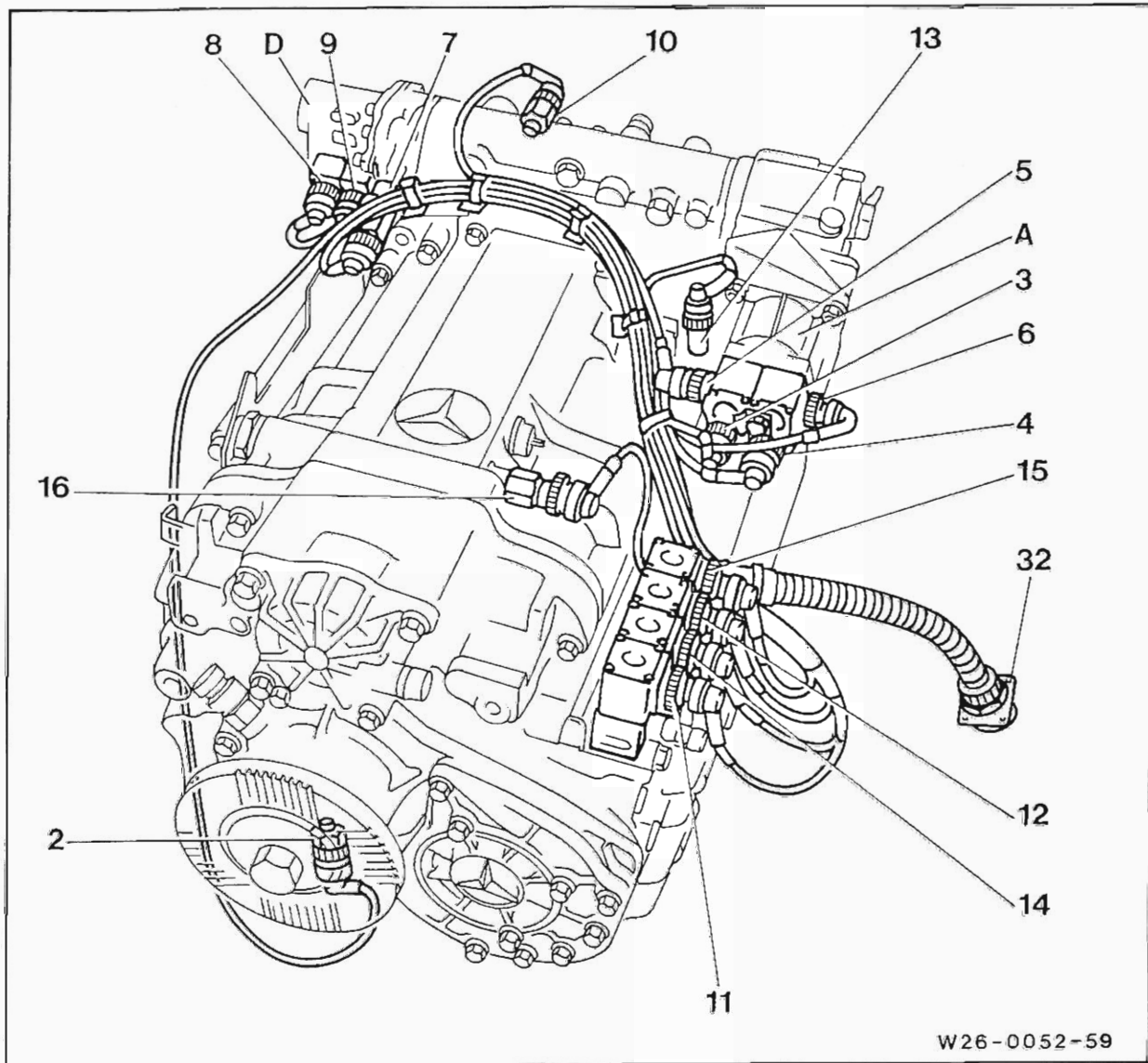
F Magnetleiste

- Anschluß 14 = Vorrat
- Anschluß 23 = Anschluß 44 vom Rangezylinder
- Anschluß 24 = Anschluß 45 vom Rangezylinder
- Anschluß 25 = Anschluß 46 vom Splitzylinder bei Berggang und Anschluß 47 bei Schnellganggetriebe
- Anschluß 26 = Anschluß 47 vom Splitzylinder bei Berggang und Anschluß 46 bei Schnellganggetriebe
- Anschluß 43 = Anschluß 42 vom Gangzylinder



Magnetleiste

- MS1 Magnetventil Split
- MS2 Magnetventil Split
- MR1 Magnetventil langsame Bereichsgruppe
- MR2 Magnetventil schnelle Bereichsgruppe



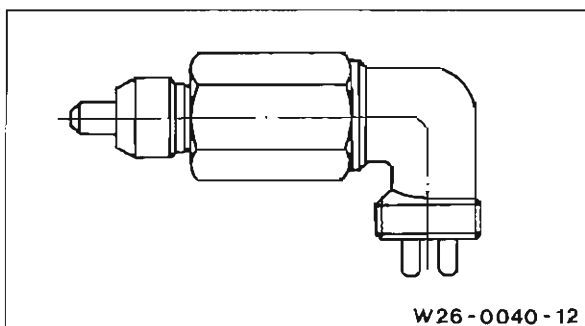
W26-0052-59

Anordnung der elektrischen Kabelanschlüsse am Getriebe

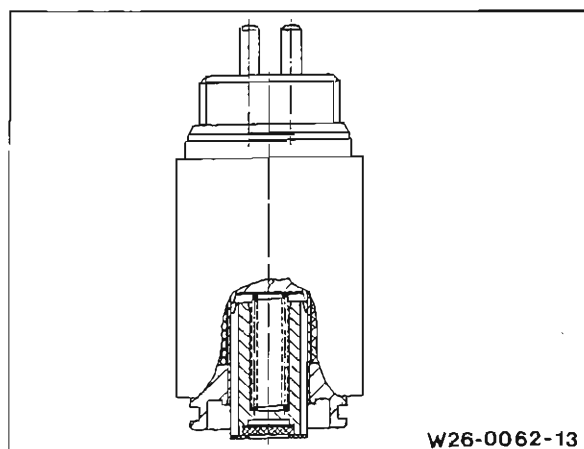
- 2 Drehzahlgeber (3 elektrische Anschlüsse)
- 3 Magnetventil (MUB) ungerade Gangzylinderbelüftung
- 4 Magnetventil (MGB) gerade Gangzylinderentlüftung
- 5 Magnetventil (MUE) ungerade Gangzylinderentlüftung
- 6 Magnetventil (MGE) gerade Gangzylinderbelüftung
- 7 Sensor Gang (SGG)
- 8 Magnetventil (MG1) Rückwärtsgang, Gassenzylinderbelüftung
- 9 Magnetventil (MG2) Gang 3/4 und 7/8, Gassenzylinderbelüftung
- 10 Sensor Gasse (SGE)
- 11 Magnetventil Split (MS1)
- 12 Magnetventil Split (MS2)
- 13 Sensor Split (SSP)
- 14 Magnetventil (MR1) langsame Bereichsgruppe
- 15 Magnetventil (MR2) schnelle Bereichsgruppe
- 16 Sensor Bereichsgruppe (SRA) Range
- 32 Zentralstecker
- A 3-Stellungs-Gangzylinder
- D 3-Stellungs-Gassenzylinder

Die Kurzbezeichnungen sind am Kabelstecker angebracht.

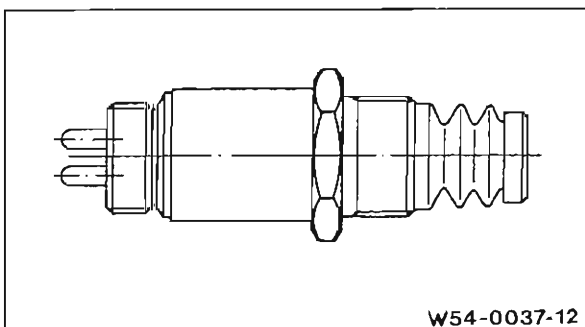
Sensoren und Magnetventile



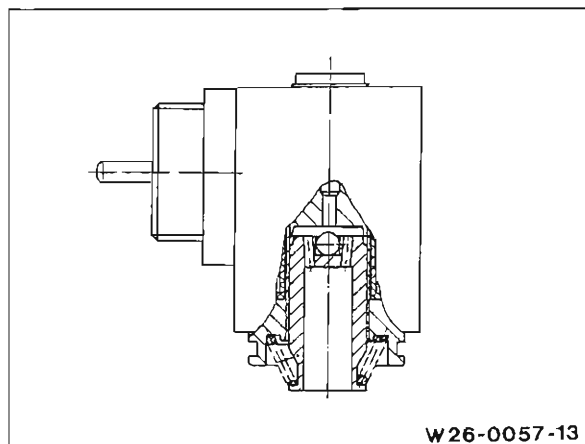
Sensor Split (SSP)



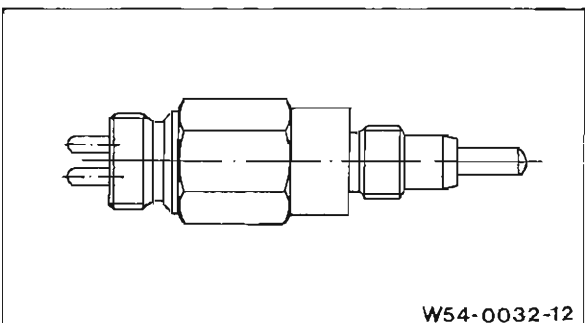
Magnetventil MGB/MUB 25% ED/2 min



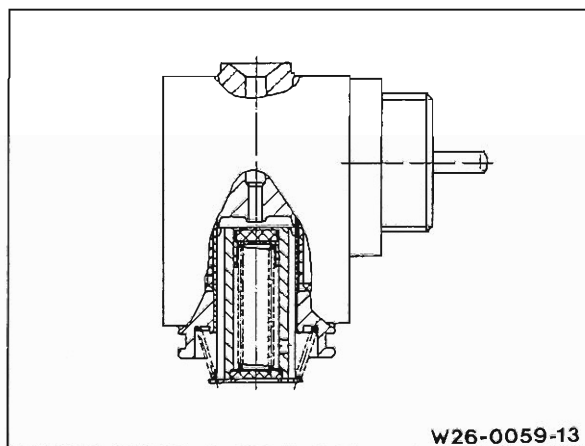
Sensor Kupplungspedal (SKU)



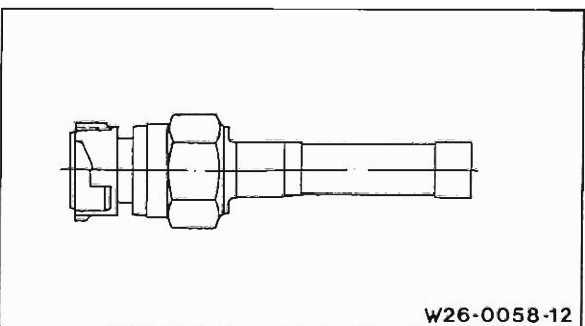
Magnetventil MGE/MUE 25% ED/2 min



Sensor Gang/Gasse Range (SGG/SGE/SRA)



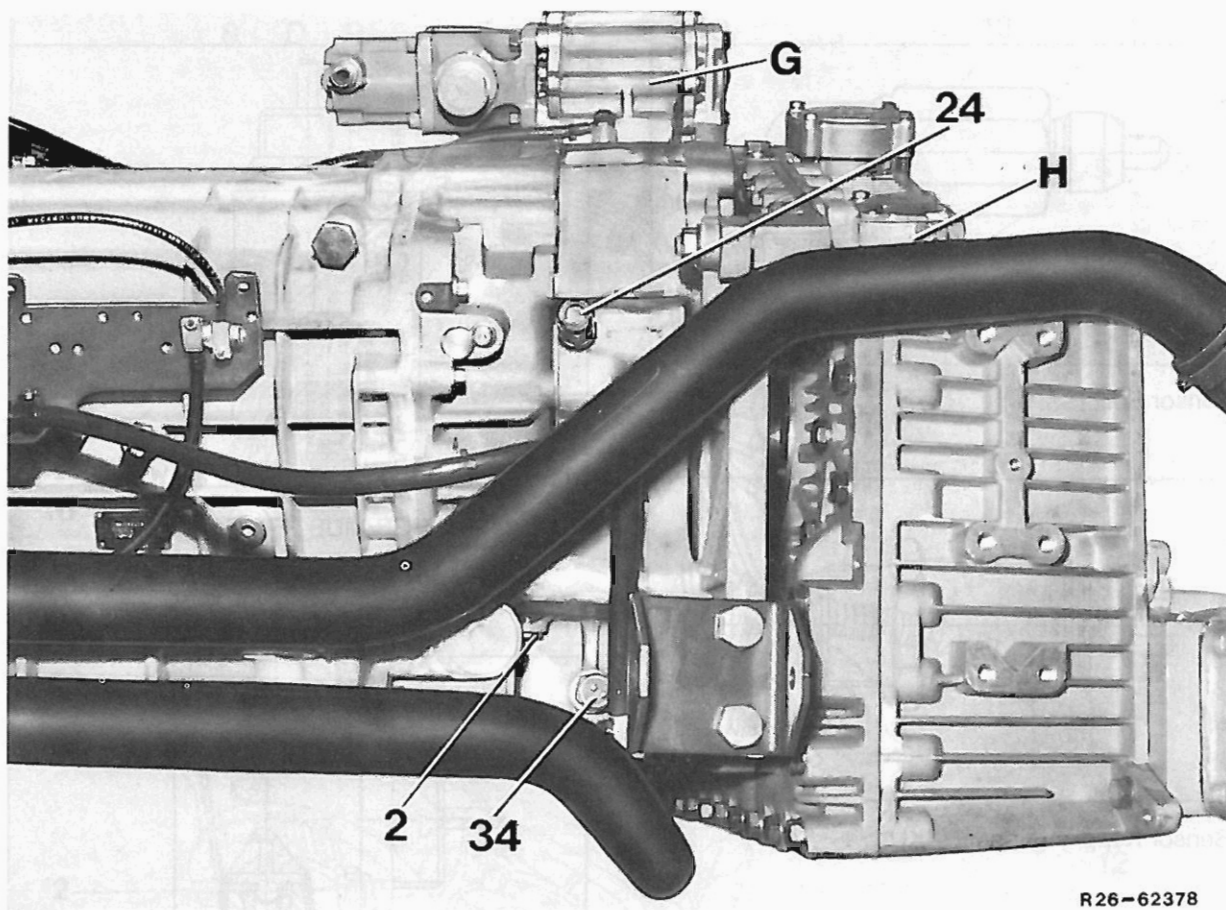
Magnetventil MG/MR/MS 100% ED



Drehzahlgeber (3 elektrische Anschlüsse)

Hinweis:

Die elektrischen Anschlüsse sind an den Magneten (nicht an den Sensoren) und an allen Leitungen mit Buchstaben gekennzeichnet.

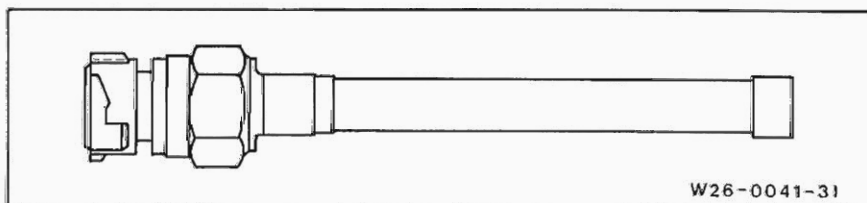


R26-62378

Getriebe mit Voith-Retarder und Nebenantrieb

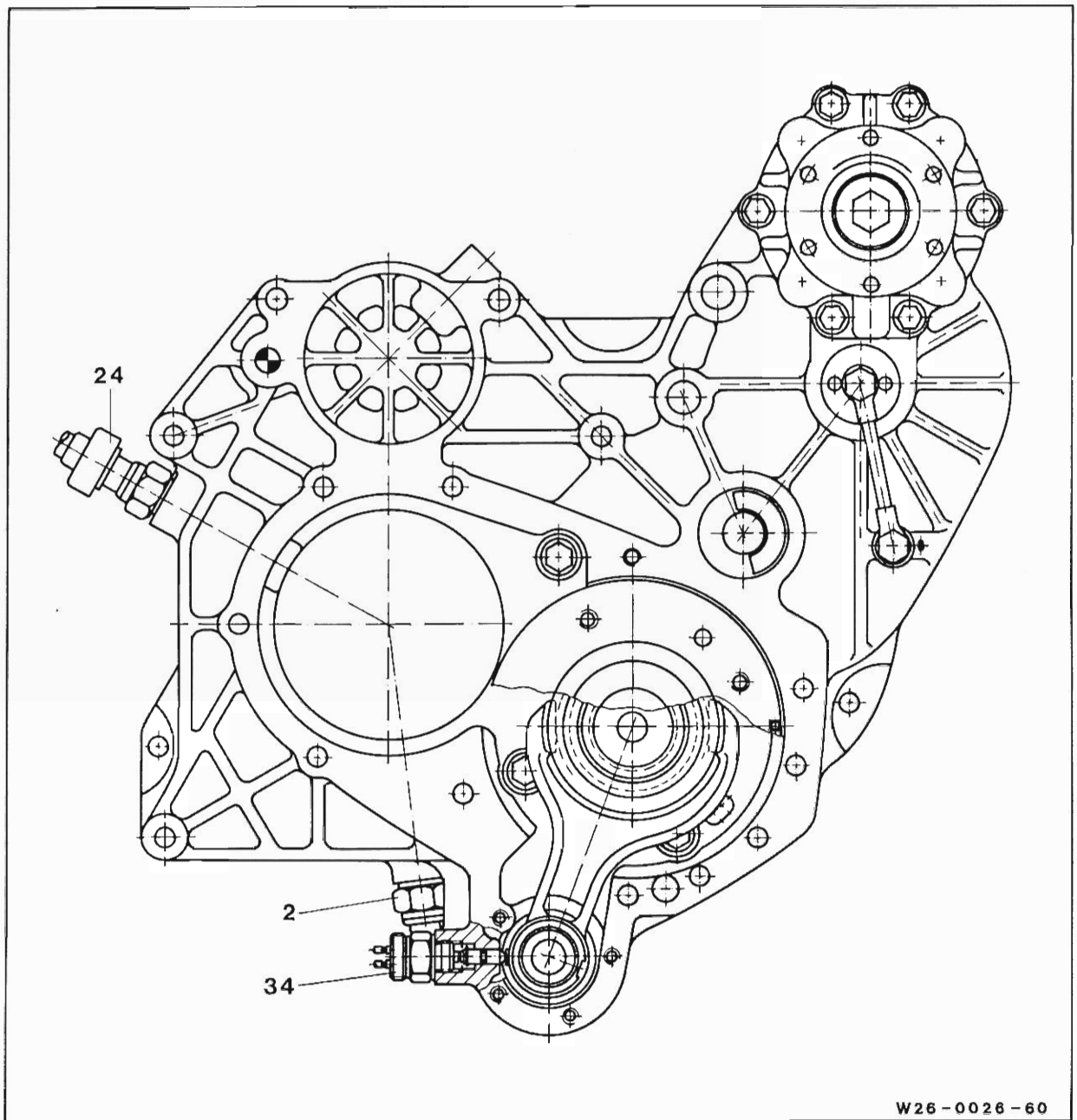
- 2 Drehzahlgeber (EPS)
- 24 Tachogeber
- 34 Nebenantriebskontrollschalter
- H Voith-Retarder
- G Nebenantrieb

Hinweis: Beim Einbau eines Voith-Retarders und Nebenantrieb, ist ein verlängerter Drehzahlgeber erforderlich.



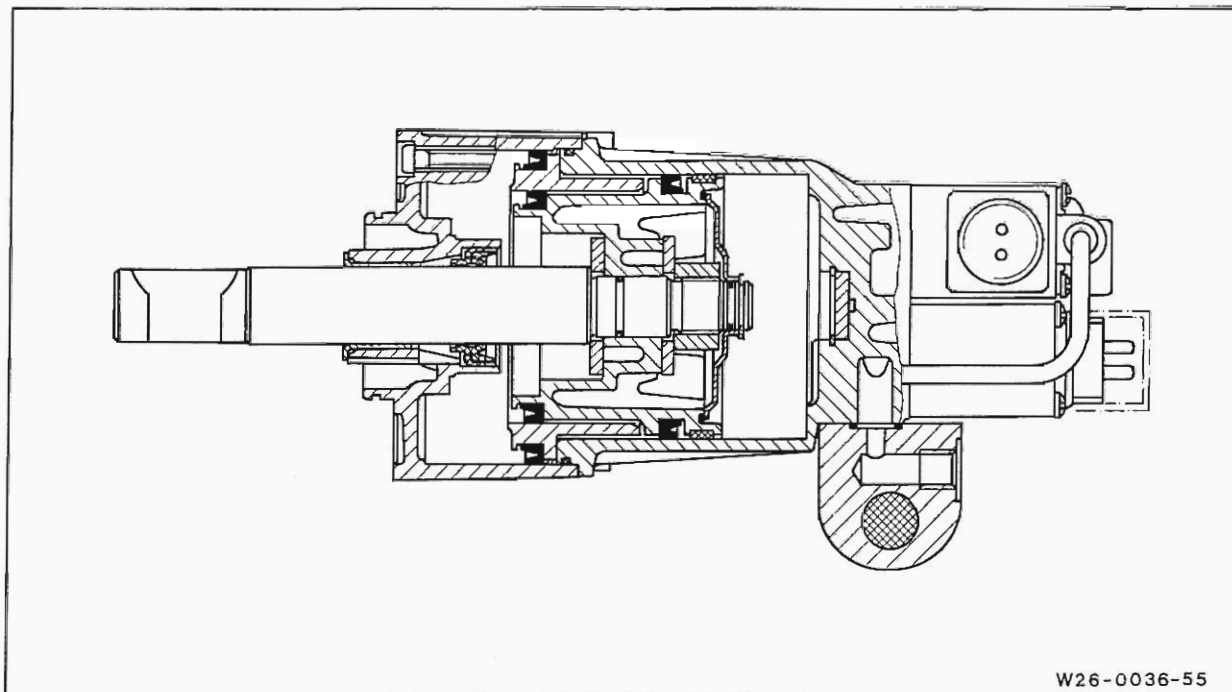
W26-0041-31

Drehzahlgeber (lang)

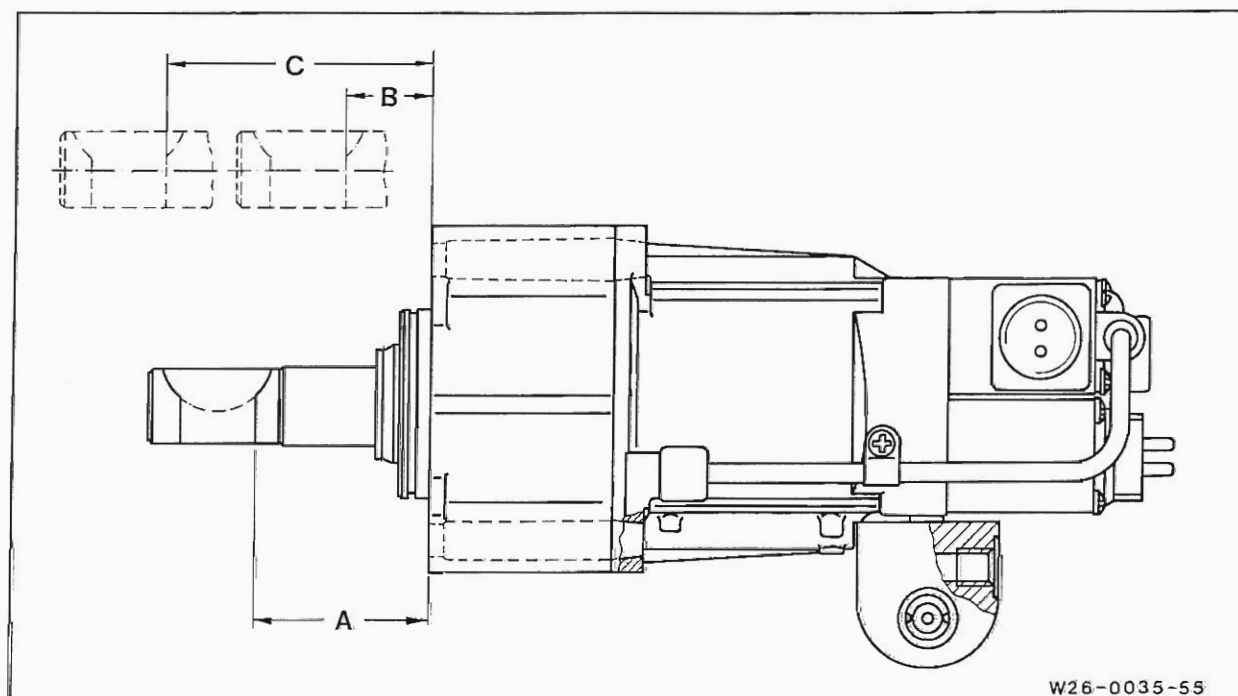


Anordnung Einbau Voith-Retarder und Nebenantrieb

- 2 Drehzahlgeber EPS (3 elektrische Anschlüsse)
- 24 Tachogebler (4 elektrische Anschlüsse)
- 34 Nebenantriebskontrollschalter



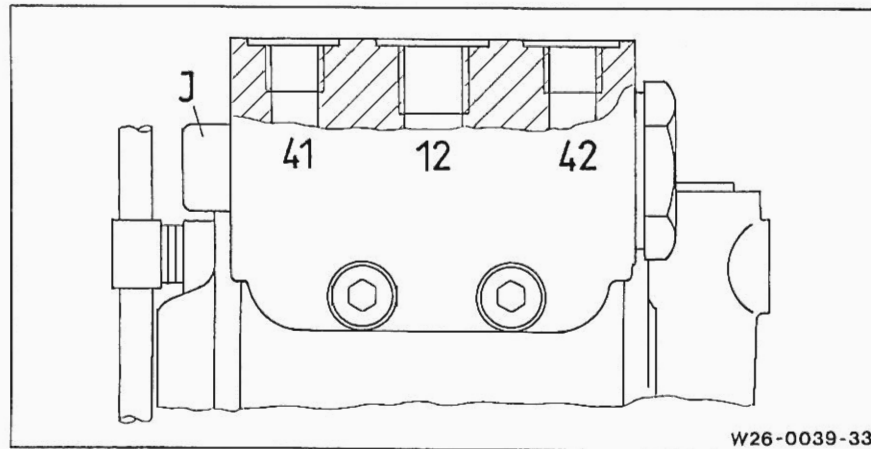
3-Stellungs-Gangzylinder



Hub 3-Stellungs-Gangzylinder

Hub A = 56	$\begin{smallmatrix} +0,52 \\ -0,72 \end{smallmatrix}$	Neutral
Hub B = 27,5	$\begin{smallmatrix} +0,35 \\ -0,6 \end{smallmatrix}$	Gerade Gänge
Hub C = 84,5	$\begin{smallmatrix} +0,42 \\ -0,47 \end{smallmatrix}$	Ungerade Gänge und Rückwärtsgang

Anordnung Druckluft und Druckbegrenzungsventil für Notschaltung am 3-Stellungs-Gangzylinder



Anschluß 12 = Vorrat

Anschluß 41 = Notschaltung von Anschluß 22 am Notschalter

Anschluß 42 = Notschaltung von Anschluß 21 am Notschalter und Anschluß 43
an Magnetleiste für Rangezylinder

J = Entlüftung für Druckablaßbegrenzungsventil der Rückwärtsgang Notschaltung

Anordnung Gangzylinder

A 3-Stellungs-Gangzylinder

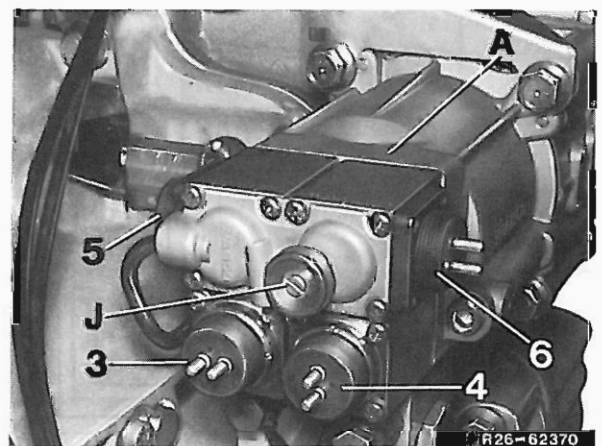
3 Magnetventil (MUB) ungerade Gängebelüftung

4 Magnetventil (MGB) gerade Gängebelüftung

5 Magnetventil (MUE) ungerade Gängeentlüftung

6 Magnetventil (MGE) gerade Gängeentlüftung

J Entlüfter



Schaltschema Gangzylinder

Magnetventile MUB und MGB bestromt (nicht bestromt geschlossen).

Magnetventile MUE und MGE nicht bestromt (bestromt geschlossen).

Ü 1 und Ü 2 – Wechselventil für Notschaltung

Schalten der Gänge 1, 3, 5, 7, R (ungerade Gänge) Notschalthebel entgegen Uhrzeigersinn
(siehe Seite 55).

Magnetventil MUB belüftet, MUE geschlossen. Arbeitsleitung 13 ist belüftet, Schaltzylinder schaltet in 1. bzw. 3. oder 5. bzw. 7. oder R.-Gang.

Schalten der Gänge 2, 4, 6, 8 (gerade Gänge) Notschalthebel im Uhrzeigersinn

Magnetventil MGB belüftet, MGE geschlossen. Arbeitsleitung 14 ist belüftet, Schaltzylinder schaltet in 2. bzw. 4. oder 6. bzw. 8. Gang.

Neutral

Magnetventil MUB und MGB belüftet, Magnetventil MUE und MGE geschlossen.
Steuerleitung 13 und 14 belüftet, Schaltzylinder steht in Mittelstellung (Neutral).

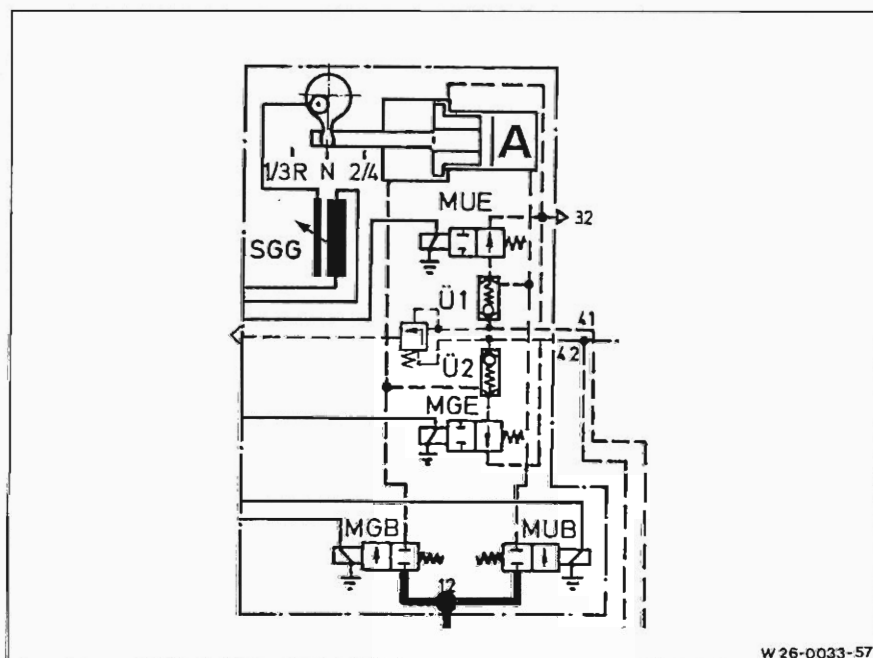
Notschaltung am Gangzylinder

Neutral: Steuerdruck von 41 und 42, Ü 1 und Ü 2 belüftet. Arbeitsleitung 13 und 14 belüftet. Gangzylinder schaltet in Neutral, Bereichsgruppe schaltet in Langsam (nicht dargestellt).

2. Gang einschalten: Arbeitsdruck von 42 Ü 2 und Arbeitsleitung 14 belüftet.

2. Gang wird geschaltet: Bereichsgruppe ist in Langsam.

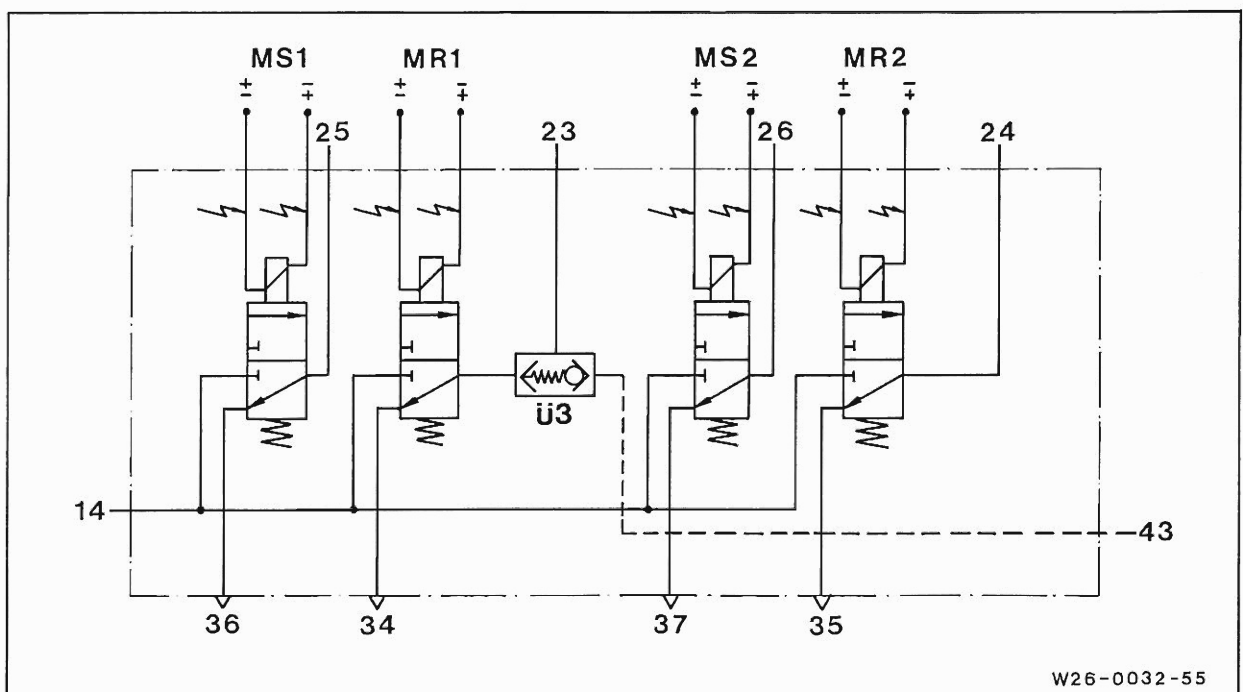
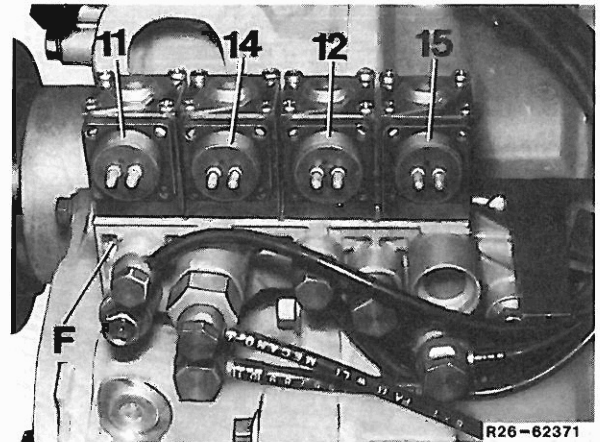
Rückwärtsgang einschalten. Gassenmagnetventil MG1 schaltet in R.-Gang. Arbeitsdruck von 41, Ü 1 und Arbeitsleitung 13 belüftet, Rückwärtsgang wird geschaltet. Bereichsgruppe ist in Langsam.



Stromlaufplan Notschaltung

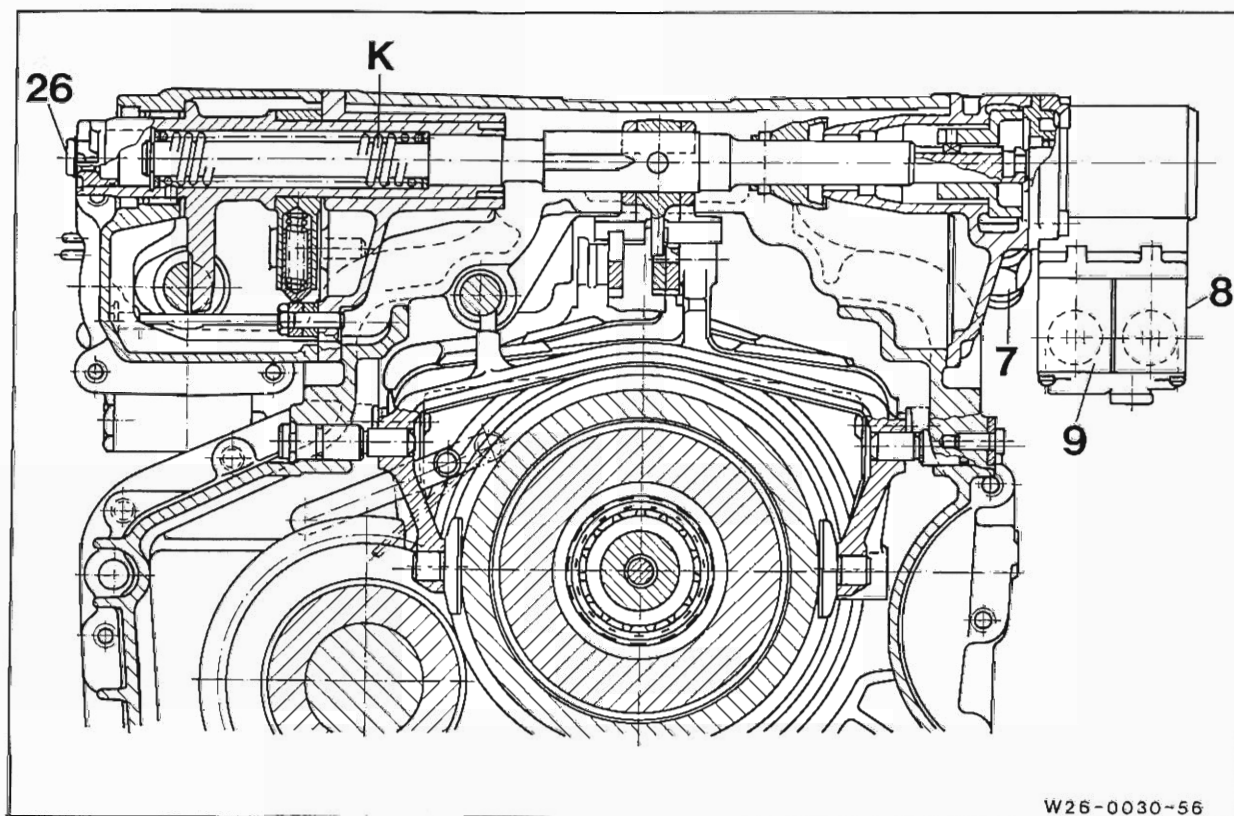
Anordnung Magnetleiste

- 11 Magnetventil MS1
- 12 Magnetventil MS2
- 14 Magnetventil MR1
- 15 Magnetventil MR2



Schaltschema Magnetleiste

Magnetventil MS1 bestromt, Anschluß 25 belüftet.
 Magnetventil MR1 bestromt, Anschluß 23 belüftet.
 Magnetventil MS2 bestromt, Anschluß 26 belüftet.
 Magnetventil MR2 bestromt, Anschluß 24 belüftet.

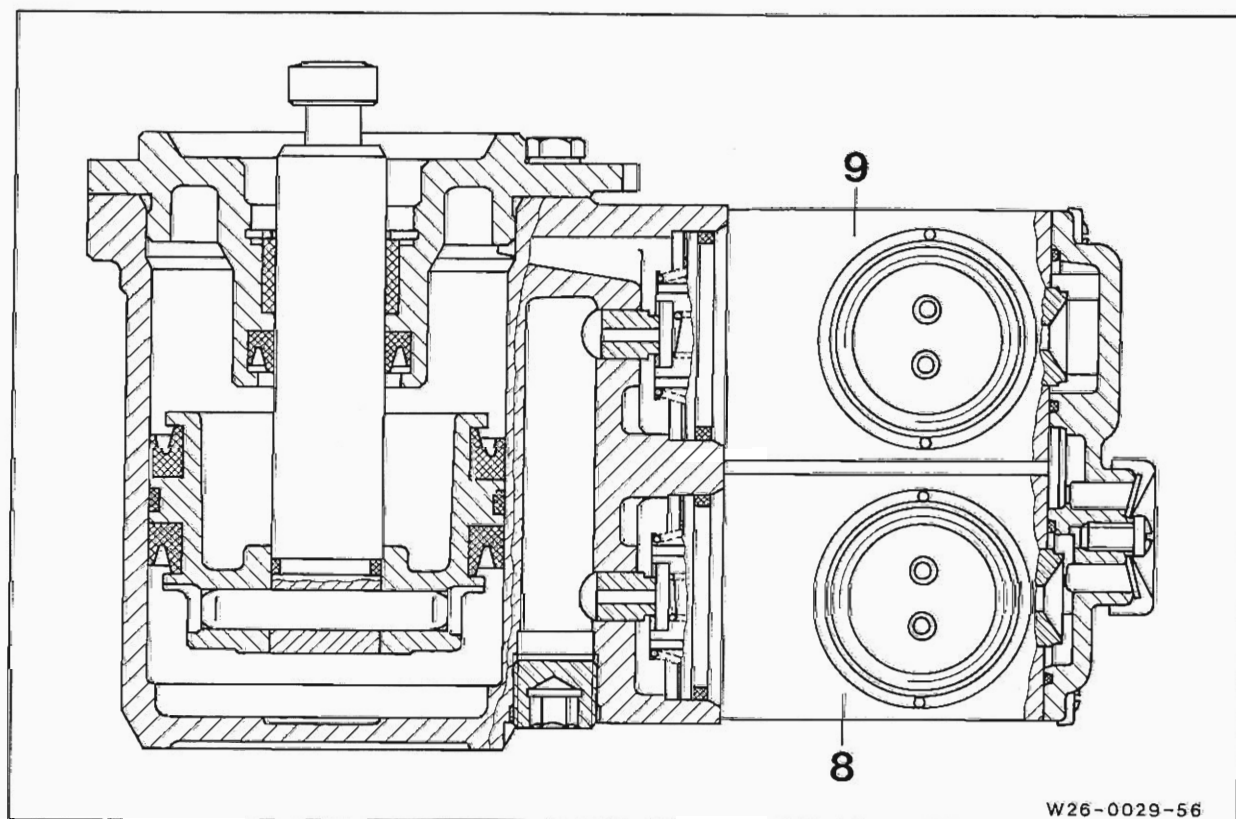


W26-0030-56

Anordnung Schaltstange mit 3-Stellungs-Gassenzylinder

- 7 Sensor Gang (SGG)
- 8 Magnetventil (MG1)
- 9 Magnetventil (MG2)
- 26 Notschaltung

K 3Stellung über Gassenfeder federzentriert wie gezeichnet



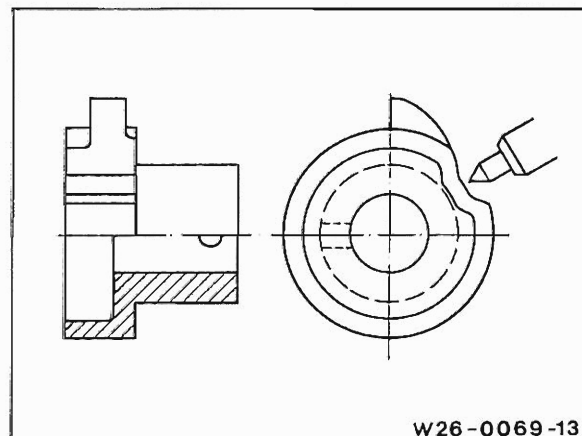
W26-0029-56

Anordnung 3-Stellungs-Gassenzylinder

- 8 Magnetventil (MG1)
- 9 Magnetventil (MG2)

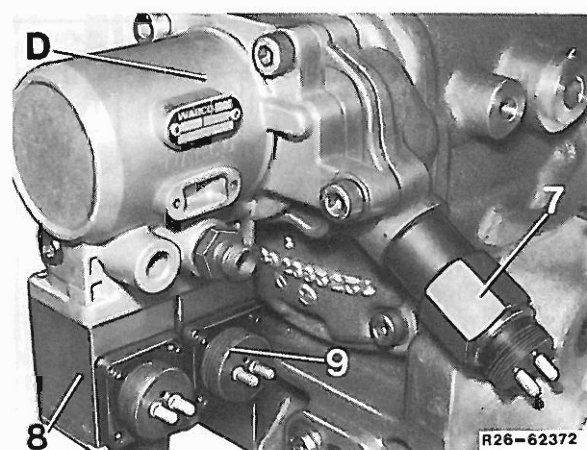
Anordnung Schaltsegment

Das Schaltsegment sitzt auf der Schaltstange und wird zum Betätigen des Gangsensors SGG benötigt.



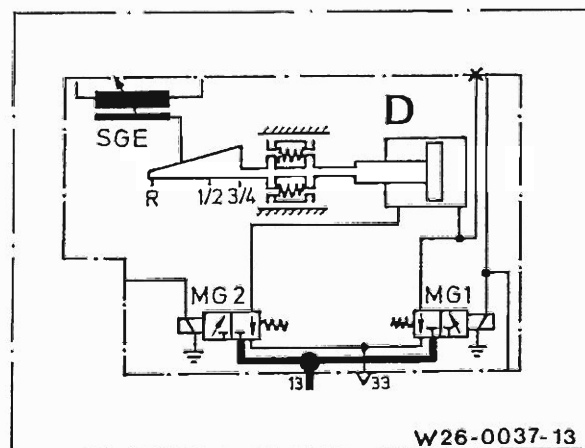
Anordnung – Gassenzylinder

- D 3-Stellungs-Gassenzylinder
- 7 Sensor Gang (SGG)
- 8 Magnetventil (MG1) für Rückwärtsgang-Gasse
- 9 Magnetventil (MG2) für Gasse 3/4 und 7/8



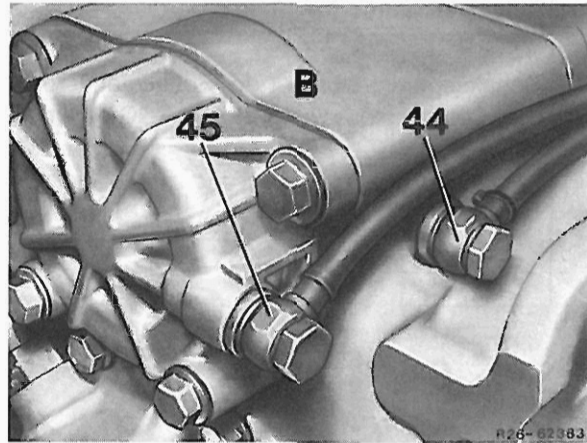
Schaltschema – Gassenzylinder

- Gasse 1 und 2 bzw. 5 und 6
Gassenzylinder drucklos, Kolbenstange durch Federkraft in die Mitte positioniert.
- Gasse 3 und 4 bzw. 7 und 8
Magnetventil MG2 bestromt, Anschluß 15 belüftet
- Gasse Rückwärtsgang
Magnetventil MG1 bestromt, Anschluß 14 belüftet



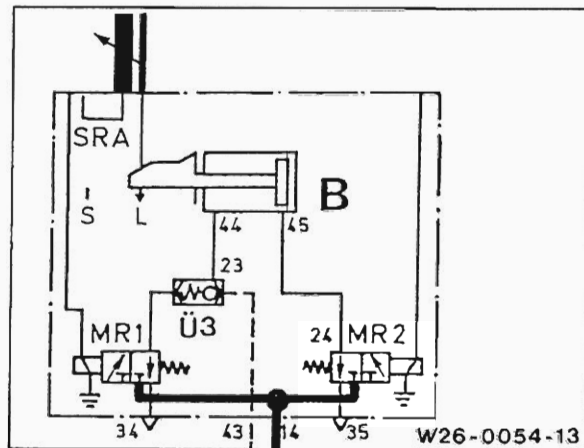
Anordnung Bereichsgruppenzylinder (Range)

B Bereichsgruppenzylinder (Range)
 44 zum Magnetventil MR1
 45 zum Magnetventil MR2



Schaltschema Bereichsgruppenzylinder (Range)

- Langsame Gruppe, Gänge 1–4 und R-Gang
 Magnetventil MR1 bestromt
 Anschluß 44 belüftet.
- Schnelle Gruppe, Gänge 5–8
 Magnetventil MR2 bestromt
 Anschluß 45 belüftet.
- Notschaltung
 Druckluft von Anschluß 43 über Wechselventil
 Ü 3 zum Anschluß 44.

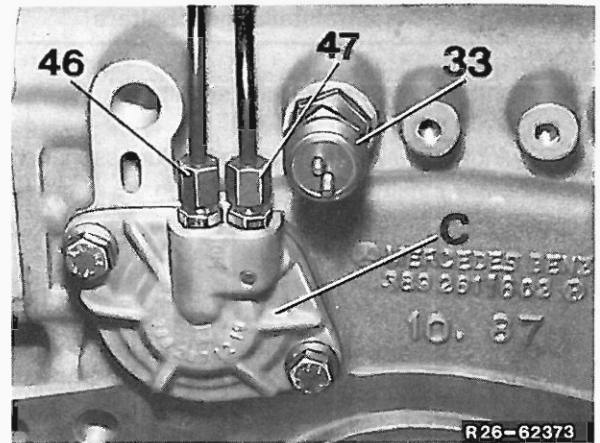


Anordnung Splitzylinder

C Splitzylinder

33 Neutralstellungsschalter (siehe Einstellschema Seite 34).

Hinweis: In den beiden Leitungsenden am Splitzylinder befindet sich eine Drossel von 1,2 mm Ø.

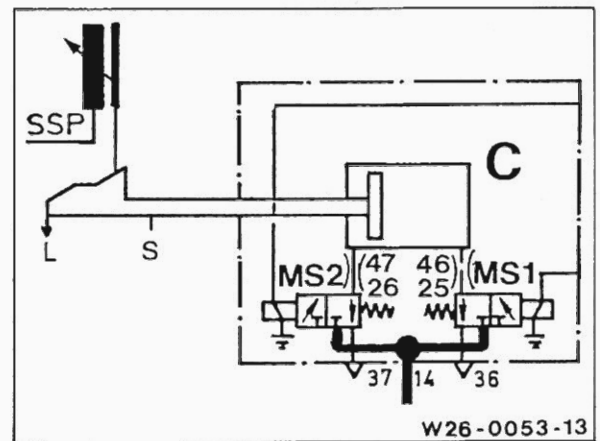


Schaltschema Splitzylinder

Bergganggetriebe

Magnetventil MS1 bestromt
Anschluß 46 belüftet, ist langsame Gruppe.

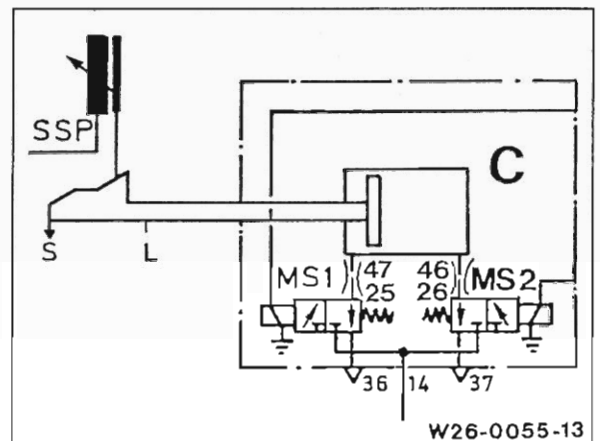
Magnetventil MS2 bestromt
Anschluß 47 belüftet, ist schnelle Gruppe.



Schnellganggetriebe

Magnetventil MS1 bestromt
Anschluß 47 belüftet, ist langsame Gruppe.

Magnetventil MS2 bestromt
Anschluß 46 belüftet, ist schnelle Gruppe.

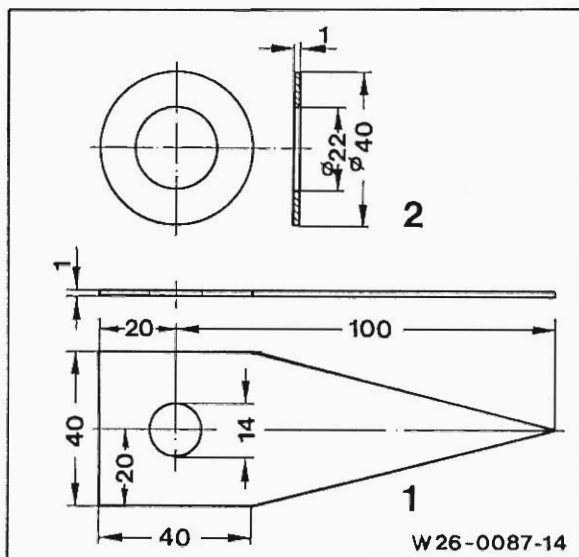


Einstellung des Neutralstellungsschalters

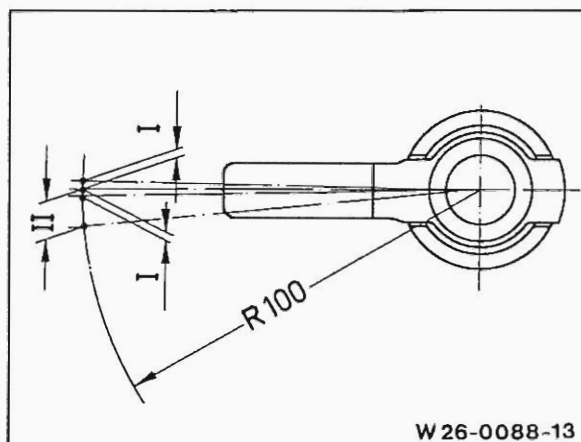
- 1 Schaltung in Neutralstellung schalten.
- 2 Gewindebuchse vom Neutralstellungsschalter mit **einer** Einstellscheibe montieren.
- 3 Sechskantmutter von der Notschaltung abbauen.
- 4 Zeiger mit Unterlegscheibe (Selbstanfertigung siehe Zeichnung) mit Sechskantmutter auf die Notschaltung montieren. Die Unterlegscheibe muß zwischen Notschaltung und Zeiger montiert werden.
- 5 Stellung der Zeigerspitze am Gehäuse markieren.
- 6 Ohmmeter am Neutralstellungsschalter anschließen.
- 7 Bei der Einstellung des Neutralstellungsschalters müssen alle 3 Punkte kontrolliert werden. Der Umschaltpunkt muß zwischen dem zulässigen minimalen Öffnungspunkt I und dem maximalen Öffnungspunkt II in der einen Drehrichtung und über dem zulässigen minimalen Öffnungspunkt I in der anderen Drehrichtung liegen. Ist dies nicht der Fall, dann muß entsprechend mit Unterlegscheiben korrigiert werden.

Das Scheibenpaket darf max. 2 mm betragen.

Hinweis: Beim Austausch von Teilen zwischen Schaltfinger und Neutralstellungsschalter, einschließlich der Gangraste, muß der Neutralstellungsschalter neu eingestellt werden.

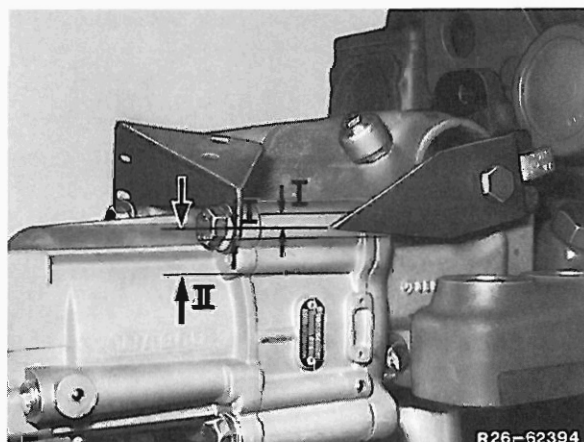


W 26-0087-14



W 26-0088-13

- I min. Öffnungspunkt 1,75 mm
- II max. Öffnungspunkt 7,75 mm

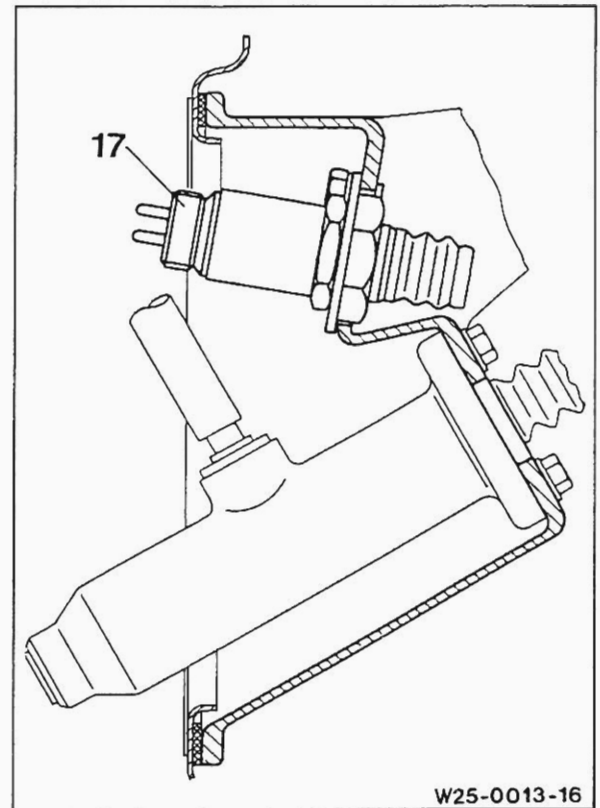


R 26-62394

Sensor Kupplung (SKU)

Der Sensor (17) an der Kupplungspedalanlage ist nicht einstellbar.

Hinweis: Der Sensor muß bei Beanstandung komplett mit der Befestigungsgrundplatte getauscht werden.

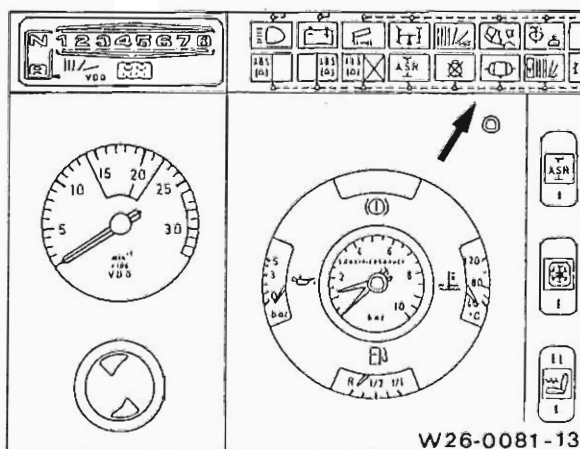


Display (Ganganzeige)

Ein Display in der Instrumententafel zeigt dem Fahrer an, welcher Gang eingelegt ist und gleichzeitig die Stellung der Splitgruppe.

Luftvorratskontrolleuchte

Dem Fahrer wird über diese Kontrolleuchte (Pfeil) mitgeteilt, daß das Fahrzeug beim Erlöschen fahrbereit ist.

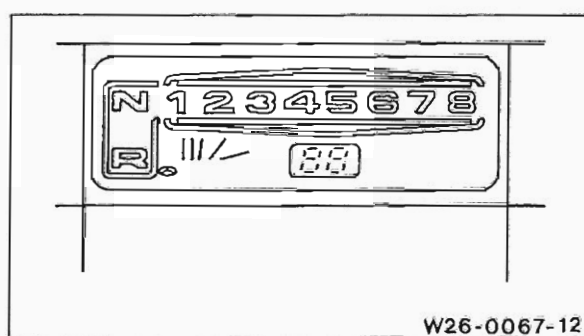


Anordnung Display

Nach dem Einschalten der Zündung leuchten auf dem Display für ca. 4 Sekunden alle Ziffern und Symbole (siehe A. Funktionskontrolle, Prüfschritt 1). Werden danach nur noch der geschaltete Gang und die gewählte Splitgruppe angezeigt, ist die Anlage betriebsbereit.

Pfeil oben – schnelle Gruppe.

Pfeil unten – langsame Gruppe.



Ganganzeige EPS

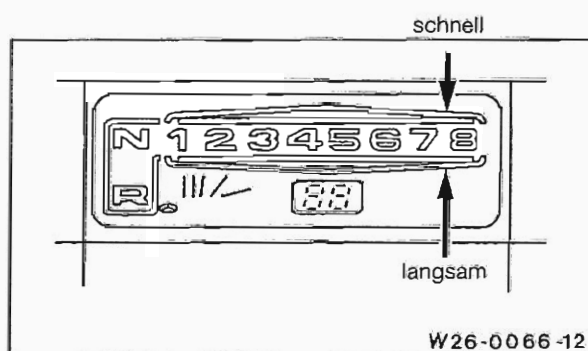
Fehleranzeige

Fehlfunktionen der Steuerelektronik oder elektrischer peripherer Komponenten, wie Sensoren, Bedienungselemente und Magnetventile werden durch eine „Störungsampe“ im Display signalisiert.

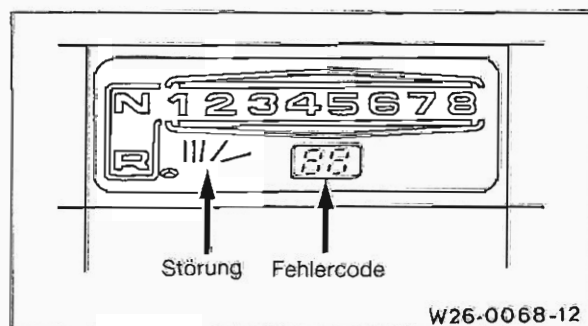
Zusätzlich ist noch eine Fehleranzeige durch Code-Nr. integriert, die Aufschluß darüber gibt, in welchem Strompfad die Störung aufgetreten ist.

Damit wird dem Werkstattpersonal eine Hilfestellung bei der Fehlersuche gegeben und zur raschen Beseitigung der Störung beigetragen.

Erkennen und Überprüfen von Fehlern bzw. Fehlerlöschung – Elektronik einlernen – ist im Prüfprogramm beschrieben.



Splitgruppenanzeige



Stör- und Fehleranzeige

Kurzbeschreibung der EPS-Elektronik

Das elektrische Konzept der EPS basiert auf einem übersichtlichen Steuerungs- und Regelungsablauf.

Eine komplexe Steuerelektronik wertet ständig Steuersignale vom Gebergerät und Zustandssignale vom Getriebe aus. Als Ergebnis der Signalverarbeitung werden bei einem Schaltwunsch die an den Schaltzylindern angeordneten Magnetventile in der Weise geschaltet, daß als Reaktion davon Gangwechsel durchgeführt werden. Wegsensoren ermöglichen jede Getriebeposition zu überwachen. Ein Display (Ganganzeige) zeigt dem Fahrer an, welcher Gang eingelegt ist.

Die zu verarbeitenden Signale bestimmen die wichtigsten elektrischen Leitungsstränge im Fahrzeug:

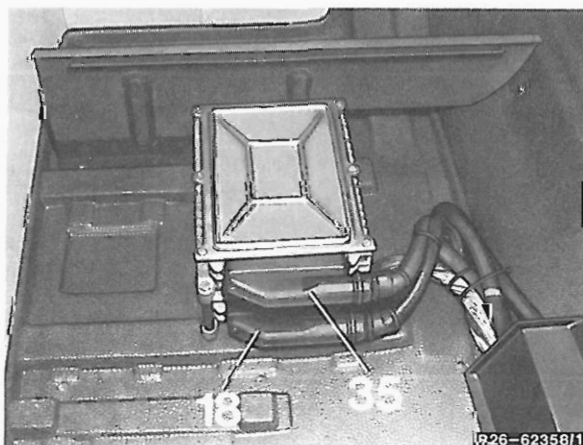
- zwischen der Steuerelektronik und dem Getriebe
- zwischen der Steuerelektronik und dem Gebergerät
- zwischen der Steuerelektronik und dem Display

EPS-Stuerelektronik

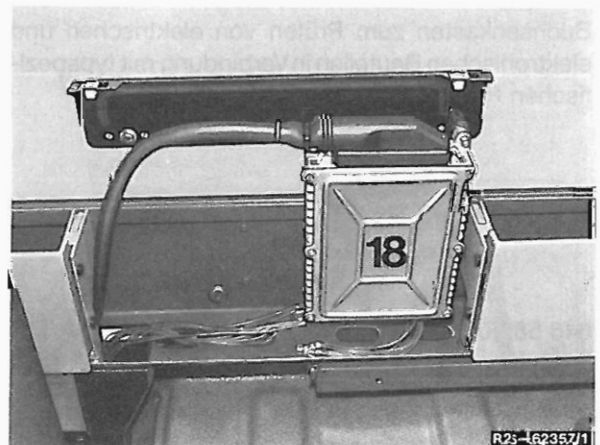
Die EPS-Stuerelektronik ist im halblangen und langen Fahrerhaus rechts unter der Liege und im kurzen Fahrerhaus an der Rückwand des Fahrerhauses montiert und mit einem 35poligen Stecker an die Peripherie angeschlossen. Das wichtigste Bestandteil ist ein Mikrocomputer, in dessen Rechenwerk alle logischen Prozesse der Getriebesteuerung und -überwachung ablaufen. Diese Steuerelektronik enthält auch das Programm, das die gesamte EPS-Funktion bestimmt.

Weitere notwendige Elektronikblöcke realisieren die interne Regelung der Elektronikspannung, die Abfrage aller externen Sensoren und die Ansteuerung der Magnetventile an den Schaltzylindern. Für den Signalaus- tausch zwischen EPS-Stuerelektronik und EPS-Gebergerät sowie EPS-Stuerelektronik und EPS-Display sind jeweils Zweileitungsschnittstellen vorhanden. Sicherheits- und Überwachungsfunktionen sind durch spezielle Schaltungsteile gewährleistet; insbesondere wird verhindert, daß Batteriespannungen außerhalb zuläs- siger Grenzen und Störungen im Rechnerablauf zu Fehlfunktionen führen.

Um eine komfortablere Systemdiagnose zu ermöglichen, werden alle während des EPS-Betriebs erkannten Fehler sowie getriebespezifische Parameter in einem elektrisch steuerbaren Baustein gespeichert. Die regi- strierten Daten bleiben auch bei ausgeschalteter Zündung erhalten. Je nach Fehlerart und Diagnosezustand wird die jeweilige Code-Nr. auf dem Display angezeigt.



Halblanges / Langes Fahrerhaus
18 EPS-Stuerelektronik
35 ABS-Stuerelektronik



Kurzes Fahrerhaus
18 EPS-Stuerelektronik

PRÜFPROGRAMM

Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

Werkzeuge

- A. Funktionskontrolle ohne Meßgerät, am Display
- B. Prüfung an der Steckverbindung der EPS-Steuerelektronik
- C. Fehlercode-Zuordnung (21–26) beim Einlernvorgang
- D. Funktionskontrolle des Getriebes mit Prüfkabelsatz
- E. Notschaltung
- F. Abschlepphinweise
- G. EPS-Modul-Funktionsschaltbild und Zusatzteile

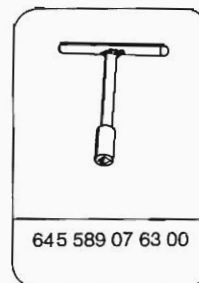
Prüfbedingungen

Druckluft über 7 bar, Bordspannung ca. 24 V

Sonderwerkzeuge

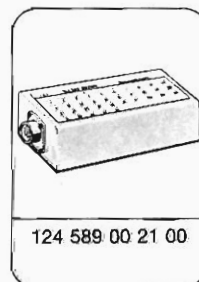
645 589 07 63 00 ²⁾

Steckschlüssel zum Auswechseln der Leuchten im Display



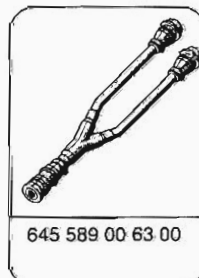
124 589 00 21 00 ¹⁾

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



645 589 00 63 00 ²⁾

Prüfkabel
auch für Fahrzeuge mit EDR

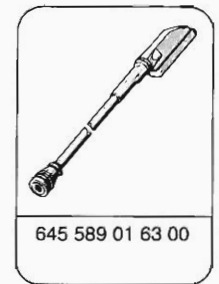


¹⁾ Lieferwerk 50

²⁾ Lieferwerk 60

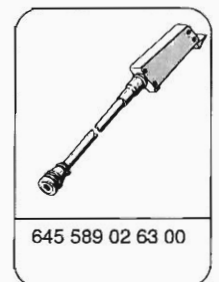
645 589 01 63 00 ²⁾

Prüfkabel (35polig mit Buchsenleiste)
auch für Fahrzeuge mit EDR und Automatik-Getriebe.



645 589 02 63 00 ²⁾

Prüfkabel (35polig mit Steckerleiste)
auch für Fahrzeuge mit ABS, EDR und Automatik-Getriebe

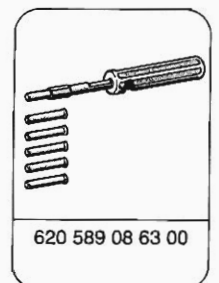


620 589 08 63 00 ²⁾

Montagegriff (2teilig) zur Demontage von Kontaktstiften
und Buchsen am 35- und 37-poligen Getriebestecker

Gültig: Fahrzeuge mit 35-
und 37-poligem
E-Leitungssatz (EPS)

Einzelteil: 620 589 08 63 02
Ersatzröhrchen (1 Satz = 5 Stück)



620 589 00 37 00 ²⁾

Zange zum Kontaktieren von Stiften und Hülsen mit
Kabel

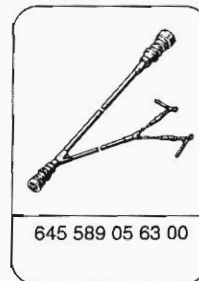
Gültig: Fahrzeuge mit 35-
und 37-poligem
E-Leitungssatz (EPS)



²⁾ Lieferwerk 60

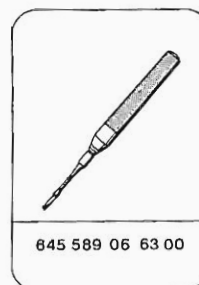
645 589 05 63 00 ²⁾

Prüfkabel
(Ansteuerung EPS-Getriebe)



645 589 06 63 00 ²⁾

Montagegriff (2teilig) zur Montage von Kontakthülsen
zu den Anschlüssen der Magnetventile und Sensoren



²⁾ Lieferwerk 60

Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter
SUN-DMM 5*

Lieferant:
Sun Electric GmbH
Auf dem Hüls 5
Mettmann

Fluke 23-DB*

Lieferant:
Fluke (Deutschland) GmbH
Postfach 1153
Ismaning

AVO METER 2003*

Lieferant:
Fa. Hermann Elektronik
Rathausstraße 1
Cadolzburg/Bachendorf



*wahlweise

A. Funktionskontrolle

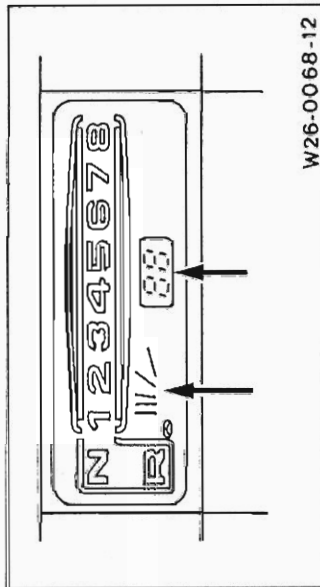
Die Funktionskontrolle ermöglicht eine Eingrenzung der Fehlermöglichkeiten und sollte grundsätzlich vor Arbeiten an der EPS-Anlage durchgeführt werden. Fehler werden durch Code-Nummern im Display angezeigt.

Die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung „C“ beschrieben.

Prüfbedingungen

Druckluft über 7 bar
Bordspannung 24 V (Säuredichte 1,16)
(Unterspannung siehe Seite 42)

Der Anschluß von elektrischen Zusatzverbrauchern an den vorhandenen Sicherungen der EPS kann bei Kurzschluß bzw. Überlastung die EPS-Anlage außer Funktion setzen.



PRÜFSCHRITT PRÜFUMFANG	BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	ERGEBNIS ANZEIGE IM DISPLAY	URSACHE / MASSNAHMEN BEI ABWEICHUNG VOM ERGEBNIS
1 Displayfunktion	Zündung ein.	Alle Ziffern/Symbole leuchten ca. 4 Sekunden * siehe Hinweis Prüfschritt 4.	Siehe Prüfprogramm B 19-20 Prüfschritt 35-38. Sicherung F 1 am G Modul defekt.
2 Warnsummerfunktion und D+Ansteuerung prüfen.	Zündung ein. Motor starten.	Ladekontrollleuchte erlischt.	Siehe Prüfschritt 34 und 39.
3 Schaltvorgänge	Zündung ein. Kupplungspedal betätigen Gänge N, 1-8, R durchschalten. Rückwärtsgang mit Funktions- knopf. Spaltschalter betätigen.	Alle Gänge (N, 1-8, R, Split) werden entsprechend der Betätigung angezeigt.	Getriebe Zahn auf Zahn (evtl. Kupplungspedal nochmals betätigen/ Motor kurz starten und Prüfschritt wiederholen). Druckluftversorgung prüfen, siehe Prüfschritt 4 (Fehlercode).

PRÜFSCHRITT PRÜFUMFANG	BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	ERGEBNIS ANZEIGE IM DISPLAY	URSACHE / MASSNAHMEN BEI ABWEICHUNG VOM ERGEBNIS
4 Prüfen ob Fehlercode Nr. im Display erscheint. Hinweis: Die Fehlercodes Nr. 1-18 zeigen abgespeicherte elektrische Fehler an. Zeitweise auftretende Fehler (Wackelkontakt) werden im Fahrbetrieb auch nur zeitweise angezeigt. Die Störungsleuchte leuchtet in Verbindung mit Fehlercodes Nr. 1-18. Die Fehlercode Nr. wird nach Abstellen des Motors und wieder einschalten der Zündung erneut im Display angezeigt. Die Fehlercodes Nr. 21-26 zeigen während dem Einlernvorgang Abweichungen von den Sensor Soll-Wegwerten an.	Zündung ein. Aufleuchtende Code Nr. notieren, da diese nach dem folgenden Einlernvorgang möglicherweise gelöscht werden. EINLERNVORGANG in folgender Reihenfolge durchführen. 1. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten. 2. Zündung (mindestens 15 s lang) ausschalten. 3. Kupplungspedal betätigen und festhalten. 4. Schalthebel in Neutralstellung festhalten. 5. Zündung einschalten. Der Einlernvorgang dauert ca. 15 Sekunden. Hinweise: Der Einlernvorgang sollte auch dem Fahrer bzw. Kunden mitgeteilt werden. Bei Unterspannung sowie bei Fremdstart neu einlernen. Bei Unterspannung sollte der Einlernvorgang mit den Fremdstartbatterien erfolgen.	Folgende Fehlercodes können im Display erscheinen: 1 a Fehlercodes 21-26 erscheinen im Display nur während dem Einlernvorgang. 1 b Vorher angezeigte (notierte) Fehlercodes Nr. 1-18 erscheinen nicht im Display während dem Einlernvorgang.	Fehler ist dauernd vorhanden. In Reihenfolge: 1. Alle vorher angezeigten Fehlercode 1-18 nach Prüfprogramm B beseitigen und anschließend Einlernvorgang durchführen. 2. Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. 3. Mechanischer Defekt im Getriebe.
		2. Neue Fehlercodes Nr. 21-26 erscheint im Display. Fehlercodes Nr. 1-18 erscheint nicht im Display.	In Reihenfolge: 1. Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. 2. Sensor außerhalb der Weg-Toleranz (probeweise tauschen), Prüfprogramm C (tabelle Fehlercode-Zuordnung). 3. Mechanischer Defekt im Getriebe.
		3. Bei nicht erfolgreichem Einlernvorgang: Vorher angezeigte (notierte) Fehlercodes Nr. 1-18 erscheinen erneut im Display.	Fehler ist dauernd vorhanden. Prüfschritte entsprechend der angezeigten Fehlercode Nr. durchführen, siehe Prüfprogramm B.
		4. Vorher angezeigte (notierte) Fehlercodes Nr. 1-18 erscheint nicht mehr im Display. N. Neutralstellung wird nach Einlernvorgang geschaltet/angezeigt.	Fehler ist zur Zeit nicht vorhanden. Bauteile und Steckverbindungen entsprechend der angezeigten Fehlercode Nr. auf Funktion/Wackelkontakt prüfen. Siehe Prüfprogramm B, und Stromlaufplan.
		5. Vor und nach Einlernvorgang keine Anzeige im Display jedoch Beanstandung am Getriebe.	Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. Mechanischer Defekt im Getriebe. Eventuell probeweise Steuerelektronik tauschen.

B. Prüfung an der Steckverbindung der EPS-Steuerelektronik

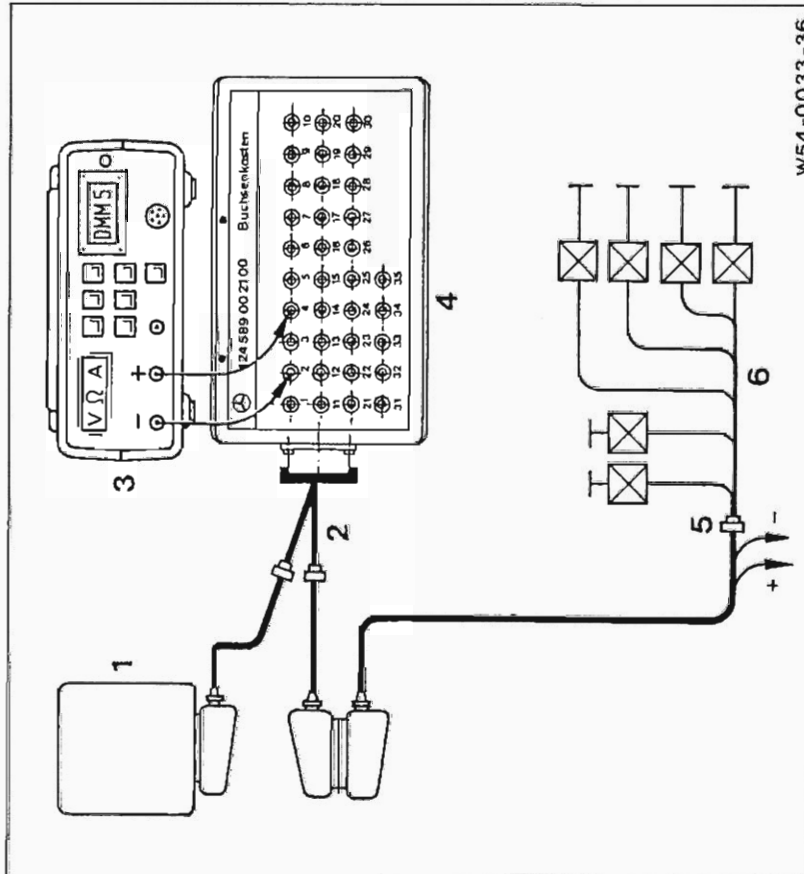
Wurde bei der Funktionskontrolle (A) ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte mit einem

- Multimeter
- dem Buchsenkasten
- und den Prüfkabelsätzen

an der Steckverbindung zum Steuergerät durchgeführt werden. Dazu bei ausgeschalteter Zündung den Stecker vom Steuergerät abziehen, Prüfkabelsätze und Buchsenkasten zwischenkontakten und mit dem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

Hinweise:

1. Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen bei einer Fehleranzeige evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.
2. Löschen der Fehlercode-Nummer durch Einlernvorgang. Werden mehrere Fehlercode-Nummern im Display angezeigt, so müssen zuerst **alle Fehler der Code-Nummern 1–18** beseitigt werden, da sonst die gespeicherten Code-Nummern nach dem Einlernvorgang nicht gelöscht werden.
3. Die Zahlen in () beziehen sich auf den Stromlaufplan.



- 1 Steuerkabel
- 2 Prüfkabelsätze
- 3 Multimeter
- 4 Buchsenkasten
- 5 Zentralschalter
- 6 EPS-Getriebeteile

W54-0033-36

Fehlercode-Zuordnung (1-18)

PRÜFSCHRITT PRÜFUMFANG Fehler Code Nr.		MESSGERÄT PRÜFANSCHLUSS	BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	SOLLWERT	MÖGLICHE URSACHEN
1	Wegsensor (17) Kupplung SKU.	27 ← Ω → 13	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	$120 \pm 10 \Omega^*$	Wegsensor SKU defekt. ¹⁾
2	Wegsensor (7) Gang SGG.	27 ← Ω → 30	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	$120 \pm 10 \Omega^*$	Wegsensor SGG defekt. ¹⁾
3	Wegsensor (16) Gruppe Range SRA.	27 ← Ω → 34	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	$120 \pm 10 \Omega^*$	Wegsensor SRA defekt. ¹⁾
4	Wegsensor (10) Gasse SGE.	27 ← Ω → 12	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	$120 \pm 10 \Omega^*$	Wegsensor SGE defekt. ¹⁾
5	Wegsensor (13) Split SSP.	27 ← Ω → 16	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	$120 \pm 10 \Omega^*$	Wegsensor SSP defekt. ¹⁾
6	Gebergerät (20) Spannungsversorgung.	33 ← $\overline{V}$ → 9 ⁺	Steuerelektronik abgezogen. Zündung ein.	1,0 – 1,8 V	1. Leitung von der Sicherung F1 am EPS-Modul zum Gebergerät Klemme 12/2 prüfen (Unterbrechung). 2. Gebergerät defekt.

* Hinweis: Auch bei Einhaltung der Widerstandssollwerte kann der Sensor funktionsgestört sein; die Auswertung des Sensors beruht nicht alleine auf einer Widerstandsmessung. Sensor gegebenenfalls tauschen.

¹⁾ siehe Hinweise Seite 43 Punkt 1.

PRÜFSCHRITT PRÜFUMFANG Fehler Code Nr.		MESSGERÄT PRÜFANSCHLUSS	BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	SOLLWERT	MÖGLICHE URSACHEN
7	5 Gebergerät (20)		Zündung aus. Steuerelektronik aufgesteckt. Zündung ein. Kupplung nicht betätigen. 1. Splitschalter „langsam“ Schalthebel Grundstellung. 2. Splitschalter „langsam“ Schalthebel nach vorn. 3. Splitschalter „langsam“ Schalthebel nach hinten. 4. Splitschalter „langsam“ Funktionsknopf betätigt Schalthebel Grundstellung. 5. Splitschalter „schnell“ Funktionsknopf betätigt Schalthebel Grundstellung.	5,2 – 8,6 V 5,2 – 8,6 V 5,2 – 8,6 V 7,2 – 12 V 9,2 – 15,4 V	1. Kurzschluß bzw. Leitungsunterbrechung von: Klemme 29 (DG) nach Klemme 12/4 bzw. Klemme 27 (ov) nach Klemme 12/1, siehe Stromlaufplan 2. Gebergerät defekt.

1) siehe Hinweise Seite 43 Punkt 1.

PRÜFSCHRITT		BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	MESSGERÄT PRÜFANSCHLUSS	SOLLWERT	MÖGLICHE URSACHEN
PRÜFUMFANG Fehler Code Nr.					
21	12	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	27 ← Ω → 25	20 – 32 Ω	1. Leitungsunterbrechung im jeweiligen Magnetventil oder in der Leitung/Steckverbindung. 2. Zur Fehlerermittlung Prüfung an den abgeschlossenen Anschlüssen des Magnetventils wiederholen. 3. Steuerelektronik probeweise tauschen.
22			27 ← Ω → 8	20 – 32 Ω	
23			27 ← Ω → 26	25 – 40 Ω	
24			27 ← Ω → 31	25 – 40 Ω	
25			27 ← Ω → 14	55 – 85 Ω	
26			27 ← Ω → 32	55 – 85 Ω	
27	13	Zündung ein. Steuerelektronik abgezogen.	27 ← V → 17 ⁺	21 – 29 V	Sicherung F3 am EPS-Modul prüfen. Gebergerät defekt. Kabelunterbrechung von Klemme 15 Gebergerät zur Klemme TN Steuergerät. (Anschluß +15 am Gebergerät)
28	14	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	27 ← Ω → 20	55 – 85 Ω	1. Leitungsunterbrechung im jeweiligen Magnetventil oder in der Leitung/Steckverbindung. 2. Zur Fehlerermittlung Prüfung an den abgeschlossenen Anschlüssen des Magnetventils wiederholen. 3. Steuerelektronik probeweise tauschen.
29			27 ← Ω → 21	55 – 85 Ω	
30	15	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen.	27 ← Ω → 22	55 – 85 Ω	
31			27 ← Ω → 23	55 – 85 Ω	
32	17	Steuerelektronik aufgesteckt. Zündung ein.	24 ← V → 9 ⁺	1,3 – 3,5 V	Relais (1) am EPS-Modul defekt. Sicherung F1 am EPS-Modul defekt. Leitung 24 auf Unterbrechung oder Kurzschluß prüfen. Steuerelektronik probeweise tauschen. Unterspannung Induktion.
33			27 ← V → 1 ⁺	21 – 29 V	

PRÜFSCHRITT PRÜFUMFANG Fehler Code Nr.	MESSGERÄT PRÜFANSCHLUSS	BETÄTIGUNG VORAUSSETZUNG	SOLLWERT	MÖGLICHE URSACHEN
34	Relais EPS (1) am EPS-Modul	Steuerelektronik aufgesteckt. Zündung ein.	21 – 29 V	Relais (1) defekt am EPS-Modul.
		Zündung aus.	0 V	
35	D+ Ansteuerung Steuergerät Ladekontrollleuchte (23)	Steuerelektronik aufgesteckt. Zündung ein.	0 – 3 V Ladekontrolle leuchtet.	Drehstromgenerator defekt.
		Motor starten (Leerlauf).	Ladekontrolle erlischt. 26,0 – 29,2 V	Drehstromgenerator defekt. Steuerelektronik probeweise tauschen.
36	Anzeige Display (19)	Steuerelektronik aufgesteckt. Zündung ein.	21 – 29 V Alle Symbole leuchten ca. 4 s.	Sicherung F2 am Instrumenten-Modul. Glühlampen im Display prüfen. Display defekt.
37	Ansteuerung Störungsleuchte (FEL)	Zündung aus – ein.	4 s 21 – 29 V danach 1 – 2 V.	Leitungen prüfen. Steuerelektronik defekt, (vorgegebener Wert nur bei Störungsleuchte aus).
38	Ansteuerung Display (DD)	Zündung aus – ein.	4 s 14 – 25 V danach 1 – 4 V.	
39	Ansteuerung Display (CL)	Zündung ein.	8 – 17 V	
40	Warnsummer (22)	Zündung aus. Steuerelektronik abgezogen. Zündung ein.	Warnsummer erfönt.	Sicherung F2 am Instrumenten-Modul defekt. Warnsummer defekt.
41	Datenspeicher in der Steuerelektronik	Zündung ein. Einlernvorgang		Steuergerät tauschen.

Hinweis: Am Warnsummer (22) sind noch weitere Überwachungseinrichtungen (Kühlmitteltemperatur, Kühlmittelstandsanzeige) angeschlossen.

C. Fehlercode-Zuordnung (21–26) beim Einlernvorgang

Fehlercode Nr. ¹⁾	Wegsensoren	
	Position-Nr. (Bilder Seite 60 und 62)	Bezeichnung
21	17	SKU Kupplung ²⁾
	7	SGG Gang (Neutral)
	10	SGE Gasse (1./2. oder 5./6.)
	13	SSP Split (langsam)
22	16	SRA Gruppe (Range langsam)
	10	SGE Gasse (Rückwärts)
23	10	SGE Gasse (3./4. oder 7./8.)
	13	SSP Split (schnell)
	16	SRA Gruppe (Range schnell)
24	7	SGG Gang (ungerade)
	7	SGG Gang (gerade)

¹⁾ Wird während des Einlernvorgangs Fehlercode-Nr. 1–18 abwechselungsweise mit Fehlercode-Nr. 21–26 angezeigt, so muß zuerst der Fehler nach Prüfplan B (Fehlercode-Nr. 1–18) beseitigt werden.

Nach der Fehlerbeseitigung muß erneut ein Einlernvorgang durchgeführt werden (Prüfplan A. Funktionskontrolle Prüfschritt 4).

²⁾ Loslassen des Kupplungspedals oder der Anwahlstellung Neutral am Gebergerät führt ebenfalls zum Abbruch des Einlernvorganges.

D. Funktionskontrolle des Getriebes mit Prüfkabelsatz

Das Getriebe kann im ein- und ausgebauten Zustand durch Fremdansteuerung auf mechanische und pneumatische Funktion sowie auf die richtige elektrische Verkabelung geprüft werden.

Sonderwerkzeuge/Hilfsmittel

Buchsenkasten: 124 589 00 21 00
Prüfkabelsatz: 645 589 05 63 00

Prüfkabelsatz (0,25 m) Selbstanfertigung.

Bestehend aus:

- 5 Bananenstecker
- 1 Druckknopfschalter
- 1,5 m Kabel 0,75 mm²

Prüfbedingungen: Druckluft über 7 bar, Prüfspannung ca. 24 V.

Prüfungsablauf:

1. Druckluft (über 7 bar) am Anschluß 13 anschließen.
2. Prüfkabelsatz anschließen.
3. Magnetventile über den Buchsenkasten bestromen.

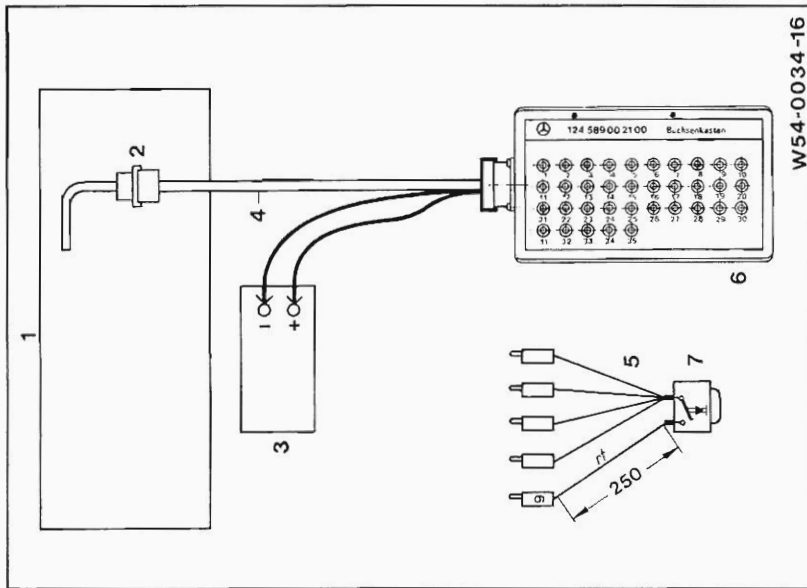
- Die Buchsenverbindung und die Funktion ist aus der Tabelle ersichtlich (Kurzschluß mit den freihängenden Prüfkabeln vermeiden).

- Bei Schaltersymbol  Druckknopfschalter gedrückt halten und zusätzliche Buchsenverbindung stecken.

Magnetventile max. alle 2 Minuten, max. 15 s bestromen.

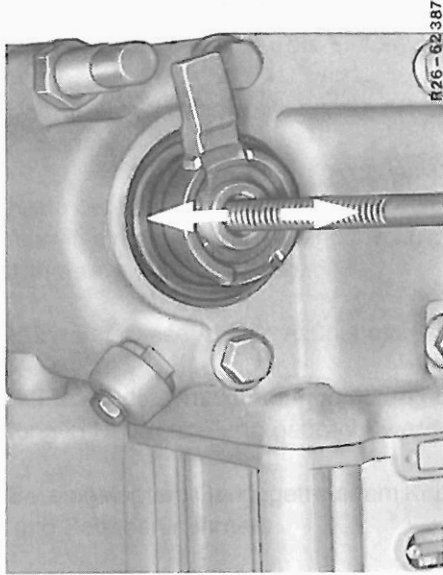
Wird das Ergebnis nicht erreicht, so müssen:

1. die elektrisch/pneumatischen Anschlüsse auf richtigen Anschluß geprüft werden,
2. das Getriebe auf mechanische Fehler geprüft werden.



W54-0034-16

- | | | | |
|---|----------------|---|---------------|
| 1 | EPS-Getriebe | 5 | Prüfkabelsatz |
| 2 | Zentralstecker | 6 | Buchsenkasten |
| 3 | Batterien 24 V | 7 | Druckschalter |
| 4 | Prüfkabelsatz | | |



Prüfschritt	Schaltstellung im Getriebe	Buchsenverbindung	Funktion/Schaltung am Getriebe
1	Neutral ¹⁾	9 + 25, 26, 8, 31	Notschalthebel in Neutralstellung. Schaltstange in Mittelstellung.
2	Ungerade Gänge 1 oder 5 ¹⁾	9 + 25, 26	Notschalthebel wird entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht.
3	Gerade Gänge 2 oder 6 ¹⁾	9 + 8, 31	Notschalthebel wird im Uhrzeigersinn gedreht.
4	Neutral ¹⁾	9 + 25, 26, 8, 31	wie Prüfschritt 1
5 a b	Gasse 3/4 Gang 3 oder 7 ¹⁾	9 + 32 zusätzlich 26, 25	Schaltstange wird nach innen gezogen. Notschalthebel wird entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht.
6 a b	Gasse 3/4 Gang 4 oder 8 ¹⁾	9 + 32 zusätzlich 31, 8	Schaltstange wird nach innen gezogen. Notschalthebel wird im Uhrzeigersinn gedreht.

¹⁾ Magnetventile max. alle 2 Minuten max. 15 s bestromen.

Prüfschritt	Schaltstellung im Getriebe	Buchsenverbindung	Funktion/Schaltung am Getriebe
7	Neutral ¹⁾	9 + 25, 26, 8, 31	wie Prüfschritt 1.
8 a b	Gasse R Rückwärtsgang ¹⁾	9 + 14 zusätzlich 25, 26 	Die Schaltstange wird nach außen gedrückt. Notschalthebel wird entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht.
9	Neutral ¹⁾	9 + 25, 26, 8, 31	wie Prüfschritt 1.
10	Langsame Gruppe (Range)	9 + 22	Range-Gruppe wird umgeschaltet.
11	Schnelle Gruppe (Range)	9 + 23	Range-Gruppe wird umgeschaltet.
12	Split	9 + 20	Split-Gruppe wird umgeschaltet.
13	Split	9 + 21	Split-Gruppe wird umgeschaltet.
14	Drehzahlgeber	siehe Fehlercode 7 Seite 46.	

¹⁾ Magnetventile max. alle 2 Minuten max. 15 s bestromen.

E Notschaltung

Fahrmöglichkeit bei elektrischem Ausfall der EPS-Anlage

Die Gänge lassen sich trotz Einlernvorgang nicht mehr schalten, das Fahrzeug befindet sich im Einsatz.

Der Einlernvorgang sollte immer zuerst durchgeführt werden (siehe Seite 42, Prüfschritt 4 Batterie und Ladezustand).

Hatte der Einlernvorgang keinen Erfolg und das Fahrzeug kann nicht geschaltet werden, so ist um die Weiterfahrt in eine autorisierte Werkstatt zu gewährleisten, die **elektrisch-pneumatische** oder **mechanische Notschaltung** durchzuführen.

Hinweis: Diese Abhilfemaßnahmen sollten auch dem Fahrer bzw. Kunden mitgeteilt werden.

Bei fehlender Druckluftunterstützung und eingelegtem Gang muß das Getriebe mit mechanischer Notschaltung in Neutralstellung gebracht werden bzw. ist eine Fremdbefüllung vorzunehmen.

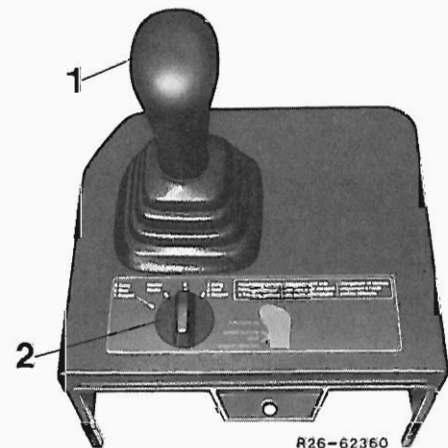
Bei eingelegtem Gang, getretenem Kupplungspedal und laufendem Motor kann bei längerer Füllzeit die Kupplung Schaden nehmen.

I Elektrisch-pneumatische Notschaltung

Bedingungen:

- elektronische EPS-Steuerung nicht funktionsfähig.
- Vorratsdruck ca. 7 bar

Fällt die elektronische Steuerung aus, kann durch diese Notschalteneinrichtung der 2. Gang, der Rückwärtsgang und der Getriebeleerlauf (Neutral) geschaltet werden. Der Notschalter (2) befindet sich am Gebergerät, er ist als Drehschalter ausgebildet.

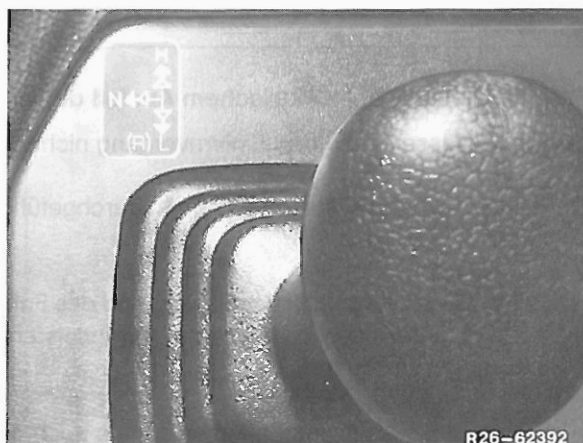


Schaltvorgang (bei Fahrzeugstillstand mit betätigtem Kupplungspedal).

Hinweis: Neutral und der 2. Gang ist **mit oder ohne**, der Rückwärtsgang nur **mit** eingeschalteter Zündung schaltbar.

1. Schaltung in Neutral:

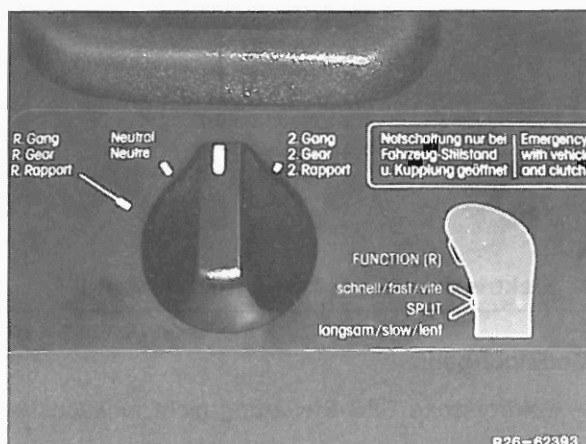
Notschalter ca. 10 s nach links bis zur ersten Raste drehen. Getriebe schaltet in Neutral.



2. Schaltung in 2. Gang:

2.1 Schaltung in neutral: (wie 1.)

2.2 Notschalter ca. 10 s nach rechts drehen. Getriebe schaltet in 2. Gang.



3. Schaltung in Rückwärtsgang:

3.1 Schaltung in Neutral: (wie 1.)

3.2 Über die erste Raste bis zum Anschlag weiter drehen und ca. 10 s festhalten. Getriebe schaltet in Rückwärtsgang.

4. Schaltung in 6. Gang ist möglich, wenn die Steuerleitungsanschlüsse 44 und 45 am Rangezylinder vertauscht werden (siehe Hinweis Seite 55).

Der Notschalter geht selbsttätig in seine Nullage zurück.

Ist der Gang nicht schaltbar (Zahn auf Zahn), dann nach Neutral schalten (wie Punkt 1), danach bei laufendem Motor Kupplung kurzzeitig schließen. Gewünschten Schaltvorgang wiederholen.

Hinweis: Werden die Steueranschlüsse 44 und 45 am Rangezylinder getauscht, ist auch der Rückwärtsgang in der schnellen Gruppe.

Um Kupplungsschäden zu vermeiden, dürfen die obengenannten Anschlüsse bei beladenem Fahrzeug nicht vertauscht werden.

Die Steueranschlüsse 44 und 45 müssen nach der Reparatur wieder in den ursprünglichen Zustand gebracht werden.

II Mechanische Notschaltung

Es besteht die Möglichkeit, an der Schaltstange des Getriebes mechanisch einen gewünschten Gang zu schalten.

Hinweise:

Die mechanische Notschaltung nur bei stehendem Fahrzeug und abgestelltem Motor durchführen.

Schaltstange immer aus der Neutralstellung (16° Winkel aus der Waagrechten nach oben) bis zum Anschlag drehen. Rastet die Schaltstange am Anschlag nicht ein, (Zahn auf Zahn) Motor kurz starten und wieder abstellen.

Vor dem Starten des Motors das Kupplungspedal ganz durchtreten. Es kann nur mit dem jeweils eingeschalteten Gang gefahren werden, weil ein Gangwechsel während der Fahrt nicht möglich ist.

Als Hilfsmittel zum Schalten eines Ganges, kann ein 17 mm oder 19 mm Ringschlüssel aus dem Bordwerkzeug verwendet werden (siehe Seite 56).

Zum Schalten in den 3. (7) bzw. 4. (8) und Rückwärtsgang (langsam oder schnell), Verschlußschraube (2), Schlüsselweite 19 an der Schaltwelle herausdrehen.

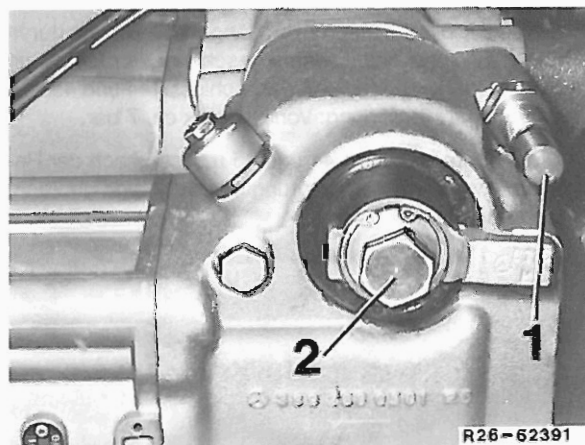
Hilfsschraube (1) am Getriebe herausdrehen und Schutzkappe entfernen.

Gang 1 oder 5¹⁾

Schaltwelle entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

Gang 2 oder 6¹⁾

Schaltwelle im Uhrzeigersinn drehen.

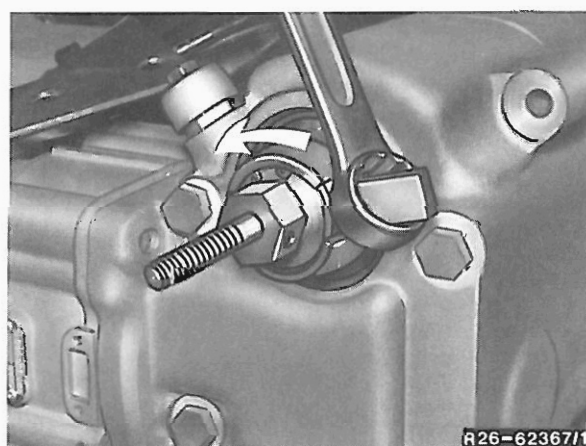


Gang 3 oder 7¹⁾

Hilfsschraube mit großem Gewinde bis zum spürbaren Anschlag eindrehen und festziehen, danach max. 1/4 Umdrehung wieder lösen, um ein Verspannen zu verhindern. Schaltwelle entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

Gang 4 oder 8¹⁾

Hilfsschraube mit großem Gewinde bis zum spürbaren Anschlag eindrehen und festziehen, danach max. 1/4 Umdrehung wieder lösen, Schaltwelle im Uhrzeigersinn drehen.



R.-Gang langsam oder schnell¹⁾

Hilfsschraube mit kleinem Gewinde bis zum spürbaren Anschlag eindrehen und festziehen, danach max. 1/4 Umdrehung wieder lösen. Schaltwelle entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.

Hinweis:

Um Kupplungsschäden zu vermeiden, dürfen bei beladenem Fahrzeug nur der 1. bzw. 2. Gang und der Rückwärtsgang der langsamen Bereichsgruppe geschaltet werden.



¹⁾ Je nachdem, ob sich das Getriebe in der langsamen oder schnellen Bereichsgruppe befindet.

Nach dem Betätigen des Notschalters ist die langsame Bereichsgruppe (Gänge 1 bis 4) geschaltet.

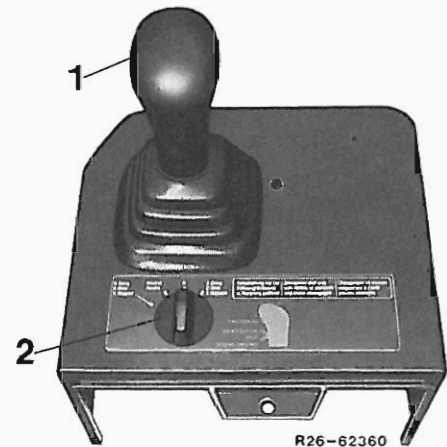
Die schnelle Bereichsgruppe (Gänge 5 bis 8) kann durch Betätigung des Notschalters geschaltet werden, wenn man zuvor die Steuerleitungsanschlüsse 44 und 45 vertauscht hat. Bedingung: Vorratsdruck ca. 7 bar.

Die Steueranschlüsse 44 und 45 müssen nach der Reparatur wieder in den ursprünglichen Zustand gebracht werden.

III Prüfung der elektrisch-pneumatischen Not-schaltung (7 bar); elektronische EPS-Steuerung funktionsfähig

1 Schaltung in Neutral:

- 1.1 Zündung ausschalten.
- 1.2 Notschalter (2) nach links bis zur 1. Raste drehen und ca. 10 s festhalten.
- 1.3 Zündung einschalten.
- 1.4 Nach ca. 4 s leuchtet Neutral im Display auf.



2 Schaltung in 2. Gang:

- 2.1 Schalten nach Neutral (wie 1.1 und 1.2)
- 2.2 Notschalter (2) ca. 10 Sekunden nach rechts drehen.
- 2.3 Zündung einschalten.
- 2.4 Nach ca. 4 Sekunden leuchtet 2. Gang im Display auf.

3 Schaltung in Rückwärtsgang:

- 3.1 Schalten nach Neutral (wie 1.1 und 1.2)
- 3.2 Notschalter nach links bis zur 1. Raste drehen.
- 3.3 Zündung einschalten – Anzeige N.
- 3.4 Notschalter über die 1. Raste hinausdrehen und ca. 10 s festhalten, dann loslassen.
- 3.5 Nach ca. 4 s leuchtet der Rückwärtsgang im Display auf.

Hinweis zu den Positionen 1.4, 2.4 und 3.5

Die Anzeige im Display leuchtet nur auf, wenn kein elektronischer Defekt vorhanden ist.

F Abschlepphinweise

Bei Motorschäden

- Gelenkwelle zur Antriebsachse ausbauen.
Das Fahrzeug kann ohne Einschränkung geschleppt werden.

Bei Getriebeschäden

- Gelenkwelle zwischen Getriebe bzw. Verteilergetriebe und Achsen ausbauen.

Bei Vorderachsschäden

Mit angehobener Achse abschleppen.

An Allradfahrzeugen außerdem die Gelenkwelle vom Verteilergetriebe zur Hinterachse ausbauen.

Bei Hinterachsschäden

- Beide Antriebswellen ausbauen.

Hinweise:

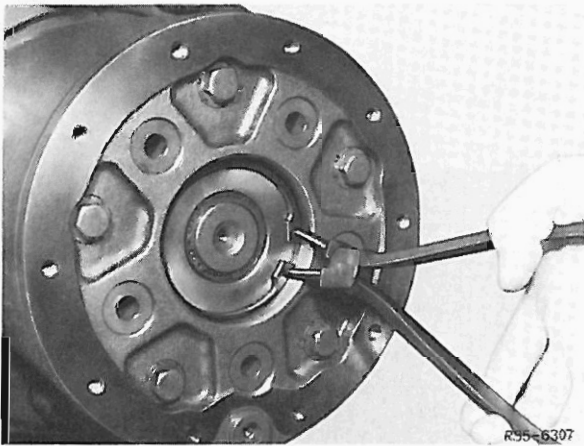
Bei Achse mit Differentialsperre: Vor dem Ausbau der Antriebswellen Differentialsperre (Quersperre) einschalten.

Bei zwei angetriebenen Hinterachsen: Antriebswellen an beiden Hinterachsen ausbauen.

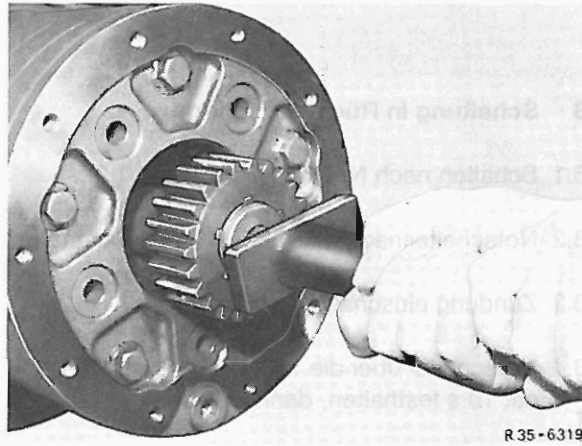
Hinterachse HL 7

- Ölablaßschrauben der Außenplanetengetriebe herausschrauben. Auslaufendes Öl auffangen.
- Abschlußdeckel der Außenplanetengetriebe abbauen.
- Sicherungsringe mit Zange herausnehmen.
- Antriebswellen ausbauen (Sonderwerkzeug oder eine 120 mm lange Schraube M8 verwenden).
- Abschlußdeckel anbauen.

Bei einer Schleppstrecke über 100 km Öl in Außenplanetengetriebe einfüllen. Nur sauberes Öl verwenden.

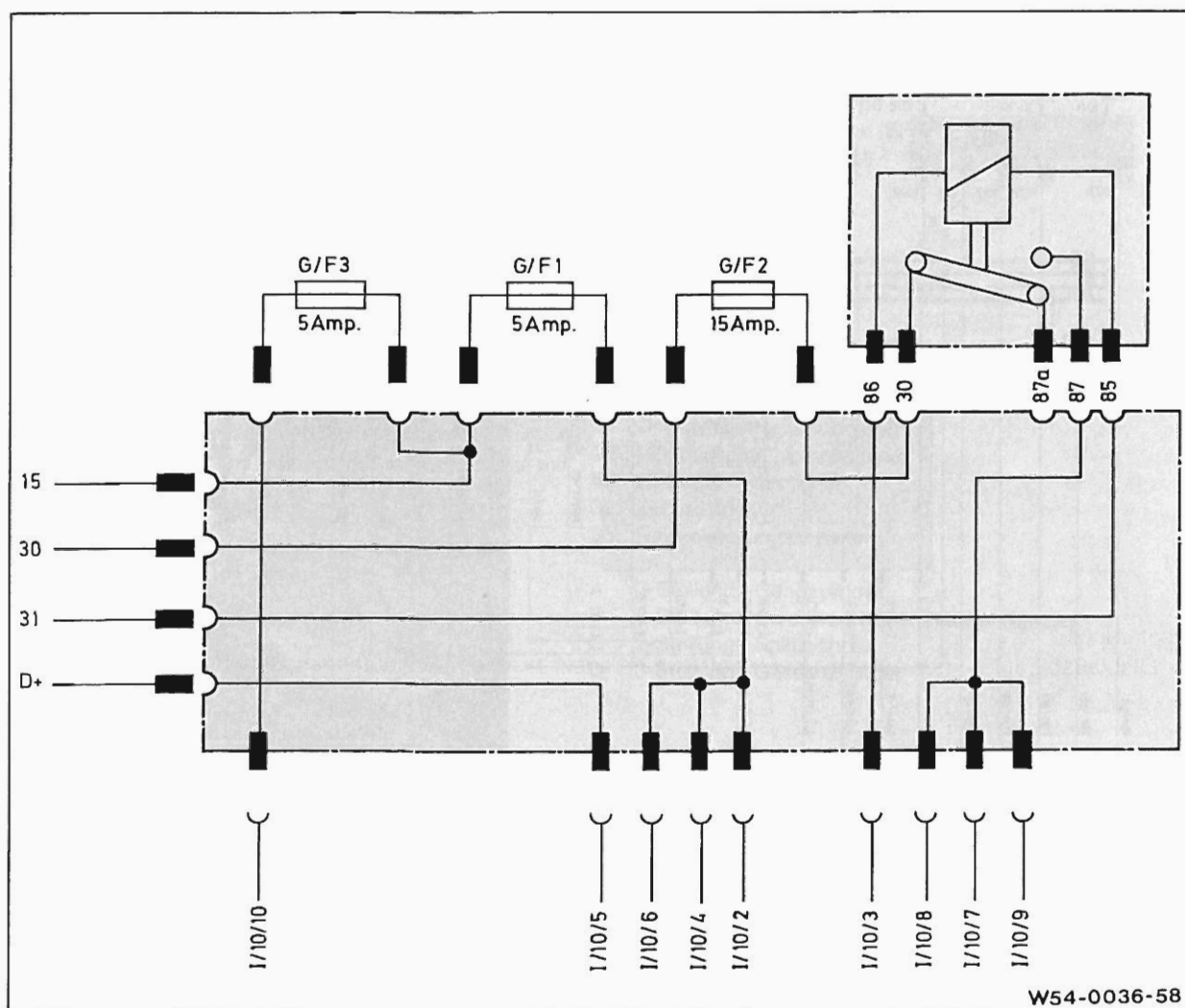


Hinterachse HL 7
Sicherungsring ausbauen



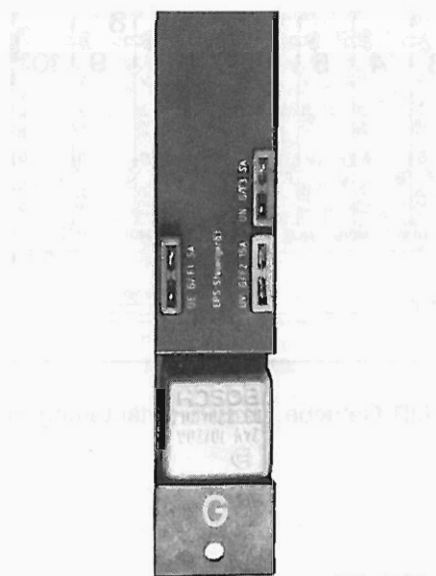
Hinterachse HL 7
Antriebswelle ausbauen

G EPS-Modul – Funktionsschaltbild

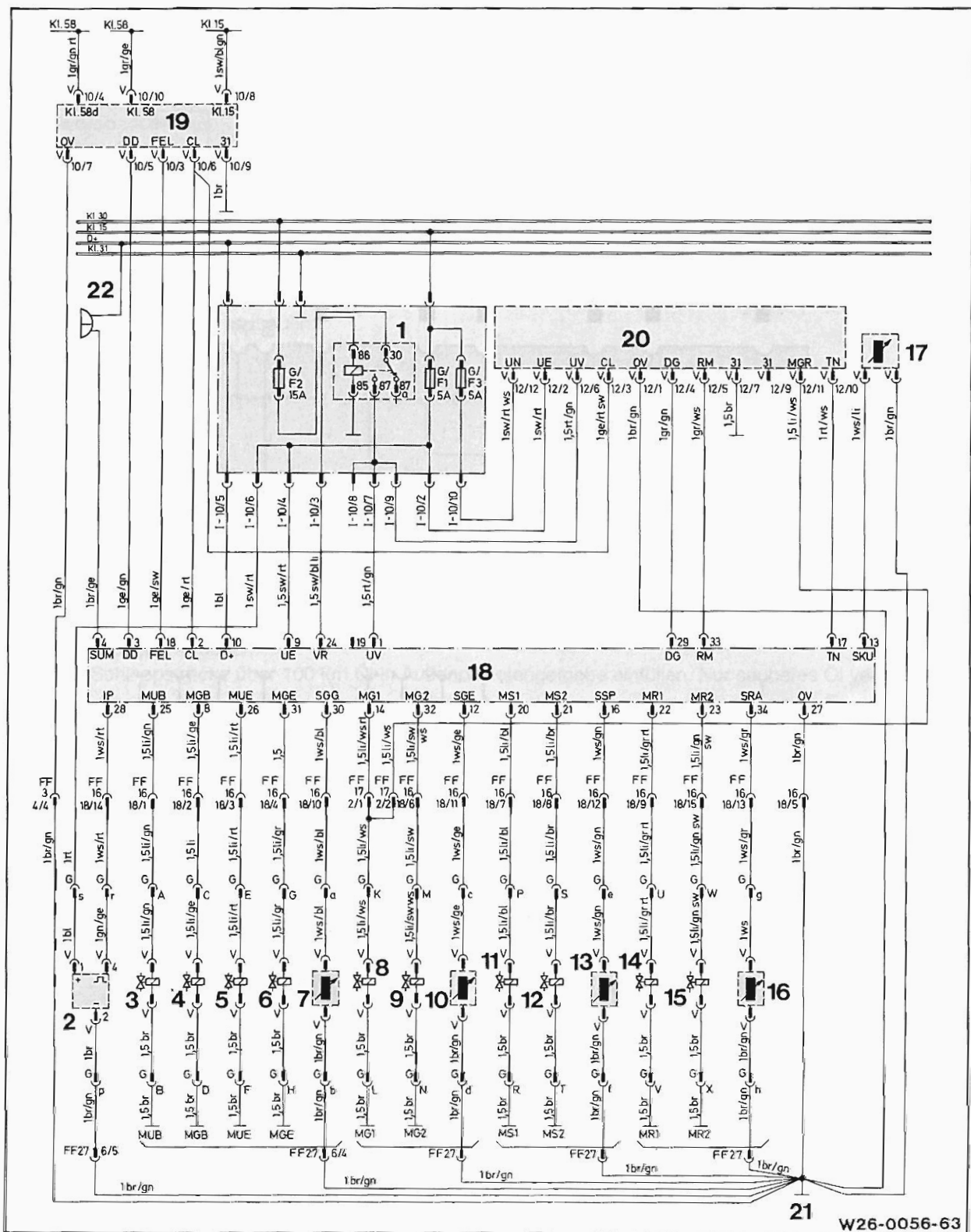


Funktionsschaltbild

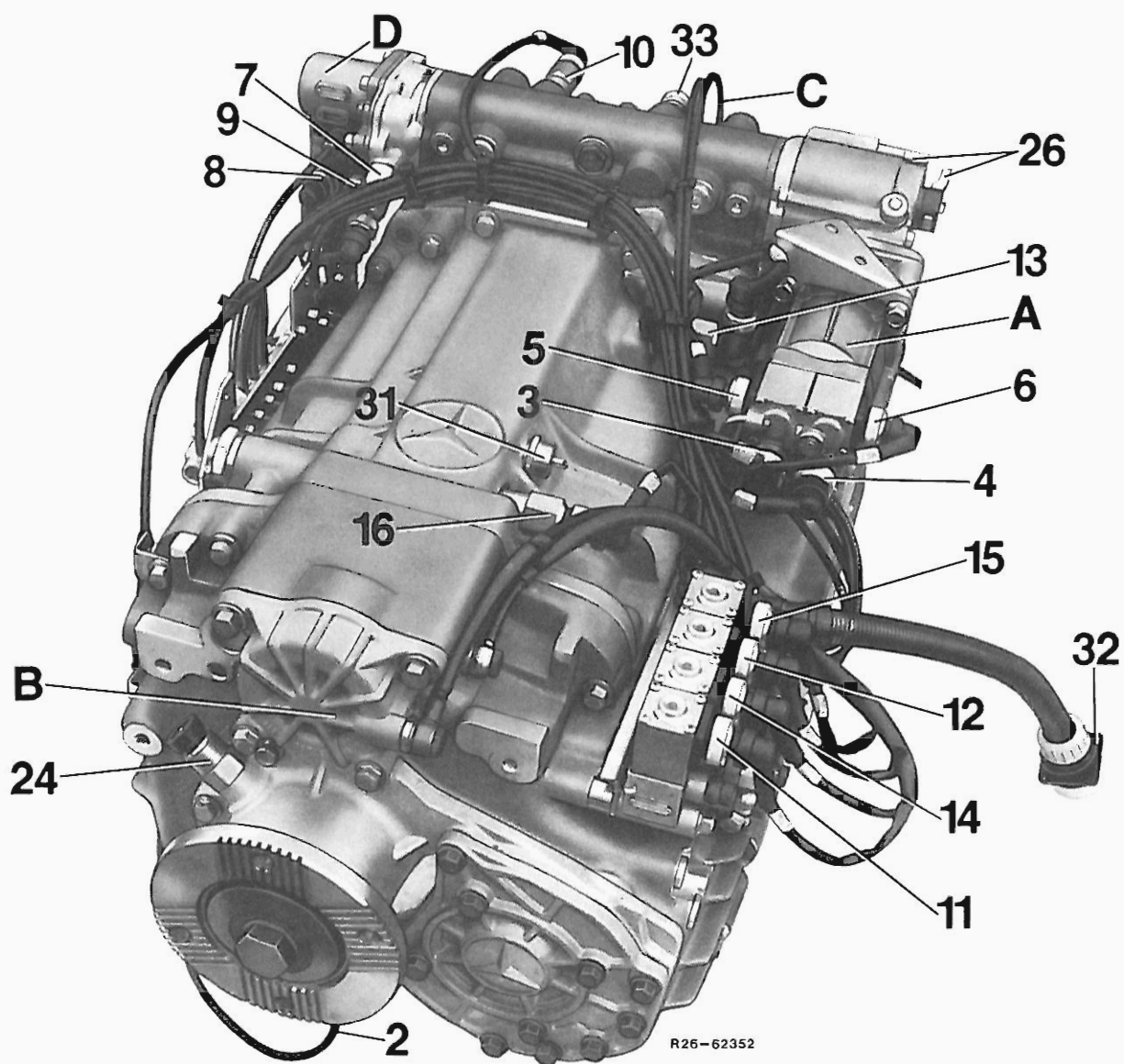
Die Ansteuerung der EPS-Anlage erfolgt durch das EPS-Modul. Es sitzt im E-Fach und beinhaltet ein Wechselkontaktrelais. Die Anlage wird mit 3 Sicherungen am Modul abgesichert.



EPS-Modul



Stromlaufplan MB-Getriebe mit EPS (Erläuterung siehe Seite 62)



EPS-Bauteile am Getriebe

Erläuterungen zu den Bildern Seite 60 und 62

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 EPS-Modul mit Relais 2 Drehzahlgeber EPS (3 elektrische Anschlüsse) 3 Magnetventil (MUB) ungerade Gangzylinderbelüftung 4 Magnetventil (MGB) gerade Gangzylinderbelüftung 5 Magnetventil (MUE) ungerade Gangzylinderentlüftung 6 Magnetventil (MGE) gerade Gangzylinderentlüftung 7 Sensor Gang (SGG) 8 Magnetventil (MG1) Rückwärtsgang am Gassenzylinder 9 Magnetventil (MG2) Gang 3/4 und 7/8 am Gassenzylinder 10 Sensor Gasse (SGE) 11 Magnetventil Split (MS1) langsame Gruppe
Magnetventil Split (MS1) Schnellganggetriebe schnelle Gruppe 12 Magnetventil Split (MS2) schnelle Gruppe
Magnetventil Split (MS2) Schnellganggetriebe langsame Gruppe 13 Sensor Split (SSP) | <ul style="list-style-type: none"> 14 Magnetventil (MR1) Zylinderbelüftung langsame Bereichsgruppe 15 Magnetventil (MR2) Zylinderbelüftung schnelle Bereichsgruppe 16 Sensor Bereichsgruppe (SRA) 17 Sensor Kupplung (SKU) 18 Steuerelektronik 19 Display 20 Gebergerät
Gangwahl
Splitschalter
Gangsprung
Notschaltung 21 Zentraler Massepunkt 22 Warnsummer 24 Drehzahlgeber Tachograph 26 Mechanische Notschaltung 31 Rückfahrlichtschalter 32 Zentralstecker 33 Neutralstellungsschalter |
|--|---|
-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A 3-Stellungs-Gangzylinder B 2-Stellungs-Bereichsgruppenzylinder (Range) C 2-Stellungs-Splitzylinder D 3-Stellungs-Gassenzylinder | |
|--|--|

Anschlußbezeichnungen am Display und Gebergerät

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> DD Datenleitung für Anzeigemodul UE Spannung Elektronik UV Spannung Ventilrelais VR Ventilrelais Ansteuerung IP Impulsleitung OV 0 Volt (Zentraler Massepunkt) DO Datenleitung für Anzeigemodul FEL Fehlerleitung CL Clockleitung (Taktleitung) DG Datenleitung Gebergerät RM Rückmeldung SUM Summer D+ Ladestrom MGR Schalter Gasse Rückwärtsgang TN Test Pin-Notschaltung SKU Sensor Kupplung | |
|--|--|

