



**Arbeitsanleitung für
Inspektionen an der ZF-Hydro-Lenkung**



Kundendienst

Daimler-Benz Aktiengesellschaft

Printed in Germany

Nachdruck oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

– Änderungen vorbehalten –

VI. 63 - 3000

Einleitung

In dieser Arbeitsanleitung für ZF-Hydro-Lenkungen, die den Werkstätten bei der Durchführung der vorgeschriebenen Inspektionen dienen soll, sind alle erforderlichen Wartungs- und Inspektionsarbeiten für die erste und zweite Inspektion aufgeführt und beschrieben.

Erste Inspektion nach einer Fahrleistung von 96 000 bis 100 000 km.
Zweite Inspektion nach einer Fahrleistung von 175 000 bis 176 000 km.

Eine **Hauptinspektion** (Generalüberholung) muß nach **240 000 bis 250 000 km** durchgeführt werden.

Ein Ausbau der ZF-Hydro-Lenkung und ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe aus dem Fahrzeug ist nur erforderlich, wenn bei der Prüfung unzulässiges Spiel oder sonstige Mängel festgestellt werden sowie bei der Hauptinspektion (Generalüberholung).

Für die Durchführung der Inspektionen an der ZF-Hydro-Lenkung bzw. ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe sind die Daimler-Benz-Niederlassungen, Großvertretungen oder Vertragswerkstätten bzw. die ZF-Kundendienststellen zuständig.

Die für die Inspektionen erforderlichen Sonderwerkzeuge sind auf Seite 46-0/3 aufgeführt und können über unsere Abteilung Ersatzteile, Werk Gaggenau, bestellt und bezogen werden.

Für die vorgeschriebene Hauptinspektion (Generalüberholung) nach 240 000 bis 250 000 km muß die ZF-Hydro-Lenkung sowie die ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe ausgebaut, zerlegt und auf Verschleiß überprüft bzw. im Austauschverfahren ersetzt werden. Die zur Durchführung der Hauptinspektion erforderlichen Demontage- und Montage-Arbeiten sind im Werkstatt-Handbuch bzw. in der Montage-Einbau- und Bedienungsanleitung, beschrieben.

Achtung!

Voraussetzung für eine genaue Kontrolle der Hydro-Lenkung ist ein spielfreier Zustand der Übertragungsteile. Lenkschubstangenköpfe, Spurstangenköpfe und Achsschenkelbolzen dürfen kein unzulässiges Spiel aufweisen.

Inhaltsverzeichnis

Bezeichnung der Arbeitsgänge	Seite
Arb.-Nr. 46-0 (Allgemeines)	46-0/1
A. Sonderwerkzeuge	46-0/3
B. Schema über Anbringung des Prüfgerätes (Swkzg.-Nr. 315 589 1021) an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung	46-0/4
C. Schema über Anbringung des Prüfgerätes (Swkzg.-Nr. 315 589 1021) an der ZF-Spindel-Hydrolenkung	46-0/5
Arb.-Nr. 46-1 (Arbeitsanleitung für die Inspektion an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung)	46-1/1
A. Inspektion an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung	46-1/3
I. Prüfung auf äußere Dichtheit	46-1/3
II. Ölstandskontrolle und Entlüftung	46-1/3
III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe	46-1/4
IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung	46-1/4
V. Probefahrt	46-1/7
B. Arbeitsplan für die Inspektion an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung	46-1/9
I. Dichtheit prüfen	46-1/9
II. Ölstandskontrolle und Entlüftung	46-1/9
III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe	46-1/9
IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung (Spielüberprüfung)	46-1/10
V. Probefahrt	46-1/10
C. Übersichtsplan der ZF-Gemmer-Hydrolenkung	46-1/12
D. Aufstellung zum Übersichtsplan der ZF-Gemmer-Hydrolenkung	46-1/13

Bezeichnung der Arbeitsgänge	Seite
Arb.-Nr. 46-2 (Arbeitsanleitung für die Inspektion an der ZF-Spindel-Hydrolenkung)	46-2/1
A. Inspektion an der ZF-Spindel-Hydrolenkung	46-2/3
I. Prüfung auf äußere Dichtheit	46-2/3
II. Ölstandskontrolle und Entlüftung	46-2/3
III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe	46-2/4
IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung	46-2/5
V. Probefahrt	46-2/8
B. Arbeitsplan für die Inspektion an der ZF-Spindel-Hydrolenkung	46-2/9
I. Dichtheit prüfen	46-2/9
II. Ölstandskontrolle und Entlüftung	46-2/9
III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe	46-2/9
IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung (Spielüberprüfung)	46-2/10
V. Probefahrt	46-2/11
C. Übersichtsplan der ZF-Spindel-Hydrolenkung	46-2/12
D. Aufstellung zum Übersichtsplan der ZF-Spindel-Hydrolenkung	46-2/13
Arb.-Nr. 46-3 (Anhang)	46-3/1
A. Reparaturhinweise	46-3/1
B. Lehrtafel ZF-Gemmer-Hydrolenkung	
C. Lehrtafel ZF-Spindel-Hydrolenkung	

Allgemeines

Allgemeines

A. Sonderwerkzeuge

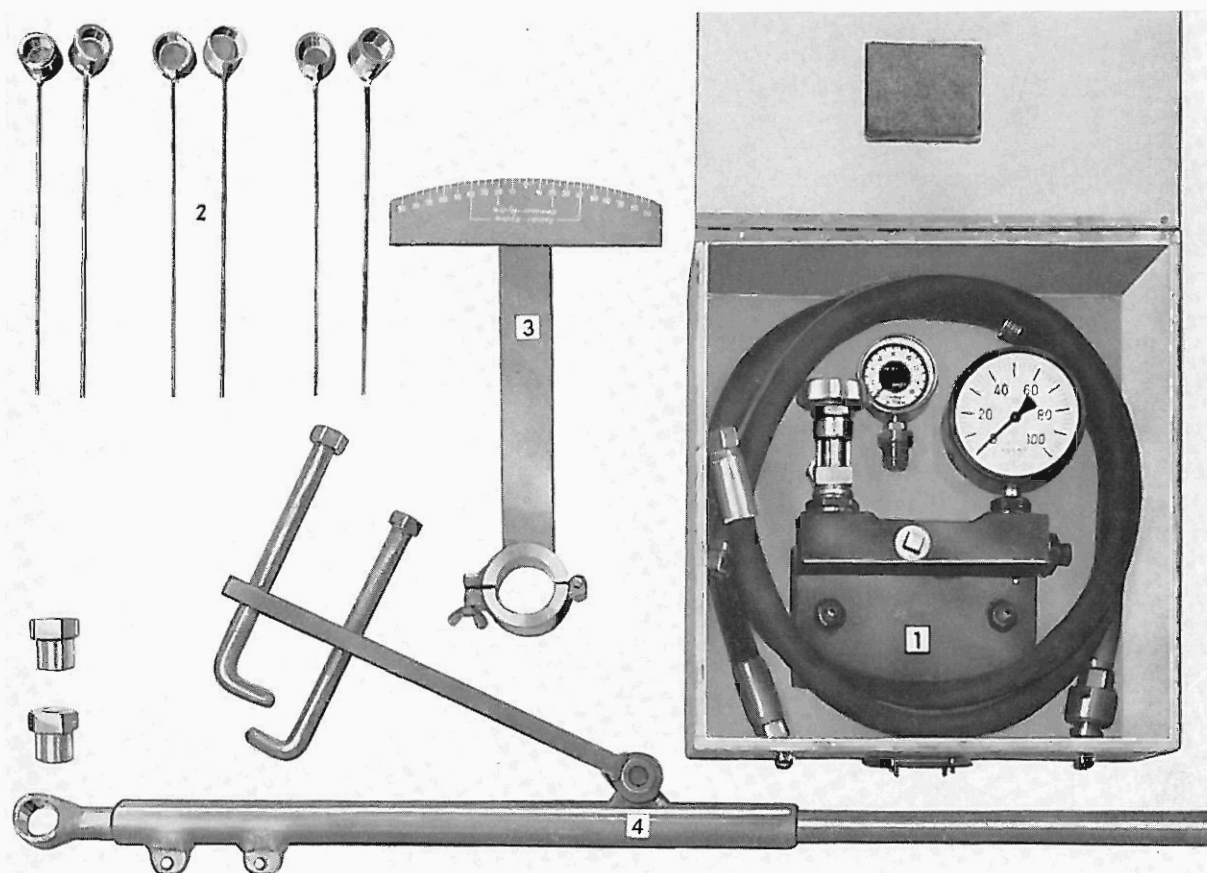


Bild 46-0/1

Bild-Nr.	Sonderwerkzeug-Nr.	Benennung
1	315 589 1021-00	Prüfgerät mit Koffer zum Prüfen der Hydrolenkung im Fahrzeug
2	334 589 0263-00 *)	Druckstücke (6 Stück) für Druck- und Leckölprüfung
3	334 589 0121-00	Skala zum Messen des Lenkungsspieles
4	334 589 0363-00	Blockiervorrichtung für Lenkstockhebel

***) Anm.:**

Die Druckstücke sind im Durchmesser der Ausdrehung (da verschiedene Anschlagschraubengrößen) sowie in der Dicke des Bodens unterschiedlich. Die Druckstücke mit 15 mm Bodendicke werden für die Druck- und Leckölprüfung bei der ZF-Gemmer- sowie bei der ZF-Spindel-Hydrolenkung benötigt.

Die Druckstücke mit 3 mm Bodendicke sind zur Einstellung der hydraulischen Lenkbegrenzung bei der ZF-Spindel-Hydrolenkung erforderlich.

**B. Schema über Anbringung des Prüfgerätes (Swkzg.-Nr. 315 589 10 21)
an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung**

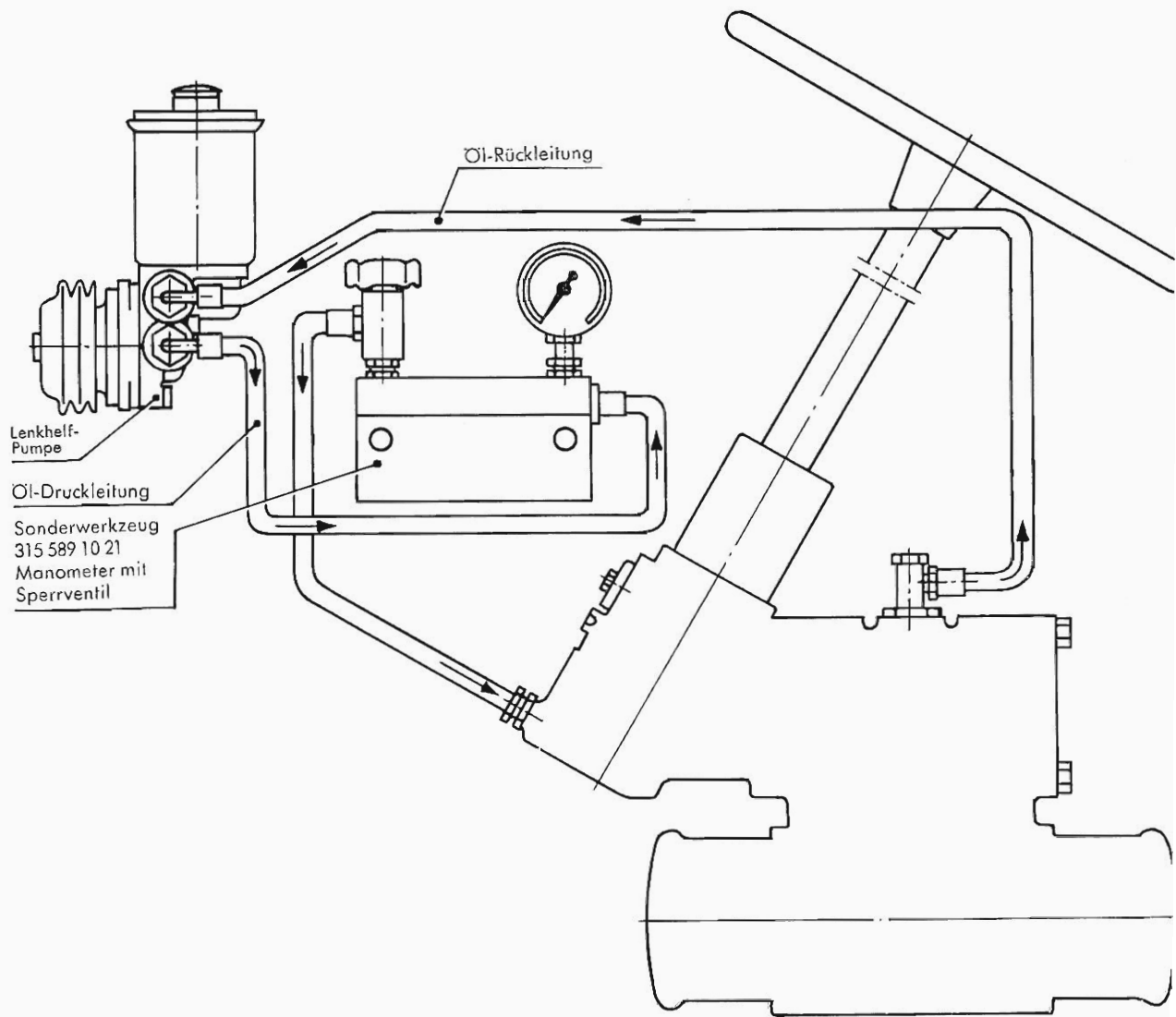


Bild 46-0/2

**C. Schema über Anbringung des Prüfgerätes (Swkzg.-Nr. 315 589 10 21)
an der ZF-Spindel-Hydrolenkung**

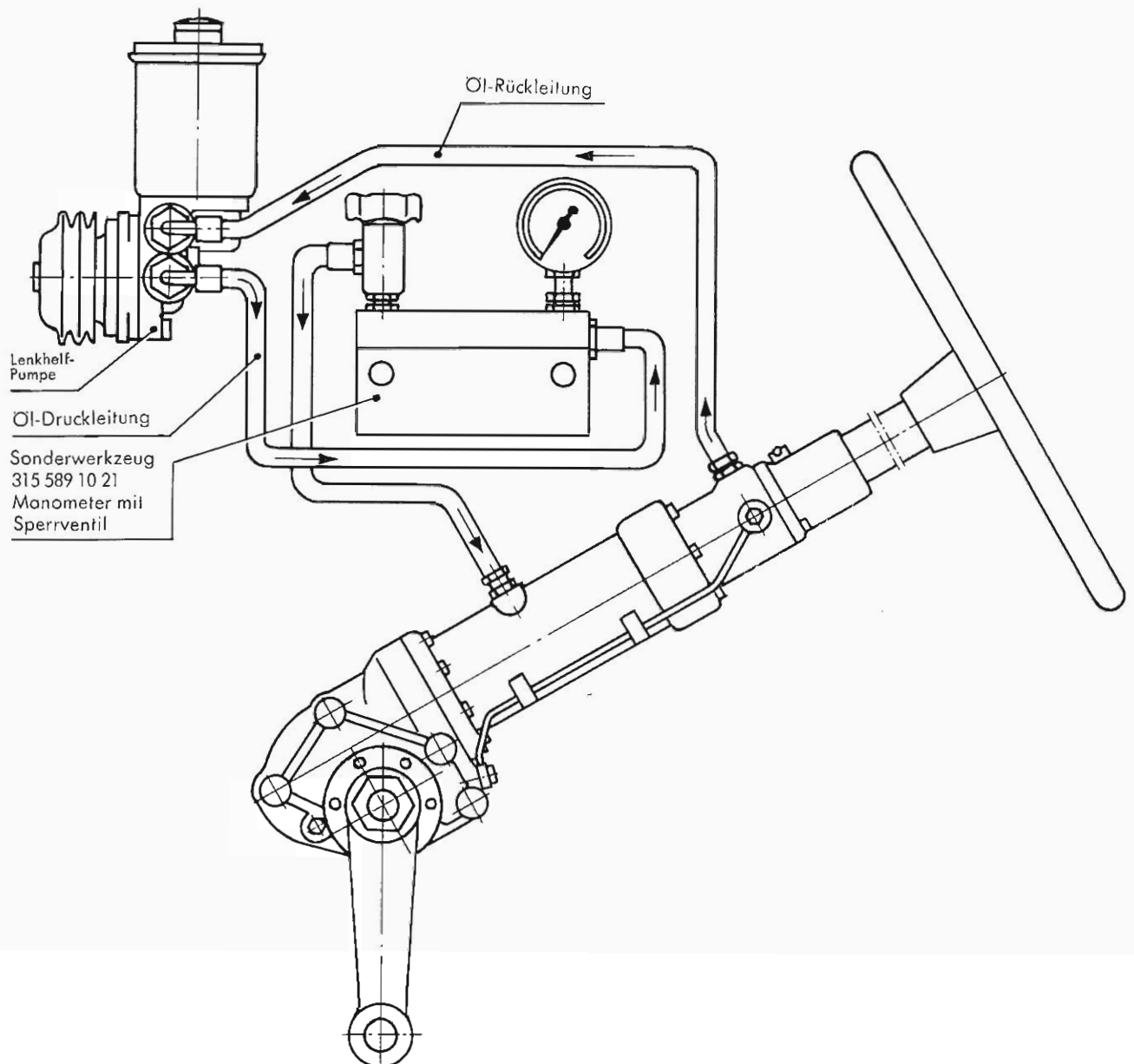


Bild 46-0/3

**Arbeitsanleitung für die Inspektion
an der
ZF-Gemmer-Hydrolenkung**

Arbeitsanleitung für die Inspektion an der ZF-Gemmer-Hydraulenkung

Arb.-Nr.

46-1

A. Inspektion an der ZF-Gemmer-Hydraulenkung

Anmerkung:

Um sich vor Durchführung der folgenden Überprüfung ein Urteil über den Zustand des Fahrzeuges und der Hydro-Lenkung bilden zu können, und um einen Vergleich über Verhalten der Hydro-Lenkung vor und nach der Prüfung ziehen zu können, wird eine Probefahrt empfohlen. Diese Empfehlung gilt vor allem dann, wenn die Beurteilung der Lenkung seitens des Fahrers schlecht ausfällt.

I. Prüfung auf äußere Dichtheit

1. Prüfen, ob sämtliche Verschraubungen, Sicherungen und Leitungen des Lenkungssystems sowie die Dichtringe an der ZF-Gemmer-Hydraulenkung und der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe dicht sind. Schrauben eventuell nachziehen.
2. Sämtliche Schläuche auf eventuelle Scheuerstellen prüfen. Schadhafte Schläuche erneuern.

II. Ölstandskontrolle und Entlüftung

1. In die Druckleitung zwischen der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe und der ZF-Gemmer-Hydro-Lenkung ein Manometer, Bereich 0-150 atü, und Sperrventil (aus dem Prüfkoffer, Swkzg.-Nr. 315 589 1021) nach Möglichkeit so einbauen, daß es vom Fahrersitz aus gut beobachtet werden kann (Manometer wird zur späteren Prüfung benötigt). Siehe Bild 46-0/2 und 46-1/1.
2. Fahrzeug an der Vorderachse (bei Fahrzeugen mit zwei gelenkten Vorderachsen an beiden Vorderachsen) hochsetzen und gegebenenfalls soviel Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) in den Ölbehälter der Hydro-Lenkung nachfüllen, bis der Ölspiegel bei stehendem Motor ca. 2 cm über der oberen Marke des Ölmeßstabes liegt.
3. Motor laufen lassen. Lenkung mehrmals von Anschlag zu Anschlag durchdrehen. Wenn notwendig, Ölstand ergänzen.

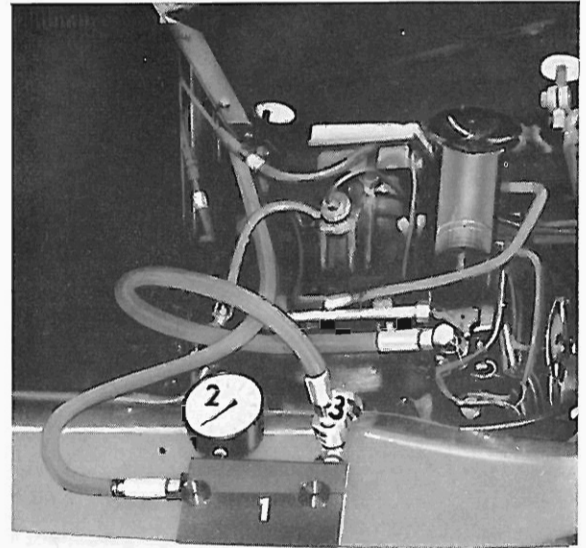


Bild 46-1/1

- 1 = Prüfgerät (Swkzg.-Nr. 315 589 1021-00)
2 = Manometer 0-150 atü
3 = Absperrventil

4. Schutzkappe (113) von der Entlüftungsschraube (111) abnehmen und einen Entlüftungsschlauch über den Kopf der Entlüftungsschraube stülpen.

Das Schlauchende wird nun in ein durchsichtiges Gefäß eingeführt, das einige cm mit Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) gefüllt ist (der Vorgang ist zu vergleichen mit dem Entlüften von Oldruck-Bremsen). Entlüftungsschraube (111) 2-3 mm ausschrauben.

Es kann daraufhin kurzzeitig ein Luft-Öl-Gemisch in das Gefäß einfließen.

Wenn keine Luftblasen, sondern nur noch Öl einströmt, Entlüftungsschraube (111) wieder anziehen, Schutzkappe aufsetzen und Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) in den Ölbehälter der ZF-Gemmer-Hydro-Lenkung nachfüllen. Ein Durchdrehen der Lenkung ist nicht mehr notwendig.

5. Nach dem Abstellen des Motors darf der Ölspiegel, je nach Größe der Lenkungsanlage, nicht mehr als ca. 1 bis max. 3 cm ansteigen.

III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe

1. Motor warmlaufen lassen.
2. ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe auf Druck prüfen. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors das eingebaute Absperrventil (s. Bild 46-1/1) kurzzeitig schließen (ca. 10 Sek.). Den sich einstellenden Maximaldruck am Manometer ablesen. Dieser darf höchstens 10% unter dem auf dem Typenschild der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe angegebenen Maximaldruck liegen. Wird ein niedrigerer Druck gemessen, dann muß die Funktion der Pumpe und des Pumpenantriebes überprüft werden.
 - a) Keilriemenspannung prüfen, unter Anwendung der üblichen Daumenprobe. Defekte Keilriemen auswechseln.
 - b) Mengen- und Überdruckventil aus dem Deckel der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe ausbauen. Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben sowie die Bohrung im Pumpendeckel auf sichtbaren Verschleiß prüfen. Die Bohrungen im Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben dürfen nicht verstopft sein. Beide Teile müssen in den Bohrungen leicht bewegt werden können und dürfen nicht klemmen. Im gegebenen Fall muß ein neues Ventil eingebaut werden. Wenn nach dieser Prüfung der maximale Druck der Pumpe immer noch zu niedrig

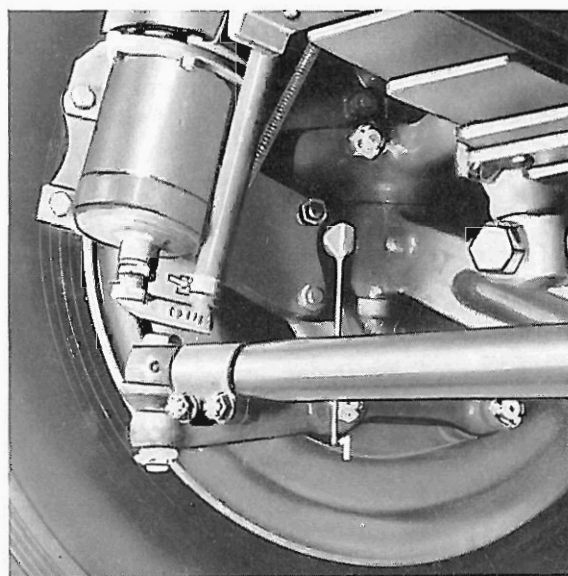


Bild 46-1/2

1 = Druckstück (Swkzg.-Nr. 334 589 0263-00)

46-1/4

ist, so müssen die Rotoren auf Verschleiß und Stirnspiel überprüft werden. In diesen Fällen ist zu empfehlen, die Pumpe im Tauschverfahren zu ersetzen.

3. Lenkung auf Druck und Lecköl prüfen.

Auf die beiden Radanschlätze wird je ein Druckstück Swkzg.-Nr. 334 589 0263-00 (15 mm dick) aufgesetzt (s. Bild 46-1/2). Die Druckstücke sind so beschaffen, daß der Lenkeinschlag $1/4$ bis $3/4$ Lenkradumdrehung vor Erreichen des Endeneinschlages begrenzt wird. Die Begrenzung des Lenkeinschlages soll also mit Sicherheit auf diesen Druckstücken, nicht aber in der Hydro-Lenkung durch die Arbeitskolben im Zylinder erfolgen.

Lenkrad bis zum Anschlag nach rechts eindrehen und ca. 10 Sek. mit einer Kraft von 30 kg am Lenkrad nach rechts ziehen (diese Kraft bringt ein Mann mit einer Hand auf). Der sich dabei einstellende Öldruck wird am Manometer abgelesen. Dieselbe Messung wird beim Lenken nach links durchgeführt.

Wird beim Lenken nach rechts oder nach links oder beidseitig festgestellt, daß der Öldruck bei einer Lenkkraft von 30 kg unter dem vorher gemessenen maximalen Öldruck der Pumpe liegt, dann ist die Funktion der Lenkungshydraulik nicht in Ordnung, und die ZF-Hydro-Lenkung muß ausgebaut werden.

Ursachen des Druckabfalls in der ZF-Gemmer-Hydro-Lenkung können sein:

- a) Pumpe fördert zu wenig Öl oder Lenkung hat zuviel Lecköl.
- b) Beschädigte Dichtungen an den Arbeitskolben.
- c) Lose Schrauben an den Arbeitskolben.
- d) Mangelhaftes Schließen der Ventile.

4. Vorderachse abbocken.

IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung

1. Bei stehendem Fahrzeug und laufendem Motor durch Drehen des Lenkrades von links nach rechts überprüfen, ob sich Schrauben an Lenkung oder Lenkungsbefestigung gelockert haben. Gegebenenfalls nachziehen! Eindrehen der Räder bis zum Erreichen des maximalen Druckes bzw. bis zum Anschlag.

2. Spiel der Lenkspindellagerung durch seitliches Hin- und Herbewegen (rütteln) des Lenkrades prüfen. Wenn Spiel vorhanden, Pendellagerbüchse bzw. Kugellagerbüchse erneuern.

3. Verdrehspiel im Kreuzgelenk bzw. in Gelenkscheibe zwischen oberer Lenkspindel und Lenkgetriebe prüfen. Wenn unzulässiges Spiel (hörbares Klappern beim Hin- und Herdrehen) festgestellt wird, neues Teil einbauen.

4. Spiel zwischen Kegel- bzw. Stirnrädern (85, 25) auf unterer Lenkspindel (71) bzw. Schnecke (11) prüfen, gegebenenfalls wie nachfolgend beschrieben, beseitigen.

a) Schubstange von Lenkstockhebel abdrücken. (DB-Swkzg. 312 589 2633-00)

b) Feststellschraube (108) auf Einstellplatte (106) lösen.

c) Prüfen des Zahnspiels durch Hin- und Herdrehen des Lenkrades von zwei Umdrehungen nach links und rechts. Mit Fingerspitzengefühl drehen! Bei fortwährendem Drehen des Lenkrades wird die Einstellschraube mit Einstellplatte so weit im Uhrzeigersinn nachgestellt, bis ein leichtes Klemmen der Zahnräder spürbar wird. Danach Einstellschraube so weit zurückdrehen, bis das Klemmen gerade verschwindet.

d) Sichern der Einstellplatte (106) mit Feststellschraube (108).

5. Spiel zwischen Schnecke (11) und Lenkrolle (31) in Mittelstellung prüfen. (Druckpunkteinstellung).

a) Lenkung in Mittelstellung drehen.

b) Kontermutter (49) lösen.

c) Bei fortwährendem Drehen des Lenkrades um eine Umdrehung nach links und rechts die Nachstellschraube (37) nach rechts drehen, bis ein leichter Widerstand am Lenkrad spürbar wird.

d) Kontermutter (49) wieder anziehen. Schraube (37) dabei festhalten.

e) Lenkrad zur Sicherheit nochmals nach beiden Seiten durchdrehen und darauf achten, daß eine leichte Erhöhung des Drehwiderstandes noch spürbar ist.

f) Schubstange wieder einhängen (Mutter noch nicht auf Schubstange aufschrauben, siehe Punkt 7a).

6. Festen Sitz der Rohrschelle zum Halten der beiden langen Ölleitungen (Ölrück bzw. Öldruckleitung) am Lenkgetriebe überprüfen.

7. Messen des Spieles am Lenkrad bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug in Geradeausfahrtstellung.

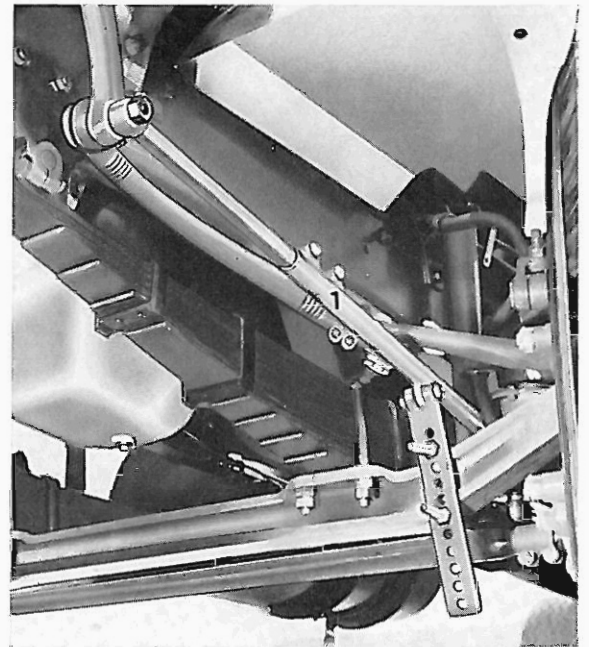


Bild 46-1/3

1 = Blockiervorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00) angesetzt am L- bzw. LP-Fahrzeug

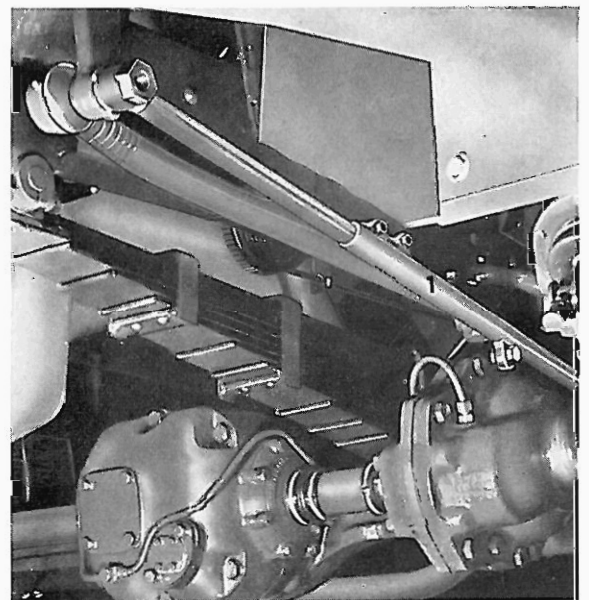


Bild 46-1/4

1 = Blockiervorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00) angesetzt am LA-Fahrzeug

- a) Lenkstockhebel durch Einbau einer Blockier-
vorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00)
blockieren (s. Bild 46-1/3 bzw. Bild 46-1/4).
- b) Manometer 0–10 atü (s. Bild 46-1/5) an Stelle
des Manometers 0–150 atü einsetzen und
Ölstand eventuell ergänzen.

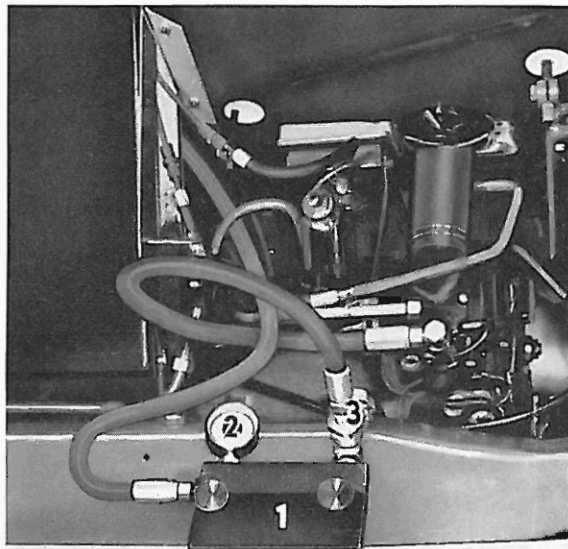


Bild 46-1/5

- 1 = Prüfgerät (Swkzg.-Nr. 315 589 1021-00)
2 = Manometer 0–10 atü
3 = Absperrventil

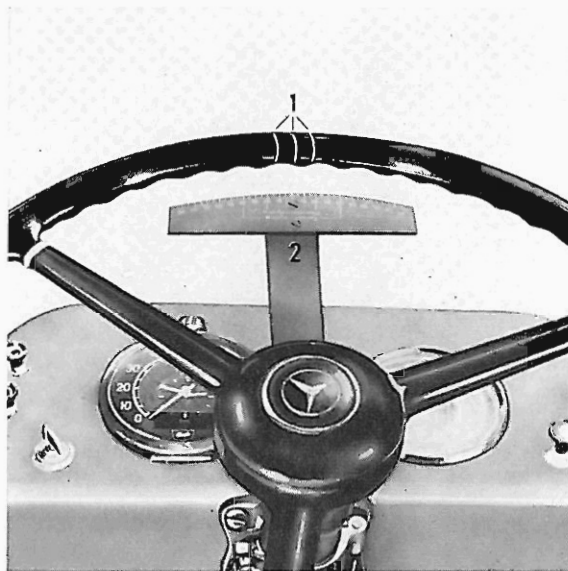


Bild 46-1/6

- 1 = Markierungen am Lenkrad
2 = Skala (Swkzg.-Nr. 334 589 0121)

46-1/6

- c) Skala (Swkzg.-Nr. 334 589 0121) auf Mantel-
rohr befestigen. Drei Markierungen im
Abstand von je 20 mm am Lenkradkranz
anbringen (s. Bild 46-1/6). Die mittlere Mar-
kierung muß mit der Skalamitte fluchten.
Lenkrad unter Beobachtung des Manometers
bei laufendem Motor langsam nach links zu
drehen beginnen. (Äußerste Vorsicht wegen
Manometer 0–10 atü!) Wenn ein Druck-
anstieg von 1 atü (gegenüber Durchlauf-
druck) erreicht ist, wird die Lenkraddrehung
eingestellt und der zurückgelegte Weg am
Lenkradumfang gemessen. Die gleiche Mes-
sung wird nach rechts wiederholt. Sowohl der
Weg nach links als auch nach rechts darf
nicht größer als 2 cm sein.

Anmerkung:

Bei der Prüfung darf sich der Lenkstock-
hebel nicht bewegen! Während der Prü-
fung genau beobachten.

Erfolgt der geforderte Druckanstieg bei
blockiertem Lenkstockhebel nicht, so ist die
Hydraulik der Lenkung nicht in Ordnung
und die Lenkung muß ausgebaut werden.
Der angegebene Spielbereich von insgesamt
40 mm am Lenkradumfang stellt bei der Ven-
tilanordnung der ZF-Gemmer-Hydro-Len-
kung schon die obere Grenze dar und darf
nicht überschritten werden, da sonst ein
Fehler im Lenkgetriebe unerkannt bleiben
kann.

Es können folgende Ursachen vorliegen:

1. Spiel in der Schneckenlagerung.
2. Spiel zwischen Druckrolle (32) und Kol-
benstößel (51).
3. Spiel in der Lenkrollenlagerung.
4. Spiel im Kreuzgelenk der unteren Lenk-
spindel.

Die Beseitigung des Spiels bzw. die genau-
en Einstellwerte für die ZF-Gemmer-Hydro-
Lenkung können Sie aus dem Werkstatt-
Handbuch „ZF-Gemmer-Hydro-Lenkung“
bzw. aus den „Montage-Einbau- und Be-
dienungsvorschriften“ von ZF ersehen.

- d) Manometer sowie Blockiervorrichtung wie
der ausbauen. Mutter auf Lenkschubstang
aufschrauben, festziehen und sichern.

V. Probefahrt

Wenn die Hydro-Lenkung nur dem normalen Verschleiß und keiner gewaltsamen Beschädigung oder unverhältnismäßig hohen Belastungen unterlag, so muß die Probefahrt einwandfreies Funktionieren der Lenkung ergeben, d. h.

die hydraulische Unterstützung muß nach einer geringen Drehung des Lenkrades einsetzen. Bei dieser Beurteilung muß die genaue Kenntnis der Hydro-Lenkung sowie große Gewissenhaftigkeit vorausgesetzt werden.

B. ARBEITSPLAN FÜR DIE INSPEKTION

an der ZF-Gemmer-Hydrolenkung bei 96 000–100 000 und 175 000–176 000 km

Name des Kunden:

Typ:

Name des Fahrers:
u. dessen Beurteilung
der Lenkung:

Fahrgestell-Nr.:

Lenkungs-Nr.:

Lenkungsausführung:

Prüfender:

Km-Stand:

	Ergebnis	in Ordnung
Hinweis: Wenn vorgesehen ist, vor Durchführung der Inspektion eine Probefahrt zu unternehmen (um festzustellen, ob ausreichende hydraulische Unterstützung vorhanden ist), so muß vorher der Ölstand im Ölbehälter der Hydro-Lenkung ergänzt und das Lenksystem entlüftet werden. I. Dichtheit prüfen: Gesamtes Lenksystem auf Dichtheit prüfen. Schläuche auf Scheuerstellen prüfen. Schadhafte Schläuche erneuern. II. Ölstandskontrolle und Entlüftung: 1. Manometer (0–150 atü) in Druckleitung zwischen Pumpe und Lenkung einbauen. (Wird zur späteren Prüfung benötigt.) 2. Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) in den Ölbehälter der Hydrolenkung nachfüllen. Der Ölspiegel muß bei laufendem Motor an der oberen Markierung des Ölmeßstabes liegen. 3. Fahrzeug an der Vorderachse (bei Fahrzeugen mit zwei gelenkten Vorderachsen an beiden Vorderachsen) hochbocken und Lenkrad mehrmals von Anschlag zu Anschlag durchdrehen, damit die Luft entweichen kann. 4. Entlüftungsschraube 2–3 mm herausdrehen, bis keine Luftblasen, sondern nur noch Öl austritt. Dann Entlüftungsschraube wieder anziehen. 5. Beim Abstellen des Motors darf der Ölspiegel 1 bis max. 3 cm ansteigen. Wenn der Ölspiegel höher steigt, so ist noch Luft im Hydrauliksystem. III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe: 1. Motor warmlaufen lassen. 2. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors das eingebaute Absperrventil kurzzeitig (ca. 10 Sek.) schließen. Den sich einstellenden Maximaldruck der Pumpe am Manometer ablesen. Dieser darf höchstens 10% unter dem auf dem Typenschild der Pumpe angegebenen Maximaldruck liegen. Sonst Pumpe ausbauen.		

	Ergebnis	in Ordnung
3. Bei geöffnetem Absperrventil bis zum Radanschlag links einlenken. Mit 30 kg am Lenkrad nach links ziehen. Den sich einstellenden Öldruck ablesen. Dieselbe Messung beim Lenken nach rechts durchführen. Der sich einstellende Öldruck sowohl links als auch rechts darf nicht unter dem vorher gemessenen Maximalöldruck der Pumpe liegen, sonst ist die Lenkungshydraulik nicht in Ordnung, und die Lenkung muß ausgebaut werden. 4. Fahrzeug abbocken. IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung (Spielüberprüfung) 1. Bei stehendem Fahrzeug und laufendem Motor Lenkrad nach links und rechts drehen. Prüfen, ob sich Schrauben in Lenkung oder Lenkungsbefestigung gelockert haben. 2. Am Lenkrad rütteln. Prüfen, ob Spiel an der Lenkspindellagerung vorhanden ist. Wenn ja, Lagerbüchsen auswechseln. 3. Verdrehspiel im Gelenk zwischen Lenkgetriebe und Lenkspindel prüfen. Wenn Spiel vorhanden, neues Teil einbauen. 4. Spiel zwischen Kegel- bzw. Stirnrädern auf unterer Lenkspindel und Schnecke prüfen und durch Nachstellung beseitigen. 5. Spiel zwischen Schnecke und Lenkrolle in Mittelstellung der Lenkung prüfen und durch Nachstellung beseitigen (Druckpunkteinstellung). 6. Messen des Spieles am Lenkrad bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug in Geradeausfahrtstellung. a) Lenkstockhebel durch Einbau der Blockiervorrichtung (Swkgz.-Nr. 334 589 0363-00) blockieren. b) Manometer 0-10 atü anstelle Manometer 0-150 atü einsetzen und den Ölstand im Ölbehälter der Hydro-Lenkung eventuell ergänzen. c) Skala (Swkgz.-Nr. 334 589 0121) auf Mantelrohr befestigen. Am Lenkradkranz 3 Markierungen anbringen, die jeweils 20 mm voneinander entfernt sind. Die mittlere Markierung wird fluchtend zur Skalamitte angebracht. Lenkrad unter Beobachtung des Manometers bei laufendem Motor langsam nach links zu drehen beginnen. (Äußerste Vorsicht wegen Manometer 0-10 atü!) Wenn 1 atü Druckanstieg (gegenüber Durchlaufdruck) erreicht ist, Lenkraddrehung einstellen und zurückgelegten Weg am Lenkradumfang messen. Die gleiche Messung nach rechts wiederholen. Sowohl der Weg nach links als auch nach rechts darf nicht größer als 20 mm sein. Erfolgt der geforderte Druckanstieg bei blockiertem Lenkstockhebel nicht, so ist die Lenkungshydraulik nicht in Ordnung, und die Lenkung muß ausgebaut werden. d) Manometer sowie Blockiervorrichtung wieder ausbauen. Mutter auf Lenkschubstange aufschrauben, festziehen und sichern. V. Probefahrt: Feststellen, ob hydraulische Unterstützung ausreichend ist und sofort nach einer geringen Drehung des Lenkrades einsetzt.		

Datum

Unterschrift des Prüfenden

C. Übersichtsplan der ZF-Gemmer-Hydrolenkung

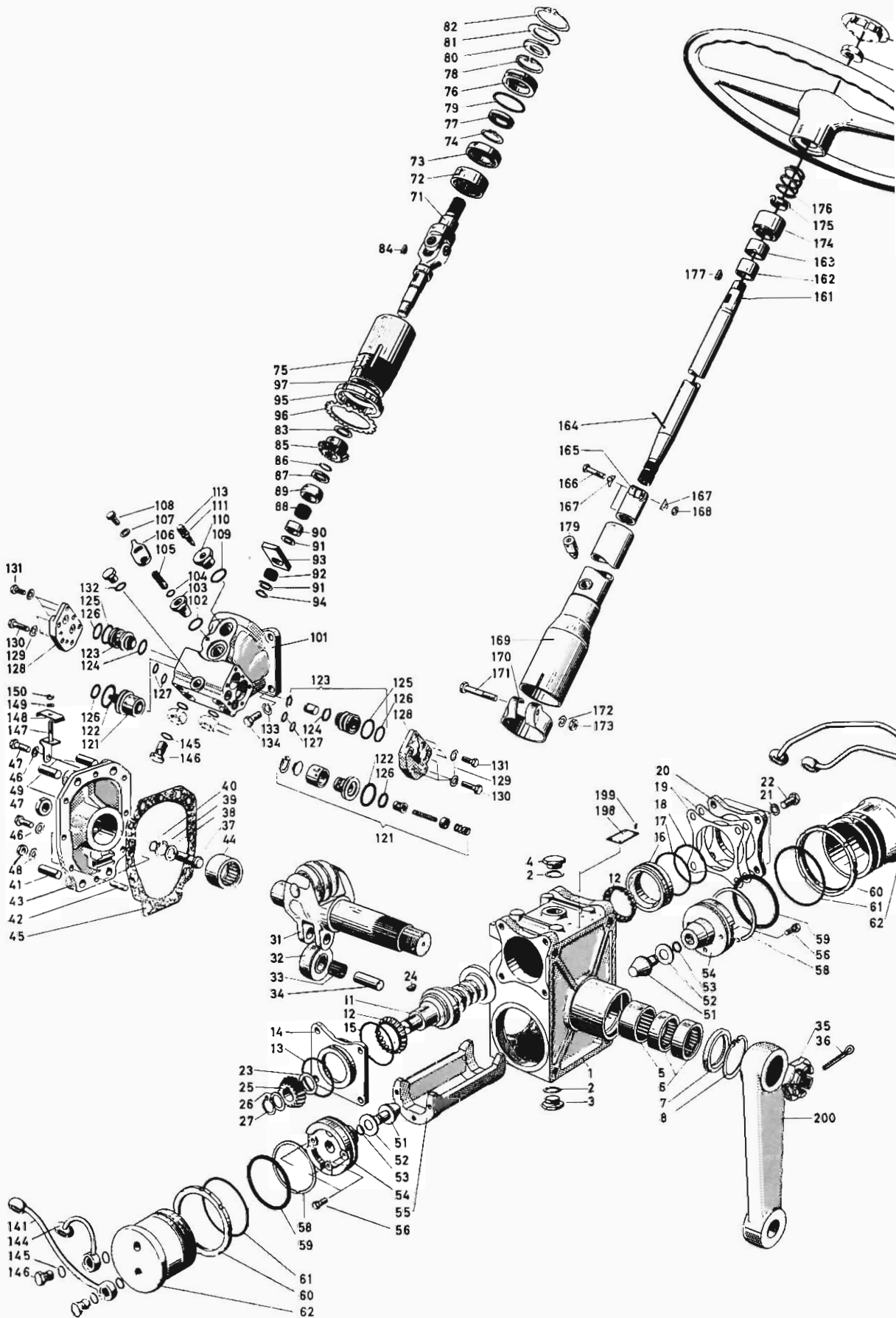


Bild 46-1/7

D. Aufstellung zum Übersichtsplan der ZF-Gemmer-Hydraulenkung

Gruppe Gehäuse

- 1 = Gehäuse
- 2 = Dichting
- 3 = Ablassschraube
- 4 = Verschlussschraube
- 5 = breites Nadellager
- 6 = schmales Nadellager
- 7 = Abdichting
- 8 = Sicherungsring

Gruppe Schnecke

- 11 = Schnecke
- 12 = Rollenkäfig
- 13 = Rundschnurring, außen
- 14 = Zentrierflansch
- 15 = Rundschnurring, innen
- 16 = Nachstellring
- 17 = Rundschnurring, außen
- 18 = Rundschnurring
- 19 = Ausgleichdichtungen
- 20 = Nachstellflansch
- 21 = Schraubensicherung am Nachstellflansch
- 22 = Befestigungsschrauben am Nachstellflansch
- 23 = Ausgleichscheibe
- 24 = Scheibenfeder
- 25 = Zahnrad
- 26 = Ausgleichscheibe
- 27 = Sicherungsring

Gruppe Lenkrollenwelle

- 31 = Lenkrollenwelle
- 32 = Druckrolle
- 33 = Lagersnadeln
- 34 = Druckrollenbolzen
- 35 = Kronenmutter
- 36 = Splint
- 37 = Nachstellschraube
- 38 = Ausgleichscheibe
- 39 = Sicherungsring
- 40 = Rundschnurring

Gruppe Gehäusedeckel

- 41 = Zylinderstift
- 42 = Stiftschraube
- 43 = Gehäusedeckel
- 44 = Nadellager
- 45 = Deckeldichtung
- 46 = Schraubensicherung am Gehäusedeckel
- 47 = Befestigungsschrauben am Gehäusedeckel
- 48 = Sechskantmutter
- 49 = Kontermutter für Nachstellschraube

Gruppe Kolben und Zylinder

- 51 = Kolbenstößel
- 52 = Ausgleichscheibe

- 53 = Rundschnurring
- 54 = Kolben
- 55 = Kolbenverbindungsstück
- 56 = Befestigungsschrauben am Kolben
- 58 = Kolbenabdichting
- 59 = Kolbengummiring
- 60 = Nutmutter
- 61 = Rundschnurring
- 62 = Zylinder

Gruppe Untere Lenkspindel

- 71 = untere Lenkspindel
- 72 = Nadellager
- 73 = Kugellager
- 74 = Sicherungsring
- 75 = Ventilgehäuseflansch
- 76 = Hallering
- 77 = Radialdichting
- 78 = Sicherungsring
- 79 = Rundschnurring
- 80 = Staabdichtung
- 81 = Ausgleichscheibe
- 82 = Sicherungsring
- 83 = Ausgleichscheibe
- 84 = Scheibenfeder
- 85 = Zahnrad
- 86 = Sprenging
- 87 = Ausgleichscheibe
- 88 = Nadellager
- 89 = Einstellrolle
- 90 = Zwischenrohr
- 91 = Ausgleichscheibe
- 92 = Nadellager
- 93 = Ventilbeläufigungshebel
- 94 = Sicherungsring
- 95 = Nutmutter
- 96 = Sicherungsblech
- 97 = Rundschnurring

Gruppe Ventilgehäuse

- 101 = Ventilgehäuse
- 102 = Rundschnurring am Führungsnippel
- 103 = Führungsnippel
- 104 = Rundschnurring an Einstellschraube
- 105 = Einstellschraube
- 106 = Einstellplatte
- 107 = Scheibe
- 108 = Sechskantschraube an Einstellplatte
- 109 = Dichting am Entlüftungskörper
- 110 = Entlüftungskörper
- 111 = Entlüftungsschraube
- 113 = Verschlusskappe für Entlüftungsschraube

Gruppe Ventile

- 121 = Reaktionsventil komplett
- 122 = Rundschnurring im Reaktionsventil

- 123 = Verteilerventil komplett
- 124 = Rundschnurring im Verteilerventil
- 125 = Rundschnurring im Verteilerventil
- 126 = Rundschnurring im Verteiler- und Reaktions-Ventil
- 127 = Rundschnurring im Ventilgehäusedeckel
- 128 = Ventildeckel
- 129 = Schraubensicherung am Gehäusedeckel
- 130 = Befestigungsschraube am Gehäusedeckel (lang)
- 131 = Befestigungsschraube am Gehäusedeckel (kurz)
- 132 = Dichting für Druckleitungsanschluß
- 133 = Schraubensicherung Gehäuse - Ventilgehäuse
- 134 = Befestigungsschraube Gehäuse - Ventilgehäuse

Gruppe Steuerleitungen

- 141 = vordere Druckleitung
- 142 = hintere Druckleitung
- 143 = hintere Rückleitung
- 144 = vordere Rückleitung
- 145 = Rundschnurring
- 146 = Hohlschraube
- 147 = Rohrschellenwinkel
- 148 = Rohrschelle
- 149 = Federring
- 150 = Sechskantmutter

Gruppe Obere Lenkspindel mit Mantelrohr

- 161 = obere Lenkspindel
- 162 = Isolierbüchse
- 163 = Schleifring
- 164 = Signalkabel
- 165 = Kupplungsmuffe
- 166 = Paßschraube
- 167 = Sicherungsblech
- 168 = Sechskantmutter
- 169 = Mantelrohr
- 170 = Schelle
- 171 = Sechskantschraube
- 172 = Federring
- 173 = Sechskantmutter
- 174 = Kugellagerbüchse
- 175 = Zentriering
- 176 = Druckfeder
- 177 = Scheibenfeder
- 178 = Lenkradmutter
- 179 = Schleifkontakt
- 180 = Lenkrad
- 181 = Signalknopf
- 198 = Typenschild
- 199 = Kerbnagel
- 200 = Lenkstockhebel

**Arbeitsanleitung für die Inspektion
an der
ZF - Spindel - Hydrolenkung**

Arbeitsanleitung für die Inspektion an der ZF-Spindel-Hydraulenkung

Arb.-Nr.

46-2

A. Inspektion an der ZF-Spindel-Hydraulenkung

Anmerkung:

Um sich vor Durchführung der folgenden Überprüfung ein Urteil über den Zustand des Fahrzeuges und der Hydro-Lenkung bilden zu können, und um einen Vergleich über Verhalten der Hydro-Lenkung vor und nach der Prüfung ziehen zu können, wird eine Probefahrt empfohlen. Diese Empfehlung gilt vor allem dann, wenn die Beurteilung der Lenkung seitens des Fahrers schlecht ausfällt.

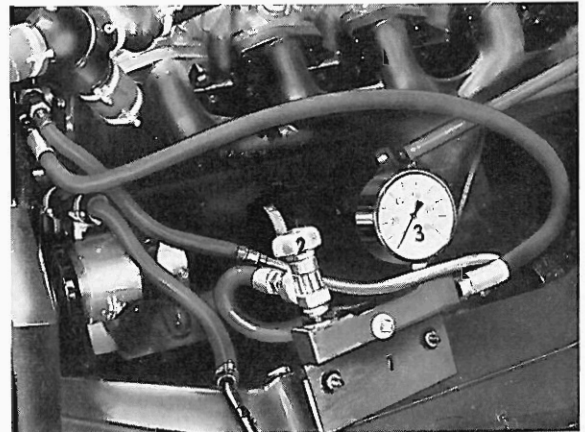


Bild 46-2/1

I. Prüfung auf äußere Dichtheit

1. Prüfen, ob sämtliche Verschraubungen, Sicherungen und Leitungen des Lenkungssystems sowie die Dichtringe an der ZF-Spindel-Hydraulenkung und der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe dicht sind. Schrauben evtl. nachziehen.
2. Sämtliche Schläuche auf evtl. Scheuerstellen prüfen. Schadhafte Schläuche erneuern.

- 1 = Prüfgerät (Swkzg.-Nr. 315 589 1021-00)
2 = Sperrventil
3 = Manometer 0-150 atü

nachfüllen, bis der Ölspiegel bei stehendem Motor ca. 2 cm über der oberen Marke des Ölmeßstabes liegt.

II. Ölstandskontrolle und Entlüftung

1. In die Druckleitung zwischen der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe und der ZF-Spindel-Hydraulenkung, ein Manometer, Bereich von 0-150 atü, und Sperrventil (aus dem Prüfkoffer Swkzg.-Nr. 315 589 1021) nach Möglichkeit so einbauen, daß es vom Fahrersitz aus gut beobachtet werden kann. (Manometer wird zur späteren Messung benötigt.) Siehe Bild 46-2/1 und 46-0/3.
2. Fahrzeug an der Vorderachse hochsetzen. Gegebenenfalls soviel Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) in den Ölbehälter der Hydro-Lenkung
3. Motor laufen lassen, Ölspiegel beobachten und gegebenenfalls Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) nachfüllen, wenn der Ölspiegel bei laufendem Motor mehr als ca. 1 bis max. 3 cm fällt (je nach Größe der Lenkungsanlage). Lenkrad mehrmals von einer Endstellung in die andere drehen, und zwar so lange, bis keine Luftblasen mehr im Ölbehälter aufsteigen. Wenn nötig, Flüssigkeitsgetriebeöl nachfüllen. Der Ölspiegel muß bei laufendem Motor an der oberen Markierung des Ölmeßstabes liegen.
4. Nach dem Abstellen des Motors darf der Ölspiegel, je nach Größe der Lenkungsanlage, nicht mehr als 1 bis max. 3 cm ansteigen.

III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe

1. Motor warmlaufen lassen.
2. ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe auf Druck prüfen. Bei Leerlaufdrehzahl des Motors das eingebaute Absperrventil kurzzeitig schließen (ca. 10 Sek.). Den sich einstellenden Maximaldruck am Manometer ablesen. Dieser darf max. 10% unter dem auf dem Typenschild der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe angegebenen Maximaldruck liegen. Wird ein niedrigerer Druck gemessen, dann muß die Funktion der Pumpe und des Pumpenantriebes überprüft werden.

a) Keilriemenspannung prüfen, unter Anwendung der üblichen Daumenprobe. Defekte Keilriemen erneuern.

b) Mengen- und Überdruckventil aus dem Deckel der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe ausbauen. Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben sowie die Bohrung im Pumpendeckel auf sichtbaren Verschleiß prüfen. Die Bohrungen im Mengenregeleinsatz und Überdruckventilkolben dürfen nicht verstopft sein. Beide Teile müssen in den Bohrungen leicht bewegt werden können und dürfen nicht klemmen. Im gegebenen Fall muß ein neues Ventil eingebaut werden. Wenn nach dieser Prüfung der maximale Druck der Pumpe immer noch zu niedrig ist, so müssen die Rotoren auf Verschleiß und Stirnspiel überprüft werden. In diesem Falle ist zu empfehlen, die Pumpe im Tauschverfahren zu ersetzen.

3. Prüfen der hydraulischen Lenkbegrenzung.

Lenkung bei aufgebockter Vorderachse nach links bis an den Radanschlag einlenken, mit einer Kraft von ca. 30 kg (diese Kraft bringt ein Mann mit einer Hand auf) am Lenkrad kurzzeitig nach links ziehen und den sich einstellenden Öldruck am Manometer ablesen. Die gleiche Messung bei Drehen nach rechts wiederholen. Der Öldruck darf bei dieser Messung 15 bis max. 30 atü betragen. Steigt der Druck höher an, so können folgende Ursachen vorliegen:

a) Lenkbegrenzung falsch eingestellt.

Anmerkung:

Neueinstellung der Lenkbegrenzung: Auf die beiden Radansschläge je ein Stück Swkgz.-Nr. 334 589 0263-00 (19 mm dick) aufsetzen (s. Bild 46-2/2). Bei Lenken dem Motor Lenkrad nach rechts bis zum Anschlag drehen und mit 30 kg am Lenkrad ziehen. Von einem zweiten Monteur gleichzeitig die Einstellschraube (19) unten eingedreht, bis ein Druckabfall von 25–30 atü erfolgt ist.

Dies wirkt sich im Fahrbetrieb so aus, daß die Lenkung kurz vor dem Anschlag noch manuell betätigt werden kann.

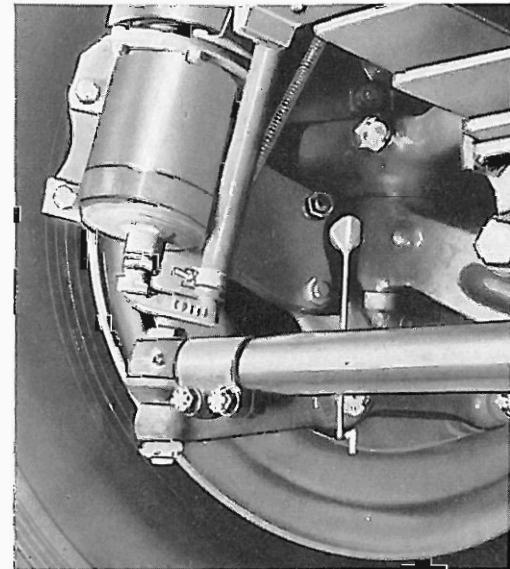


Bild 46-2/2

1 = Druckstück (Swkgz.-Nr. 334 589 0263-00)

In dieser Stellung wird die Einstellschraube gekontert. Dieselbe Einstellung wird bei Lenken nach links wiederholt. Die Druckstücke (Swkgz.-Nr. 334 589 0263-00) werden dann von den Radansschlägen zu entfernen.

Achtung!

Zur Schonung der Radanschlagteile und der Pumpe darf ein Öldruck von mehr als 30 atü nur kurzzeitig wirksam sein.

Anmerkung:

Bei Lenkstockhebelausschlag nach hinten wird das untere Lenkbegrenzungsventil durch die rechte Einstellschraube geöffnet (in Fahrtrichtung).

Bei Lenkstockhebelausschlag nach vorn wird das obere Lenkbegrenzungsventil durch die linke Einstellschraube geöffnet (in Fahrtrichtung).

Bei den Lenkungstypen 7418–7425 müssen die Einstellschrauben im Uhrzeigersinn, bei den Lenkungstypen 7428–7468 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht werden, wenn die Einstellschrauben tiefer eingedreht werden sollen.

- b) Fremdkörper verhindert Schließen des Ventils.

Abhilfe:

Einstellschrauben ausbauen.

Bei den Lenkungstypen 7428–7468 müssen zusätzlich die Rollhalter ausgebaut werden.

Durch die freigewordenen Bohrungen können die Schaltschienen (48) mit einem Schraubenzieher mehrfach nach unten gedrückt werden. Die Schaltschienen müssen sich leicht bewegen lassen und durch die Rückstellfeder in ihre oberste Stellung einwandfrei zurückgedrückt werden. Anschließend werden die Einstellschrauben wieder eingebaut. Dabei ist zu beachten, daß der Rundschnurring erneuert werden muß.

- c) Eine der Ventilbohrungen oder beide Ventilbohrungen sind verstopft:

Wenn die Reparaturen nach Punkt a und b keinen Erfolg brachten, muß die Lenkung ausgebaut und zerlegt werden, um die Ventilbohrungen überprüfen zu können.

4. Überprüfen der Lenkung auf Druck und Lecköl:
Auf die beiden Radansschläge je ein Druckstück Swkgz.-Nr. 334 589 0263-00 (15 mm dick) aufsetzen (s. Bild 46-2/2). Die Begrenzung des Lenkeinschlages soll also mit Sicherheit an diesen Druckstücken, nicht aber in der Hydro-Lenkung durch die Arbeitskolben im Zylinder erfolgen.

Lenkrad bis zum Anschlag nach rechts eindrehen und ca. 10 Sek. mit einer Kraft von ca. 30 kg am Lenkrad nach rechts ziehen (diese Kraft bringt ein Mann mit einer Hand auf). Der sich einstellende Öldruck wird am Manometer abgelesen. Dieselbe Messung wird beim Lenken nach links durchgeführt.

Wird beim Lenken nach rechts oder nach links oder beidseitig festgestellt, daß der Öldruck bei einer Lenkkraft von 30 kg unter dem vorher gemessenen maximalen Öldruck der Pumpe liegt, dann ist die Funktion der Lenkungs-hydraulik nicht in Ordnung, und die ZF-Hydro-Lenkung muß ausgebaut werden.

Ursachen des Druckabfalles in der ZF-Spindel-Hydro-Lenkung können sein:

- a) Pumpe fördert zuwenig Öl oder Lenkung hat zuviel Lecköl.
b) Beschädigte Dichtungen an den Arbeitskolben.
c) Lose Schrauben an den Arbeitskolben.
d) Mangelhaftes Schließen des Ventils (Steuerkanten des Kolbens und der Lenkmutter).

5. Vorderachse abbocken.

IV. Prüfen der mechanischen Funktion der Lenkung

1. Bei stehendem Fahrzeug und laufendem Motor durch Drehen des Lenkrades von links nach rechts überprüfen, ob sich Schrauben an Lenkung oder Lenkungsbefestigung gelockert haben. Gegebenenfalls nachziehen! Eindrehen der Räder bis zum Erreichen des maximalen Druckes bzw. bis zum Anschlag.
2. Spiel der Lenkspindellagerung durch seitliches Hin- und Herbewegen (rütteln) des Lenkrades prüfen. Wenn Spiel vorhanden, Pendellagerbüchse bzw. Kugellagerbüchse in der oberen Lenkspindellagerung erneuern.
3. Verdrehspiel im Kreuzgelenk bzw. in Gelenkscheibe zwischen oberer Lenkspindel und Lenkgetriebe prüfen. Wenn unzulässiges Spiel (hörbares Klappern beim Hin- und Herdrehen) festgestellt wird, neues Teil einbauen.

4. Messen des Spieles am Lenkrad bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug in Geradeaus-fahrstellung:

- a) Lenkstockhebel durch Einbau einer Blockier-
vorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0365-00)
blockieren (Bild 46-2/3 bzw. 46-2/4).

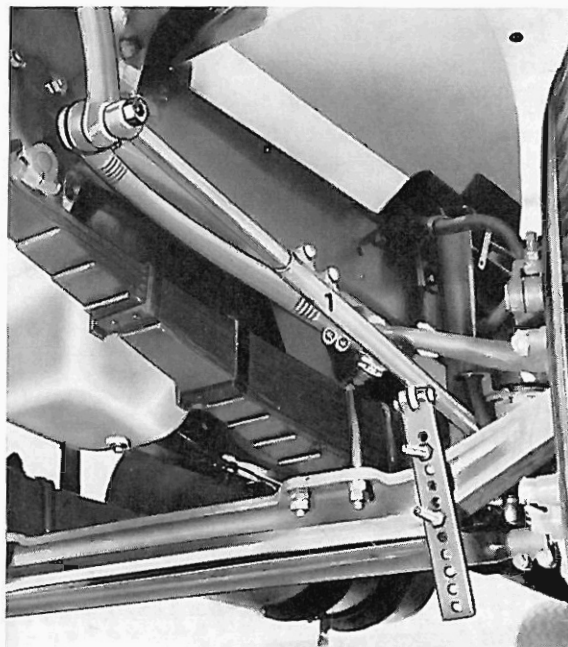


Bild 46-2/3

- 1 = Blockiervorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00)
angesetzt am L- bzw. LP-Fahrzeug

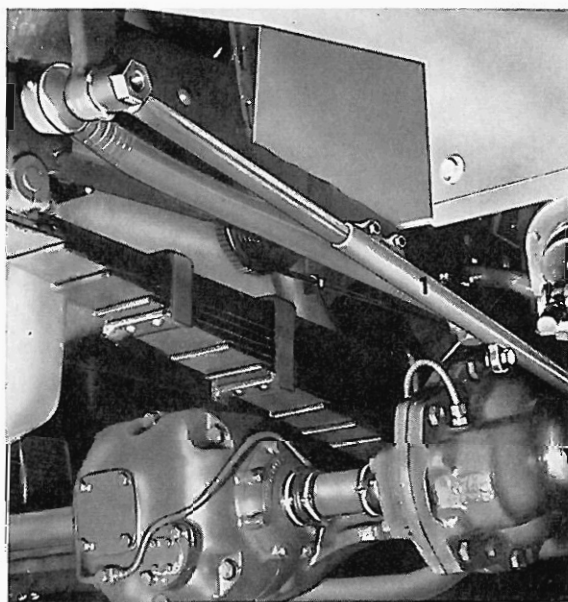


Bild 46-2/4

- 1 = Blockiervorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00)
angesetzt am LA-Fahrzeug

- b) Manometer 0–10 atü an Stelle des Mano-
meters 0–150 atü einbauen und Ölstand im
Ölbehälter eventuell ergänzen (Bild 46-2/5).

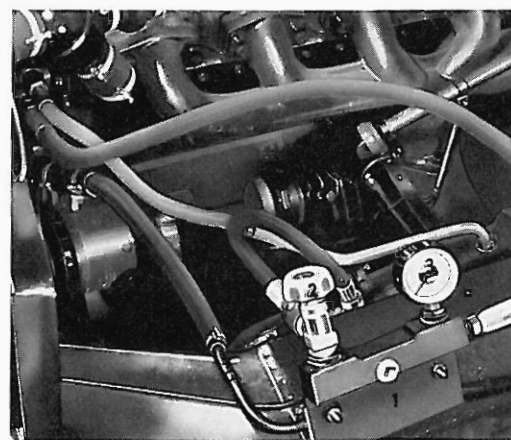


Bild 46-2/5

- 1 = Prüfgerät (Swkzg.-Nr. 315 589 1021-00)
2 = Sperrventil
3 = Manometer 0–10 atü

- c) Am Lenkradkranz zwei Markierung
Abstand von 80 mm anbringen und
(Swkzg.-Nr. 334 589 0121-00) am Mani
befestigen (Bild 46-2/6).

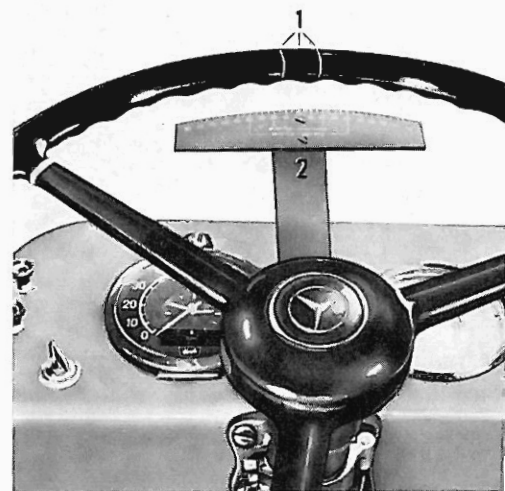


Bild 46-2/6

- 1 = Markierungen am Lenkrad
2 = Skala (Swkzg.-Nr. 334 589 0121)

- d) Unter Beobachtung des Manometers
fendend Motor das Lenkrad langsam
sicht wegen Manometer!) nach links
hen beginnen. Wenn Druckanstieg vo
gegenüber Durchlaufdruck erreicht i
das Lenkrad festgehalten und die Sk
die rechte Markierung am Lenkrad
stellt. Dann das Lenkrad nach rechts

bis wiederum ein Druckanstieg von 1 atü erreicht ist. Der insgesamt zurückgelegte Weg am Lenkradumfang wird gemessen und darf 80 mm nicht überschreiten.

Anmerkung:

Bei der Prüfung darf sich der Lenkstockhebel nicht bewegen! Während der Prüfung genau beobachten.

Erfolgt der geforderte Druckanstieg nicht, so ist die Hydraulik der Lenkung nicht in Ordnung, und die Lenkung muß ausgebaut werden.

Es können folgende Ursachen vorliegen:

1. Spiel in den Axiallagern (61) auf der Schnecken spindle.

Abhilfe:

Gehäuseoberteil (14) durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben (40) zusammen mit Mantelrohrflansch (6) und den Innenteilen abnehmen. Dabei Lenkspindel in Abhängigkeit der Gängigkeit der Schnecke nach links oder rechts drehen, bis Kolben am unteren Anschlag im Lenkgehäuse anliegt. Das Gehäuseoberteil kann dann leicht abgehoben werden.

Sämtliche Schleifkontakte ausschrauben. Mantelrohrflansch (6) durch Herausdrehen der Schrauben (13) mit Mantelrohr abziehen.

Anmerkung:

- a) für Lenkungen in Normalausführungen.

Lenkspindel in komplett montiertem Zustand aus Gehäuseoberteil herausnehmen, Zentrierring (97) über die Lenkspindel streifen und provisorisch Ausgleichscheiben (60) entsprechender Stärke auf das obere Axiallager (61) auflegen. Dann Lenkspindel in Gehäuseoberteil einführen und Mantelrohrflansch (6) über Zentrierring auf Gehäuseoberteil schieben. Schrauben (13) einsetzen und fest anziehen. Mit Drehmomentmeßgerät das **Reibmoment** der Lenkspindellagerung messen. Es muß **4-9 cmkg** betragen. Wenn dieser Wert nicht erreicht wird, so muß die Anzahl der Ausgleichscheiben (60), die in Stärken von 0,1; 0,12; 0,15 und 0,30 mm zur Verfügung stehen, korrigiert werden.

- b) für Lenkungen mit 5 Schleifkontakten im Abschlußflansch.

Ausgleichscheiben (60) auf die außen-seitige Planfläche des Zentrierringes (97) provisorisch in entsprechender Stärke auflegen. Dann Abschlußflansch (6) über Zentrierring auf Gehäuseoberteil schieben. Schrauben (13) einsetzen und fest anziehen. Mit Drehmomentmeßgerät das **Reibmoment** der Lenkspindellagerung messen. Es muß **4-9 cmkg** betragen. Wenn dieser Wert nicht erreicht wird, so muß die Anzahl der Ausgleichscheiben (60), die in Stärken von 0,1; 0,12; 0,15 und 0,30 mm zur Verfügung stehen, korrigiert werden.

Die Lenkspindel nochmals aus dem Mantelrohrflansch und Gehäuseoberteil herausnehmen. (Wird zur folgenden Überprüfung benötigt.)

2. Spiel im Trapezgewinde der Schnecke (65) oder Lenkmutter (44).

Abhilfe:

Um dieses Spiel beseitigen zu können, muß der Kolben ausgebaut werden. Es ist dazu erforderlich, nach Abnehmen des Gehäusedeckels (73) und des Gehäusehalses (87) die Lenkwelle mit einem Kunststoffhammer und weichem Dorn aus der Keilverzahnung zu schlagen. Der Kolben kann dann komplett mit Pleuel (67) und Hebel (68) aus dem Gehäuse (69) genommen werden.

Danach wird die Schnecke (65) in geöltem Zustand in das Gewinde der Lenkmutter eingeführt. Es ist zu beachten, daß die Markierung auf der Stirnseite des Lenkmuttergewindes (44) und auf der Stirnseite des Schneckengewindes (65) übereinstimmen. Die Lenkspindel muß sich durch ihr Eigengewicht senkrecht stehend in das Gewinde der Lenkmutter einschrauben.

Das max. Gewindespiel (axial) darf 0,1 mm nicht übersteigen. Ist das Spiel jedoch größer, so muß die Schnecke, evtl. sogar Schnecke und Kolben gemeinsam, ausgetauscht werden.

3. Spiel zwischen Lagerbolzen (66) und Bohrung des Kolbenkopfstücks.

Abhilfe:

Spiel beseitigen durch Auswechseln des ausgeschlagenen Teiles, evtl. Kolbenkopfstück (63) und Lagerbolzen (66) gemeinsam durch neue Teile ersetzen.

Spiel zwischen Lagerbolzen (66) und Bohrungen des Pleuels.

Auch hier das beschädigte Teil oder beide Teile gemeinsam austauschen.

Spiel zwischen Lagerbolzen (66) und Bohrung des Hebels (68). Die beschädigten Teile ersetzen.

4. Spiel in der Keilverzahnung des Hebels (68) oder der Lenkwelle (80).
Wenn in der Keilverzahnung Spiel festgestellt wird, ist zu empfehlen, beide Teile gemeinsam auszutauschen.

Anmerkung:

Für die Montage und Demontage der Spindel-Hydrolenkung sollte unbedingt die Montage-, Einbau- und Bedienungsvorschrift für ZF-Spindel-Hydrolenkung, bzw.

das Werkstatt-Handbuch herangezogen werden.

Lenkung in umgekehrter Reihenfolge wieder montieren. Sämtliche Dichtungsteile durch neue ersetzen und bei der Montage der Dichtungsteile die notwendigen Sonderwerkzeuge verwenden.

- e) Das zur Prüfung eingebaute Manometer wieder ausbauen und Ölstand im Ölwanne ergänzen.

V. Probefahrt

Wenn die Hydrolenkung nur dem normalen Verschleiß und keiner gewaltsamen Beschädigung oder unverhältnismäßig hohen Belastungen unterlag, so muß die Probefahrt ein freies Funktionieren der Lenkung ergeben. Das heißt: die hydraulische Unterstützung muß nach einer geringen Drehung des Lenkhebels einsetzen.

Bei dieser Beurteilung muß die Genauigkeit der Hydrolenkung sowie große Gefahrlast vorausgesetzt werden.

B. ARBEITSPLAN FÜR DIE INSPEKTION

an der ZF-Spindel-Hydrolenkung bei 96000 bis 100000 und 175000 bis 176000 km

Name des Kunden:

Typ:

Name des Fahrers:
u. dessen Beurteilung
der Lenkung:

Fahrgestell-Nr.:

Lenkungsausführung:

Prüfender:

Km-Stand:

	Ergebnis	in Ordnung
Hinweis: Wenn vorgesehen ist, vor Durchführung der Inspektion eine Probefahrt zu unternehmen (um festzustellen, ob ausreichende hydraulische Unterstützung vorhanden ist), so muß vorher der Ölstand im Ölbehälter der Hydro-Lenkung ergänzt und das Lenksystem entlüftet werden. I. Dichtheit prüfen: Gesamtes Lenksystem auf Dichtheit prüfen. Schläuche auf Scheuerstellen prüfen. Schadhafte Schläuche erneuern. II. Ölstandskontrolle und Entlüftung: 1. Manometer 0-150 atü in Druckleitung zwischen Pumpe und Lenkung einbauen. (Wird zur späteren Prüfung benötigt.) 2. Flüssigkeitsgetriebeöl (ATF) in den Ölbehälter der Hydrolenkung nachfüllen. Der Ölspiegel muß bei laufendem Motor an der oberen Markierung des Ölmeßstabes liegen. 3. Fahrzeug an der Vorderachse hochbocken und Lenkrad bei laufendem Motor mehrmals von Anschlag zu Anschlag durchdrehen, damit die Luft entweichen kann. 4. Beim Abstellen des Motors darf der Ölspiegel 1 bis max. 3 cm ansteigen. Wenn der Ölspiegel höher steigt, so ist noch Luft im Hydrauliksystem. III. Prüfen der hydraulischen Funktion von Lenkung und Pumpe: 1. Motor warmlaufen lassen.		

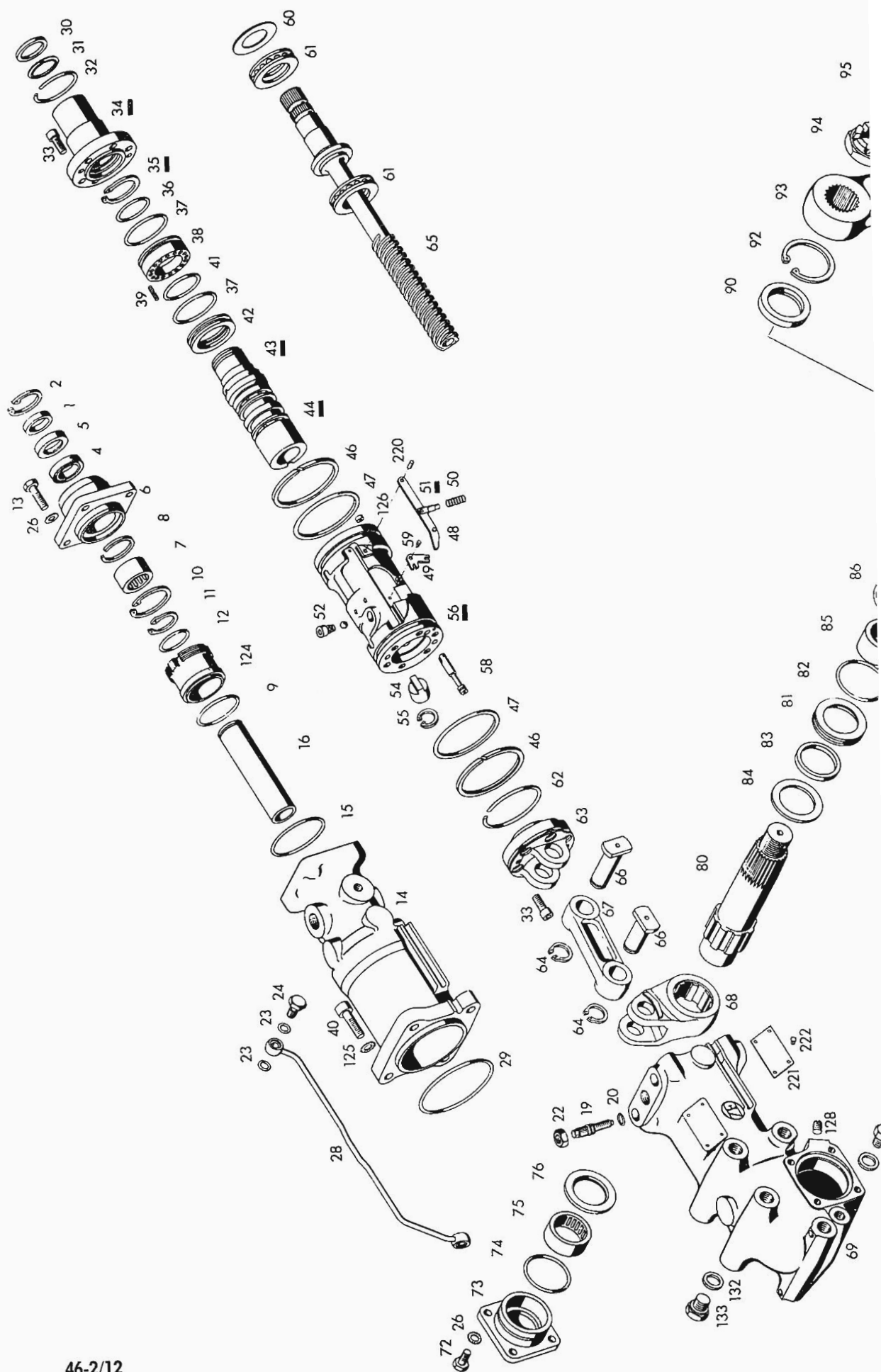
	Ergebnis	in Ordnung
2. Pumpe auf Druck prüfen: Bei Leerlaufdrehzahl des Motors, das eingebaute Absperrventil kurzzeitig (ca. 10 Sek.) schließen. Den sich einstellenden Maximaldruck der Pumpe am Manometer ablesen. Dieser darf höchstens 10% unter dem auf dem Typenschild der Pumpe angegebenen Maximaldruck liegen. Sonst Pumpe ausbauen. 3. Hydraulische Lenkbegrenzung überprüfen: Vorderachse hochgebockt. Links und rechts bis zu den Radanschlängen einlenken, mit 30 kg am Lenkrad ziehen. Dabei sich einstellender Öldruck darf 15 bis max. 30 atü nicht übersteigen. Sonst muß Lenkbegrenzung neu eingestellt werden. 4. Lenkung auf Druck und Lecköl prüfen: Druckstücke aufsetzen und bei geöffnetem Absperrventil bis Radanschlag links einlenken. Mit 30 kg am Lenkrad nach links ziehen. Den sich einstellenden Öldruck ablesen. Dieselbe Messung beim Lenken nach rechts durchführen. Der sich einstellende Öldruck sowohl links als auch rechts darf nicht unter dem vorher gemessenen Maximalöldruck der Pumpe liegen, sonst ist die Lenkungshydraulik nicht in Ordnung, und die Lenkung muß ausgebaut werden. 5. Fahrzeug abbocken. IV. Prüfung der mechanischen Funktion der Lenkung (Spielüberprüfung) 1. Bei stehendem Fahrzeug und laufendem Motor Lenkrad nach links und rechts drehen. Prüfen, ob sich Schrauben an Lenkung oder Lenkungsbefestigung gelockert haben. 2. Am Lenkrad rütteln. Prüfen, ob Spiel an der Lenkspindellagerung vorhanden ist. Wenn ja, Lagerbüchsen auswechseln. 3. Verdrehspiel im Gelenk zwischen Lenkgetriebe und Lenkspindel prüfen. Wenn Spiel vorhanden, neues Teil einbauen. 4. Messen des Spiels am Lenkrad bei laufendem Motor und stehendem Fahrzeug in Geradeausfahrtstellung: a) Lenkstockhebel durch Einbau der Spezialvorrichtung (Swkzg.-Nr. 334 589 0363-00) blockieren. b) Manometer 0-10 atü anstelle Manometer 0-150 atü einsetzen und Ölstand im Ölbehälter der Hydrolenkung eventuell ergänzen.		

	Ergebnis	in Ordnung
c) Am Lenkrad zwei Markierungen im Abstand von 80 mm anbringen und Skala (Swkzg.-Nr. 334589 0121-00) auf dem Matelrohr befestigen. d) Unter Beobachtung des Manometers bei laufendem Motor das Lenkrad langsam nach links zu drehen beginnen. (Äußerste Vorsicht wegen Manometer 0–10 atü!) Wenn der Druckanstieg von 1 atü (gegenüber Durchlaufdruck) erreicht ist, das Lenkrad festhalten und die Skala auf die rechte Markierung am Lenkrad einstellen. Dann wird das Lenkrad nach rechts gedreht, bis wiederum ein Druckanstieg von 1 atü erreicht ist. Der zurückgelegte Weg am Lenkradumfang wird gemessen und darf 80 mm nicht überschreiten. Erfolgt der Druckanstieg nicht, so ist die Hydraulik der Lenkung nicht in Ordnung, und die Lenkung muß ausgebaut werden. e) Manometer wieder ausbauen.		
V. Probefahrt: Feststellen, ob hydraulische Unterstützung ausreichend ist und sofort nach einer geringen Drehung des Lenkrades einsetzt.		

Datum

Unterschrift des Prüfenden

C. Übersichtsplan der ZF-Spindel-Hydro-Lenkung



D. Aufstellung zum Übersichtsplan der ZF-Spindel-Hydraulenkung

- 
- | | | |
|--|------------------------------------|--|
| 1 = Dichtring | 37 = O-Ring | 70 = Kupfer-Dichtring |
| 2 = Sicherungsring | 38 = Federhalterling | 71 = Verschußschraube, O-lablaßschraube |
| 4 = Radialdichtring, Wellendichtring | 39 = Druckfedern | 72 = Zylinderschraube, Sechskantschraube |
| 5 = Stützscheibe, Stützring | 40 = Zylinderschraube | 73 = Gehäusedeckel |
| 6 = Mantelrohrflansch | 41 = O-Ring | 74 = Rundschnurring |
| 7 = Nadellager | 42 = Rückwirkungsring | 75 = Nadellager |
| 8 = Sprengring | 43 = Einstellmutter | 76 = Stützscheibe, Anlaufscheibe |
| 9 = Rundschnurring | 44 = Lenkmutter | 80 = Lenkwelle |
| 10 = Seegerring | 46 = Abstreifring, Kolbendichtring | 81 = Dislanzring |
| 11 = Seegerring | 47 = Dichtring | 82 = Rundschnurring |
| 12 = Rundschnurring | 48 = Schiene | 83 = Nutring |
| 13 = Zylinderschraube, Sechskantschraube | 49 = Winkelhebel | 84 = Stützscheibe, Anlaufscheibe |
| 14 = Gehäuseoberteil | 50 = Rückstellfeder | 85 = Nadellager |
| 15 = Rundschnurring | 51 = Rückstellbolzen | 86 = Rundschnurring |
| 16 = Gleitrohr | 52 = Kurzschlußventil | 87 = Gehäusehals |
| 19 = Einstellschraube | 54 = Mitnehmerbolzen | 90 = Radialdichtring, Wellendichtring |
| 20 = Rundschnurring | 55 = Sicherungsring | 92 = Sicherungsring |
| 22 = Abschlußmutter, Kontermutter | 56 = Kolbenmittelsstück | 93 = Lenkstockhebel |
| 23 = Rundschnurring | 58 = Ventilkolben | 94 = Kronenmutter |
| 24 = Hohlachse | 59 = Ansatzkerbnagel | 95 = Splint |
| 26 = Fächerscheibe | 60 = Ausgleichscheiben | 124 = Zylinderrohr |
| 28 = Leckölleitung | 61 = Axialrillennager | 125 = Fächerscheibe |
| 29 = Rundschnurring | 62 = Sprengring | 126 = Distanzstück |
| 30 = Dichtring | 63 = Kolbenkopfstück | 128 = Schlitzstopfen |
| 31 = Abstreifring, Kolbendichtring | 64 = Sicherungsring | 132 = Dichtring |
| 32 = Sprengring | 65 = Lenkschnecke mit Lenkspindel | 133 = Verschußschraube |
| 33 = Zylinderschraube | 66 = Lagerbolzen | 220 = Zylindersliff (Paßkerbsliff) |
| 34 = Kolbenfußstück | 67 = Pleuel | 221 = Typenschild |
| 35 = Seeger-Sicherungsring | 68 = Hebel | 222 = Holbrundkerbnagel |
| 36 = O-Ring | 69 = Gehäuse | |

Anhang

A. Reparaturhinweise

Arb.-Nr.

46-3

- Bei Filterschäden an der ZF-Eaton-Hochdruckölpumpe, müssen nachfolgende Punkte beachtet werden:
- Prüfen, ob die Trägerplatte 326 200 0639, (11 mm dick) für den Lüfterantrieb, eingebaut ist. Sollte noch die Trägerplatte 326 200 0139, (10 mm dick) eingebaut sein, ist diese auszuwechseln.
 - Prüfen, ob die Stützschraube 326 990 1001, zur Abstützung der Trägerplatte für den Lüfterantrieb zwischen Lüfterbock und Kurbelgehäuse, eingebaut ist und unter Vorspannung steht. (Siehe Bild 46-3/1.)

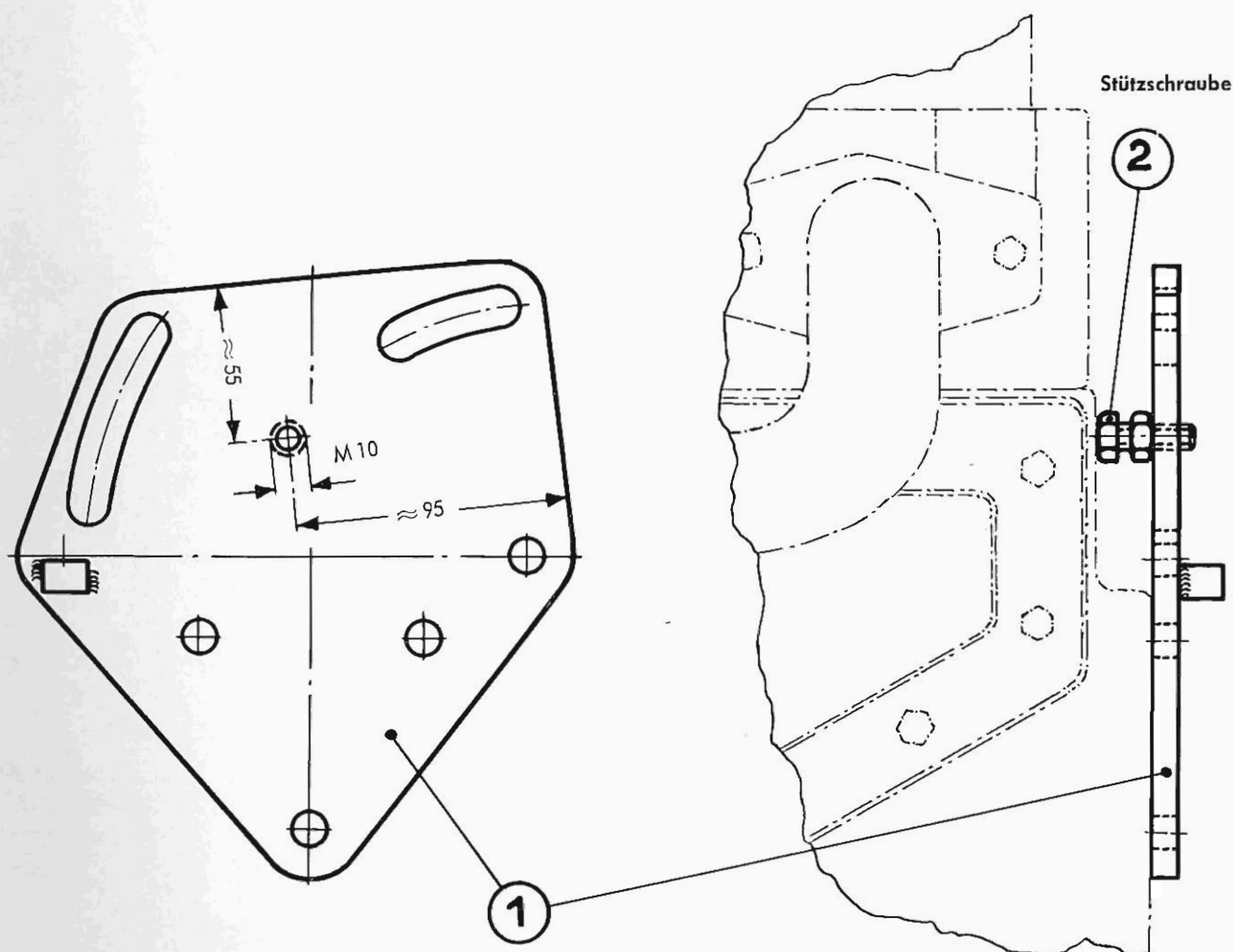


Bild 46-3/1

- 1 = Träger für Lüfterantrieb DB-Nr. 326 200 0639 (zwischen Lüfterbock und Kurbelgehäuse).
2 = Stützschraube 326 990 1001 mit Kontermutter. (Stützschraube, nachdem der Träger am Motor montiert ist, soweit herausdrehen, bis sie spannungsfrei mit dem Schraubenkopf am Kurbelgehäuse anliegt, dann noch $\frac{1}{8}$ -Umdrehung weiter und kontern.)

- c) Prüfen, daß ein Sieb auf dem Zulaufstutzen (Ansaugstutzen) im Ölbehälter der Hydro-Le angebracht ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so muß das Sieb nachträglich eingebaut w (Siehe Bild 46-3/1.)

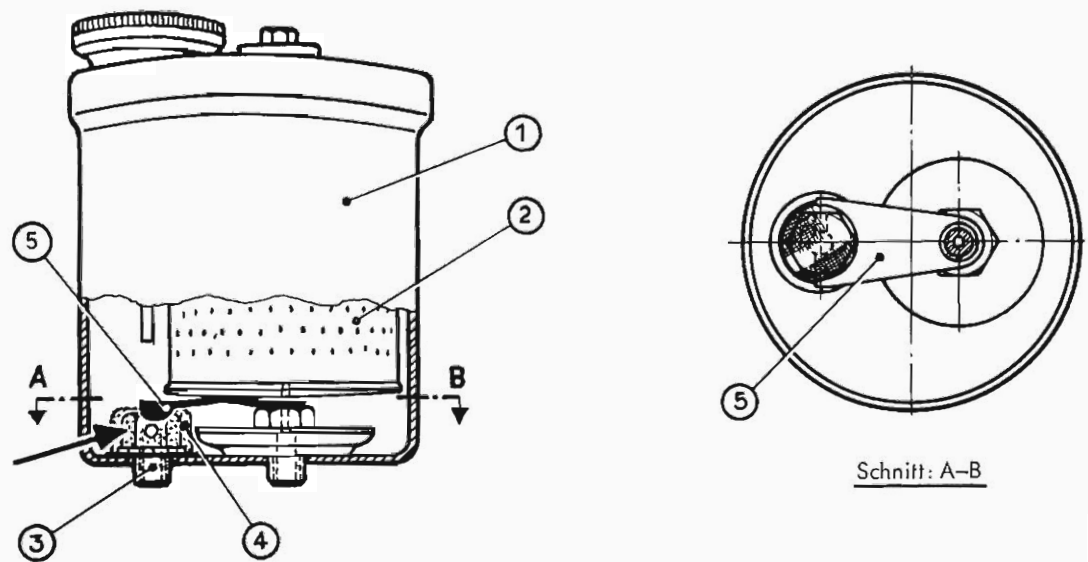
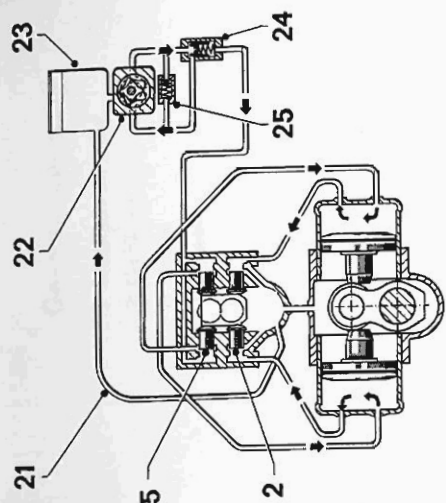
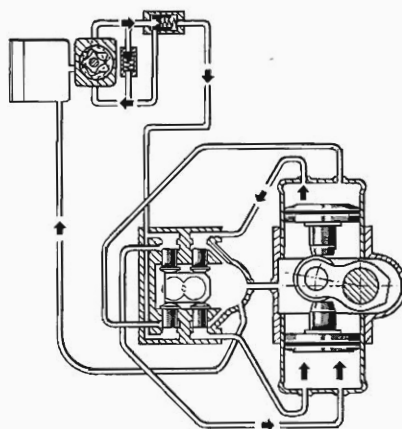


Bild 46-3/1

- 1 = Ölbehälter der ZF-Hydrolenkung
- 2 = Filterpatrone im Ölbehälter der Hydrolenkung
- 3 = Zulaufstutzen (Ansaugstutzen DB-Nr. 000 466 0571)
- 4 = Ölsieb (DB-Nr. 000 466 0304)
- 5 = Blattfeder (DB-Nr. 000 466 0240)



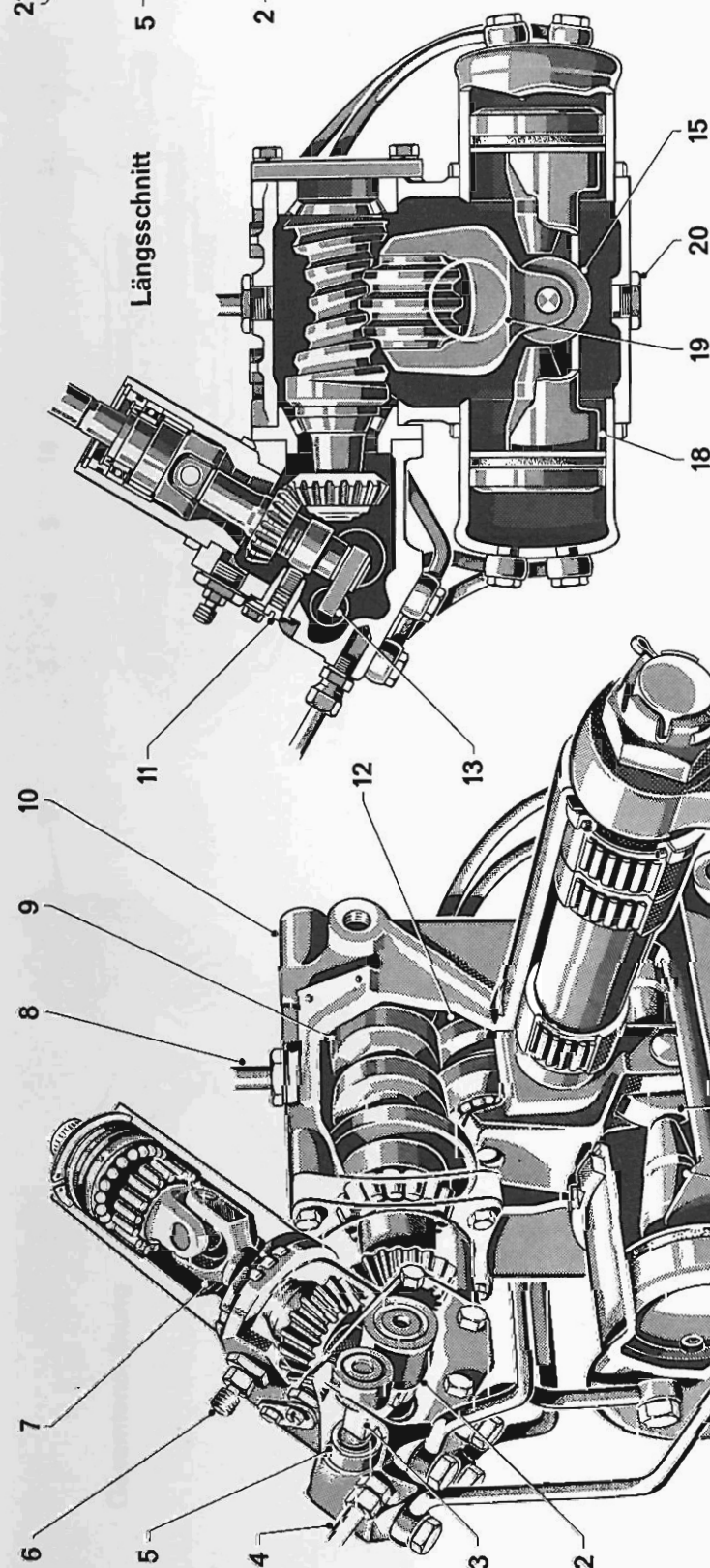
Ventil in Neutralstellung



Ventil in Arbeitsstellung

- 21 Rücklaufleitung
- 22 Hochdruckpumpe
- 23 Ölbehälter
- 24 Mengenregelventil
- 25 Überdruckventil

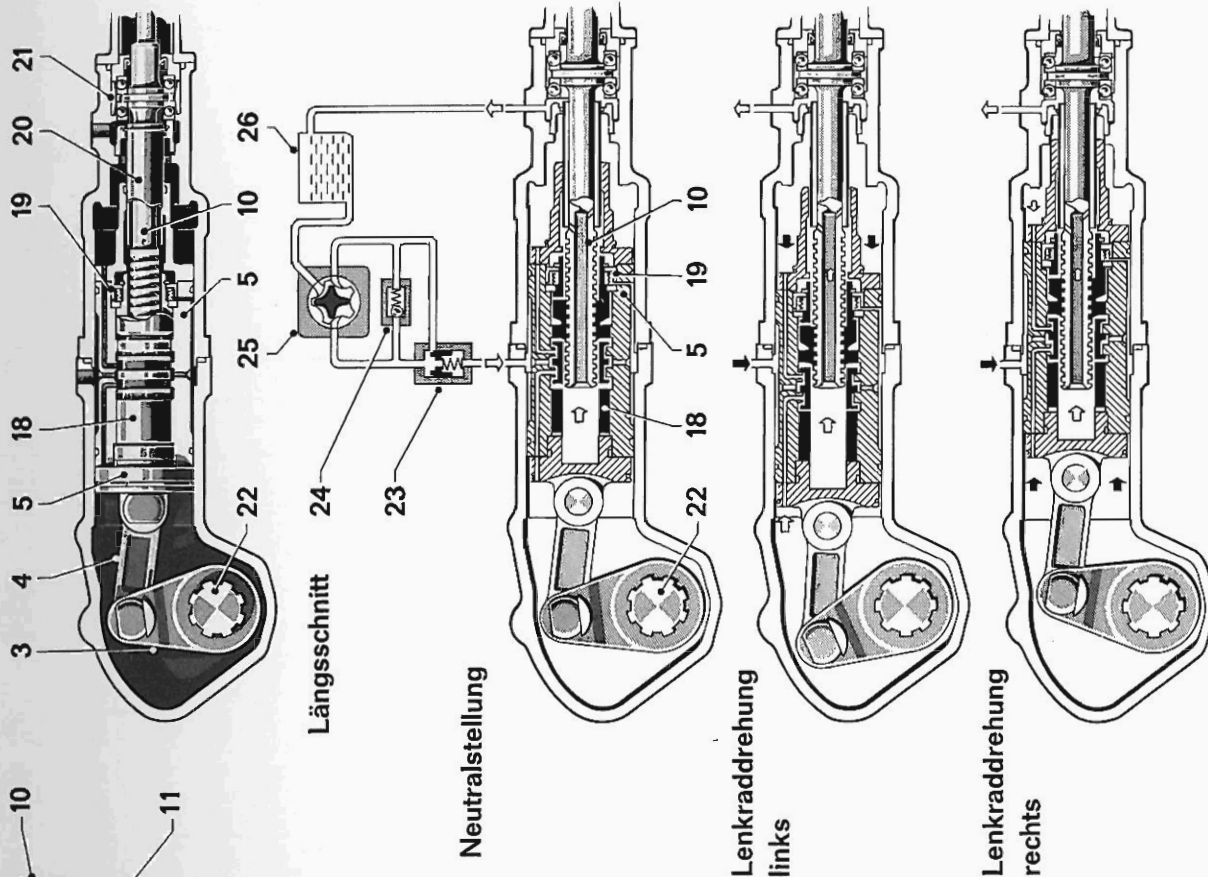
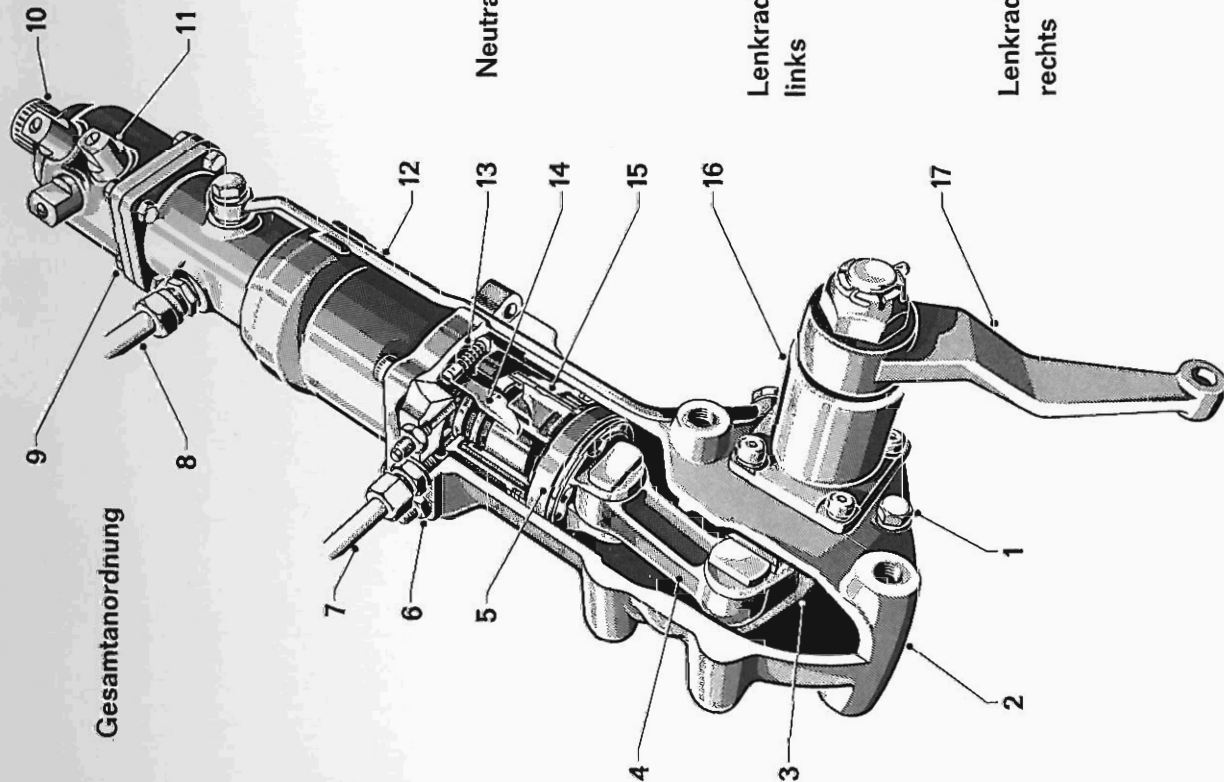
Längsschnitt



- 7 untere Lenkspindel
- 8 Rücklaufleitung
- 9 Lenkschnecke
- 10 Gehäuse
- 11 Einstellschraube
- 12 Lenkrolle
- 13 Ventilbetätigungshebel
- 14 Lenkstockhebel
- 15 Druckrolle
- 16 Kolbenstoßel
- 17 Kolben
- 18 Kolbenverbindungsstück
- 19 Lenkwelle
- 20 Ölablaßschraube

- 1 Zylinder
- 2 Reaktionsventil
- 3 Ventilbetätigungshebel
- 4 Druckleitungsanschluß
- 5 Verteilerventil
- 6 Entlüftungsschraube





Gesamtanordnung

- 1 Ölablaßschraube
- 2 Gehäuse
- 3 Hebel
- 4 Pleuel
- 5 Kolben
- 6 Einstellschraube*
- 7 Druckleitung
- 8 Rücklaufleitung
- 9 Mantelrohrflansch
- 10 Lenkspindel
- 11 Schleifkontakt
- 12 Leckölleitung
- 13 Rückstellfeder*
- 14 Schaltschiene*
- 15 Ventilkolben*
- 16 Gehäusehals
- 17 Lenkstockhebel

Längsschnitt

- 18 Lenkmutter
- 19 Federhalterung (für hydr. Rückwirkung)
- 20 Gleitrohr
- 21 Lenkspindellagerung
- 22 Lenkwelle

Neutralstellung

- 23 Mengenregelventil
- 24 Überdruckventil
- 25 Hochdruckpumpe
- 26 Ölbehälter

* Pos. 6, 13, 14, 15 für hydr. Lenkbegrenzung



ZF-Spindel-Hydrolenkung

Daimler-Benz AG.
Stuttgart-Untertürkheim
KTG 8064