

Servolenkung.

Konstruktions- und Funktionsbeschreibung.

Selbststudienprogramm Nr. 15.

V·A·G

Kundendienst.

In diesem Selbststudienprogramm lernen Sie die Konstruktion und Funktion der neuen Servolenkung kennen. Sie werden informiert über

- **Zahnstangenlenkung mit hydraulischer Lenkhilfe**
- **Hochdruckflügelpumpe**
- **Drehkolbenventil**
- **Lenkfunktionen**
- **Ölbehälter**

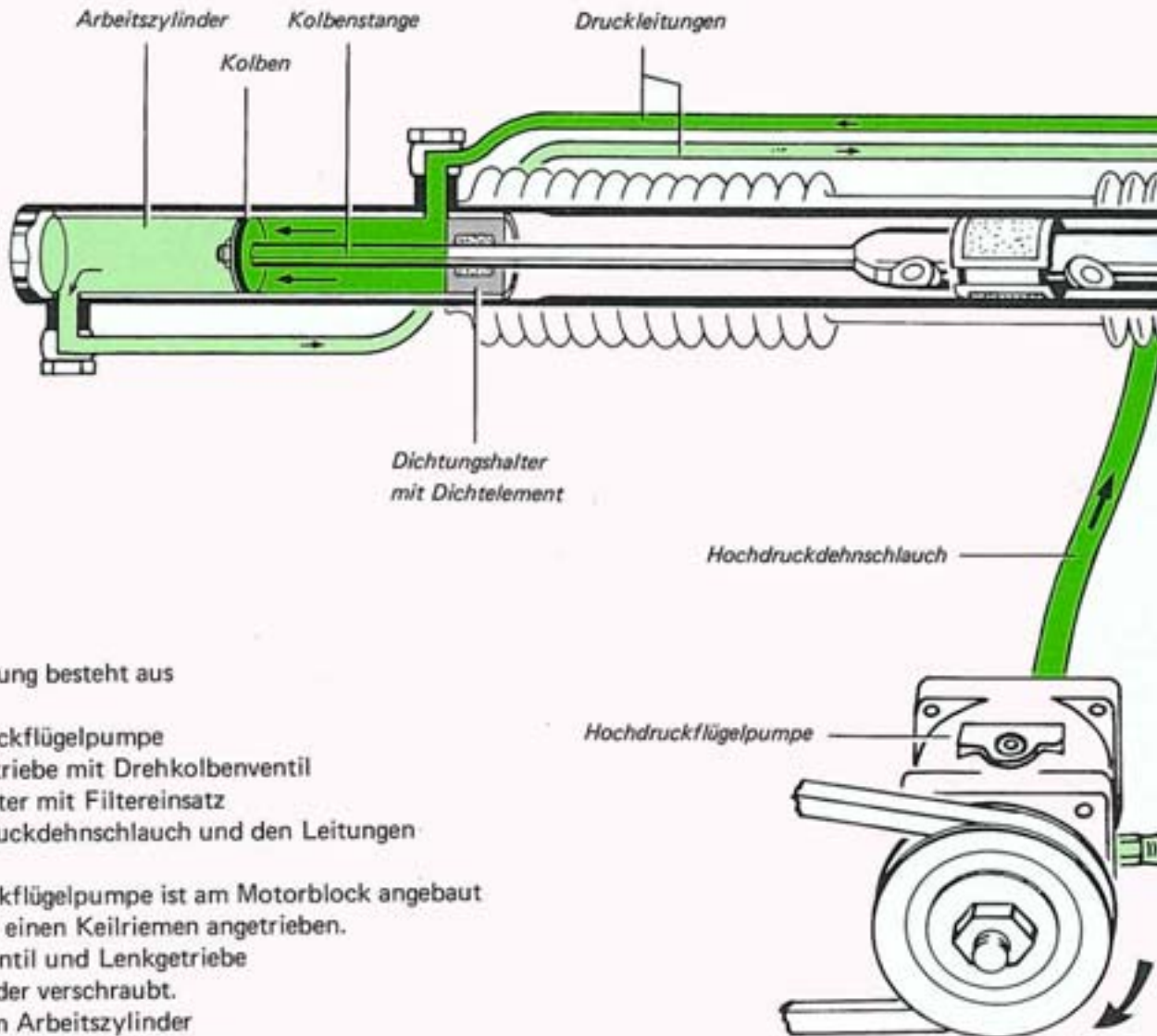
Damit haben Sie die Grundlage für die Wartungsarbeiten, Fehlersuche und Instandsetzungen.

48

Dieses Zeichen kennen Sie schon. Es ist ein Hinweis auf die Nummer der Reparaturgruppe, unter der Sie im Leitfaden die genauen Prüf- und Instandsetzungsanweisungen finden.

Servolenkung

Zahnstangenlenkung mit hydraulischer Lenkhilfe



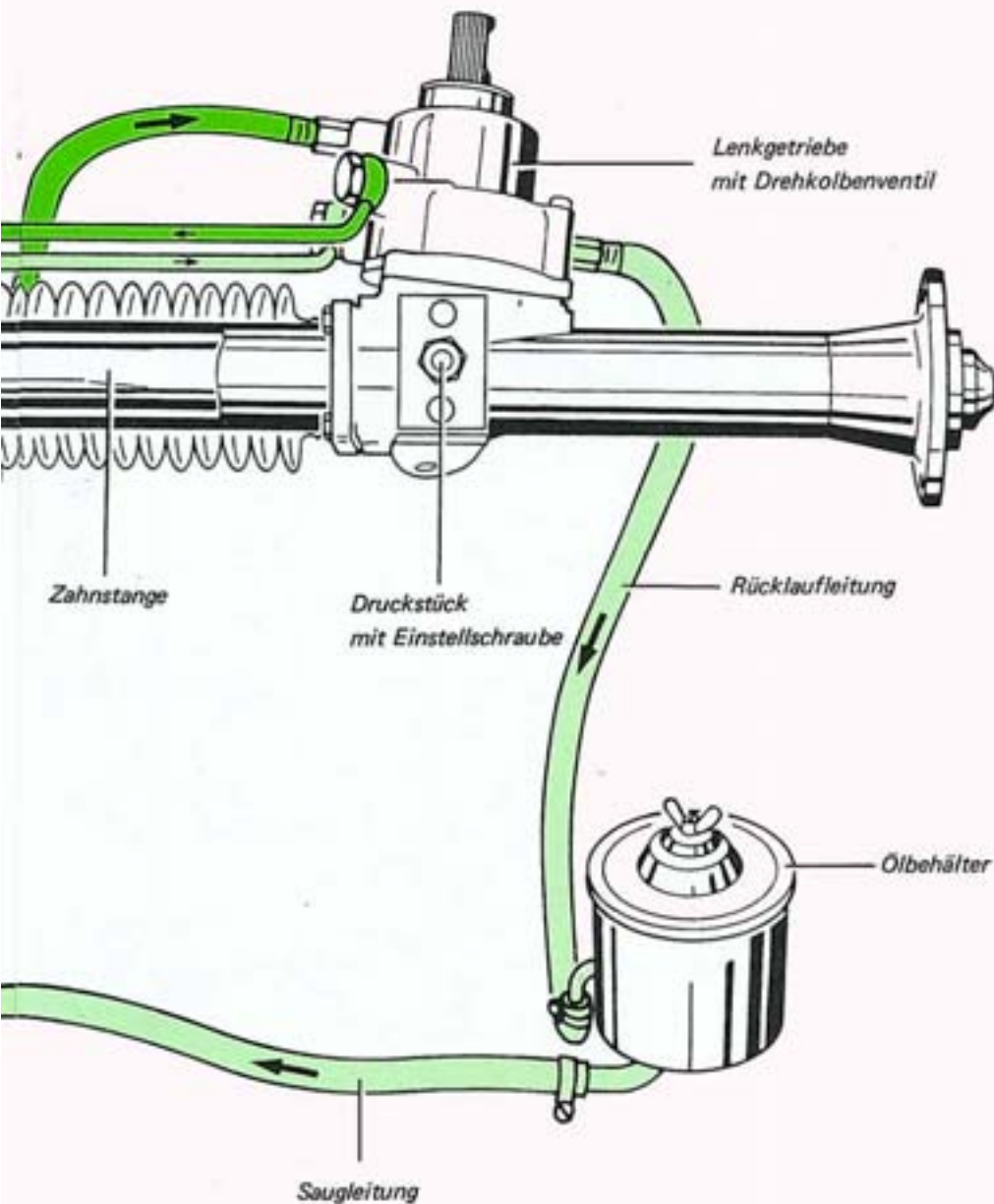
Die Servolenkung besteht aus

- der Hochdruckflügelpumpe
- dem Lenkgetriebe mit Drehkolbenventil
- dem Ölbehälter mit Filtereinsatz
- dem Hochdruckdehnschlauch und den Leitungen

Die Hochdruckflügelpumpe ist am Motorblock angebaut und wird über einen Keilriemen angetrieben. Drehkolbenventil und Lenkgetriebe sind miteinander verschraubt. Der Kolben im Arbeitszylinder ist am Ende der Kolbenstange befestigt. Diese ist mit der Zahnstange fest verbunden. Der Ölbehälter befindet sich im Motorraum.

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sind:

- Lenksystem auf Dichtheit prüfen
- Dichtelemente ersetzen
- Hydraulikölstand prüfen und ggf. ergänzen
- Lenksystem entlüften



So funktioniert es

Die Hochdruckflügelpumpe saugt Hydrauliköl vom Ölbehälter an und fördert es zum Drehkolbenventil.

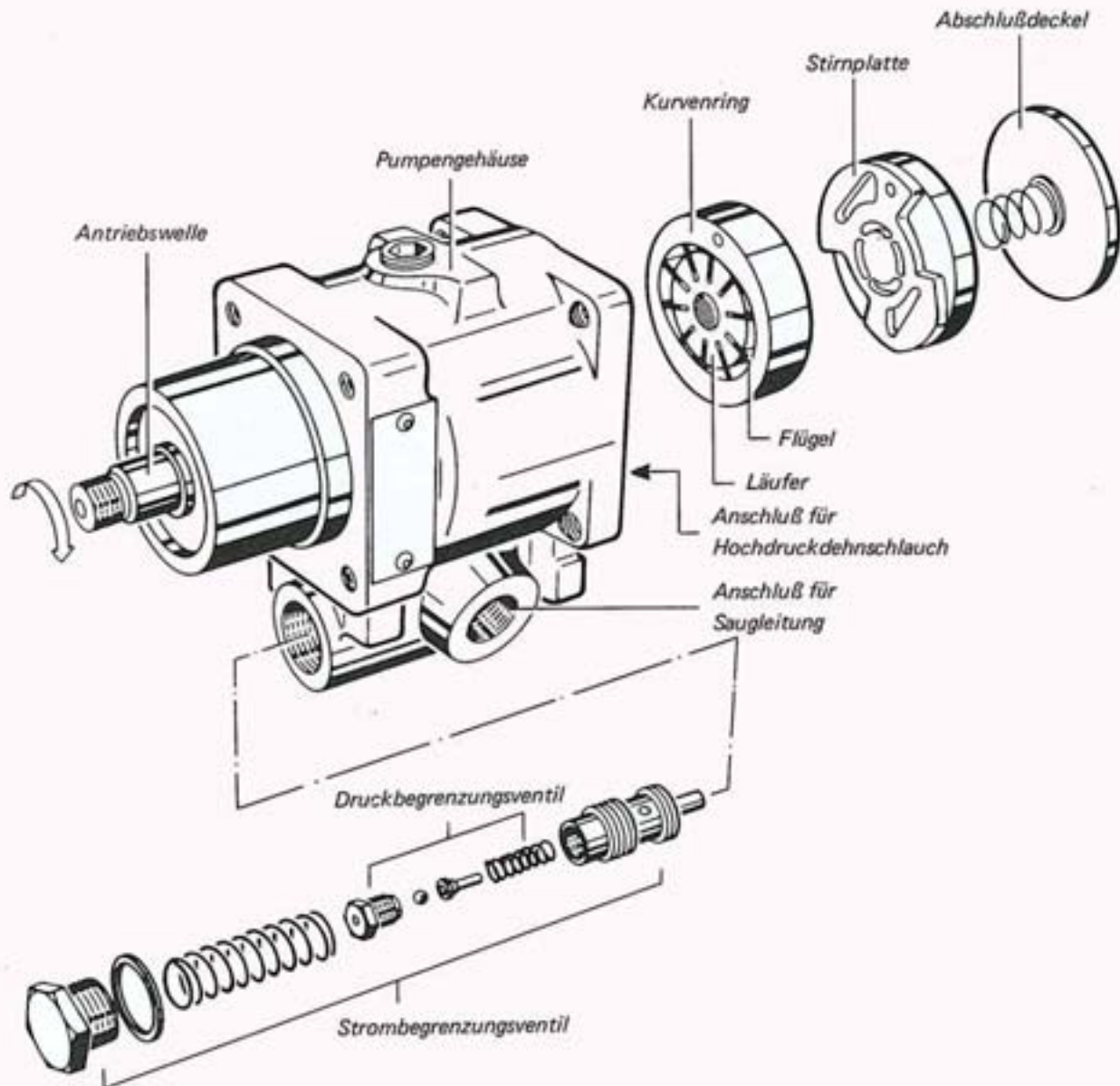
Im Drehkolbenventil wird je nach Lenkmoment (Kraft am Lenkrad) das Hydrauliköl in die entsprechende Seite des Arbeitszylinders geleitet.

Das Öl drückt gegen die Kolbenfläche und unterstützt über die Kolbenstange die Lenkbewegung.

Das Öl auf der gegenüberliegenden Seite im Arbeitszylinder wird vom Kolben zum Drehkolbenventil gefördert.

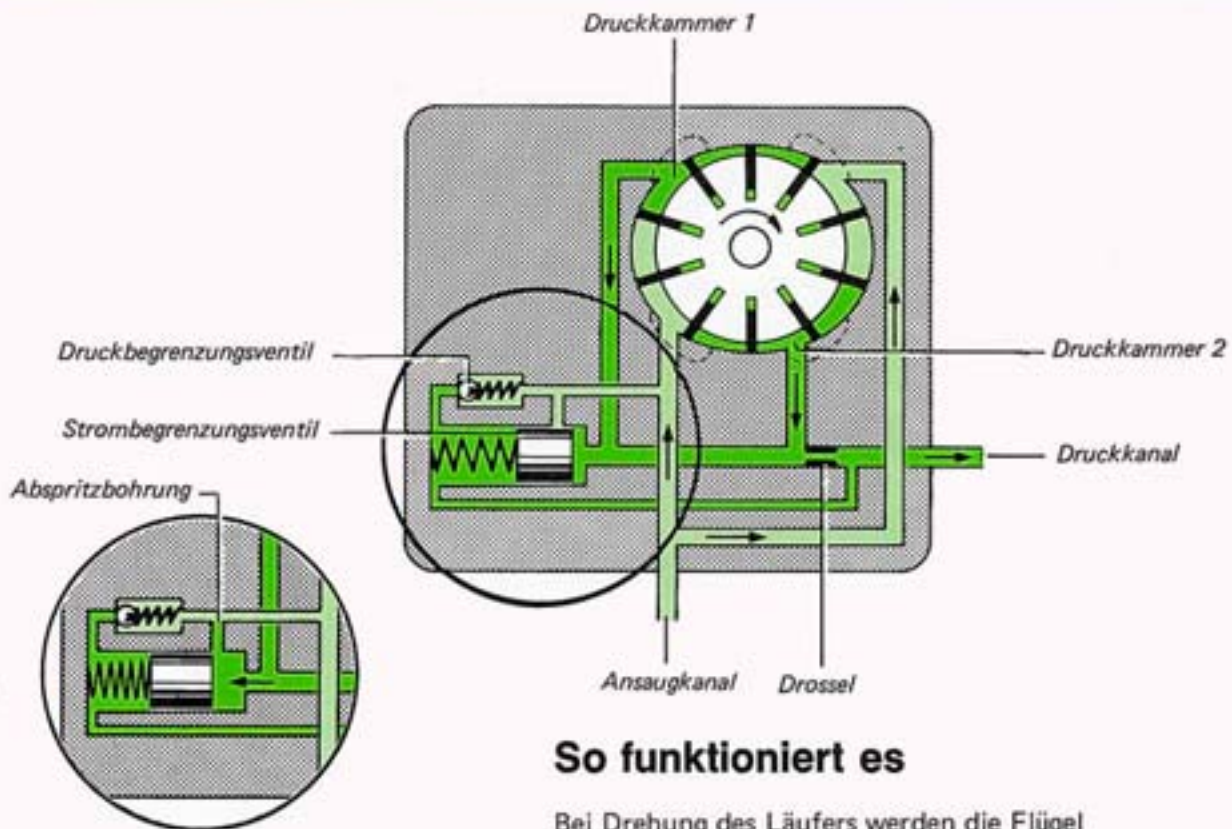
Von dort aus fließt es in den Ölbehälter.

Hochdruckflügelpumpe



Auf der Antriebswelle sitzt der Läufer.
Die Flügel werden in den Schlitzen des Läufers geführt.
Seitlich sind die Flügel durch je eine Stirnplatte
und radial durch einen Kurvenring begrenzt.
In jeder Stirnplatte sind Ölnuten,
die das Öl unter die Flügel leiten,
damit sie fest am Kurvenring anliegen.

Das Strombegrenzungsventil regelt die Durchflußmenge (l/min)
über den gesamten Drehzahlbereich.
Das Druckbegrenzungsventil begrenzt
den Höchstdruck in der Anlage.



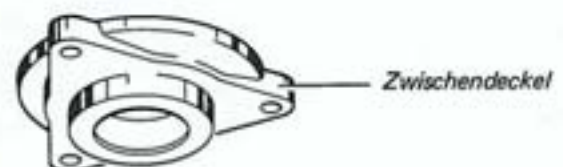
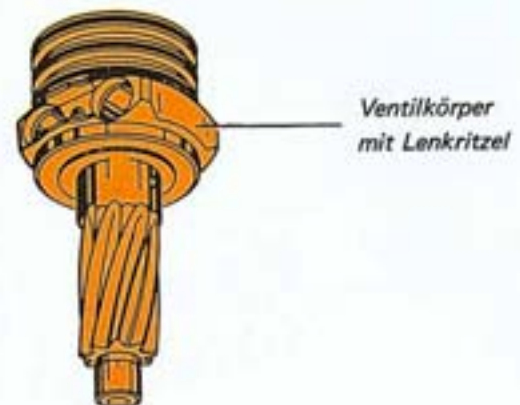
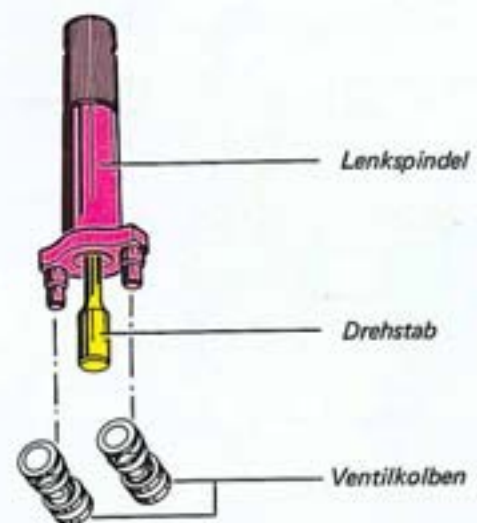
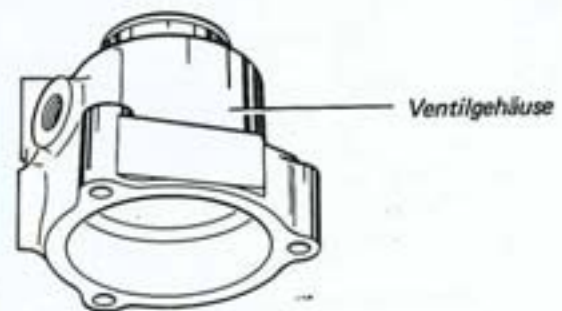
So funktioniert es

Bei Drehung des Läufers werden die Flügel durch Fliehkraft und durch Öldruck an die Führungsbahn des Kurvenringes gedrückt. Durch die Anordnung von zwei Druckkammern im Kurvenring saugt jede Flügelzelle - zweimal pro Umdrehung - Öl aus dem geteilten Ansaugkanal und fördert es jeweils über eine Druckkammer in den Druckkanal.

Mit steigender Drehzahl fördert die Pumpe mehr Öl. Dadurch wird die Druckdifferenz vor und hinter der Drossel größer. Der reduzierte Druck hinter der Drossel gelangt über einen Nebenkanal zur federbelasteten Seite des Strombegrenzungsventils. Der höhere Druck vor der Drossel bewegt dadurch den Kolben nach links. Die Abspritzbohrung zum Ansaugkanal wird frei und es erfolgt ein Druckabbau. Das Strombegrenzungsventil ist so abgestimmt, daß hinter der Drossel die Durchflußmenge mit steigender Drehzahl abnimmt. Die Folge ist, daß bei hoher Geschwindigkeit des Fahrzeugs die Lenkunterstützung abnimmt und das Lenkgefühl zunimmt.

Das Druckbegrenzungsventil öffnet nur bei einem Ölüberdruck von $75 \pm 5 \text{ bar (atü)}$.

Drehkolbenventil

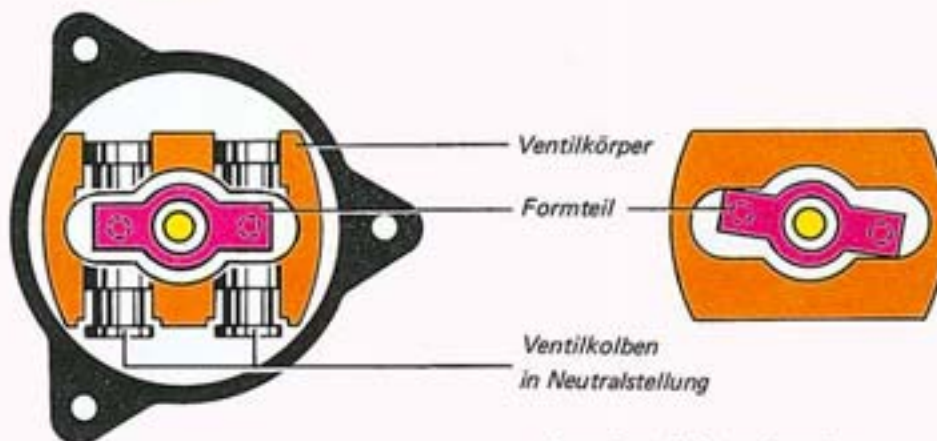
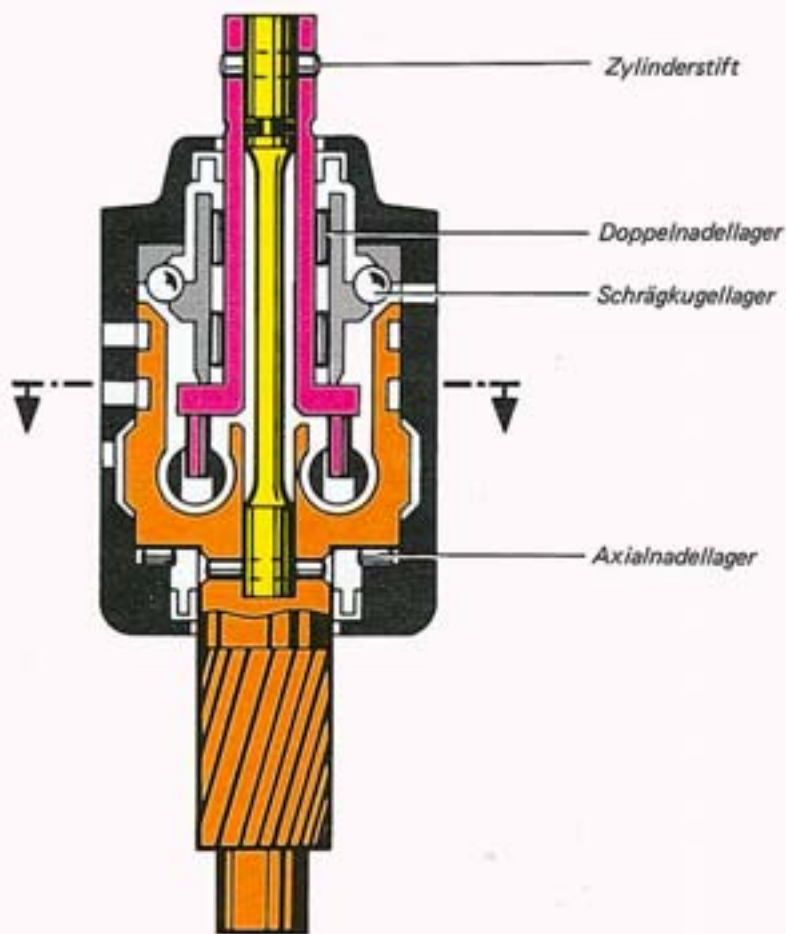


Das Drehkolbenventil steuert
- je nach Lenkmoment -
den Öldruck für den Arbeitszylinder.

Die Hauptbauteile sind:

- Ventilgehäuse
- Lenkspindel mit Drehstab
- Ventilkolben
- Ventilkörper mit Lenkritzeln

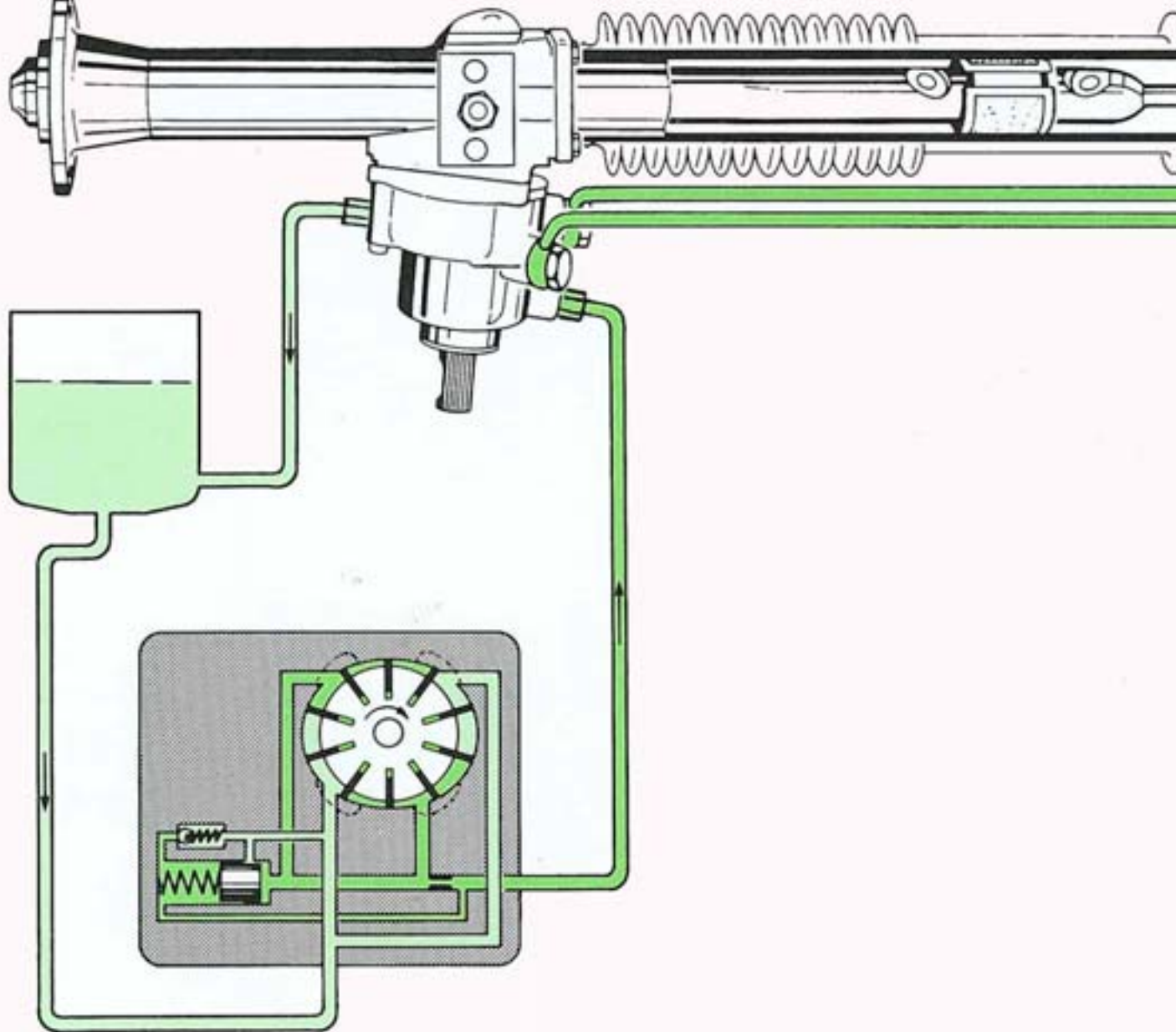
Lenkspindel und Lenkritzeln sind gegenüber der mechanischen Lenkung geteilt und durch einen Drehstab miteinander verbunden. Die beiden Ventilkolben sind im Ventilkörper eingebaut, je ein Zapfen am Formteil der Lenkspindel greift in einen Ventilkolben. Lenkspindel und Ventilkörper sind im Ventilgehäuse drehbar gelagert.



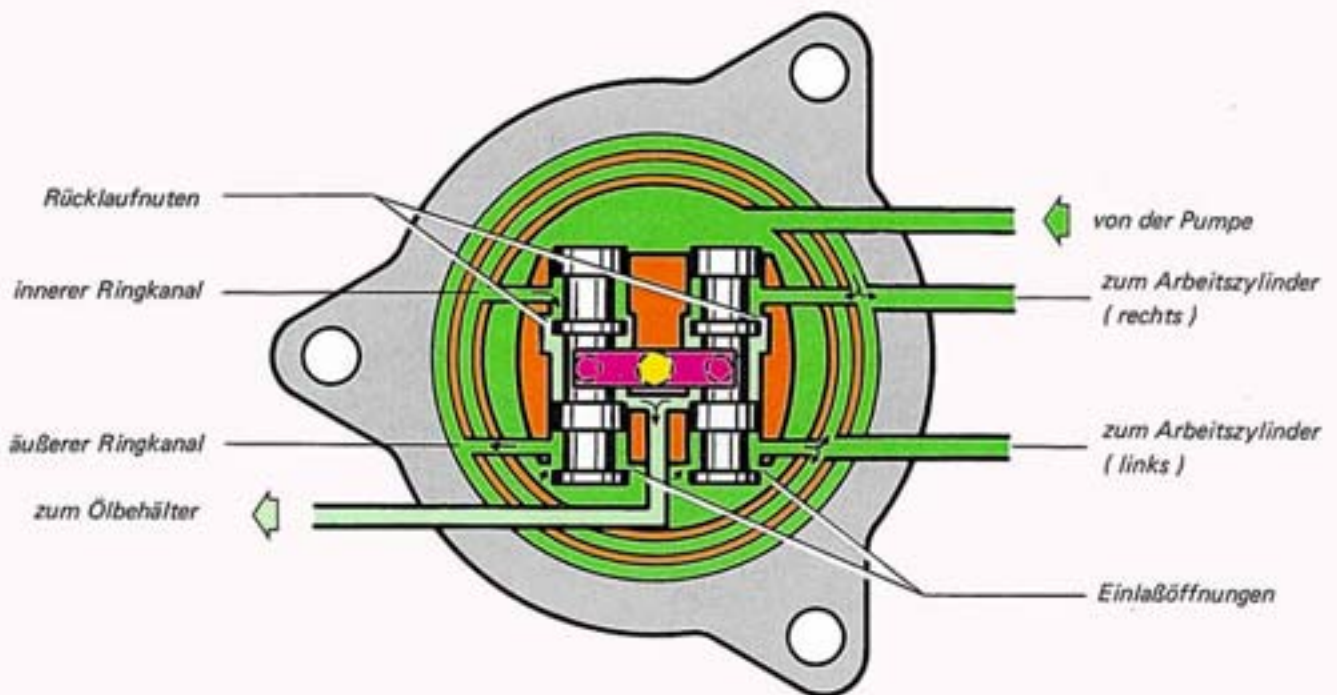
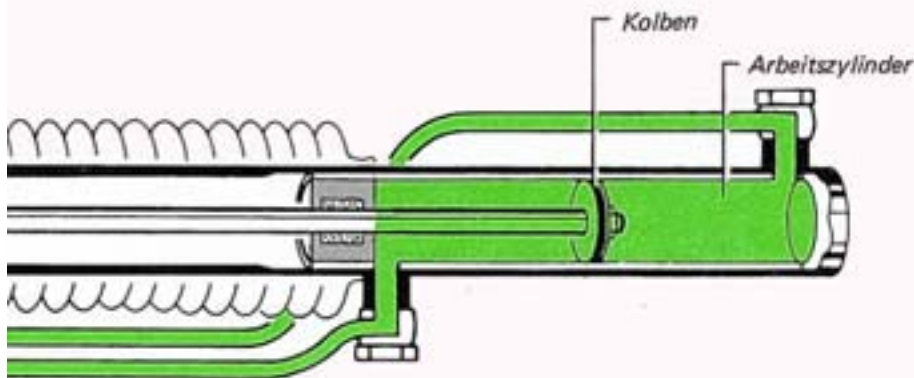
So funktioniert es

Beim Lenkeinschlag wird je nach Größe des Lenkmoments der Drehstab gespannt.
 Dadurch verschieben die beiden Zapfen von der Lenkspindel die Ventilkolben aus der Neutralstellung.
 Der Verdrehbereich vom Drehstab wird durch den Anschlag des Formteils im Ventilkörper begrenzt.
 Bei stehendem Motor oder Ausfall der Hydraulik wird über den Anschlag rein mechanisch gelenkt.

Funktion in Neutralstellung



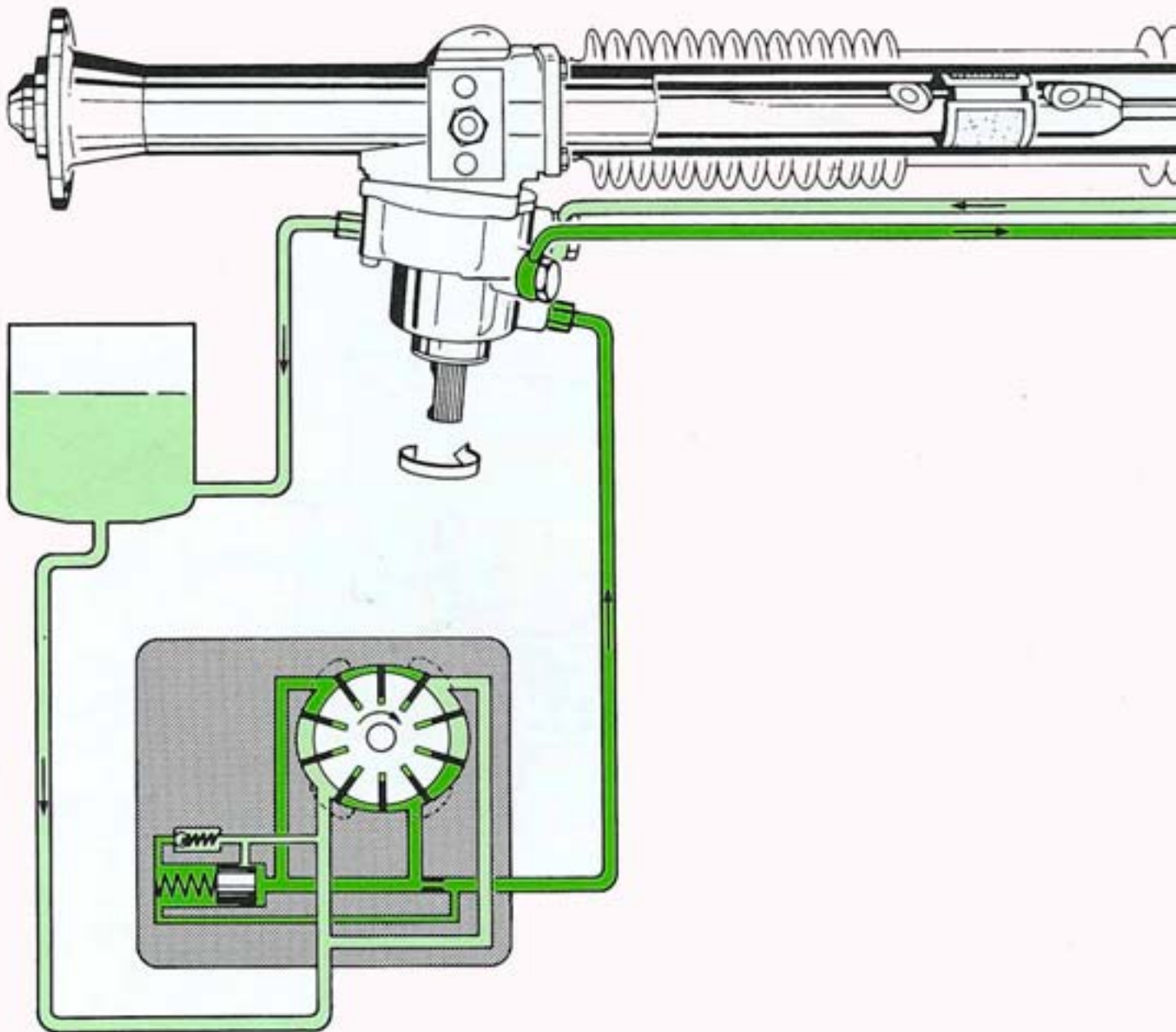
In Neutralstellung liegt an beiden Seiten des Kolbens im Arbeitszylinder ein gleicher Druck an. Dadurch spricht die hydraulische Lenkhilfe bei kleinstem Lenkmoment sofort an.



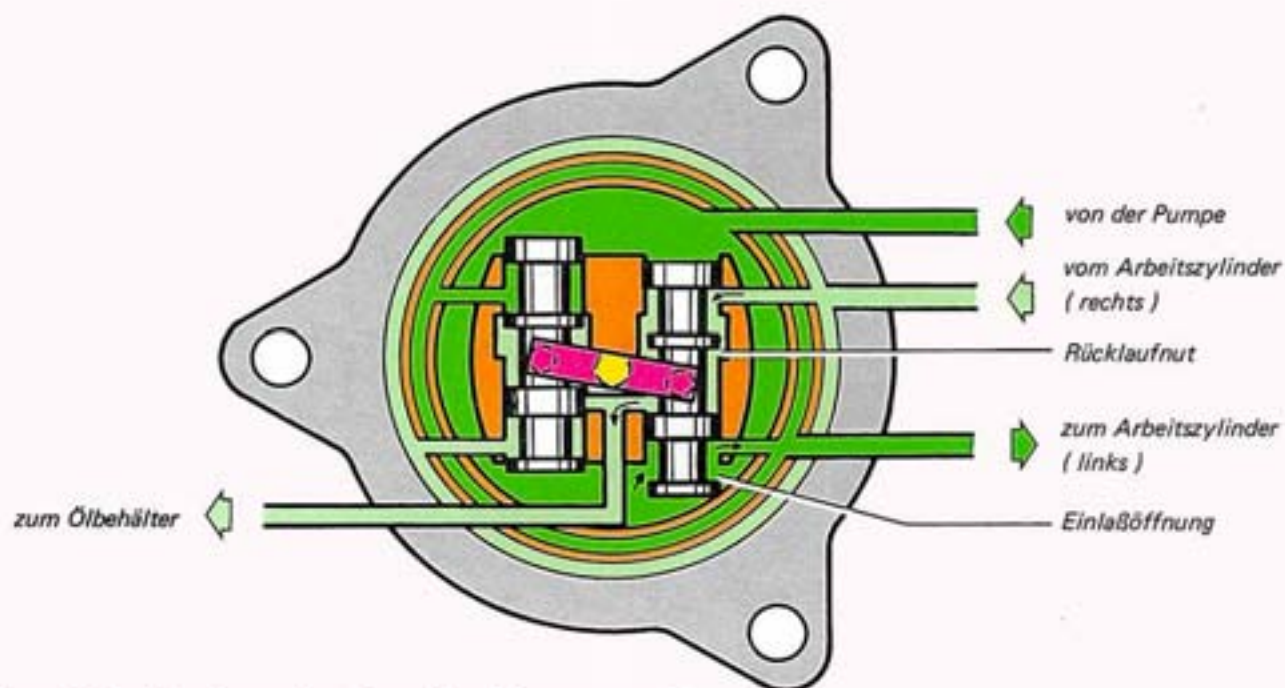
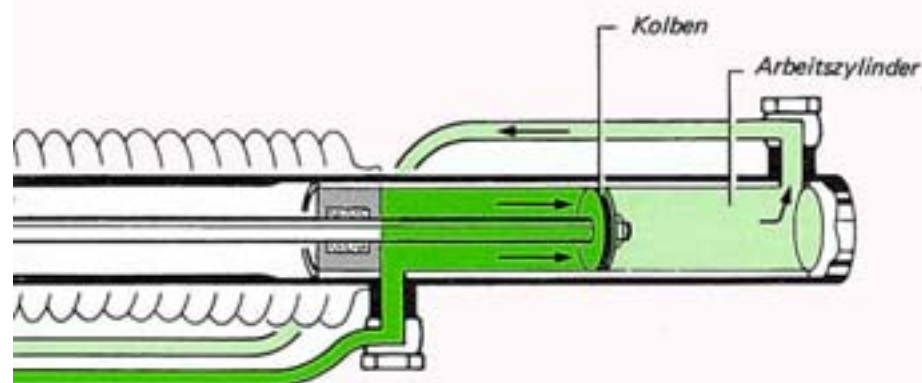
So funktioniert es im Drehkolbenventil

In Neutralstellung ist der Drehstab entlastet.
 Beide Einlaßöffnungen und beide Rücklaufnuten
 sind von den Ventilkolben halb geöffnet.
 Das Hydrauliköl von der Pumpe
 fließt durch die beiden Einlaßöffnungen
 zum inneren und äußeren Ringkanal.
 Vom inneren Ringkanal gelangt das Öl
 zum Arbeitszylinder links
 und über die Rücklaufnut vom linken Ventilkolben
 zum Ölbehälter.
 Vom äußeren Ringkanal gelangt das Öl
 zum Arbeitszylinder rechts
 und über die Rücklaufnut vom rechten Ventilkolben
 ebenfalls zum Ölbehälter.

Funktion bei Rechtseinschlag



Bei Rechtseinschlag fließt das unter Druck stehende Öl in die linke Seite des Arbeitszylinders und bewegt den Kolben nach rechts. Das Öl in der rechten Seite des Arbeitszylinders wird vom Kolben verdrängt und fließt über das Drehkolbenventil zurück in den Ölbehälter.

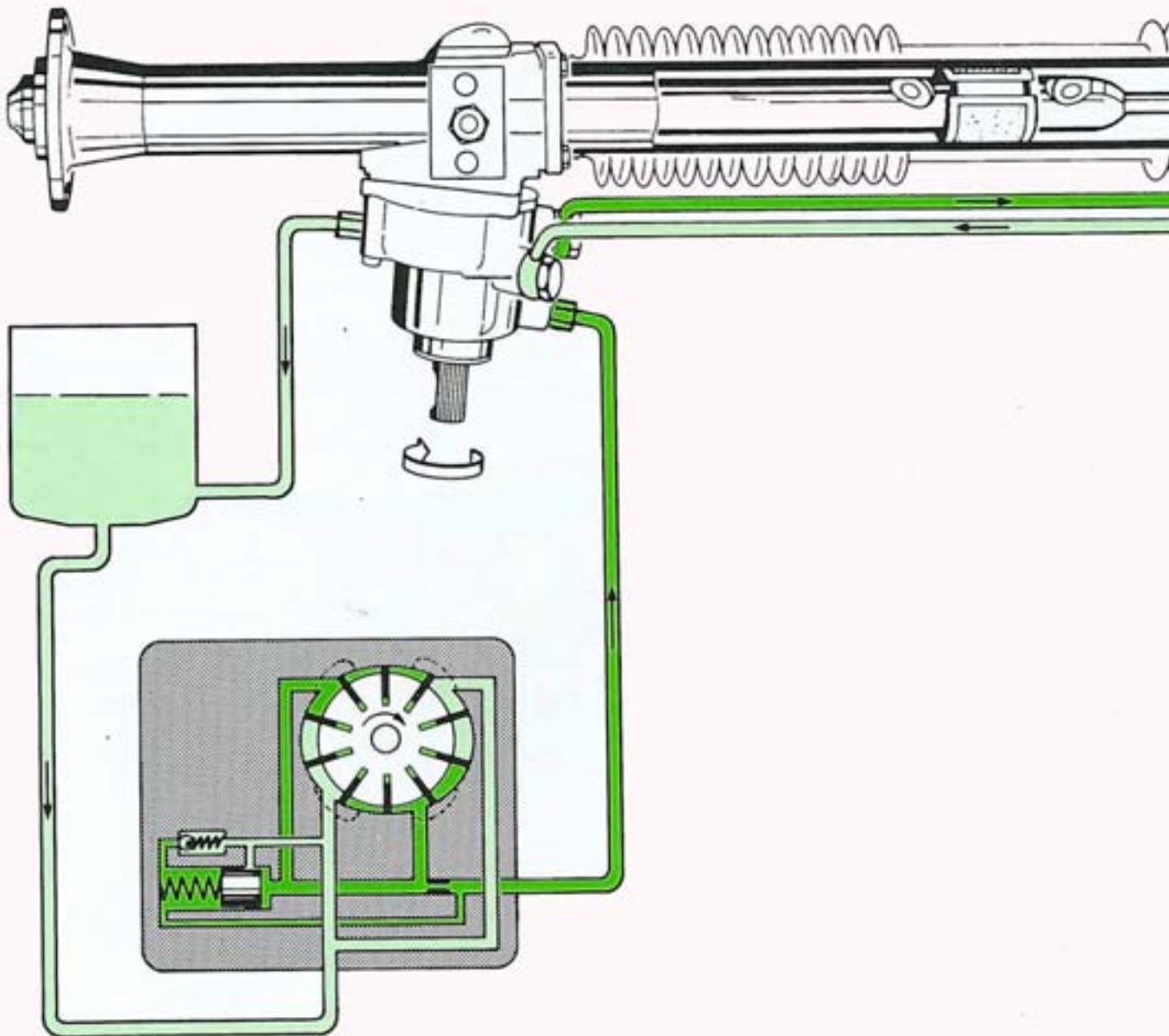


So funktioniert es im Drehkolbenventil

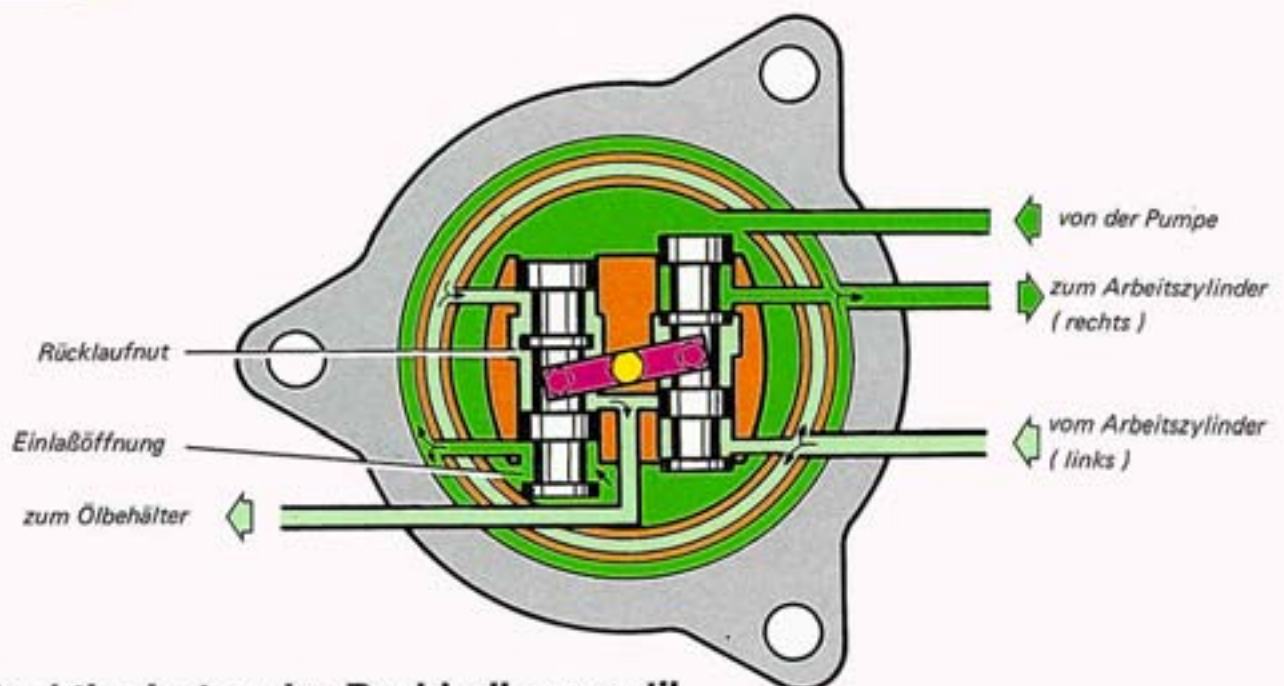
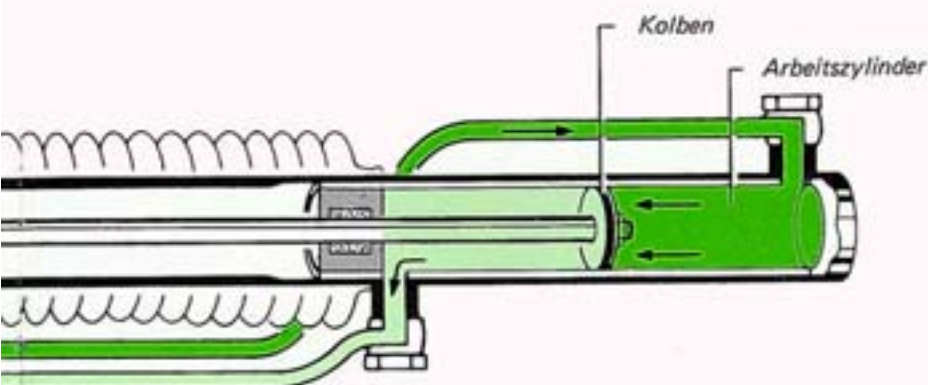
Wird durch eine Kraft am Lenkrad der Drehstab nach rechts gespannt, so wird der rechte Ventilkolben nach unten und der linke Ventilkolben nach oben verschoben. Das Hydrauliköl von der Pumpe fließt durch die geöffnete Einlaßöffnung zum inneren Ringkanal und von dort weiter zum Arbeitszylinder links. Das Öl von der rechten Seite des Arbeitszylinders fließt in den äußeren Ringkanal und über die geöffnete Rücklaufnut weiter zum Ölbehälter.

Einlaßöffnung und Rücklaufnut vom linken Ventilkolben sind in dieser Phase geschlossen.

Funktion bei Linkseinschlag



Bei Linkseinschlag fließt das unter Druck stehende Öl in die rechte Seite des Arbeitszylinders und bewegt den Kolben nach links. Das Öl in der linken Seite des Arbeitszylinders wird vom Kolben verdrängt und fließt über das Drehkolbenventil zurück in den Ölbehälter.

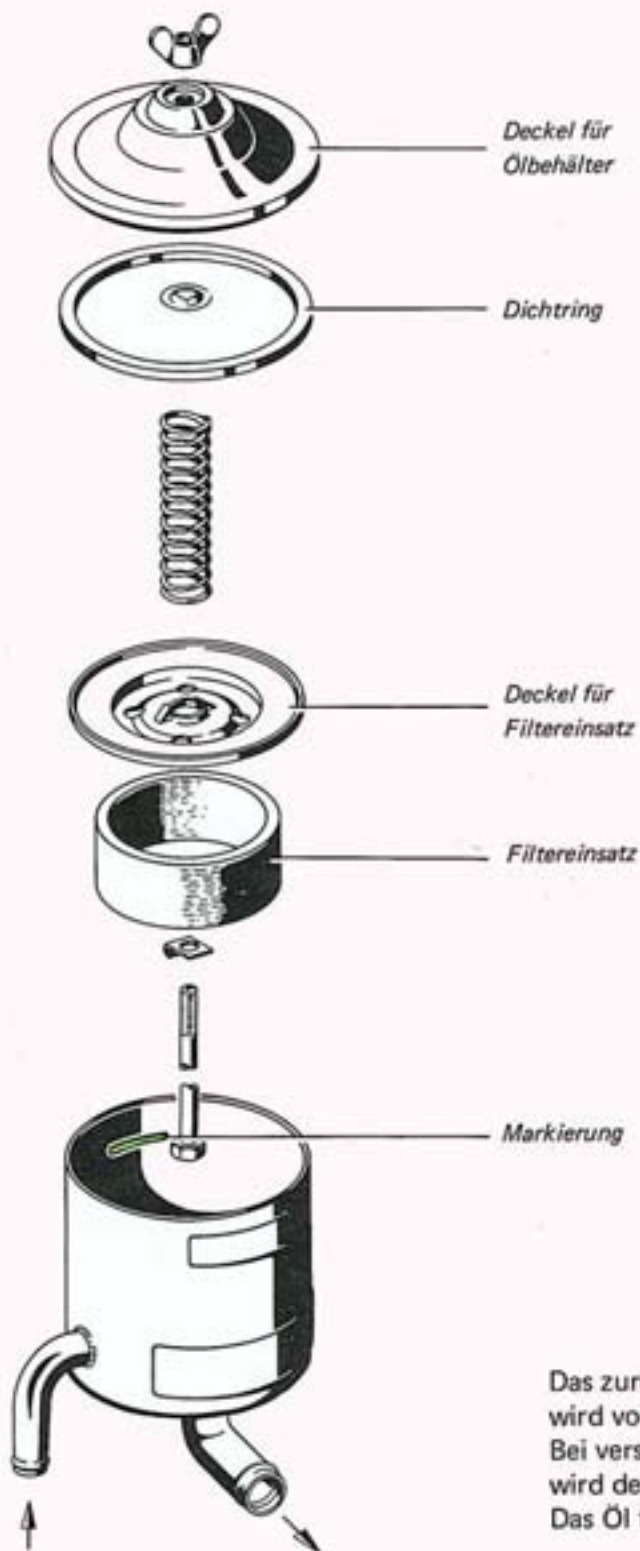


So funktioniert es im Drehkolbenventil

Wird durch eine Kraft am Lenkrad der Drehstab nach links gespannt, so wird der linke Ventilkolben nach unten und der rechte Ventilkolben nach oben verschoben. Das Hydrauliköl von der Pumpe fließt durch die geöffnete Einlaßöffnung zum äußeren Ringkanal und von dort weiter zum Arbeitszylinder rechts. Das Öl von der linken Seite des Arbeitszylinders fließt in den inneren Ringkanal und über die geöffnete Rücklaufnut weiter zum Ölbehälter.

Der beschriebene extreme Rechts- und Linkseinschlag tritt hauptsächlich beim Einparken oder Rangieren auf, das heißt, max. hydraulische Lenkunterstützung. Während der Fahrt werden je nach Lenkmoment beide Ventilkolben nur geringfügig verschoben und die Lenkunterstützung ist dementsprechend.

Ölbehälter



Das zurückfließende Hydrauliköl wird vom Filtereinsatz gereinigt. Bei verstopftem Filtereinsatz wird der Deckel gegen die Federkraft angehoben. Das Öl fließt dann ungereinigt in den Ölbehälter.

Der Ölstand muß bis zur Markierung reichen. Bei Reparaturarbeiten an der Servolenkung ist der Filtereinsatz zu ersetzen.

Die Servolenkung kennen Sie jetzt.
Durch Beantwortung der Fragen
erhalten Sie die Gewißheit,
ob Sie die Funktion der Servolenkung
verstanden haben.

Fragen

1. Wie erfolgt die hydraulische Lenkunterstützung im Lenkgetriebe ?
 - Der Öldruck wirkt auf den Kolben,
der über eine Kolbenstange mit der Zahnstange verbunden ist A
 - Der Öldruck wirkt auf den Dichtungshalter,
der über eine Kolbenstange die Zahnstange bewegt B
 - Der Öldruck wirkt auf den Bund an der Zahnstange
und bewegt diese C

2. Wodurch wird der hohe Öldruck in der Hochdruckflügelpumpe erreicht ?
 - Nur durch die hohen Drehzahlen des Läufers im Kurvenring A
 - Durch zwei Druckkammern im Kurvenring B
 - Durch Öldruck unter den Flügeln in den Schlitzen des Läufers C
 - Durch die eingebaute Drossel im Druckkanal D

3. Welche Aufgabe hat das Strombegrenzungsventil in der Hochdruckflügelpumpe ?
 - Es begrenzt den Öldruck im unteren Drehzahlbereich A
 - Es begrenzt den Öldruck im oberen Drehzahlbereich B
 - Es hält den Öldruck über den gesamten Drehzahlbereich konstant C

4. Welche Aufgabe hat das Druckbegrenzungsventil in der Hochdruckflügelpumpe ?
 - Es begrenzt den maximalen Öldruck im oberen Drehzahlbereich A
 - Es begrenzt den maximalen Öldruck in der Neutralstellung
unabhängig von der Drehzahl B
 - Es begrenzt den maximalen Öldruck bei Links- bzw. Rechtseinschlag
unabhängig von der Drehzahl C

5. Wie erfolgt die Steuerung des Öldrucks im Drehkolbenventil ?

- Durch Verschieben der beiden Ventilkolben im Ventilkörper
- Durch Drehen der beiden Ventilkolben im Ventilkörper
- Durch Öffnen und Schließen der beiden Ventilkappen im Ventilkörper

A

B

C

6. In welchem Zustand befinden sich die Einlaßöffnungen und die Rücklaufnuten im Ventilkörper bei Neutralstellung ?

- Einlaßöffnungen und Rücklaufnuten sind von den Ventilkolben geschlossen
- Einlaßöffnungen und Rücklaufnuten sind von den Ventilkolben halb geöffnet
- Einlaßöffnungen und Rücklaufnuten sind von den Ventilkolben voll geöffnet

A

B

C

7. In welchem Zustand befinden sich die Einlaßöffnungen und die Rücklaufnuten im Ventilkörper bei vollem Links- oder Rechtseinschlag ?

- Eine Einlaßöffnung und eine Rücklaufnut sind von einem Ventilkolben voll geöffnet. Die andere Einlaßöffnung und die andere Rücklaufnut sind geschlossen
- Beide Einlaßöffnungen und beide Rücklaufnuten sind von den Ventilkolben halb geöffnet.
- Beide Einlaßöffnungen und beide Rücklaufnuten sind von den Ventilkolben voll geöffnet

A

B

C

8. Wie erfolgt die mechanische Kraftübertragung von der Lenkspindel auf das Lenkritzel ohne hydraulische Lenkunterstützung ?

- Mit der Lenkspindel direkt auf das Lenkritzel
- Mit einem Drehstab, der die Lenkspindel mit dem Lenkritzel verbindet
- Mit einem Formteil an der Lenkspindel, das ab einem bestimmten Lenkmoment am Ventilkörper anschlägt

A

B

C

Richtige Antworten

1. A 2. B und C 3. C 4. C 5. A
6. B 7. A 8. B und C

