

# Geschwindigkeitsabhängig gesteuerte Servolenkung SERVOTRONIC.

**Konstruktion und Funktion.**

**Selbststudienprogramm Nr. 119.**

V·A·G

**Kundendienst.**

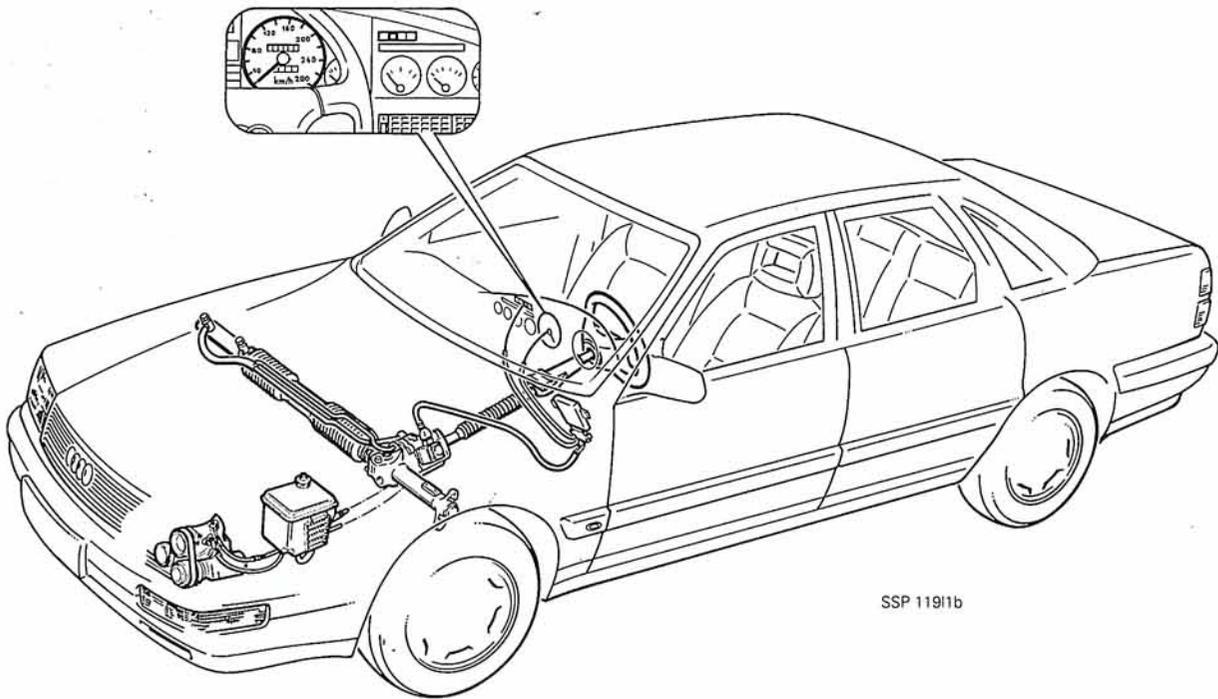
# Die Servotronic

ist eine geschwindigkeitsabhängig gesteuerte Servolenkung.  
Sie löst mit Hilfe neuester Elektronik die ihr gestellten Aufgaben:

Beim Parken und Rangieren wird die Lenkkraft stark unterstützt.

Mit zunehmender Geschwindigkeit vermittelt die Servotronic dem Fahrer einen guten Kontakt zur Fahrbahn und eine direkte Information über die wirksamen Lenkkräfte an den Rädern.

Das bedeutet mehr Komfort bei mehr Sicherheit in einem Maße, wie es kein anderes Lenksystem anbieten kann.



SSP 1191b

# Inhalt

-  Aufbau und Funktion
-  Lenkung Neutralstellung
-  Lenkung Rechtseinschlag
-  Lenkung Linkseinschlag
-  Hydraulische Rückwirkung
-  Elektronische Steuerung
-  Funktionsplan

Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen  
finden Sie im Reparaturleitfaden Audi V8 1989 ► Heft  
Fahrwerk, Technisches Merkblatt Nr. 7

# Aufbau und Funktion

Dieses neue Lenksystem baut auf der bewährten Servolenkung auf. Die Servotronic ist eine Zahnstangen-Servolenkung. Die Steuerung des Öldrucks erfolgt aus einer Kombination von Elektronik und Hydraulik.

## Neu ist:

- das Drehschieberventil
- das Magnetventil für Servotronic N 119
- das Servotronic-Steuergerät J 236
- die Kontrollleuchte für Servotronic K 92

## So funktioniert es:

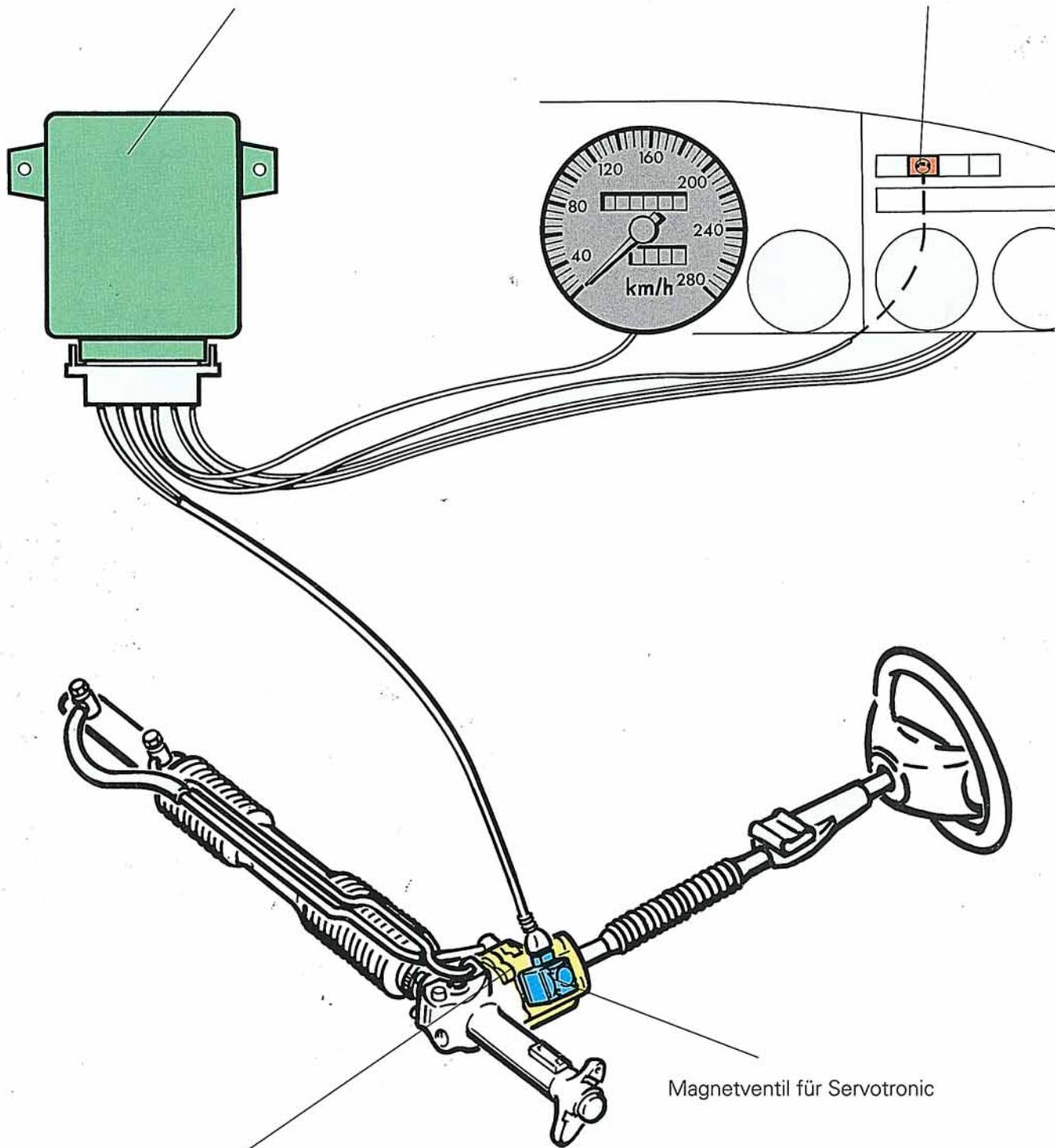
Vom elektronischen Tacho bekommt das Servotronic-Steuergerät elektrische Signale über die Fahrgeschwindigkeit. Das Steuergerät wertet die Signale aus, arbeitet sie auf und schickt sie in getakteter Form zum Magnetventil für Servotronic.

Das Ventil für Servotronic steuert die Rückwirkungskräfte im Fahrbetrieb.

Die Kontrollleuchte leuchtet nach dem Einschalten der Zündung und erlischt bei einer Geschwindigkeit von ca. 5,5 km/h bei intakter Servotronic.

Steuergerät für Servotronic

Kontrollleuchte für Servotronic



Drehschieberventil

Magnetventil für Servotronic

SSP119/2b

# Lenkung Neutralstellung

## Fahrzeug im Stand

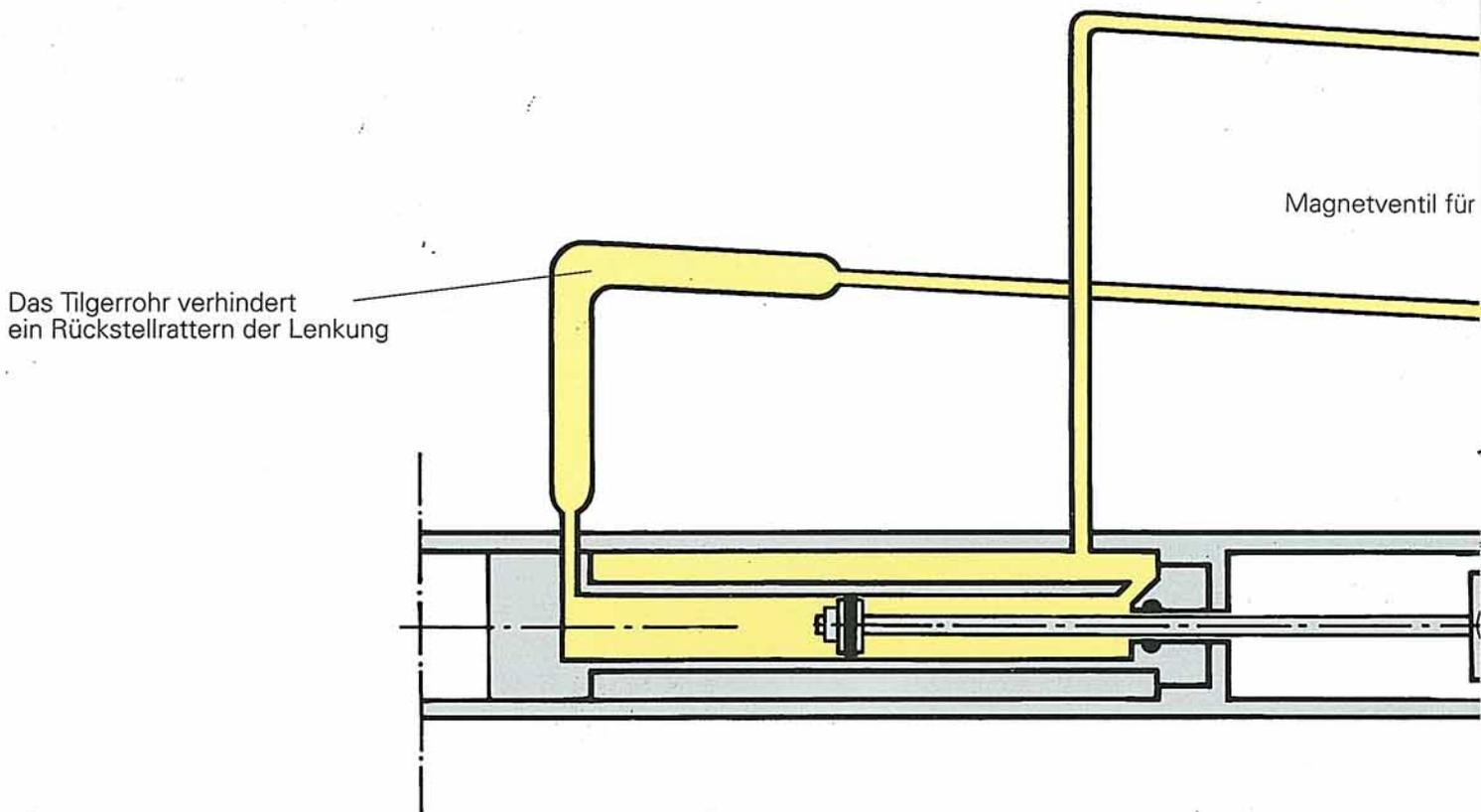
Der für die Servotronic erforderliche Öldruck von max. 150 bar wird von der bekannten Zentralhydraulikpumpe erzeugt. Verwendet wird Hydrauliköl G00200 das auch die Schmierung des Lenkgetriebes und der Pumpe übernimmt. Die mechanischen Teile der Zahnstangenlenkung werden durch eine Dauerfettfüllung geschmiert.

## So funktioniert es

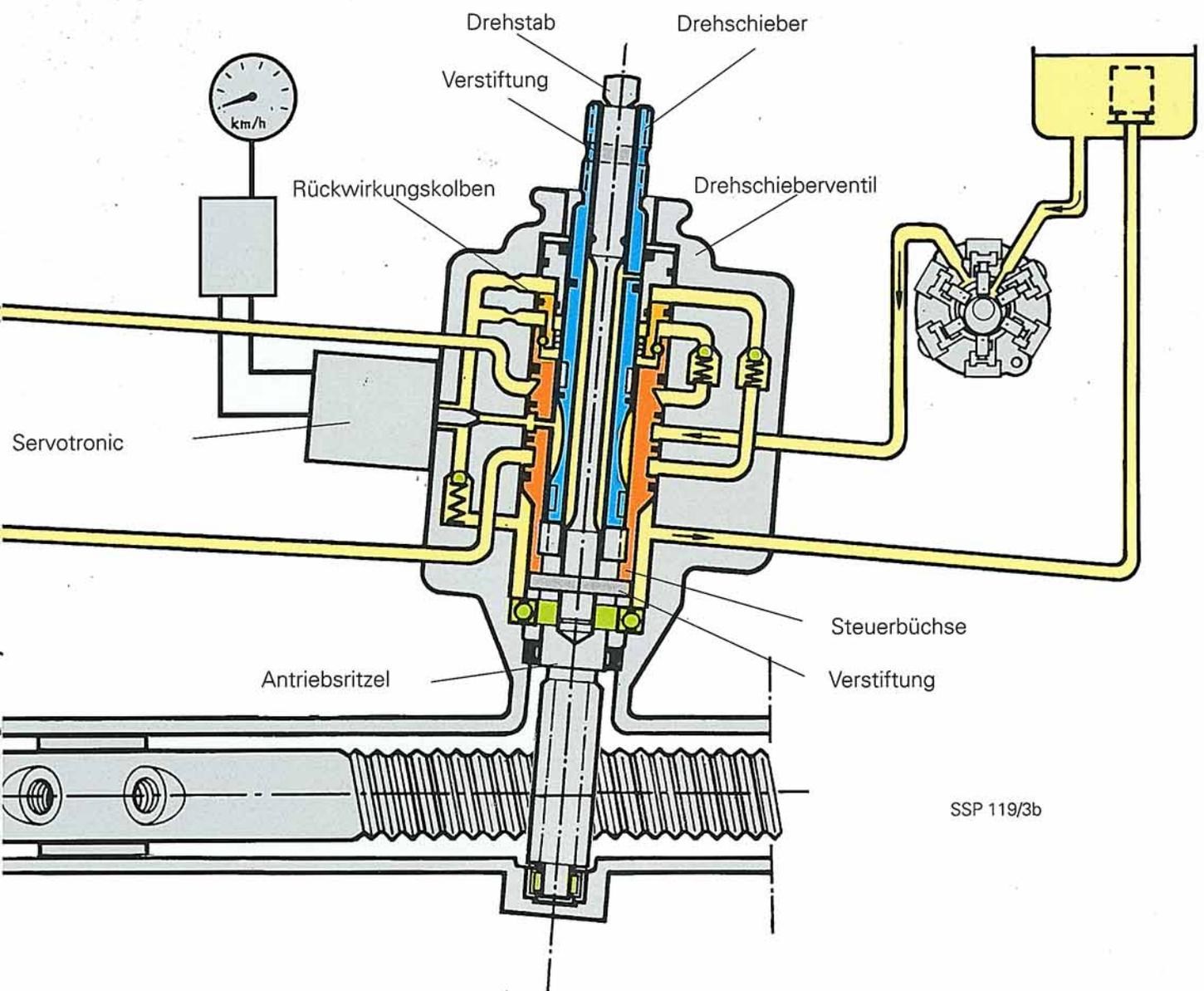
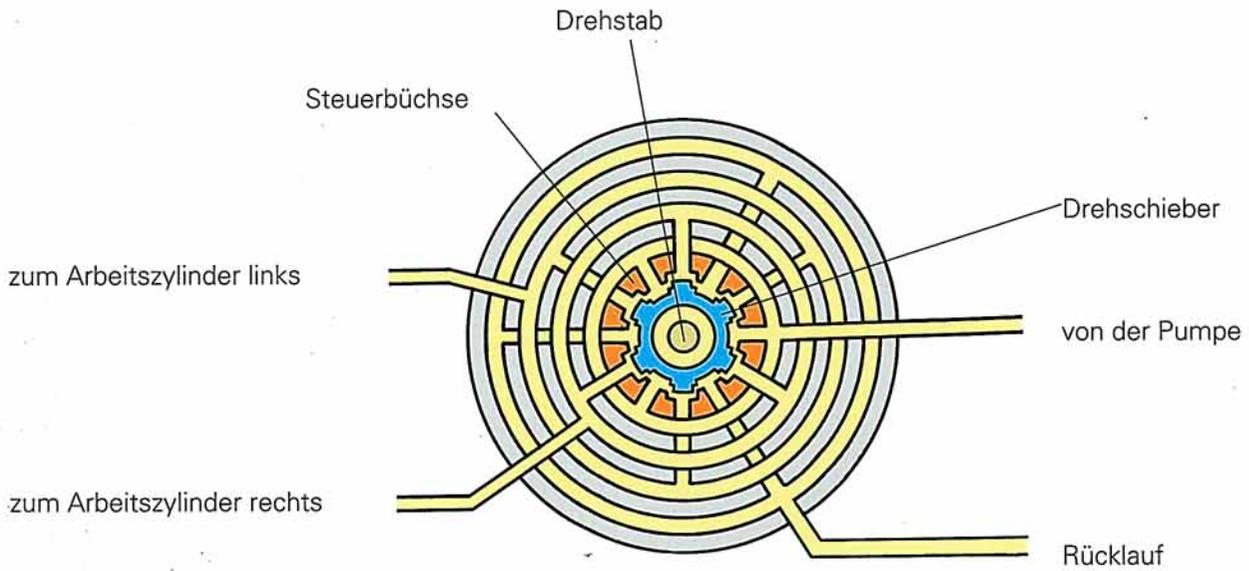
Von der Zentralhydraulikpumpe gelangt das Hydrauliköl zum Drehschieberventil. In der Ventileinheit befindet sich ein Drehstab der auf der einen Seite mit dem Drehschieber und auf der anderen Seite mit dem Antriebsritzeln und der Steuerbüchse verstiftet ist. Bei Geradeausfahrt hält der Drehstab den Drehschieber und die Steuerbüchse in Neutralstellung.

Das Öl fließt nahezu drucklos in die mittlere ringförmige Nut der Steuerbüchse ein und gelangt über Bohrungen in die Steuernuten des Drehschiebers.

Die Lage der Steuernuten in Drehschieber und Steuerbüchse stehen in Neutralstellung so zueinander, daß das Öl in beide Seiten des Arbeitszylinders gelangt und über die Rücklaufnuten der Steuerbüchse zum Ölbehälter abfließen kann.



 Rücklaufdruck 0,5 - 1 bar



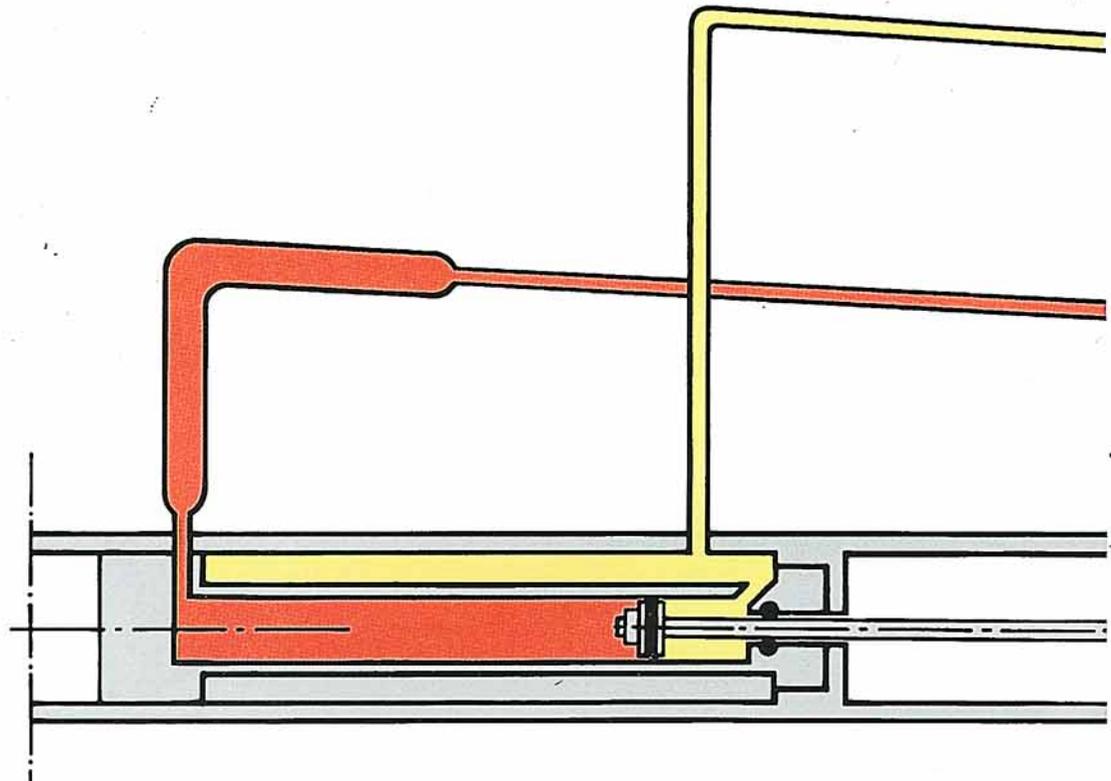
# Lenkung Rechtseinschlag

## Fahrzeug im Stand

Bei Rechtseinschlag der Lenkung muß, zur Unterstützung der Lenkkraft Öl in die linke Seite des Arbeitszylinders geleitet werden.

Durch die Kraft am Lenkrad wird der Drehstab in seinem elastischen Bereich verdreht, da er oben mit dem Drehschieber und unten mit der Steuerbüchse und dem Antriebsritzel verstoffet ist. Durch den in sich verformten Drehstab wird der Drehschieber gegen die Steuerbüchse verdreht. Die Steuernuten des Drehschiebers geben den Druckölzulauf zur linken Seite des Arbeitszylinders frei.

Das Drucköl strömt in den Arbeitszylinder und unterstützt die Lenkbewegung. Gleichzeitig schließt der Drehschieber den Zulauf zur rechten Seite und öffnet den Rücklauf aus der rechten Seite des Arbeitszylinders. Das Drucköl der linken Seite drückt das Öl aus der rechten Seite des Arbeitszylinders in den Rücklauf. Wenn das Lenkrad losgelassen wird, sorgt der Drehstab dafür, daß der Drehschieber und die Steuerbüchse in die Neutrallage zurückfedert.

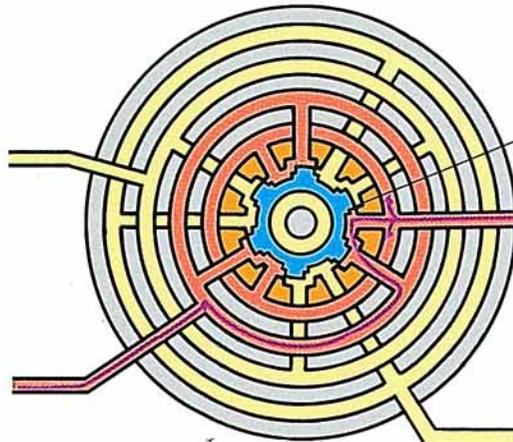




Vorlaufdruck max. 150 bar

vom Arbeitszylinder rechts

zum Arbeitszylinder links



Steuernut

von der Pumpe

Rücklauf zum Ausgleichsbehälter

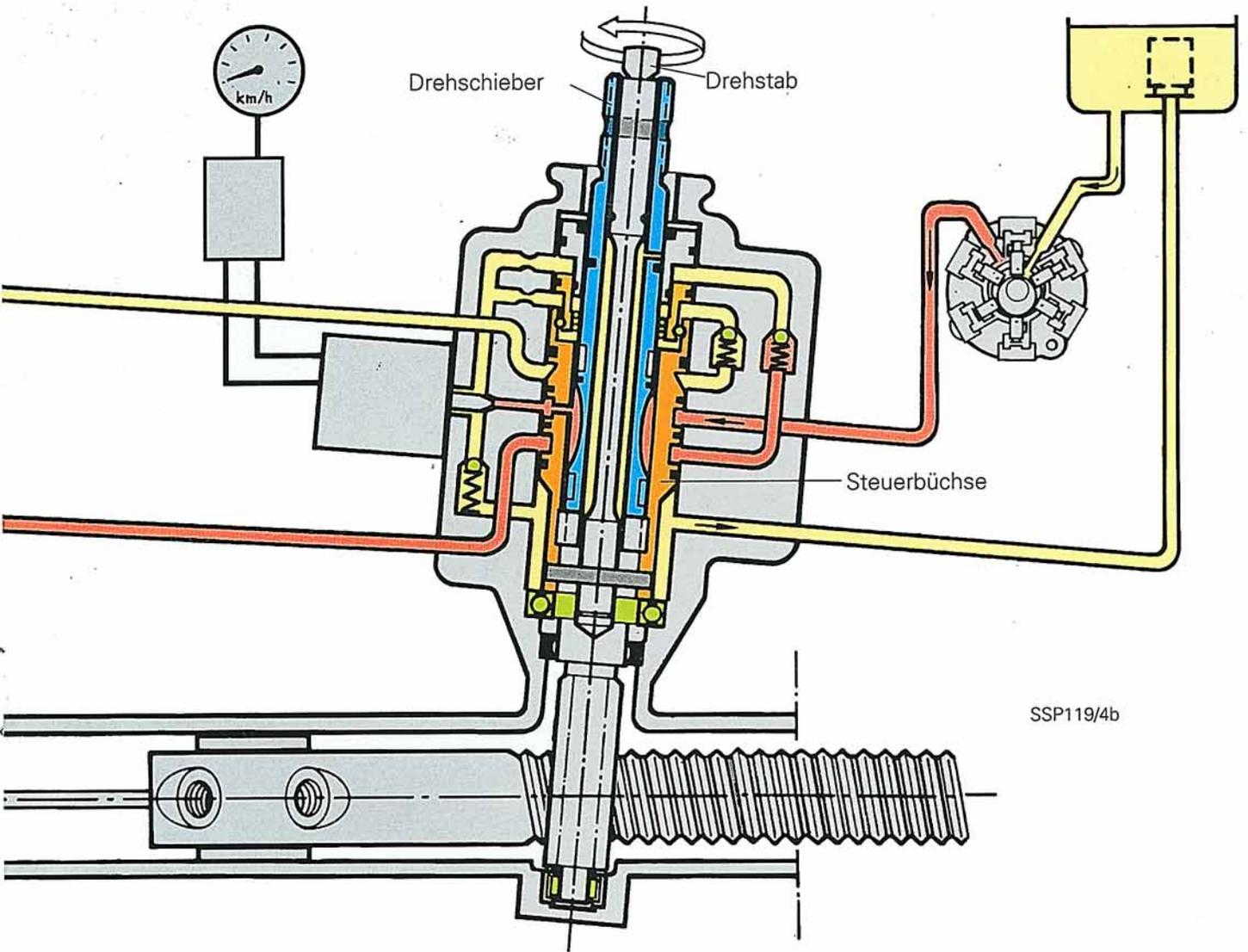


Drehschieber

Drehstab

Steuerbüchse

SSP119/4b

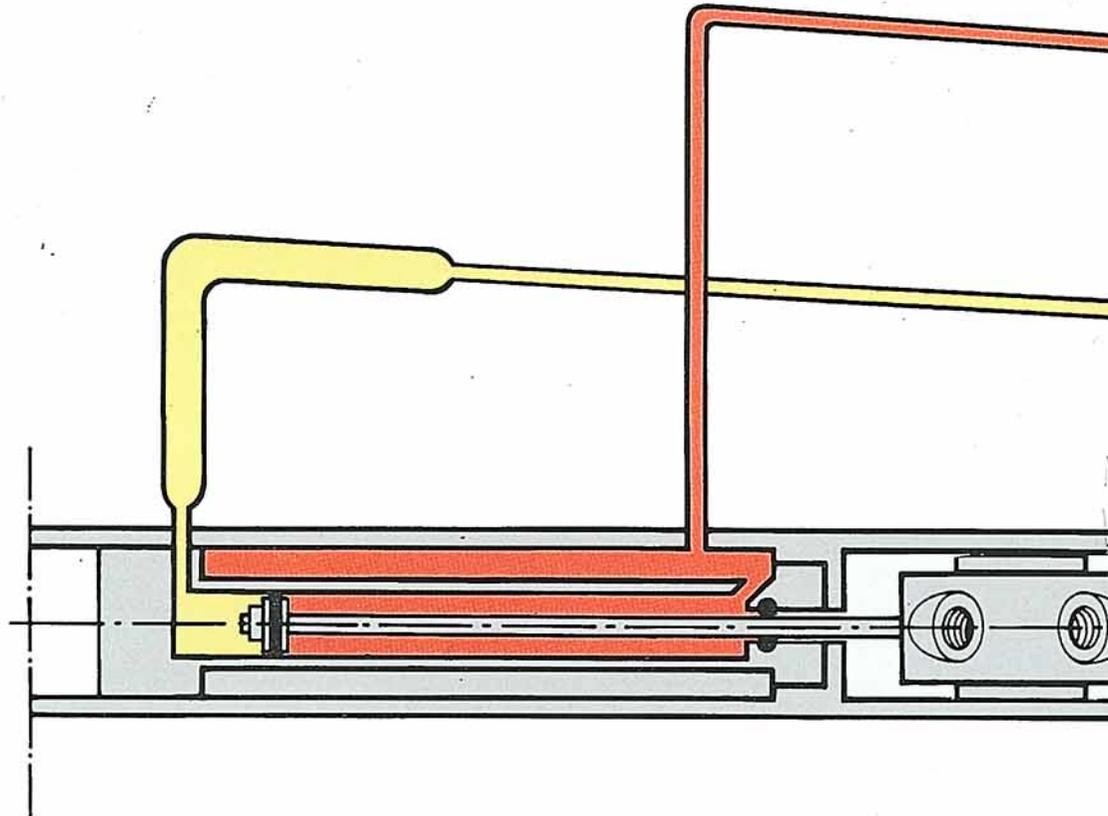


# Lenkung Linkseinschlag

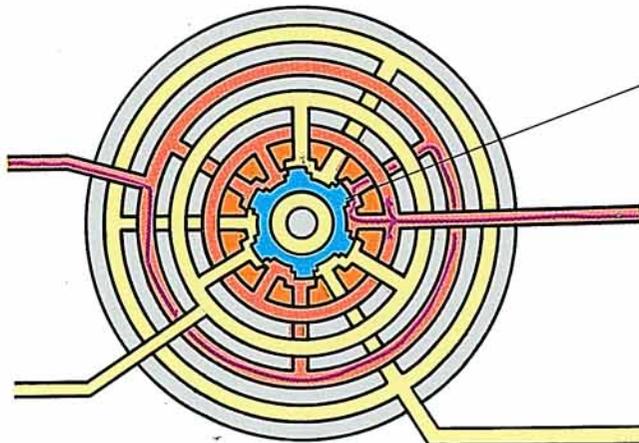
## Fahrzeug im Stand.

Wird das Lenkrad in Richtung Linkseinschlag gedreht, muß Öl unter Druck in die rechte Seite des Arbeitszylinders geleitet werden.

Durch die Lenkbewegung geben die Steuernuten des Drehschiebers den Ölzulauf zur rechten Seite des Arbeitszylinders frei. Gleichzeitig verschließen die Steuernuten den Zulauf zur linken Seite und öffnen den Rücklauf der linken Seite des Arbeitszylinders.



zum Arbeitszylinder rechts

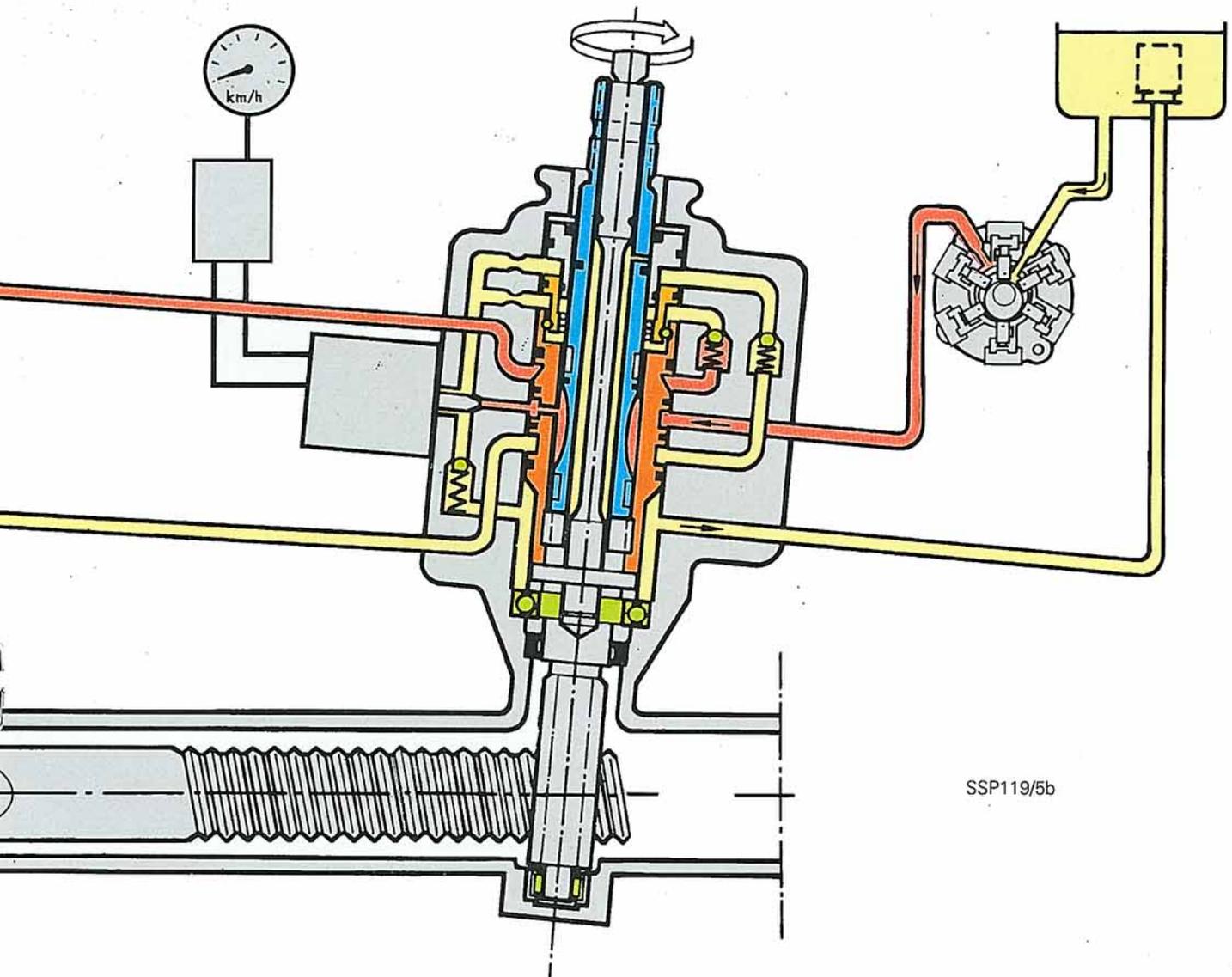


Steuernut

von der Pumpe

vom Arbeitszylinder links

Rücklauf zum Ausgleichbehälter



SSP119/5b

# Hydraulische Rückwirkung

Durch die hydraulische Rückwirkung werden mit zunehmender Geschwindigkeit die Betätigungskräfte am Lenkrad höher.

Das Servotronic-Steuergerät erhält vom elektronischen Tacho das aktuelle Fahrgeschwindigkeitssignal.

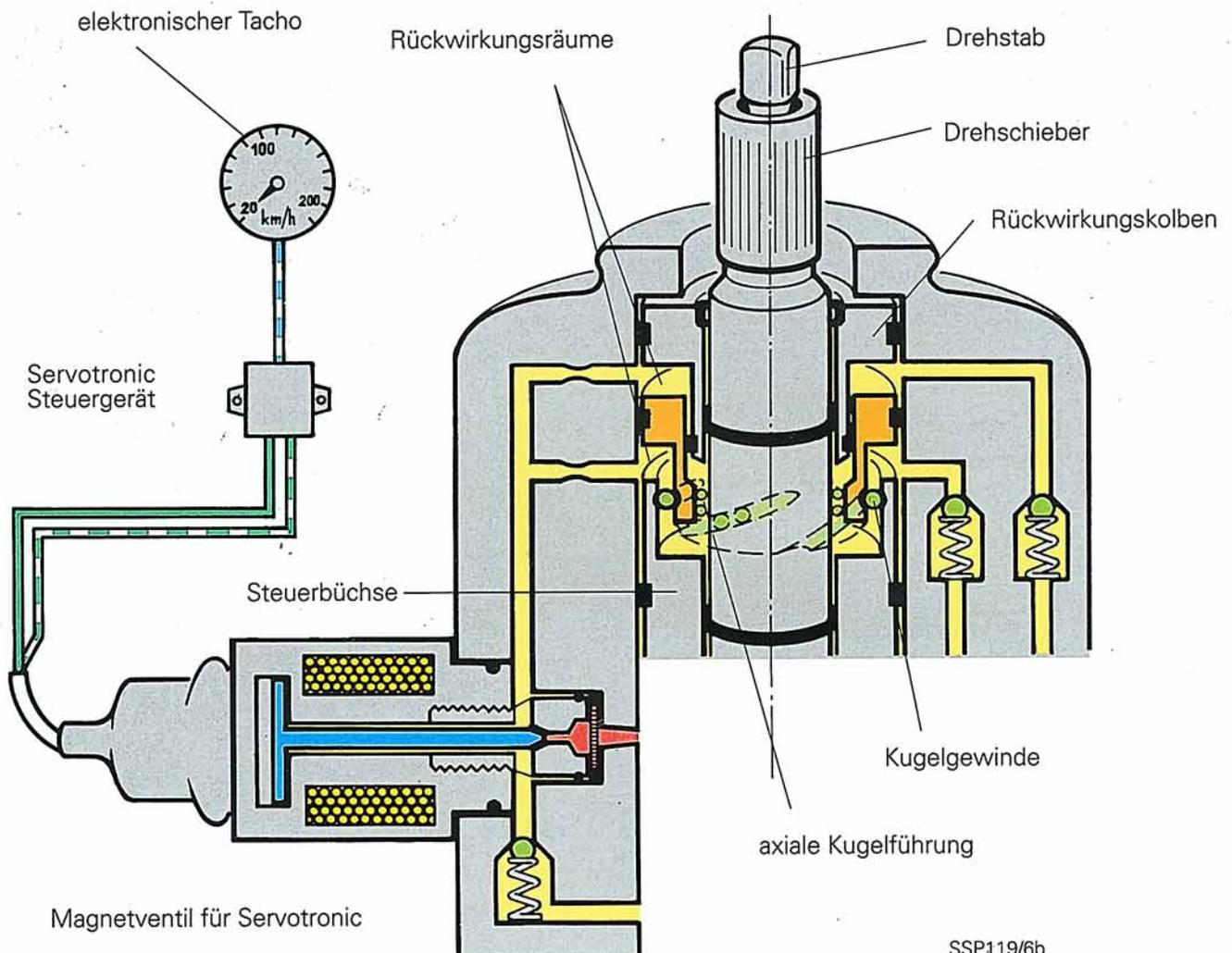
Das Steuergerät wertet das Signal aus und sendet es in Form eines getakteten elektrischen Stromes zum Magnetventil für Servotronic.

Ab einer Geschwindigkeit von ca. 20 km/h gibt das Magnetventil für Servotronic den Weg zu den Räumen frei, und Öl strömt in die Rückwirkungsräume ober- und unterhalb des Rückwirkungskolbens.

Der Rückwirkungskolben steht nach innen über axial angeordnete Kugelführungen mit dem Drehschieber und nach außen über Kugelgewinde mit der Steuerbuchse in Verbindung.

Bei einseitigem Druckaufbau im Rückwirkungsraum wird eine Kraft auf den Rückwirkungskolben ausgeübt.

Diese Kraft wirkt auf den Drehschieber und entsprechend der Drehrichtung geschwindigkeitsabhängig gegen die Lenkkraft.



SSP119/6b

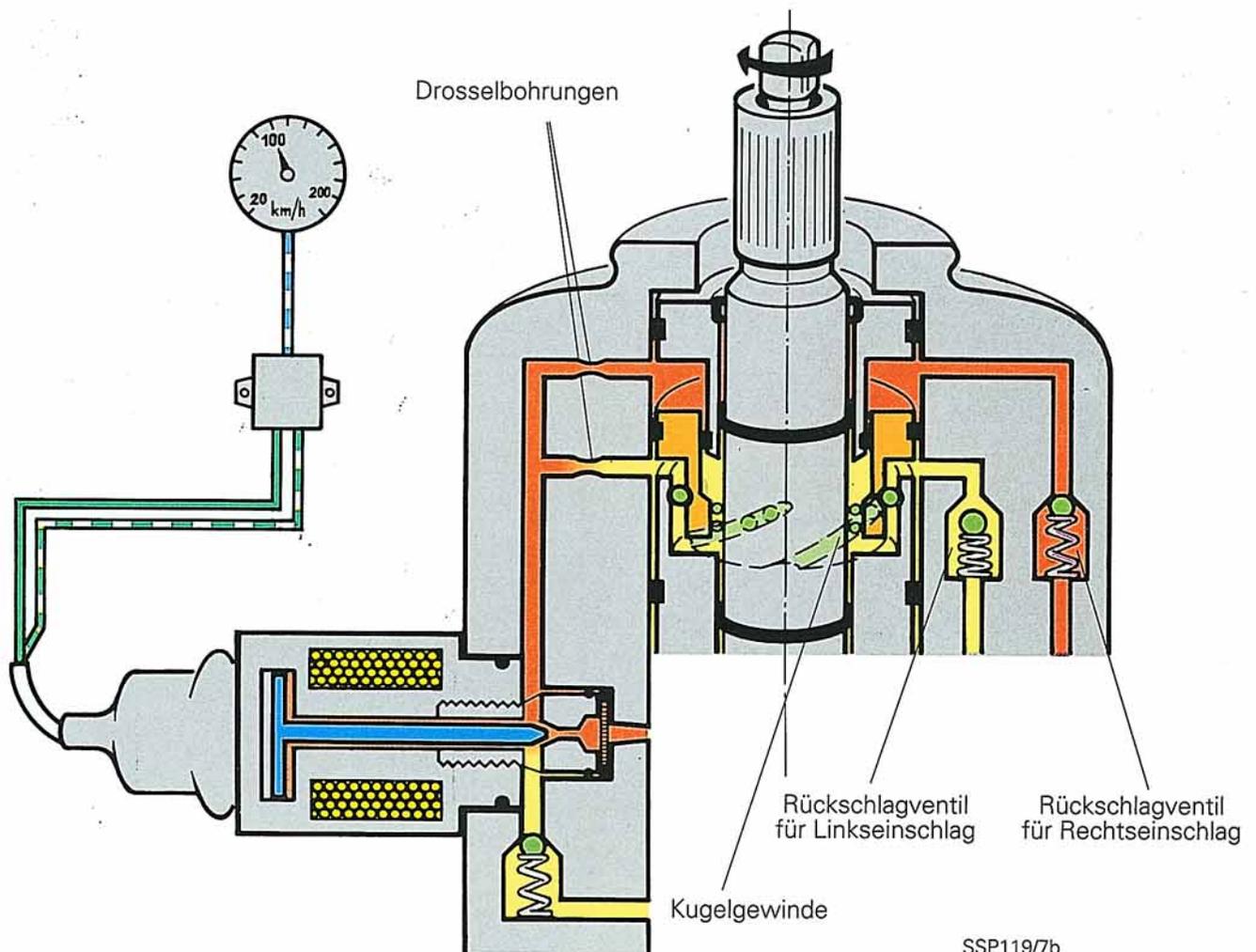
### Fahren bei mittlerer Geschwindigkeit, Lenkrad Rechtseinschlag

Das Magnetventil für Servotronic öffnet entsprechend des Geschwindigkeitssignals. Der Öldruck im Rückwirkungsraum oberhalb des Rückwirkungskolbens erhöht sich, da am Rückschlagventil für Rechtseinschlag Öldruck von der druckbeaufschlagten Seite des Arbeitszylinders anliegt.

Unterhalb des Rückwirkungskolbens kann sich kein Druck aufbauen, da am Rückschlagventil für Linkseinschlag Rücklaufdruck von der druckentlasteten Seite des Arbeitszylinders anliegt. An der Drosselbohrung unterhalb des Kolbens entsteht ein Druckgefälle.

Der Rückwirkungskolben bewegt sich durch das Druckgefälle nach unten und übt durch das Kugelgewinde eine Kraft auf den Drehschieber aus, die entgegen der Lenkbewegung wirkt.

Der Drehschieber verkleinert den Druck zum Arbeitszylinder. Durch den geringeren Öldruck im Arbeitszylinder erhöht sich die Betätigungskraft am Lenkrad.



# Hydraulische Rückwirkung

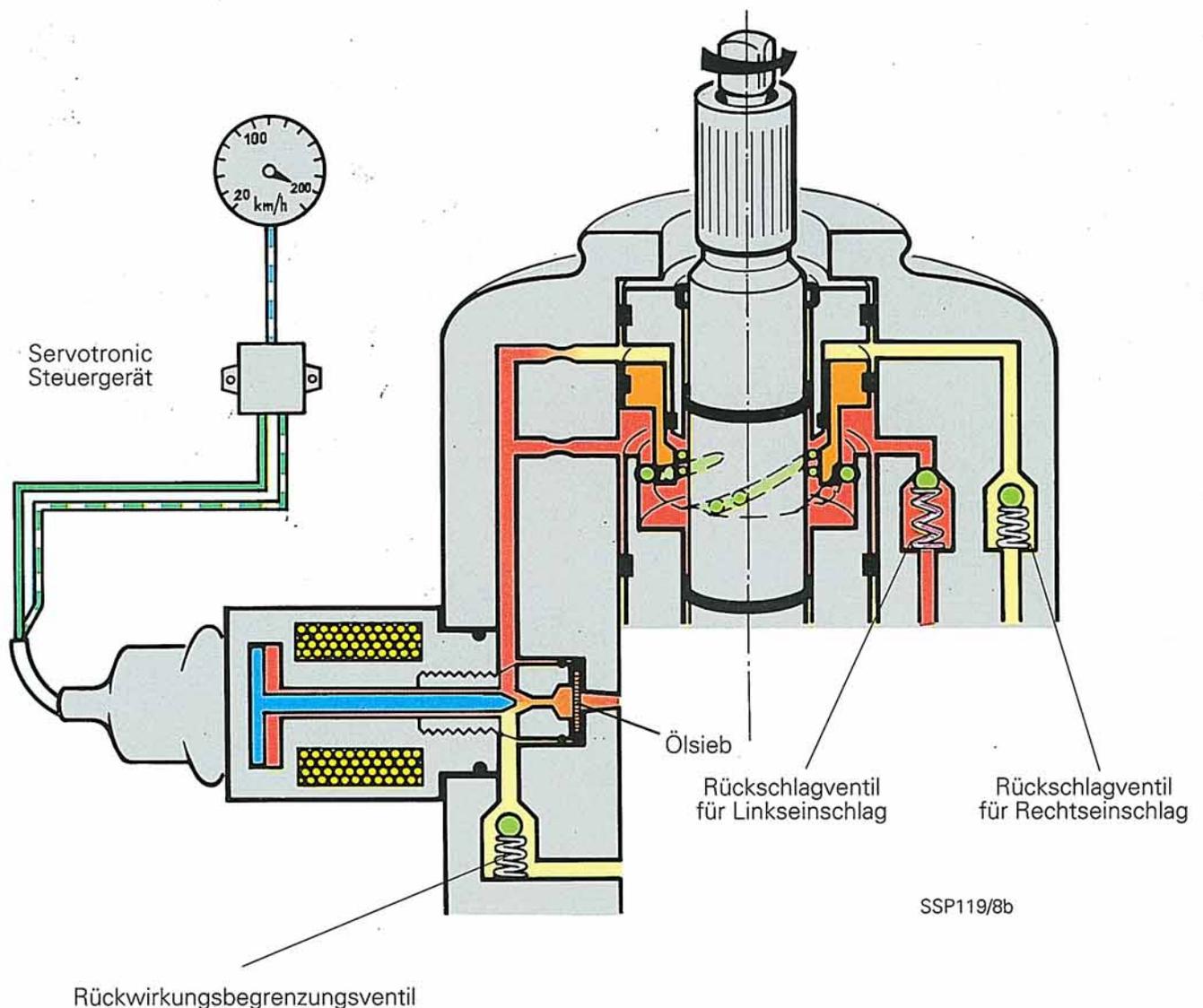
## Fahren bei hoher Geschwindigkeit, Lenkrad Linkseinschlag

Das Magnetventil für Servotronic ist ganz geöffnet.

Bei Linkseinschlag erhöht sich der Öldruck im Rückwirkungsraum unterhalb des Rückwirkungskolbens, da das Rückschlagventil für Linkseinschlag geschlossen und das Rückschlagventil für Rechtseinschlag geöffnet ist.

Der Rückwirkungskolben übt eine rechtsdrehende Kraft auf den Drehschieber aus. Der Drehschieber verringert den Druck zum Arbeitszylinder und die Betätigungskraft am Lenkrad erhöht sich.

Bei einer Geschwindigkeit von ca. 190 km/h öffnet das Rückwirkungsbegrenzungsventil und legt damit den maximalen Rückwirkungsdruck fest.



# Elektronische Steuerung

## Das Steuergerät für die Servotronic J236

erzeugt zur Steuerung des Rückwirkungsdrucks einen geschwindigkeitsabhängigen Steuerstrom und schaltet die Kontrollampe für die Servotronic.

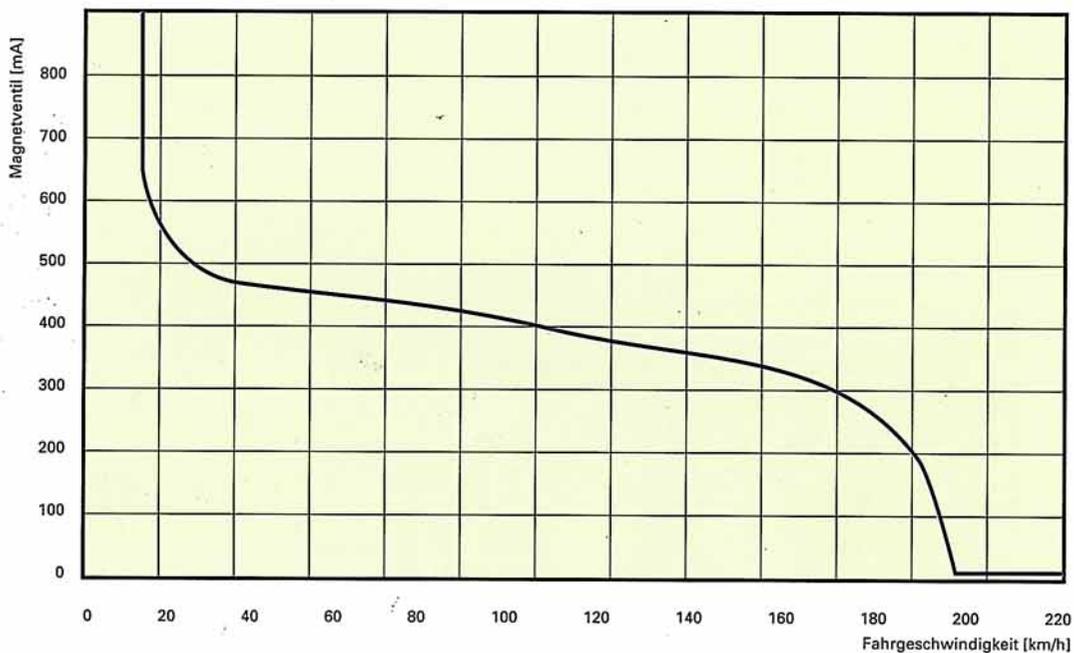
Das Steuergerät erhält vom Geber für Geschwindigkeitsmesser das aktuelle Geschwindigkeitssignal, prüft es und erzeugt einen Steuerstrom den es in getakteter Form zum Magnetventil für Servotronic schickt.

Bei Ausfall des Tachosignals im Fahrbetrieb bleibt die Servolenkung bis zum Ausschalten der Zündung im zuletzt vorgegebenen Regelbereich.

Nach dem nächsten Starten des Motors und fehlendem Tachosignal bleibt die Lenkung im Fahrbetrieb leichtgängig (keine Rückwirkung).

Bei fehlender Spannungsversorgung zum Steuergerät ist keine Servounterstützung vorhanden.

## Kennlinie des Steuerstroms zum Magnetventil



Dargestellte Kennlinie Audi V8

SSP119/9b

# Elektronische Steuerung

## Das Magnetventil für Servotronic N119

ist ein elektromagnetisch betätigtes Nadelventil.

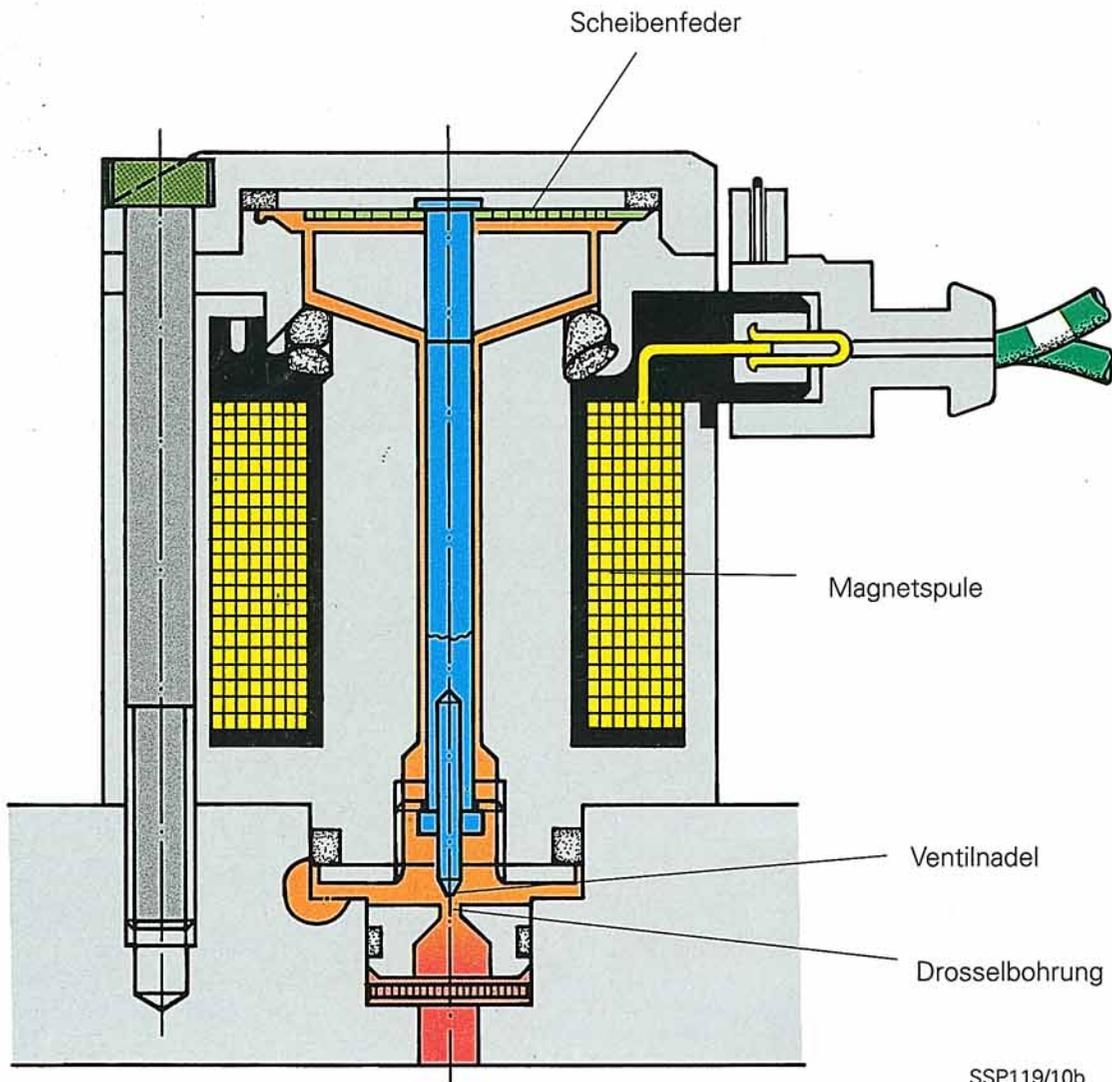
Es setzt das elektrische Signal des Steuergerätes in eine hydraulische Größe um.

Im Magnetventil befindet sich eine Ventilmadel, die bei Stromfluß in der Magnetspule gegen die Kraft einer Scheibenfeder verschoben wird. Die Ventilmadel verändert den Querschnitt der Drosselbohrung und bestimmt dadurch den Öldruck in den Rückwirkungsräumen.

Unterhalb 20 km/h ist die Drosselbohrung verschlossen - hoher Stromfluß, volle Lenkunterstützung.

Ab ca. 20 km/h wird der Stromfluß geschwindigkeitsabhängig reduziert und dadurch die Drosselbohrung weiter geöffnet.

Stromlos ist das Ventil ganz geöffnet.

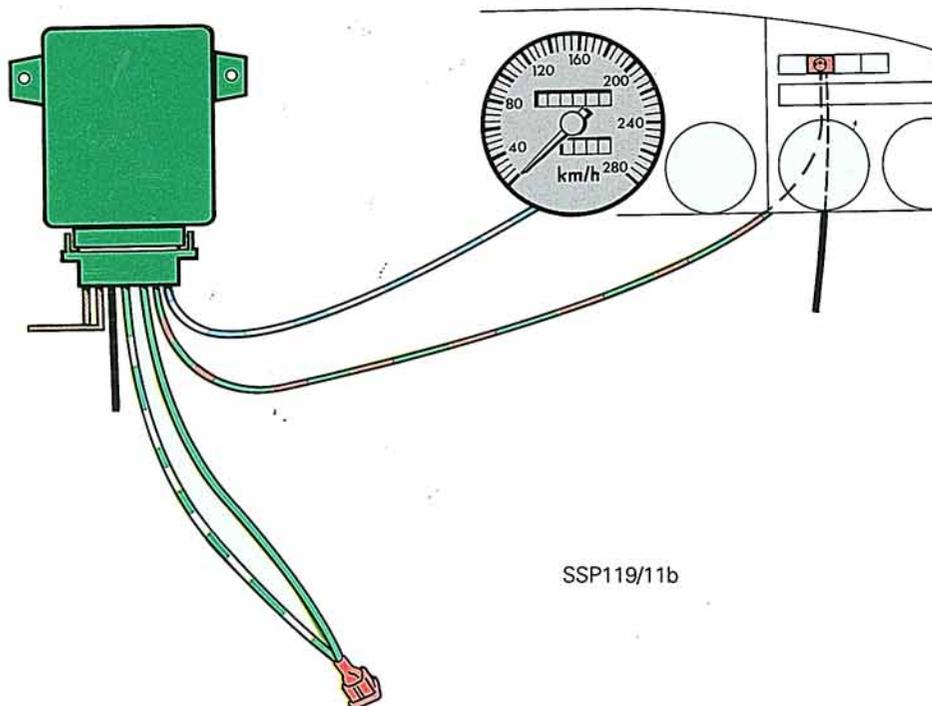


SSP119/10b

## Die Kontrolllampe für Servotronic K 92

überwacht die elektrischen und elektronischen Bauteile der Servotronic. Sie leuchtet bei eingeschalteter Zündung und erlischt bei einer Geschwindigkeit von über 5,5 km/h. Erlischt die Kontrolllampe nicht, oder leuchtet während der Fahrt auf, liegt einer der folgenden Fehler vor.

Leitungsunterbrechung in den elektrischen Leitungen zum Magnetventil, bzw. am Stecker oder im Magnetventil			
Kurzschluß in den vorher genannten Bauteilen			
Kurzschluß zwischen den Leitungen zum Magnetventil und Masse			
Ausfall des Tachosignals			
Kurzschluß zwischen den Magnetventilleitungen Pin 8 und Pin 11.			
Defekt des Steuergerätes			



Weitere Hinweise zur Fehlersuche finden Sie im Ordner Fehlersuche unter der Rubrik "Fahrwerk" Nr. 20

# Funktionsplan

