



# **D FAHRZEUGE**

**Kursus über die Hydraulische Anlage**

**OKTOBER 1969**

PRAKTISCHE RATSCHLÄGE FÜR DIE REPARATUR

1 →

BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSPRINZIP  
DER HYDRAULISCHEN ORGANE

ALLGEMEINE ANLAGE DER HYDRAULISCHEN  
KREISLÄUFE

2 →

DRUCKQUELLE

3 →

FEDERUNG

4 →

DRUCKVERTEILUNG UND DRUCKREGELUNG

5 →

BREMSUNG

6 →

LENKUNG

7 →

HYDRAULISCHE BETÄTIGUNG FÜR  
GETRIEBE UND KUPPLUNG

8 →

PRAKTISCHE RATSCHLÄGE  
FÜR DIE REPARATUR

## I - SAUBERKEIT

Das einwandfreie Funktionieren der hydraulischen Anlage des Fahrzeuges erfordert eine absolute Sauberkeit der Flüssigkeit und der hydraulischen Organe.

### 1) Sauberkeit bei der Arbeit:

Vor jeder Arbeit ist die Anbringung von Schutzbezügen unerlässlich:

- Schutzbezüge auf die vorderen Kotflügel, die Türverkleidung, die Sitze und das Lenkrad anbringen.
- Verkleidung der Längsträger abdecken (DS Pallas)

### 2) Sauberkeit der Organe:

Um zu vermeiden, dass Unreinigkeiten in die Organe eindringen, muss man:

#### a) vor dem Ausbau:

- den Arbeitsbereich sorgfältig reinigen
- mit Spiritus (Flüssigkeit LHS 2) oder mit Waschbenzin (Flüssigkeit LHM) die Verbindungen und die Enden der abzuschliessenden Rohrleitungen reinigen.

#### b) nach dem Ausbau:

- die Öffnungen der Organe und Leitungen mit Stopfen verschliessen.
- die Verbindungsstellen der Leitungsbündel und der Kunststoffleitungen mit Klebeband verschliessen
- Öffnungen der Gummischläuche mit zylindrischen Stopfen verschliessen.

#### c) vor dem Wiedereinbau:

- mit Spiritus (Flüssigkeit LHS 2) oder mit Waschbenzin (Flüssigkeit LHM) die ausgewechselten Leitungen und Verbindungen reinigen und anschliessend mit Pressluft abblasen
- die Schutzbezüge zu allerletzt abnehmen.

### 3) Sauberkeit der Flüssigkeit:

Keine gebrauchte Flüssigkeit verwenden.

## II - VERSCHIEDENE ARTEN VON LEITUNGEN

### 1) Leitungen aus Metall:

Es gibt zwei Leitungsabmessungen:

- Aussen- $\emptyset$  = 4,5 mm
- Aussen- $\emptyset$  = 6,35 mm

- Nur Originalleitungen verwenden. Mit Ausnahme der Leitungen, die durch den Längsträger gehen, werden die Leitungen in Passform und einbaufertig geliefert.
- Die druckgeprüften Leitungen sind für die Flüssigkeit LHS 2 mit einem roten Ring und für die Flüssigkeit LHM mit einem grünen Ring gekennzeichnet. Sie müssen auf die Fahrzeuge eingebaut werden, die mit den entsprechenden Flüssigkeiten funktionieren.
- Eine Reparatur ist aus Gründen der Sicherheit und des guten Funktionierens verboten (Beispiel: Schweißung, Anstutzen, verschiedene Anschlüsse, usw.)

### 2) Leitungen aus Kunststoff

- Diese Leitungen werden für den Flüssigkeitsrücklauf verwendet (Beispiel: Federzylinder, Höhenkorrektor, usw.) und für die Benzinleitung.
- Es ist möglich, diese Leitungen durch Anstutzen zu reparieren, jedoch unter der Bedingung, dass die Gesamtröhreleitung nicht mehr als zwei Stutzen aufweist, die mindestens 800 mm voneinander entfernt sein müssen. Der Stutzen muss aufgeklebt werden und die so hergestellte Verbindung muss luftdicht sein unter einem Druck von 5 atü.
- Der zu verwendende Klebstoff ist ein RILSAN-Klebstoff, der beim ET-Lager erhältlich ist.

### 3) Gummileitungen

- Diese Leitungen werden für den Flüssigkeitsrücklauf (Auslass) von den Organen, das Ansaugen der Pumpe aus dem Behälter und gewisse andere Flüssigkeitsrückläufe verwendet.
- Alle diese Leitungen sind (Rot oder Grün) markiert je nach der verwendeten Flüssigkeit.

## III - LAGERUNG DER ORGANE

- Die Organe müssen mit Flüssigkeit befüllt und verschlossen, staub- und stossfrei gelagert werden. Dauer der Lagerung auf eine Maximalzeit begrenzen.
- Dichtungen und Gummileitungen müssen staub- licht- und hitzefrei gelagert werden.

#### IV - VERSCHIEDENE ABDICHTUNGSARTEN

##### 1) Abdichtung durch Klemmschelle:

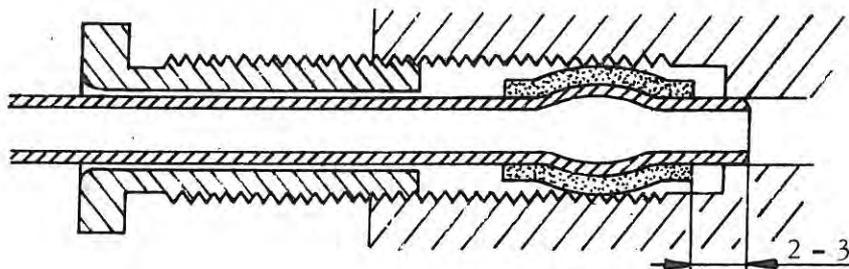
Dieser Einbau betrifft Gummischläuche, welche an Stahl- oder Kunststoffleitungen oder Verbindungen angeschlossen werden.

Vor dem Einbau:

- unter die Schlauchschelle einen Schutzring legen,

##### 2) Gummitüllen:

Sie gewährleisten die Dichtigkeit beim Einbau der Stahlrohrleitungen auf hydraulische Organe und Verbindungen.

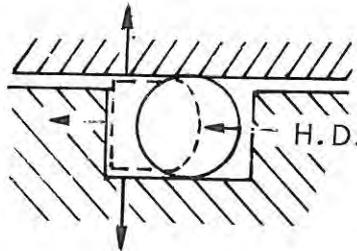


- Die Dichtigkeit wird gewährleistet durch Verformung der Dichtung unter der Druckeinwirkung.
- Die Tüllen sind bei jedem Ausbau auszuwechseln.
- Nicht vergessen, die alte Dichtung abzuziehen und dann die Bohrung vor Einbau der neuen Dichtung zu reinigen.
- Tülle auf Rohr bringen. Sie trocken und mit einem Rückstand von ca. 2 mm vom Rohrende aufschieben. Rohr, mit angefeuchteter Tülle in Bohrung zentrieren und prüfen, ob es ganz eindringt.
- Die Ringverformung des Rohres hält es an seinem Platz fest.
- Mutter von Hand anschrauben und mässig fest anziehen.

Die für die Flüssigkeit LHS 2 vorgesehenen Tüllen sind rot markiert.

Die für die Flüssigkeit LHM vorgesehenen Tüllen sind grün markiert.

### 3) Ringdichtungen



- Die Dichtigkeit wird gewährleistet durch Verformung der Dichtung unter Druck-  
einwirkung. Damit der Druck wirksam werden kann, liegt die Stärke der Ringdichtung  
unter der Breite der Nut und ist grösser als deren Tiefe.

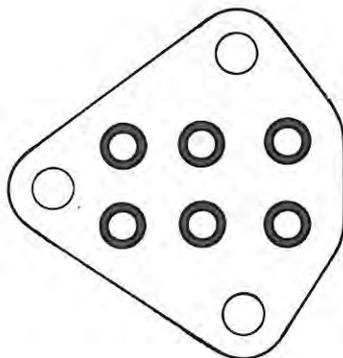
- Drei Arten von Dichtungen: Rot markierte Dichtungen für Flüssigkeit LHS 2  
Grün markierte Dichtungen für Flüssigkeit LHM  
Weiss markierte Dichtungen für beide Flüssigkeiten

- Die weissen Dichtungen werden nur verwendet zur Abdichtung zwischen Festteilen.

Die Markierung der Dichtung muss immer auf der Seite montiert werden, auf der  
der Druck ankommt.

### 4) Dichtungsplaketten

Sie befinden sich am Anschluss eines Leitungsbündels mit einem Organ oder mit einem  
anderen Leitungsbündel.



- Sich beim Einbau vergewissern, dass alle Durchgangsbohrungen für die Flüssigkeit  
an der Plakette denen der Flansche entsprechen.

- Plaketten und Dichtungen werden separat verkauft.

- Die Dichtungen sind weiss markiert und werden ohne Unterschied auf Fahrzeuge mit  
Flüssigkeit LHS 2 oder LHM montiert.

5) TEFLON-Dichtungen

- Sie gewährleisten die Dichtigkeit zwischen Teilen, die erheblichen oder häufigen Verschiebungen unterworfen sind. (z.B.: Zahnstangenbetätigung, Federzylinder)
- Teflon-Dichtungen werden montiert, ungeachtet der Flüssigkeit, mit der der Wagen funktioniert.

6) Identifizierung der Dichtungen:

- Von der Technischen Abteilung herausgegebene Werkstattblätter geben genau an, welche Dichtungen (grün, rot oder weiss) bei der Reparatur oder Überholung eines hydraulischen Organs eingebaut werden müssen.

V - FLÜSSIGKEITEN:

Zwei Flüssigkeiten kommen zur Verwendung:

1) Flüssigkeit LHS 2 (Ab September 1964)

Diese Flüssigkeit ist in orange bis roter Färbung und riecht nach Ammoniak. Sie darf nur auf Fahrzeugen verwendet werden, deren Bremsen nicht mit einem Hauptbremszylinder betätigt wird. (Zerstörung der Gummimanschetten).

Ab September 1966 wird diese Flüssigkeit nur noch bei Fahrzeugen Typ USA oder Kanada verwendet.

2) Flüssigkeit LHM (Ab September 1966)

Diese Flüssigkeit ist von grüner Farbe. Sie ist auf Mineralölbasis hergestellt und gleicht dem Motorenöl.

Die Flüssigkeit LHM findet auch auf den LKW-Fahrzeugen Verwendung.

3) Fassungsvermögen der Kreisläufe:

DS = ca. 6 L

ID = ca. 5 L

zwischen MINI und MAXI = 1 L

4) Flüssigkeitswechsel:

Ein Flüssigkeitswechsel empfiehlt sich alle 30.000 km oder einmal im Jahr . Wechsel vornehmen, nachdem sich die grösstmögliche Menge an Flüssigkeit im Behälter befindet (Wagen in "Niedrig"-Position, Haupt- und Bremsdruckspeicher entleert.)

5) Reinigung des Filters

Die Reinigung des Filters muss alle 10.000 km durchgeführt werden. (Ein verschmutztes Filter verursacht ein schlechtes Funktionieren der hydraulischen Anlage.)

Das Filter muss mit Spiritus (bei Flüssigkeit LHS 2) oder mit Waschbenzin (bei Flüssigkeit LHM) gereinigt werden. Anschliessend wird es mit Pressluft durchgeblasen.

6) Ratschläge bei Mischung von Flüssigkeiten

Ein versehentliches Mischen von hydraulischer Flüssigkeit (LHM mit LHS 2 oder umgekehrt) führt die schnelle Zerstörung aller Gummitteile nach sich (Dichtungen, Membranen, usw.) Der Grad dieser Zerstörung hängt vom Mischungsverhältnis und von der Zeit ab, wie lange das Fahrzeug mit dieser Mischung gefahren ist.

1<sup>o</sup>) Wenn die Mischung erst vor kurzer Zeit erfolgte, und das Hydrauliksystem keine anomalen Funktionserscheinungen zeigt, Behälter entleeren, nachdem man ihm soviel Flüssigkeit wie möglich aus den Kreisläufen zugeführt hat. Dann mit Hexylen-Glycol spülen, wenn es sich um Fahrzeuge handelt, die mit LHS 2 laufen, und mit Motorreinigungöl, Vaselineöl oder LHM bei Fahrzeugen, die mit LHM befüllt sind. Federelemente sowie den Hauptdruckspeicher kontrollieren, indem man den Zustand der Membranen prüft, dann ihre Gasdrücke sowie den des Bremsdruckspeichers kontrollieren. Das Ganze wieder einbauen.

Behälter wieder befüllen, Bremskreisläufe sehr lange entlüften, ohne die ablaufende Flüssigkeit wieder zu benutzen. Dann die Wirksamkeit der Federung sowie das Verhalten des Fahrzeuges beim Bremsen kontrollieren.

Während einer Woche Fahren das Verhalten des Fahrzeuges (Federung/Bremsen) kontrollieren.

Nach zwei Wochen Benutzung des Fahrzeuges erneut Flüssigkeit wechseln und Bremskreislauf entlüften.

2<sup>o</sup>) Falls das Fahrzeug sehr lange mit einer Flüssigkeitsmischung gefahren ist, kann man Abweichungen im Verhalten der hydraulischen Organe feststellen. Der grösste Teil der Gummitteile ist zerstört. In diesem Falle sind die hydraulischen Organe auszubauen und alle Dichtungen und Gummitteile zu ersetzen.

Haupt- und Bremsdruckspeicher sowie die Federelemente auswechseln.

Alle Organe und Rohrleitungen mit Benzin spülen, dann mit Spiritus bei Fahrzeugen, die mit LHM funktionieren; bei Fahrzeugen, die mit LHS 2 laufen, mit Benzin spülen und dann mit Spiritus anschliessend. In beiden Fällen mit Pressluft durchblasen. Alle Gummischläuche und Dichtstulpen auswechseln.

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

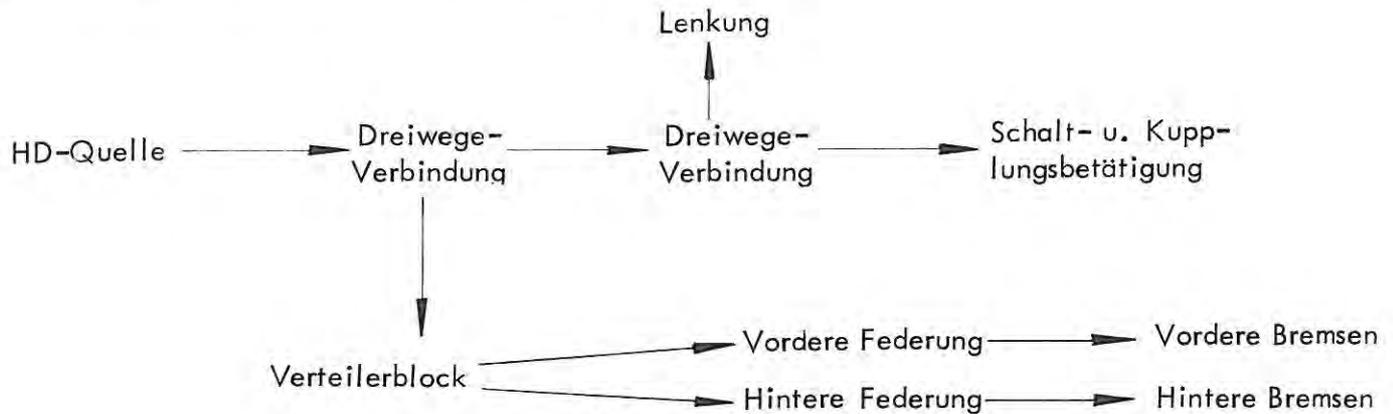
ALLGEMEINE ANLAGE DER HYDRAULISCHEN  
KREISLÄUFE

## ALLGEMEINE ANLAGE DER HYDRAULISCHEN KREISLÄUFE

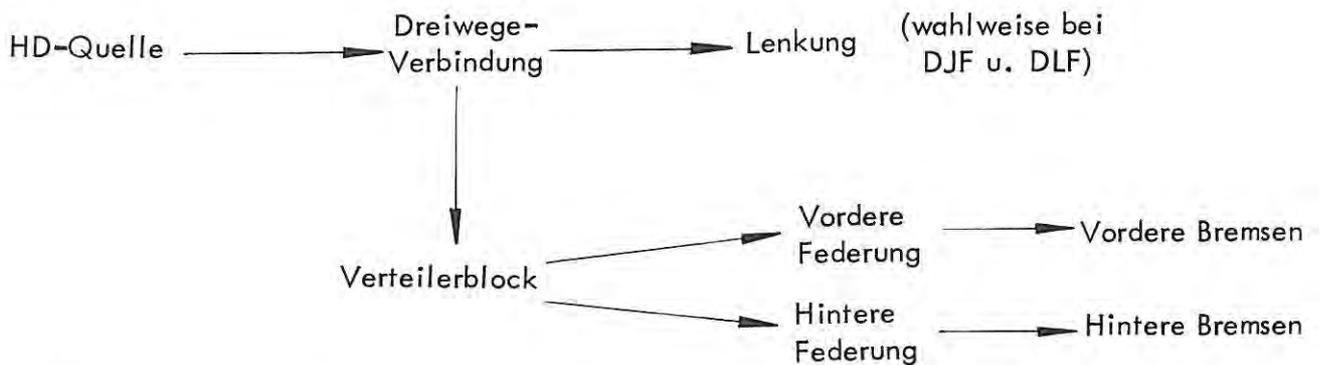
- Zur Unterstützung oder Betätigung der verschiedenen mechanischen Organe verfügen alle Fahrzeuge über den gleichen Kreislauf, welcher "DRUCKQUELLE" genannt wird.
- Die gesamte Anlage der Kreisläufe ist jedoch je nach den zu unterstützenden oder zu betätigenden mechanischen Organen verschieden.

### Vereinfachte Schemata der Kreisläufe

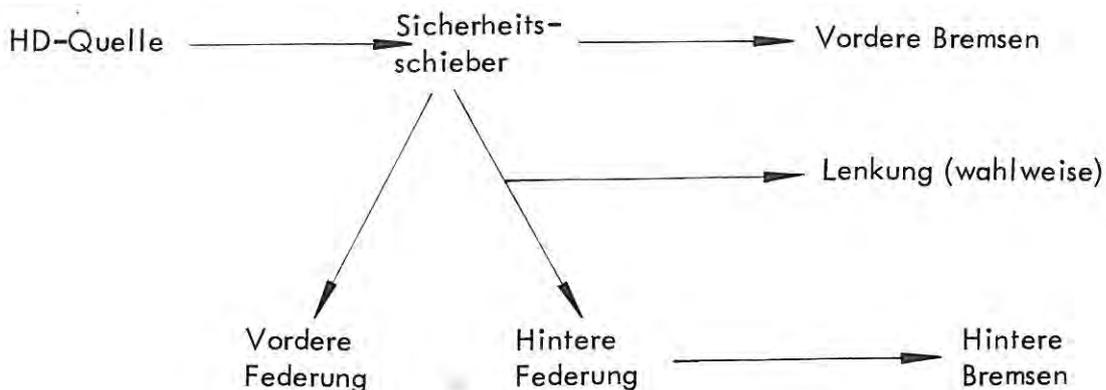
#### - Kreislauf DS 21 und DS 19 A (DX - DY)



#### - Kreislauf DS 21 M - DS 19 MA - Break 21 und 19 A (DJ - DL - DJF - DLF)



#### - Kreislauf ID 19 B (DV)



PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

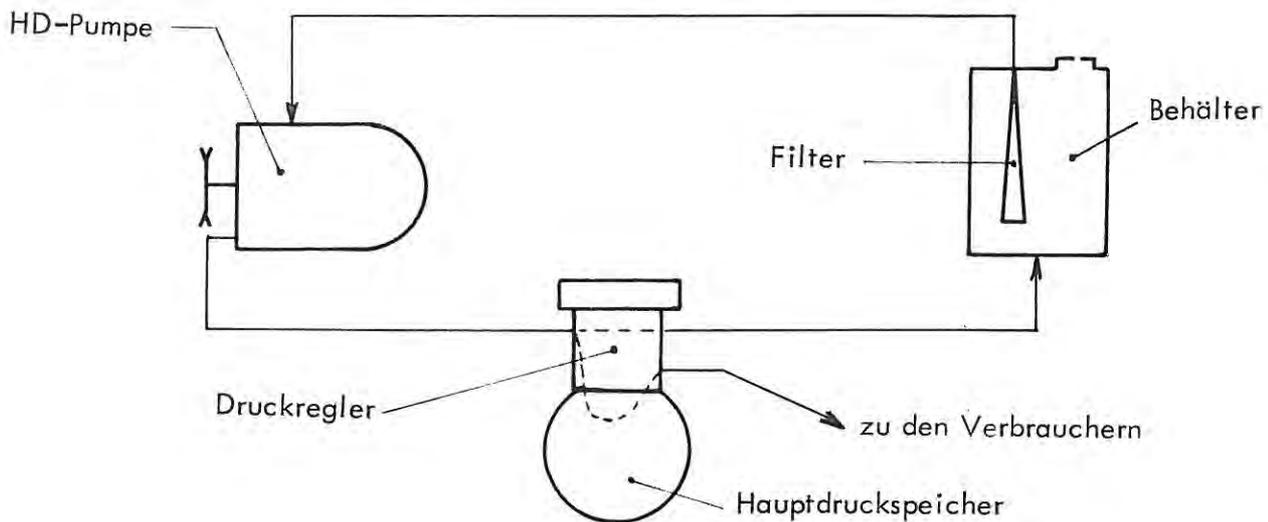
DRUCKQUELLE

## DRUCKQUELLE

### I - ANLAGE DES KREISLAUFS

- Die Organe, welche die Druckquelle darstellen, sind:

- Hydraulikbehälter
- HD-Pumpe
- Druckregler
- Hauptdruckspeicher



- Um ein korrektes Funktionieren der hydraulischen Organe zu gewährleisten, muss ein Mindestdruck in den Kreisläufen aufrechterhalten werden.

Um den Stillstand und die Wiedereingangssetzung der Pumpe bei jeder Anforderung von unter Druck stehender Flüssigkeit zu vermeiden, "speichert" man ein bestimmtes Flüssigkeitsvolumen unter einem höheren als dem Mindestdruck.

- Während der ganzen Zeit wo der Druck zwischen dem Speicherdruck und dem Mindestdruck liegt, fördert die Pumpe die Flüssigkeit drucklos zum Behälter; dies ist die Ruhezeit der Pumpe.

- Die "Speicherung" der Flüssigkeit unter Druck erfolgt durch den Hauptdruckspeicher.

- Die Mindest- und Höchstdrücke werden bestimmt durch den Druckregler, welcher die Abgabe der Pumpe lenkt:

- entweder zum Hauptdruckspeicher (Abgabe unter Druck)
- oder zum Behälter (Abgabe ohne Druck)

### II - BEHÄLTER

#### 1) Beschreibung:

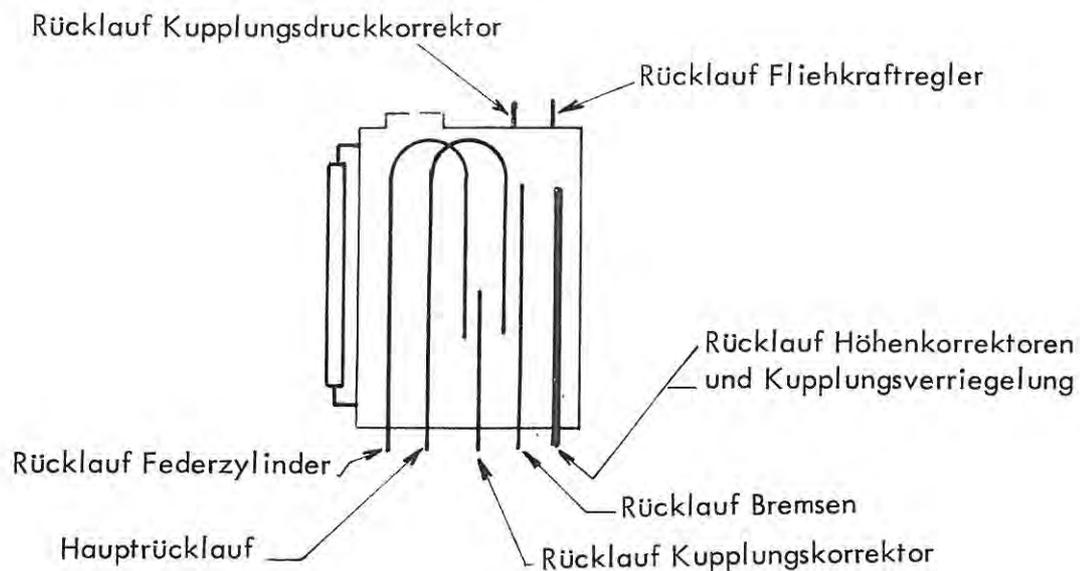
Metallbehälter mit äußerer Niveauanzeige Mini-Maxi

- Der Behälter besitzt eine Trennwand, um eine Beruhigung der Flüssigkeit zu erreichen und deren Bewegung zu verhindern. Er hat Entlüftung durch eine Bohrung am Einfüllstopfen.

- Es gibt 2 Arten von Behältern

- Einen für D-Fahrzeuge mit mechanischer Getriebebeschaltung (DS 21 M, DS 19 MA, ID 19 Break)
- Den anderen für D-Fahrzeuge mit hydraulischer Getriebebeschaltung. Diese unterscheiden sich von den vorhergehenden durch das Vorhandensein von 2 Rückläufen am oberen Teil (Fliehkraftregler, Kupplungsdruckkorrektor) und einem zusätzlichen Rücklauf am unteren Teil (Kupplungskorrektor).

2) Anschlüsse:



III - HD-PUMPEN

- Es bestehen 2 Arten von HD-Pumpen:
  - Einzyylinder-Pumpe : Serienmässig beim ID 19 ohne Servo-Lenkung. Diese am Motorgehäuse befestigte Pumpe wird von der Nockenwelle angetrieben.
  - 7-Kolben-Pumpe: Auf allen anderen Modellen. Diese am Kupplungsgehäuse befestigte Pumpe wird durch Keilriemen mit halber Motordrehzahl angetrieben.
- Nur die 7-Kolben-HD-Pumpe wird im Detail erklärt.

IV - 7-KOLBEN-HD-PUMPE

1) Allgemeines:

- Es handelt sich um eine Hochdruckpumpe: der Hubraum bleibt konstant ganz gleich bei welchem Druck.
- Sie ist mit mehreren Kolben ausgerüstet, so dass eine kontinuierliche Abgabe von Flüssigkeit gewährleistet ist und zu gleicher Zeit die notwendige Kraftverteilung zur Förderung unter Druck erfolgt.
  - Die ungerade Zahl der Kolben wurde aus konstruktiven Bedingungen festgelegt (Verbesserung des Unregelmässigkeitskoeffizienten).
  - Die Zahl 7 wurde aus Gründen der Fertigung gewählt ( $\emptyset$  und Abmessung der Kolben z. B.)

2) Beschreibung:

- Die Pumpe besteht aus 7 gleichen Teilen, die kreisförmig angeordnet sind. Eine Taumelscheibe betätigt die Bewegung der Kolben über die Kolbenstangen (Nadeln)
- Das Gesamtteil Kolben-Buchse wird ohne Dichtung montiert. Die Dichtigkeit wird durch eine präzise Herstellung gewährleistet.
  - Die Buchse weist 4 Bohrungen auf: es sind dies die Einlassöffnungen.
  - Jedes Gesamtteil ist mit einem Rückschlagventil ausgerüstet, welches durch eine Feder auf seinem Sitz gehalten wird. Alle Auslassöffnungen stehen untereinander und mit dem Kreislauf in Verbindung.
- Damit sich die Stellung der Nadeln zu den Kolben nicht verändert, wurde die Taumelscheibe in ihrer Drehbewegung arretiert: sie gibt nur ihre Kippbewegung weiter.

3) Funktion:

a) Einlass und Füllung:

- Bei seiner Rückwärtsbewegung, bewirkt durch eine Rückholfeder, schafft der Kolben ein Vakuum in der Buchse. Wenn die Einlassöffnungen frei sind, wird die in der Glocke sitzende Flüssigkeit in den Zylinder gesaugt.
- Dieses Vakuum setzt sich in der Glocke fort und gewährleistet so das Ansaugen der Flüssigkeit aus dem Behälter.

b) Förderdruck und Auslass:

- Der Förderdruck beginnt, wenn die Einlassöffnungen verschlossen sind.
- Wenn der Druck im Zylinder stärker wird als der im Kreislauf herrschende Druck, so öffnet sich das Ventil und die Flüssigkeit wird herausgedrückt.
- Das Ventil schliesst sich wieder unter der Einwirkung seiner Feder. Das Vorhandensein des im Kreislauf hergestellten Drucks hält dieses fest auf seinem Sitz.

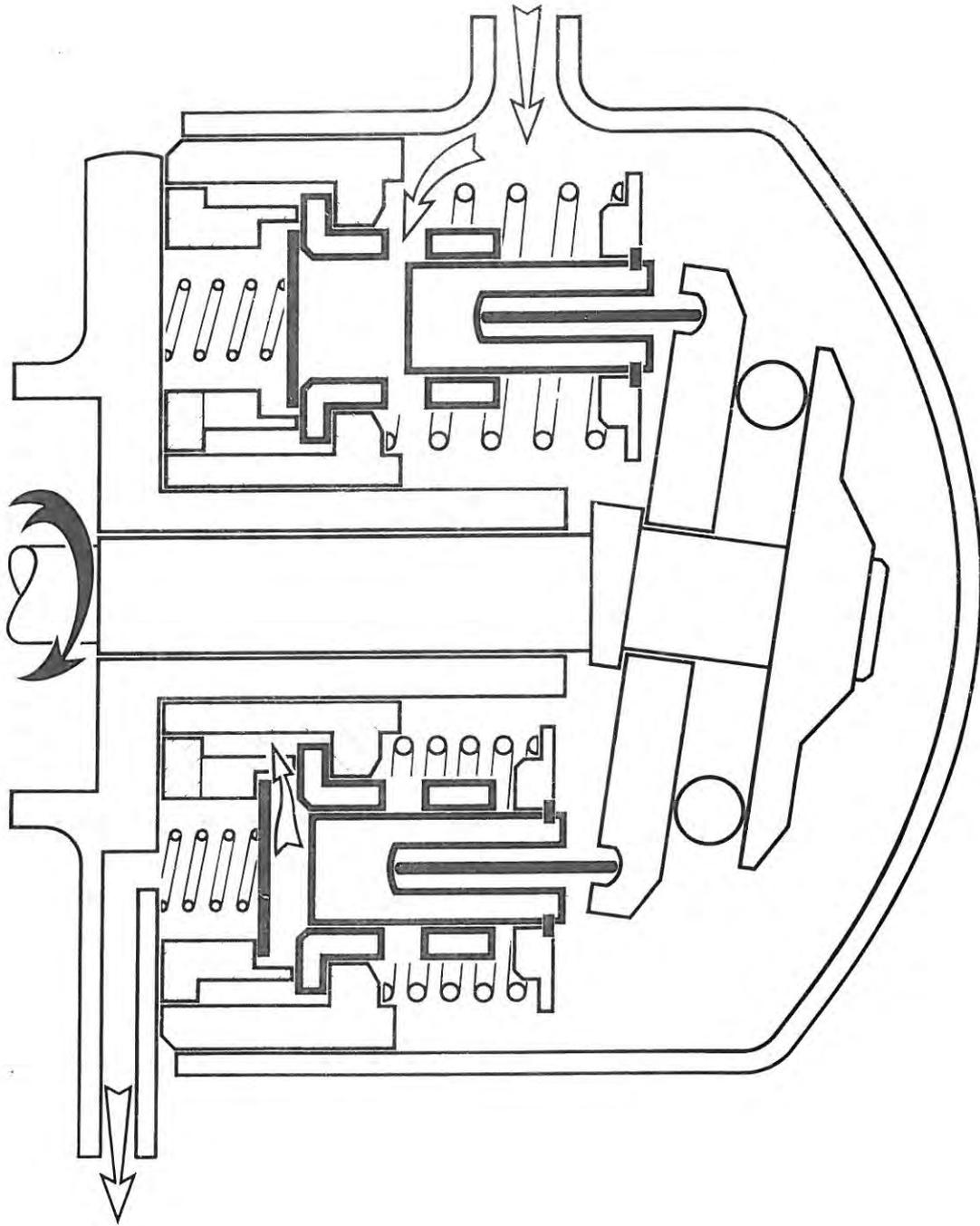
c) Hub des Kolbens

- Wenn die Pumpenachse eine halbe Umdrehung ausführt, verschiebt sich der Kolben um einen Wert, der seinem Hub entspricht.
- Eine gesamte Umdrehung der Achse ergibt also einen Zyklus (Ein- und Auslass) für jeden Kolben.

4) Leistung:

- Die Bearbeitungstoleranzen der Teile, aus denen sich die Pumpe zusammensetzt, erfordern, dass, um eine korrekte Leistung zu haben, man den Kolbenweg in seiner Buchse ausmessen muss.
  - Durch diese Einstellung ergibt sich aus dem Kolbenweg eine Höchstleistung der Pumpe.
  - Die Einstellung besteht darin, ein Spiel von 0,5 mm zwischen Ventil und Kolbenboden zu haben. Dies wird erreicht durch Einbau von Nadeln verschiedener Länge.
- Die Leistung pro Pumpendrehung beträgt  $2,80 \text{ cm}^3$ , d.h.  $840 \text{ cm}^3/\text{mm}$  bei einem mit 600 U/min drehenden Motor und bei einer neuen Pumpe.

HD - PUMPE



5) Druck:

a) Mindestdruck:

- Während der Leerlaufzeit ist dies der Druck, der notwendig ist, um die Flüssigkeit durch den Druckregler in den Behälter gelangen zu lassen.

b) Maximaldruck:

- Es gibt keine theoretische Grenze für den Maximaldruck.
- In der Praxis wird der Maximaldruck durch den Druckregler begrenzt.

V - HAUPTDRUCKSPEICHER

1) Allgemeines

- Der Druckspeicher verbessert den Funktionsablauf:
  - Indem er bei einer hohen Anforderung sehr schnell Flüssigkeit liefert.
  - Indem er der Pumpe eine Leerlaufzeit gestattet und häufige Ein- und Abschaltungen vermeidet.
  - Indem er Druckstöße im Verwendungskreislauf vermeidet (Puffereffekt).

2) Beschreibung:

- Eine Kugel, die durch eine Membrane in 2 Hälften geteilt ist. Die eine Hälfte ist mit Stickstoff unter Druck befüllt, die andere Hälfte, die mit dem Druckregler in Verbindung steht, nimmt die Flüssigkeit auf.

a) Die Kugel

- Sie besteht aus zwei ineinander verschraubten Kugelhälften. Die Kraft, welche das Bestreben hat, die beiden Kugelhälften zu trennen, wird durch ein Spezialgewinde aufgenommen (Sägezahnengewinde)

b) Die Membrane: sie ist aus synthetischem Gummi und zwischen den beiden Kugelhälften befestigt, die sie gegeneinander abdichtet.

c) Der Stickstoff: er wird durch den Einfüllstopfen eingefüllt. Da keine Flüssigkeit vorhanden ist, nimmt er das ganze Volumen der Kugelhälfte ein und drückt die Membrane gegen die Innenwand der Kugel, sowie den Teller auf seinen Sitz.

Dieser Druck ist der Tarierdruck (Gaseinfülldruck) des Druckspeichers.

3) Besondere Punkte:

- Wenn der Druckspeicher befüllt ist, so nimmt die Flüssigkeit einen grossen Teil des Volumens unter Betriebsdruck ein.
- Dank der Komprimierbarkeit des Stickstoffes erfolgt kein plötzlicher Druckabfall, wenn es zu einem Flüssigkeitsverbrauch kommt. Die Flüssigkeit wird durch den Stickstoff zurückgedrängt, welcher sich allmählich bis zum Tarierdruck entspannt.  
In diesem Augenblick fällt der Druck sehr schnell ab.

4) Wahl des Druckspeichers:

- Die Tarierung des Druckspeichers wird bestimmt je nach der für ihn bestimmten Aufgabe.
  - Hohe Tarierung, wenn man wünscht, dass der Druckspeicher eine grosse Menge Flüssigkeit einzig und allein nur zwischen Aus- und Einschaltdruck abgibt.
  - Niedrigere Tarierung, um eine grössere Menge gespeicherter, verwendbarer Flüssigkeit zu erhalten: Hauptdruckspeicher dient zugleich als Bremsdruckreserve.

5) Identifizierung der Druckspeicher:

- Die Druckspeicher sind durch eine Zahl gekennzeichnet, die auf dem Einfüllstopfen eingeschlagen ist.

40 bei Fahrzeugen ID 19 B (DV) mit Bremsventilblock

65 bei allen anderen D-Fahrzeugen.

## VI - DRUCKREGLER

### 1) Allgemeines:

- Der Druckregler garantiert:
  - Einen Mindestdruck, der für das korrekte Funktionieren der Organe erforderlich ist.
  - Einen Maximaldruck, um ein ausreichendes Speichervolumen im Druckspeicher zu behalten.
  - Den Maximaldruck der Pumpe zu begrenzen.

### 2) Beschreibung:

- Der Druckregler setzt sich im wesentlichen aus drei Kammern zusammen, die untereinander durch zwei Ventile verbunden sind.
  - Kammer D : mit Zufuhr verbunden
  - Kammer U : mit Druckspeicher und Verwendungs-Kreislauf verbunden
  - Kammer R : mit Behälter verbunden
  - Rückschlagventil: lässt Flüssigkeit nur von D nach U passieren
  - Ventil zwischen den Kammern D und R: Der in der Kammer U herrschende Druck betätigt einen Kolben, welcher auf die Kugel B des Ventils wirkt.

### 3) Funktion:

#### a) Unterdrucksetzung:

- Der Druck steigt in Kammer D, öffnet das Rückschlagventil und steigt gleichzeitig im Druckspeicher U. Der Druck in Kammer R ist gleich Null.
- Der Druck der auf Fläche  $a$  der Kugel einwirkt, erzeugt eine Kraft  $f = p \times a$ , welche das Bestreben hat, die Kugel auf ihrem Sitz festzuhalten.
- Da sich dieser Druck auch auf die Fläche  $A$  des Kolbens (Kammer U) auswirkt, erzeugt er eine Kraft  $F = p \times A$ , welche das Bestreben hat, die Kugel von ihrem Sitz abzuheben.
- Da die Fläche  $A$  grösser ist als  $a$ , würde die Resultante von  $F$  und  $f$ :  $(F-f)$  die Kugel von ihrem Sitz abheben; sobald der Druck ansteigt. Um diese Kugel bis zu einem bestimmten Druck (Abschalt-Druck) festzuhalten, wird diese zusätzlich durch die Kraft der Feder "T" belastet.

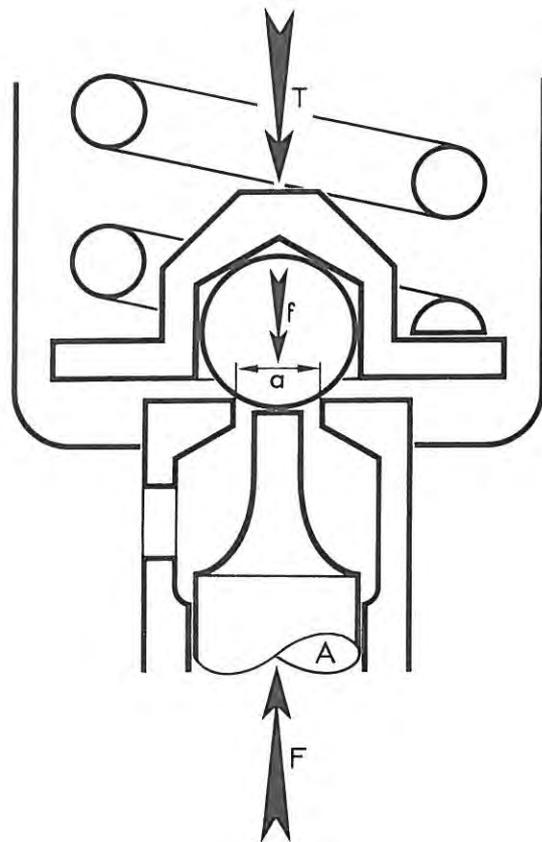
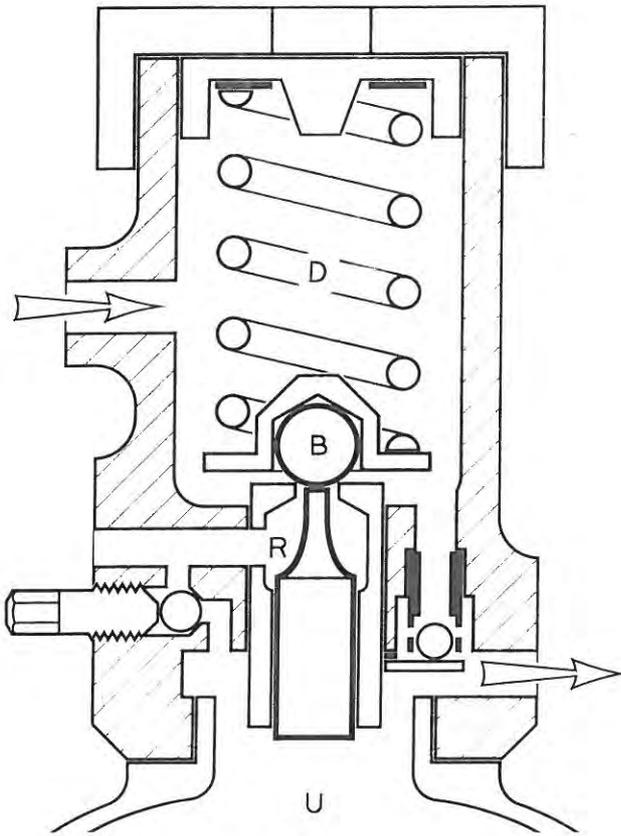
#### b) Abschaltung

- Wenn die Kraft der Resultante  $(F-f)$  höher wird als "T", wird die Kugel B von ihrem Sitz abgehoben. Der Druck fällt in Kammer D; das Rückschlagventil schliesst sich:
- Da der Druck in Kammer D gleich Null wird, wird die Kraft  $f$  ebenfalls Null, wodurch das Übergewicht von  $F$  über  $f$  erhöht wird, welches die Abschaltung bewirkt und aufrechterhält.
- Die Pumpe gibt Flüssigkeit ohne Druck zum Behälter ab.

#### c) Einschaltung

- Der Flüssigkeitsverbrauch zieht einen Druckabfall in Kammer U nach sich und die Kraft  $F$  nimmt ab. Wenn T wieder das Übergewicht bekommt, presst sich Kugel B auf ihren Sitz.
- Der Druck steigt dann in Kammer D und entwickelt erneut eine Kraft  $f$ , die so das Übergewicht von T erhöht.
- Die Pumpe gibt Flüssigkeit unter Druck in die Kammer D und U ab.

DRUCKREGLER



4) Identifizierung der Druckregler:

- Die auf Fahrzeuge mit der 7-Kolben-Pumpe und auf Fahrzeuge mit der Einkolbenpumpe eingebauten Druckregler sind verschieden.  
Sie unterscheiden sich wie folgt:

- Druckregler für Einkolben-Pumpe:

Markierung: ohne Nut am unteren Teil des Stopfens.

Drücke:      Abschaltung : 130 - 140 kp/cm<sup>2</sup>  
                      Einschaltung : 100 - 110 kp/cm<sup>2</sup>

- Druckregler für 7-Kolben-Pumpe:

Markierung: kreisförmige Nut am unteren Teil des Stopfens

Drücke:      Abschaltung : 150 - 175 kp/cm<sup>2</sup>  
                      Einschaltung: 125 - 140 kp/cm<sup>2</sup>

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

FEDERUNG

## FEDERUNG

### I - ALLGEMEINES

Zwei Medien gewährleisten die Funktion der hydropneumatischen Federung: eine Flüssigkeit und ein Gas.

- Das Gas stellt das elastische Element der Federung dar
- Die Flüssigkeit dient als Verbindung zwischen den nicht gefederten Teilen des Fahrzeuges und dem Gas.

### II - BESCHREIBUNG

Das Gas wird in eine Kugel eingefüllt, die ähnlich wie die des Hauptdruckspeichers gebaut ist.

Das Gesamtteil Zylinder/Kolben ist auf der Kugel verschraubt, die Flüssigkeit befindet sich zwischen Kolben und Kugel.

- Kugel und Zylinder bilden das Federelement, mit dem jedes der vier Räder des Fahrzeuges ausgerüstet ist.
- Der Zylinder ist mit der Karosserie verbunden.
- Der Kolben ist mit dem Rad verbunden.

Ein Stossdämpfer sitzt in jedem Federelement; er ist in der Kugel eingeschraubt.

### III - FUNKTION

Wenn eine Beanspruchung vorliegt, unterliegen Gas und Flüssigkeit auf beiden Seiten der Membrane dem gleichen Druck. Dieser Druck wird durch das getragene Gewicht bestimmt:

Er ist gleich bei den beiden Federelementen der gleichen Achse.

Er ist zwischen vorn und hinten unterschiedlich (Gewichtsverteilung verschieden).

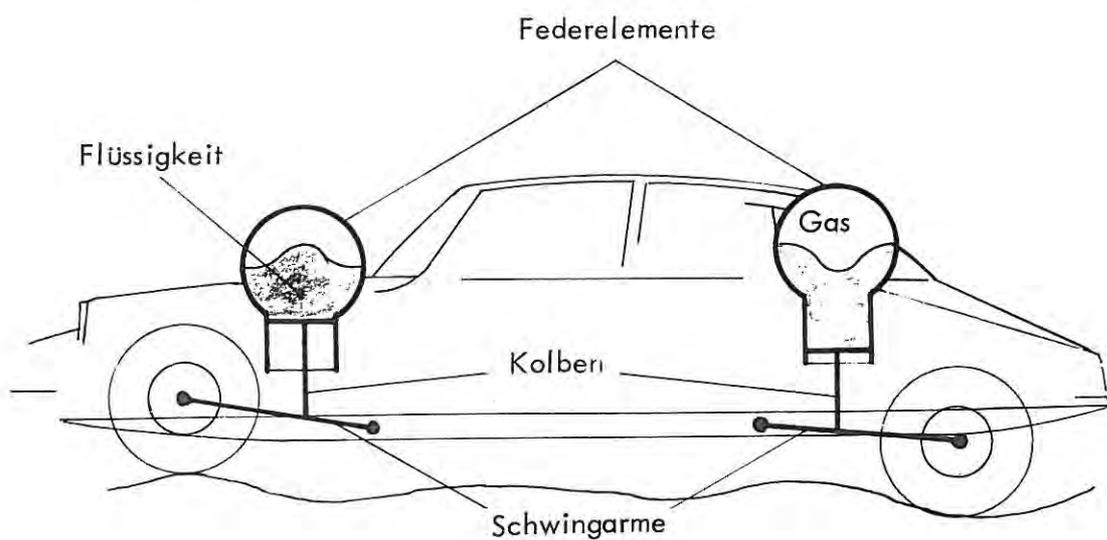
Da das Volumen der Kugeln begrenzt ist (Abmessung), wäre eine nicht unter Druck stehende Gasmenge unzureichend, um die Schwingungen der Räder und der Karosserie wirkungsvoll zu dämpfen.

Diese Bedingung wird dadurch erfüllt, dass man zu Beginn ein sehr grosses Gasvolumen in die Kugeln einbringt. Das eingeschlossene Gas steht so unter einem ganz bestimmten Druck, welcher der Tariierdruck genannt wird.

Dieser Tariierdruck ist übrigens wegen der Gewichtsverteilung zwischen den vorderen und hinteren Federelementen verschieden.

Wenn das Rad auf ein Hindernis trifft, so verschiebt sich der Kolben im Federzylinder:

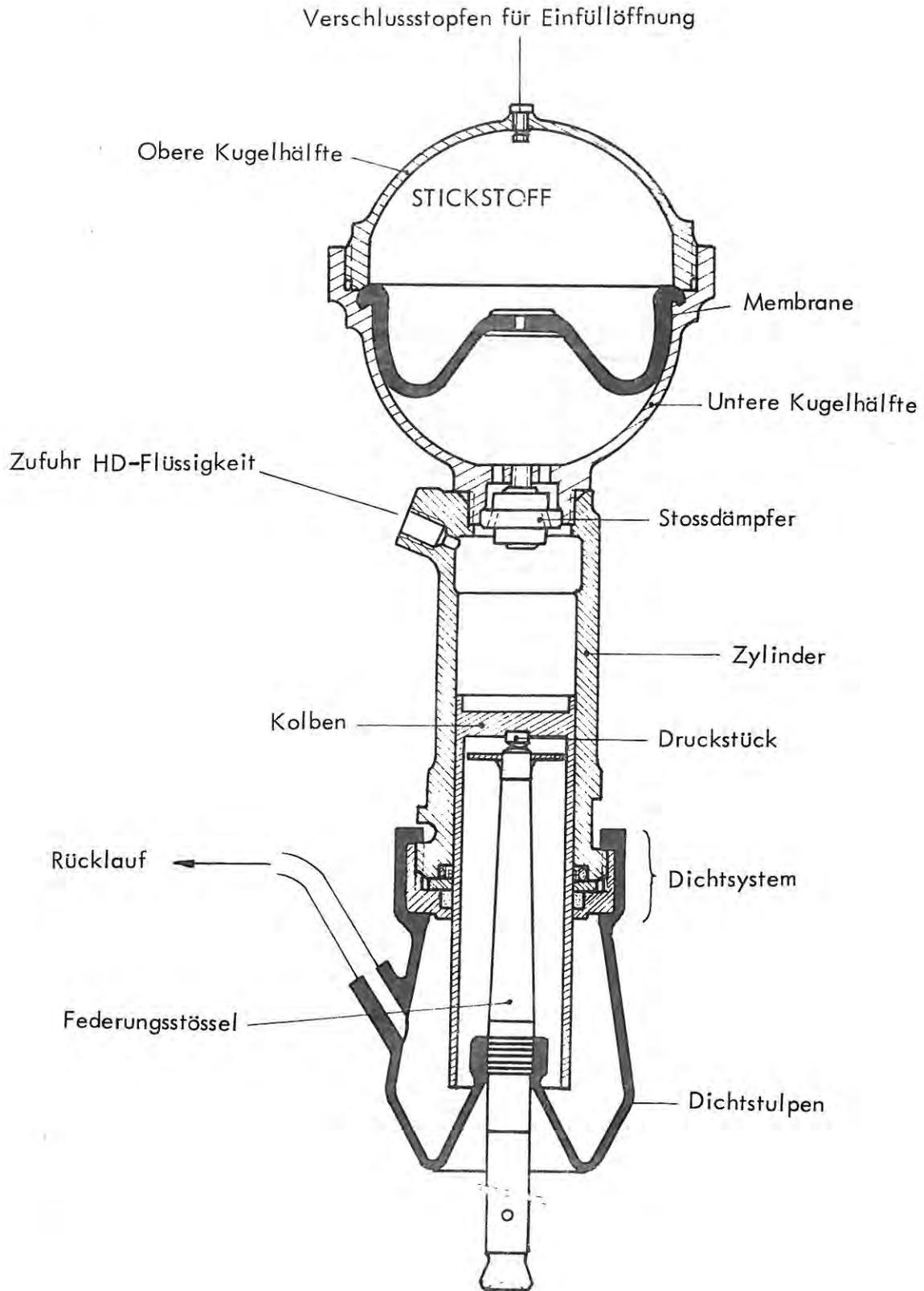
- Wenn es sich um ein über der Fahrbahnebene vorstehendes Hindernis handelt, wird die Flüssigkeit, die der Federzylinder enthält in die Kugel hinein gedrückt, und das Gas wird komprimiert.
- Wenn es sich um ein Loch in der Fahrbahn handelt, so entspannt sich das Gas, die Flüssigkeit dringt aus der Kugel in den Federzylinder zurück.
- Die Kompression oder die Entspannung des Gases verhindert, dass die durch den Stoss hervorgerufene Energie an die Karosserie weitergegeben wird.
- Ist das Hindernis passiert, nimmt der Druck wieder seinen Ausgangswert und der Kolben seine Ausgangsstellung ein.



Dieses Federungssystem bietet ganz erhebliche Vorteile:

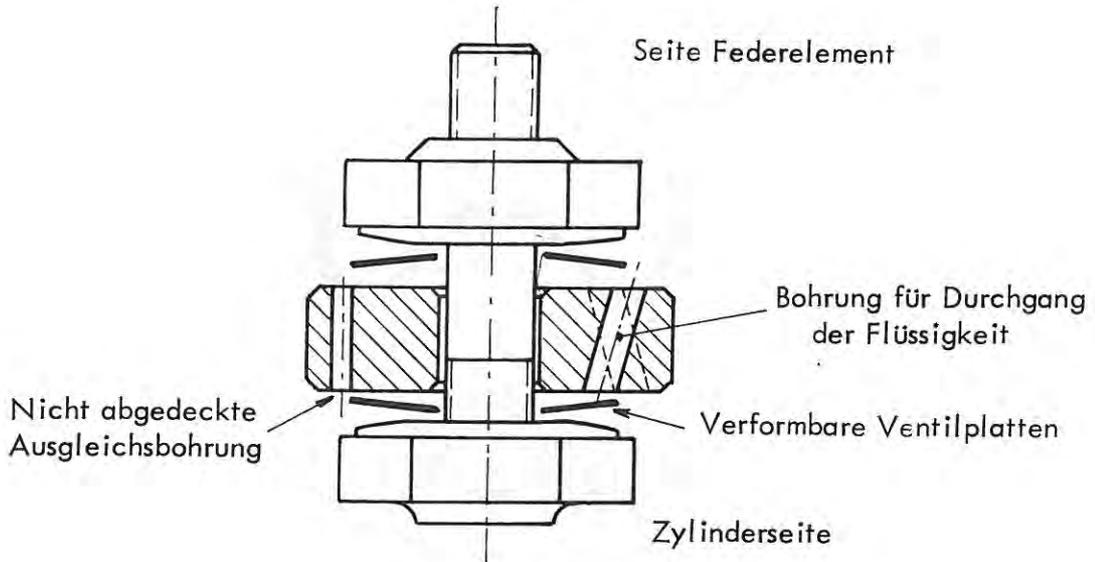
- Die Elastizität der Federung ist grösser als bei einer herkömmlichen Federung mit Stahlfedern und hat geringere Abmessungen (verbesserter Komfort).
- Die durch die Unebenheit der Strasse hervorgerufenen Stösse verursachen nur ganz geringe Schwingungen, (gute Strassenlage)
- Weiterhin vermindert dieses System Drehschwingungen um die Längs- und Querachse, (sehr reduzierte Schlinger- und Nickbewegungen des Fahrzeuges)

FEDERELEMENT



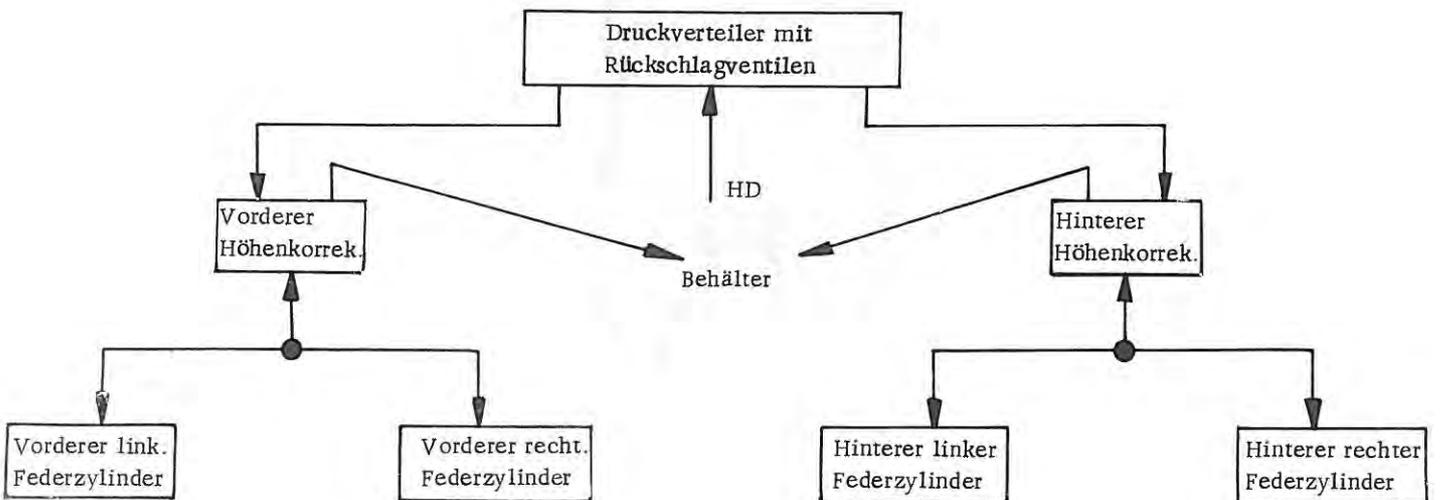
## Stossdämpfer

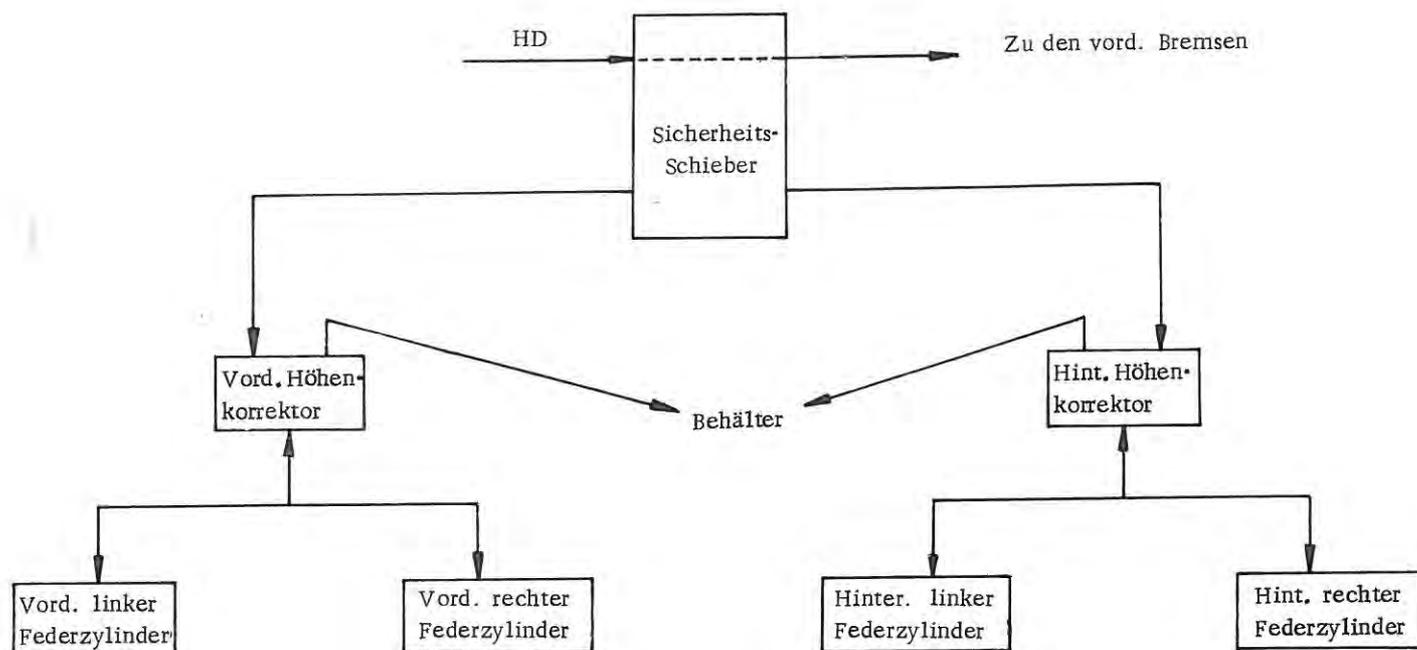
Die Stossdämpfung wird erreicht durch Abbremsen des Flüssigkeitsflusses zwischen Zylinder und Kugel und umgekehrt. Das System besteht darin, dass elastische Scheiben Bohrungen abdecken. Die Bremsung erfolgt dadurch, dass der Flüssigkeitsstrom die Scheiben mehr oder weniger von den Bohrungen abhebt. Es ist dies ein Stossdämpfer mit Doppelleffekt.



## IV - ANLAGE DER KREISLÄUFE

### 1) Kreisläufe aller D-Typen ausser DV (ID 19 B)



2) Kreislauf DV (ID 19 B)V - KORREKTUR DER HÖHEN

Belastung und ungleichmässige Gewichtsverteilung auf die Achsen verändern die Bodenfreiheit. Um dies, trotz grosser Elastizität der Federung zu vermeiden, vervollständigt ein System eine vollkommene Höhenkorrektur dieser Federung.

Dadurch wird erreicht, dass beide Achsen stets die gleiche Position zur Strasse einnehmen und somit Strassenlage und Bremswirkung verbessern.

Die Höhenkorrektur wird durch zwei gleiche Korrektoren erzielt (einer pro Achse), die von der HD-Quelle gespeist werden.

Jeder Korrektor wird durch ein mechanisches System betätigt, welches die automatische Höhenbetätigung darstellt.

Weiterhin wirkt eine mechanische Handbetätigung gleichzeitig auf die beiden automatischen Betätigungen.

## 1) Der Höhenkorrektor

### a) Beschreibung

Es handelt sich hier um einen Verteiler (Dreiwege-Hahn), der den Verwendungskreislauf (Federzylinder) entweder mit der Zufuhr (HD-Quelle) oder mit dem Auslass (Behälter) je nach Stellung des Schiebers in Verbindung bringt.

- Die Kammern C und D, welche durch Gummimembranen verschlossen sind, sind angefüllt mit Flüssigkeit, die durch Leckflüssigkeit zwischen Schieber und Buchse ergänzt wird.
- Ein "Dash-pot" Verzögerungssystem bringt die beiden Kammern C und D miteinander in Verbindung; es setzt sich zusammen aus:
  - einem freien Durchgang, der an seinen beiden Öffnungen durch Ventilplatten verschlossen ist, die vom Schieber betätigt werden.
  - einem Durchgang mit reduzierten Bohrungen, welcher die Durchflussmenge der Flüssigkeit von C nach D und umgekehrt begrenzt.

### b) Effekt des "Dash-pots"

#### Verschiebung des Schiebers aus einer Neutralstellung in eine Korrekturstellung

(Beispiel: Auslass, Abb. 1)

Wenn der Schieber betätigt wird, das heißt, wenn er sich von seiner Neutralstellung zu verschieben beginnt, so wird die Ventilplatte der Kammer C von ihrer Feder gegen die Fläche der Buchse gedrückt, in der sich die Durchgangsbohrung befindet, wodurch der freie Durchgang verschlossen wird.

Die in C enthaltene Flüssigkeit wird dadurch gezwungen, den Dash-pot zu passieren, wobei die Flüssigkeit durch eine grosse Verengung abgebremst und die Bewegung des Schiebers ebenfalls. Der Schieber erreicht die Position "Auslass" erst nachdem er eine gewisse Dauer unter hohem Betätigungsdruck steht. Bei schnellen Betätigungen erfolgt keine Korrektur.

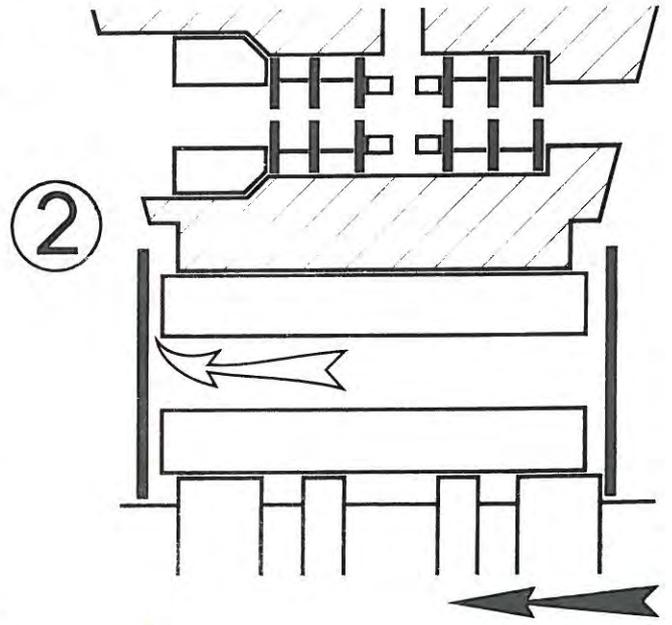
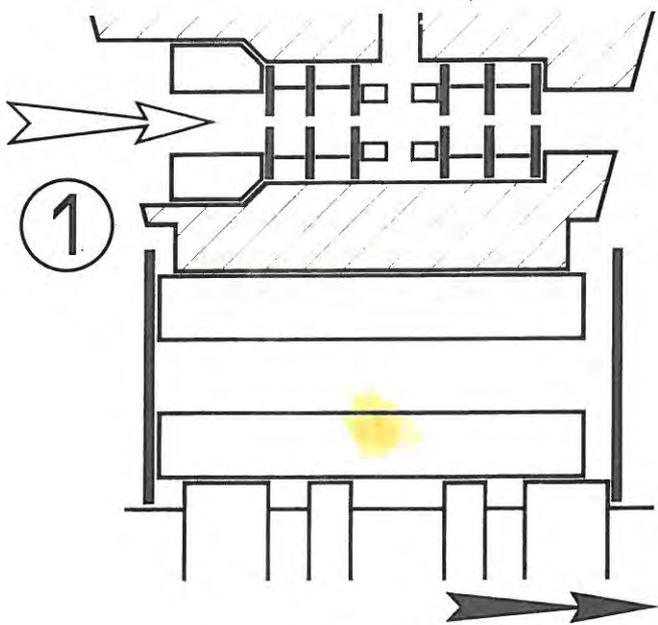
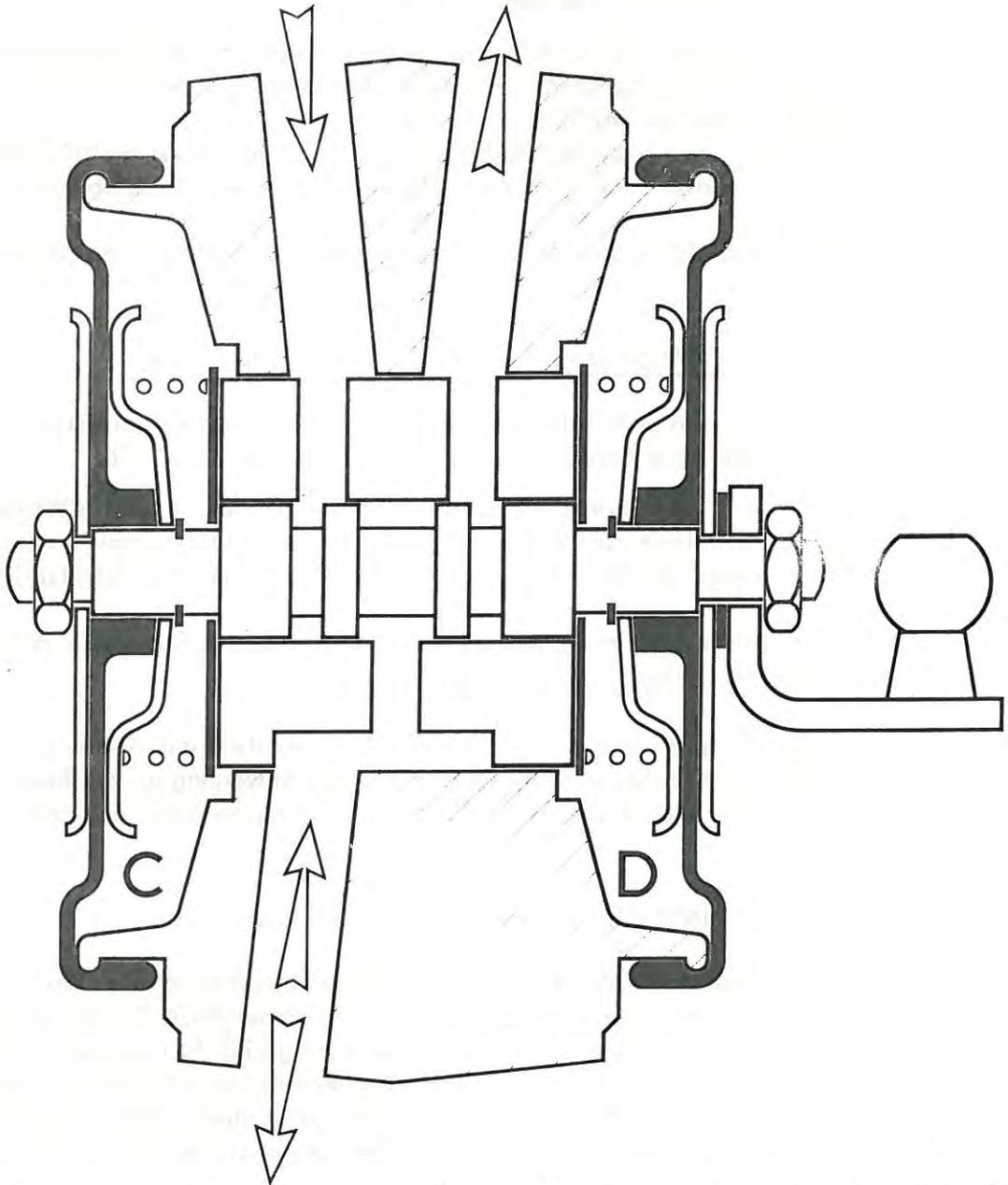
#### Verschiebung des Schiebers aus der Korrekturstellung in die Neutralstellung

(Beispiel: Auslassende, Abb. 2)

Wenn der Schieber beginnt, in die Neutralstellung zurückzukommen, so nimmt die in D enthaltene Flüssigkeit nicht mehr den gleichen Weg, um nach C zu kommen, sondern sie passiert dieses Mal den freien Durchgang, der nunmehr von dem auf der Abfassung des Schiebers ruhenden Ventilplatte freigemacht wurde.

Die Bewegung des Schiebers wird nicht abgebremst und der Rücklauf erfolgt schnell. Sobald der Schieber seine Neutralstellung wieder einnimmt, verschliesst die Ventilplatte die Öffnung erneut, so dass vermieden wird, dass diese Position überschritten wird und eine zweite Korrektur erfolgt.

HÖHENKORREKTOR



## 2) Die automatische Höheneinstellung

Beschreibung der vorderen Höheneinstellung:

Der Kugelbolzen des Korrektors wird durch einen gabelförmigen Hebel mitgenommen, der mit einer biegsamen Betätigungsstange verbunden ist. Diese Stange ist durch einen Flansch am Stabilisatorstab befestigt.

Der Stabilisatorstab wird in zwei Lagerdeckel geführt. Die Lagerung ist durch Scheiben einstellbar. Ausserdem gestatten zwei Flansche, das seitliche Spiel des Stabilisatorstabes einzustellen.

Bei der hinteren Höheneinstellung ist die Vorrichtung ähnlich. Nur der Stabilisatorstab ist anders.

### Funktionsmechanismus der Betätigungen:

Da der Stabilisatorstab mit den Schwingarmen der beiden Räder verbunden ist, so zieht jede Bewegung dieser Räder eine Drehbewegung des Stabilisators nach sich.

Wenn sich die Karosserie in ihrer normalen Funktionshöhe befindet, wird die Winkelstellung der Stange im Verhältnis zum Stabilisatorstabe so einreguliert, dass sie keinerlei Wirkung auf den Schieber des Korrektors ausübt; sie hält ihn so in Neutralstellung.

Um den Funktionsmechanismus des Höhenkorrektors zu verstehen, nehmen wir das einfache Beispiel einer statischen Änderung der Belastung:

Eine Erhöhung der Belastung bringt ein Absinken des Wagenkastens mit sich und ruft eine Drehung des Stabilisatorstabes hervor. Dieser gibt die Bewegung an die Betätigungsstange weiter, welche sich dreht und so eine kontinuierliche Kraft auf den Korrektorschieber ausübt.

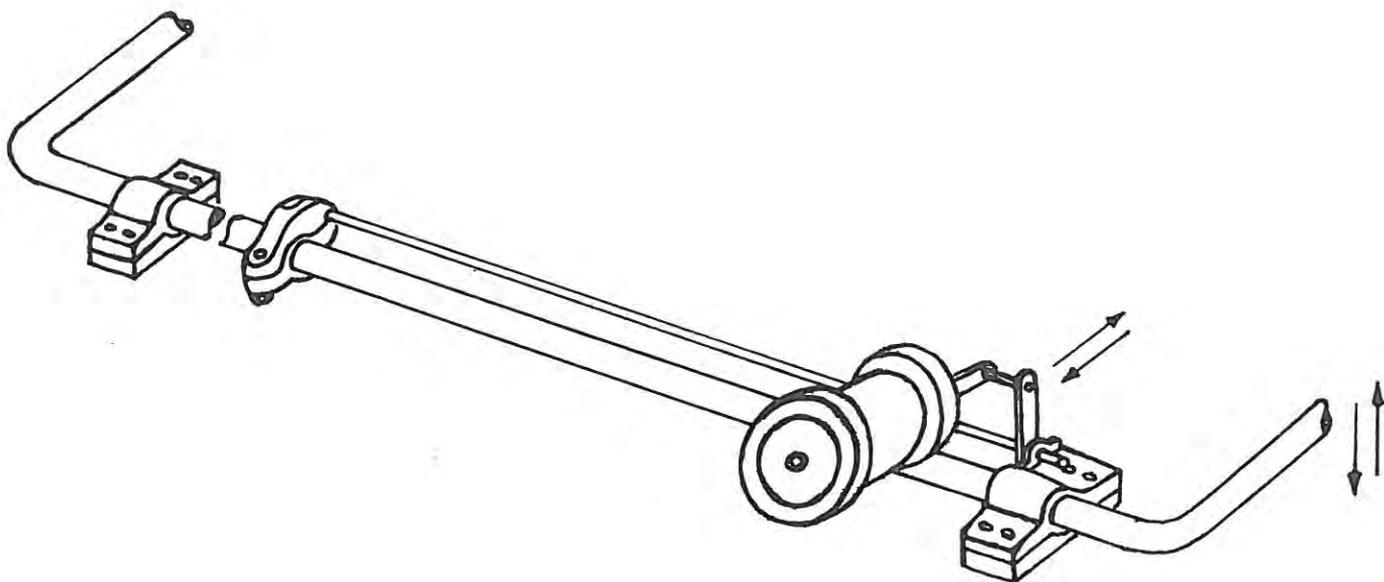
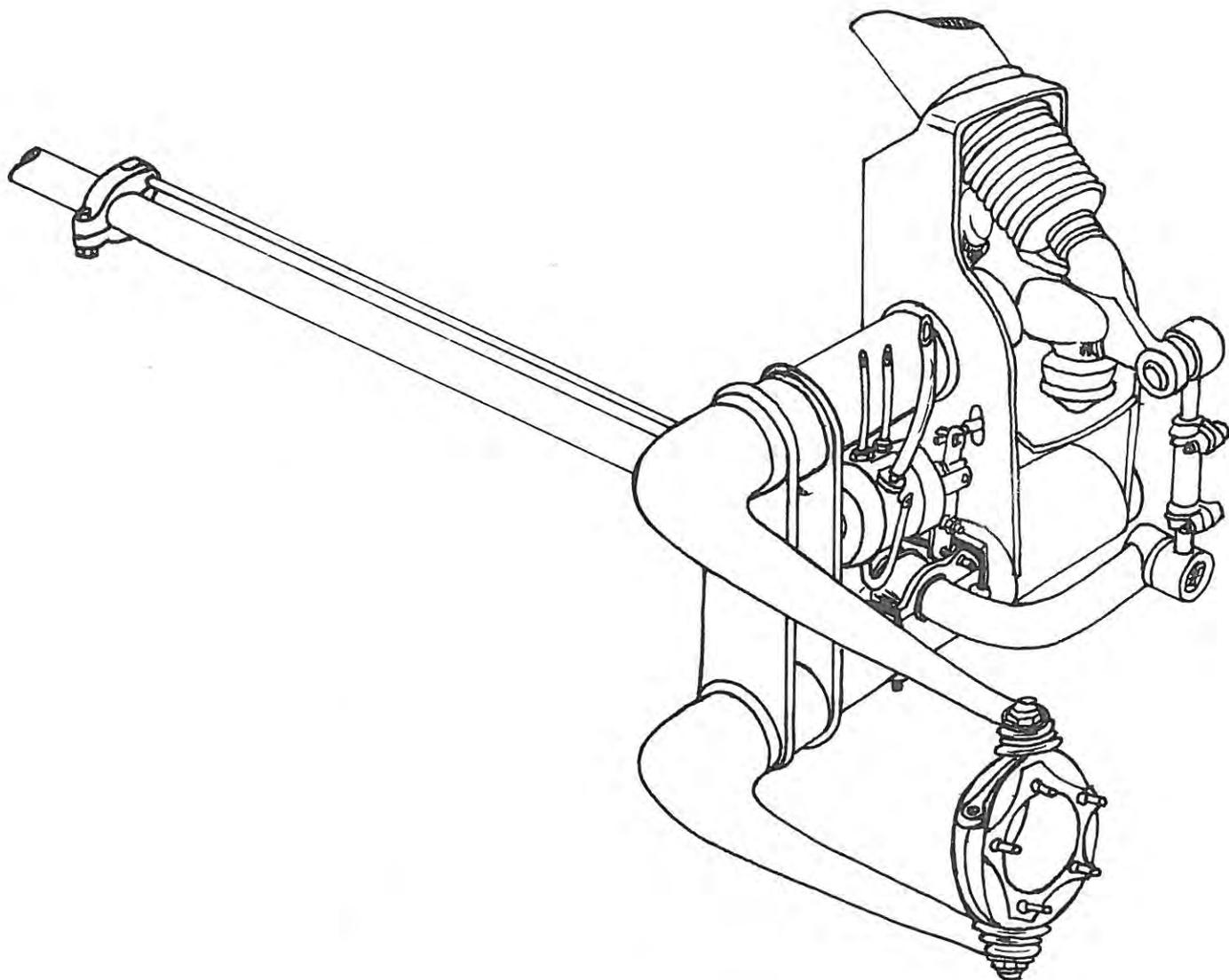
Der Schieber wird so zum Einlass hin gestossen.

In diesem Augenblick steigt das Volumen der Verbindungsflüssigkeit an und der Wagenkasten hebt sich wieder. Diese Bewegung zieht die umgekehrte Drehbewegung des Stabilisatorstabes nach sich. Die Kraft der Stange wird gleich Null, wirkt sich dann in umgekehrter Richtung aus und bringt den Schieber in Neutralstellung zurück. Die Rückkehr zur Neutralstellung erfolgt schnell, denn der Schieber leistet keinen Widerstand in dieser Richtung. Der Wagenkasten nimmt erneut seine normale Höhenstellung ein.

Bei einer Lastverminderung ist der Funktionsmechanismus ähnlich, doch ist die Richtung der Kraft auf den Schieber umgekehrt.

Nehmen wir nun das Beispiel einer dynamischen Änderung der Belastung:

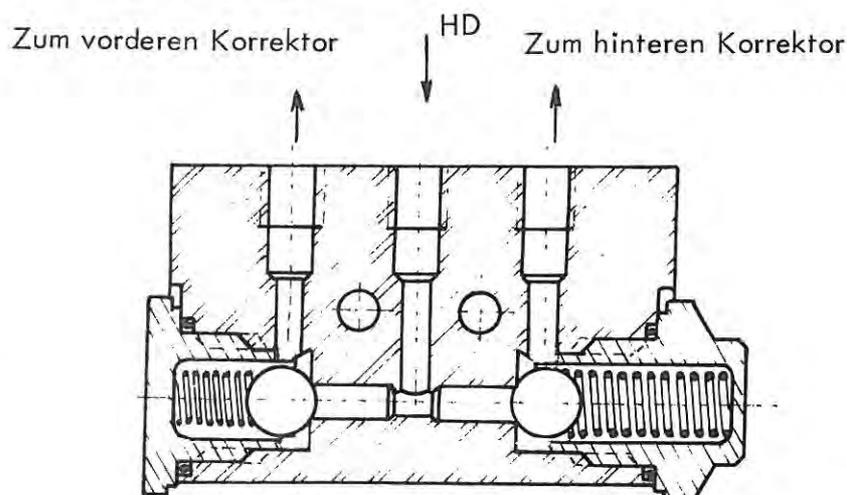
Da die Beanspruchungen von kurzer Dauer sind, funktioniert das Korrektorsystem nicht. Die Ansprechzeit des Korrektors bewirkt nämlich, dass der Betätigungsstab durch seine Drehbewegung die vom Stabilisatorstab übermittelte Kraft absorbiert.



### 3) Die Höhenhandverstellung

- Die Höhenhandverstellung ändert die Neutralstellung der Korrektoren und gestattet 5 verschiedene Bodenfreiheiten einzustellen.
- Höchst- und Niedrigstellung: Die Federung ist ausser Funktion, die Karosserie ruht auf Gummianschlägen.  
Der Druck im Zylinder ist entweder der Maximaldruck oder gleich Null.
- Normalstellung: Es ist dies die normale Betriebsstellung. An der Handverstellung ist ein Spiel vorgesehen, welches ein Verschieben der Schieber ohne Gewalt während ihrer Funktion gestattet.
- Zwei Zwischenstellungen: Zwischen Normal- und Höchststellung liegend gestatten sie, in besonderen Fällen, die Bodenfreiheit des Fahrzeuges zu erhöhen.
- In diesem Falle ist der im Zylinder herrschende Druck der gleiche wie der, welcher in Normalstellung herrschte. Nur das Flüssigkeitsvolumen hat zugenommen.

### 4) Verteilung und Rückstau des Federungsdruckes



- Der Druckverteiler ist eine Dreizeige-Verbindung, welche gestattet, den Druck zur hinteren und vorderen Federung zu verteilen. Er ist mit zwei Rückschlagventilen ausgerüstet.
- Bei einem Fahrzeug mit hydraulischer Schaltung und Kupplung, sind die Federn, die die Kugeln an ihrem Sitz festhalten, verschieden austariert.
- Der Druck wird zur vorderen Federung hin verteilt, wenn er  $7 \text{ kp/cm}^2$  erreicht, und zur hinteren Federung, wenn er  $35 \text{ kp/cm}^2$  erreicht.
- Der Druckverteiler isoliert mit Hilfe von Rückschlagventilen die Federung von der Druckquelle, wenn diese ohne Druck ist.
- Die Tarierung des Ventils für den hinteren Federungskreislauf gestattet, den Druck von  $35 \text{ kp/cm}^2$  im Kupplungszyylinder (Auskupplung) zu erreichen, bevor die hinteren Federelemente mit Flüssigkeit versorgt werden ( $26 \text{ kp/cm}^2$ ).
- Dieses System entfällt bei Fahrzeugen mit mechanischer Schaltbetätigung. Die verschiedene Tarierung der Ventile gilt nur bei der hydraulischen Kupplungs- betätigung.

## VI - IDENTIFIZIERUNG DER ORGANE

### 1) Federungskugeln:

- Alle Federungskugeln haben die gleichen Abmessungen. Auf den Füllstopfen eingeschlagene Zahlen gestatten, sie zu identifizieren. (Diese Zahlen entsprechen dem Trierdruck)

- vordere Kugeln alle Typen 59
- hintere Kugeln Limousine 26
- hintere Kugeln Break 37

### 2) Federzylinder:

- Der Zylinder wird durch zwei Arretierschrauben vorn und eine Plakette hinten gehalten.

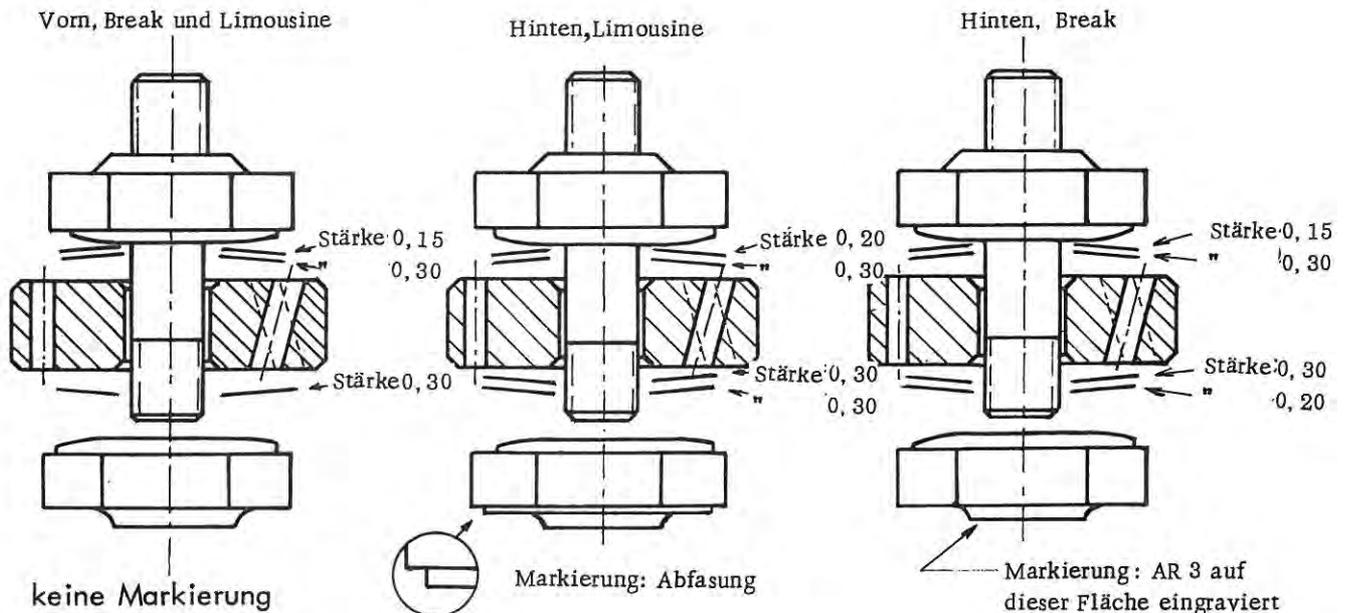
- Zwei Zylinderabmessungen.

- $\varnothing = 35\text{mm}$  : Vorn und hinten, alle Typen ausser Break hinten
- $\varnothing = 40\text{mm}$  : Hinten, Break

### 3) Stossdämpfer:

- Ab September 1965 sind die Stossdämpfer geändert. Sie sind erkennbar an der Markierung der Mutter, wie unten in der Zeichnung ersichtlich.

- Die Fläche der Blockierungsmuttern ist gewölbt, um die Verformung der Ventilplättchen zu gestatten.



### 4) Höhenkorrektoren:

- Sie sind vorne und hinten gleich, ganz gleich bei welchem Fahrzeugtyp.

### 5) Druckverteiler: Zwei Modelle

- Bei Fahrzeugen mit mechanischer Schaltung: keine Einbaurichtung
- Bei Fahrzeugen mit hydraulischer Schaltung: Einbaurichtung: der grössere Stopfen auf Seite Zufuhr für hintere Federung.

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

## DRUCKVERTEILUNG UND DRUCKREGLUNG

## DRUCKVERTEILUNG UND DRUCKREGLUNG

Das korrekte Funktionieren verschiedener hydraulischer Organe kann nur dadurch erreicht werden, wenn ein niedrigerer Druck als der von der Druckquelle gelieferte zur Verwendung kommt.

Man muss in bestimmten Fällen verfügen können:

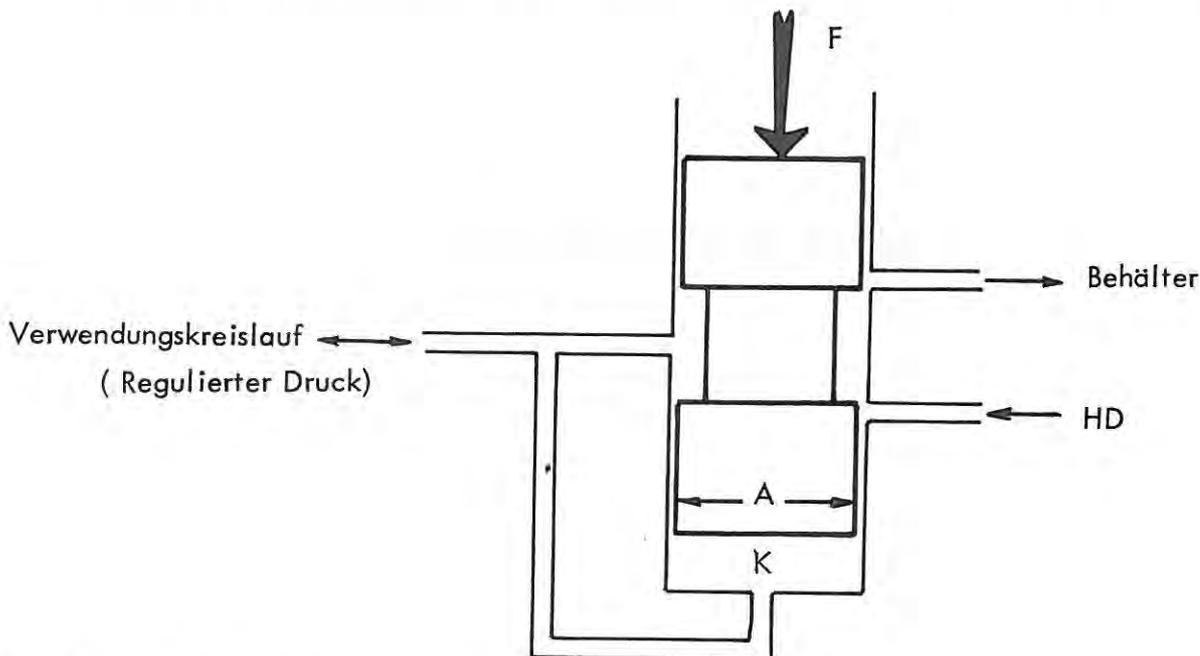
- über einen variablen doch kontrollierbaren Druck (bei Lenkung, Bremsung, usw.)
- über einen konstanten doch relativ schwachen Druck (bei der Kupplung z. B.)

Ein Steuerventil oder ein Druckreduzierventil machen die Versorgung zu diesen verschiedenen Organen möglich.

### I - BESCHREIBUNG

Das nachstehende Schema zeigt die verschiedenen Teile, welche das Steuerventil oder das Druckreduzierventil darstellen.

Die auf den Schieber einwirkende Kraft  $F$  kann die Tarierung einer Feder, die Tarierungsdifferenz mehrerer Federn, oder eine von Hand oder Fuss erzeugte Kraft sein.



### II - FUNKTIONSPRINZIP

#### 1) Unterdrucksetzung :

Um die Ventile in Aktion zu setzen, muss man den Verwendungskreislauf mit dem HD-Kreislauf in Verbindung bringen.

Diese Verbindung kann erfolgen:

- Automatisch: in Ruhestellung ist der Verwendungskreislauf mit dem Zufuhrkreislauf verbunden.
- Von Hand o. Fuss betätigt: in Ruhestellung kann die Stellung des Schiebers unterschiedlich sein.

Der Druck steigt im Verwendungskreislauf an; dieser gleiche Druck entsteht in Kammer K, unter dem Schieber.

Eine Kraft  $F^u = p \times A$  stellt sich nun  $F$  entgegen.



PERSÖNLICHE NOTIZEN

BREMSUNG

## BREMSUNG

### I - ALLGEMEINES

Die D-Fahrzeuge sind vorn mit Scheibenbremsen und hinten mit Trommelbremsen ausgerüstet.

Bei diesen Fahrzeugen existieren zwei Bremssysteme.

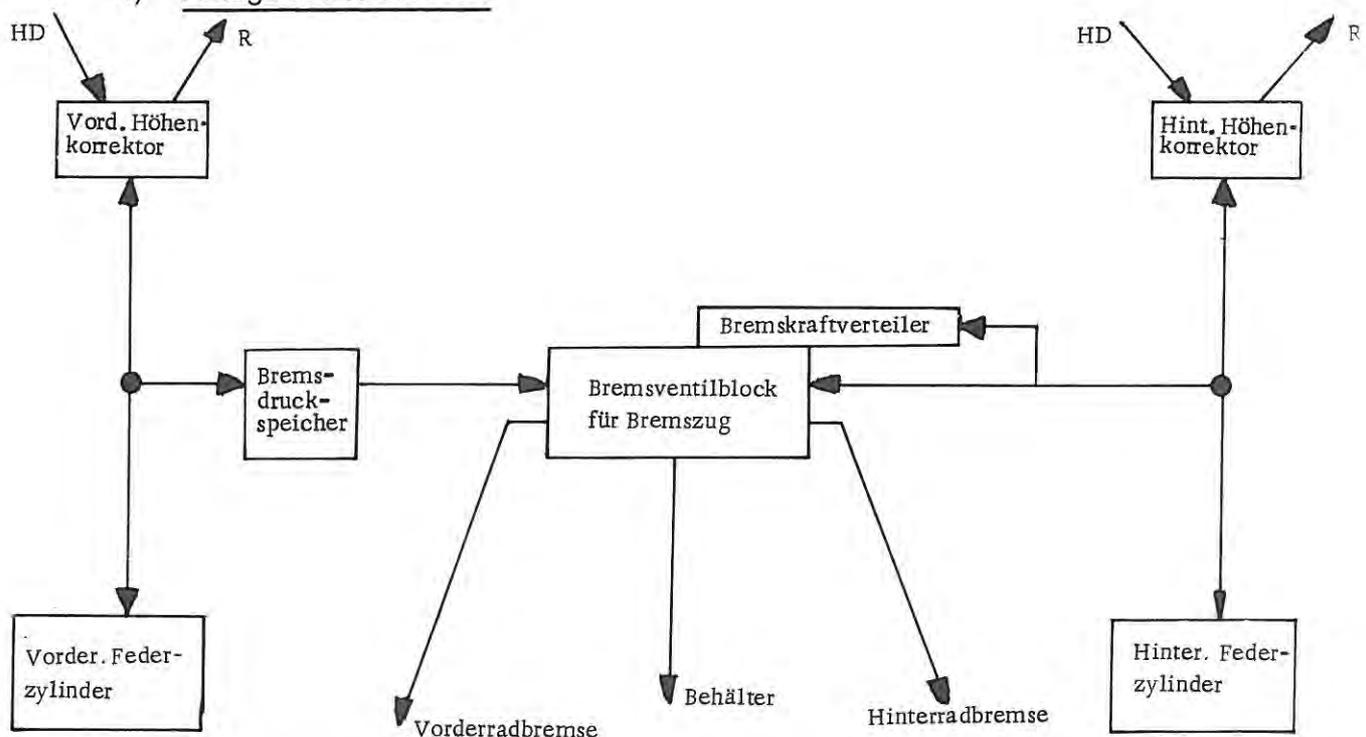
- die Bremsung mit Pedal
- die Bremsung mit pilzförmigem Knopf

Mehrere gemeinsame Besonderheiten kennzeichnen diese beiden Systeme.

- Die Kreisläufe für Vorder- und Hinterradbremzen sind getrennt.
- Die Kreisläufe für die Hinterradbremzen werden durch den hinteren Federungsdruck versorgt (diese Versorgung gestattet, den Maximalbremsdruck auf den hinteren Kreislauf zu begrenzen)
- Es besteht eine Druckreserve am vorderen Kreislauf.  
Bremsdruckspeicher bei Fahrzeugen mit pilzförmigem Bremsknopf, Hauptdruckspeicher bei Fahrzeugen mit Bremspedal.
- Die Bremskraft wird unterschiedlich auf die Achsen verteilt (einstellbarer Bremskraftverteiler bei Fahrzeugen mit pilzförmigem Knopf, kein Bremskraftverteiler bei Fahrzeugen mit Bremspedal.)

### II - BREMSUNG DURCH PEDAL - (DS, alle Typen und Break)

#### 1) Anlage des Kreislaufs:



- Der vordere Bremskreislauf wird durch den vorderen Federungsdruck versorgt. Der Bremsdruckspeicher ist serienmässig in diesen Kreislauf eingebaut.
- Der hintere Bremskreislauf wird durch den hinteren Federungsdruck versorgt.
- Der Bremskraft-Verteiler wird aus dem hinteren Federungskreislauf versorgt.

ANMERKUNG: Die Werte der im Federungskreislauf herrschenden Drücke sind:

- vorn : 85-110 kp/cm<sup>2</sup> je nach Belastung
- hinten : 50-90 kp/cm<sup>2</sup> je nach Belastung

## 2) Beschreibung

### a) Bremsdruckspeicher

- Bauart und Funktion wie die der Hauptdruckspeicher  
Er wird mit Flüssigkeit aus der vorderen Federung versorgt.
- Ein Rückschlagventil mit Kugel verhindert den Rückfluss der Flüssigkeit zur Federung.
- Bei stillstehendem Motor oder bei Ausfall der Druckquelle stellt dieser Druckspeicher ein ausreichendes Flüssigkeitsvolumen sicher, um das Anhalten des Fahrzeuges zu gewährleisten.
- Eine, durch einen Warnlichtschalter betätigte Kontrolleuchte am Armaturenbrett kontrolliert den Druck im Bremsdruckspeicher und leuchtet auf, wenn dieser Druck unter dem Wert von 60 bis 80  $\text{kp/cm}^2$  liegt.

### b) Die Bremsbetätigung:

Sie besteht aus:

- dem Bremshebel
- dem hydraulischen Bremsventilblock
- dem Warnlichtschalter
- dem Bremskraftverteiler

- Der Bremshebel trägt den Bremsknopf, der mit einer pilzförmigen Gummikappe überzogen ist und der Kraftübertragung beim Bremsen eine gewisse Elastizität verleiht.
- Der hydraulischen Bremsventilblock:  
Dieser Block umfasst zwei gleiche Bremsventile. Ihre Schieber sind durch eine Bremskraftverteilerplatte miteinander verbunden.  
Die auf den Bremshebel ausgeübte Kraft wird durch die beweglichen Rollen "A" auf die Verteilerplatte übertragen.

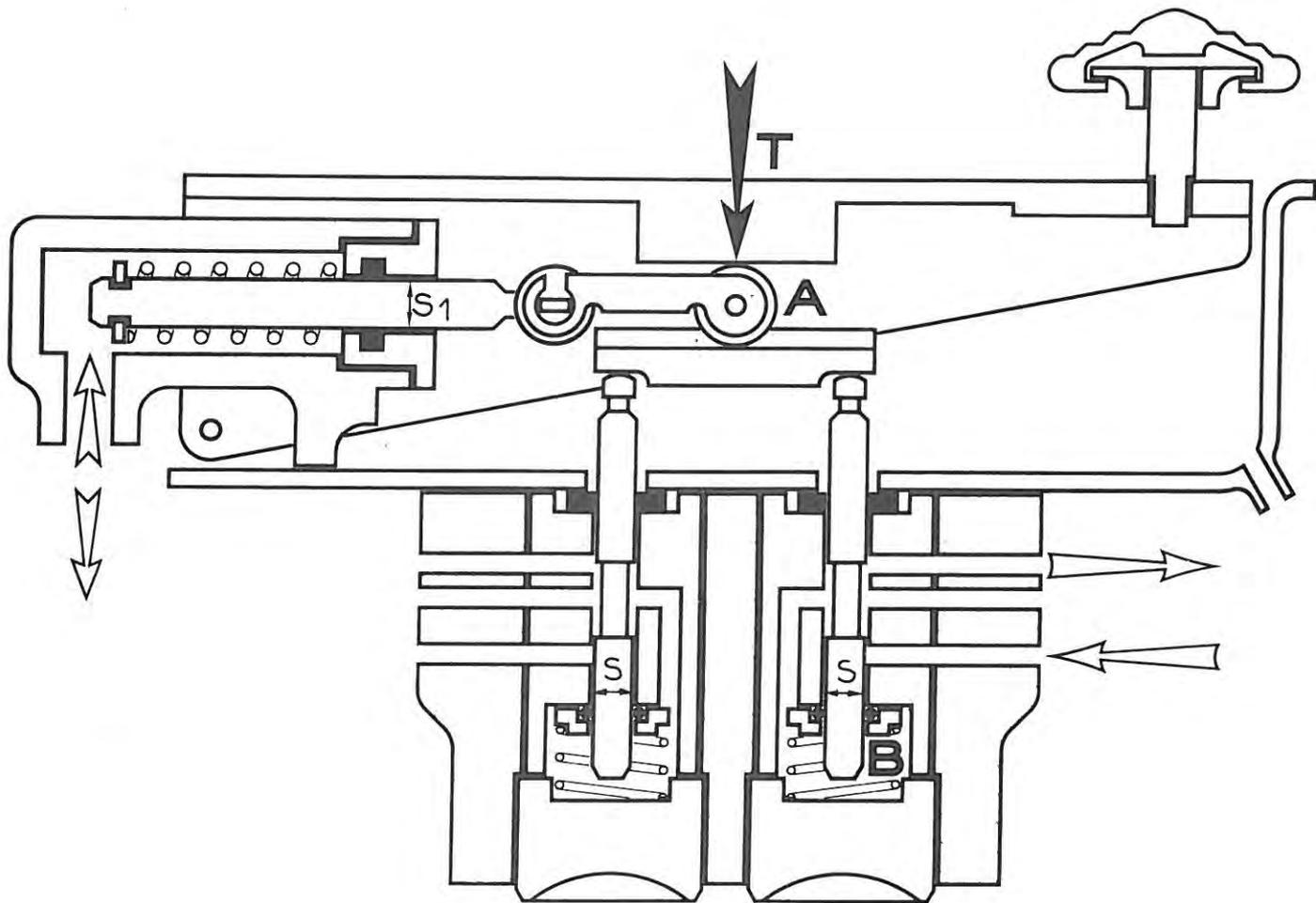
Besonderheiten dieser Bremsventile:

- In Ruhestellung ist der Verwendungskreislauf mit dem Rücklauf verbunden (kein rückständiger Druck in den Bremskreisläufen).
- Eine Rückholfeder bringt den Schieber in Ruhestellung.

### c) Der Bremskraftverteiler:

- Das Verteilergehäuse wird mit der Flüssigkeit aus der hinteren Federung versorgt. (Hinten sind die Druckänderungen im Verhältnis zur Belastung am grössten)
- Der Zuführdruck wirkt auf die Fläche  $S_1$  des Kolbens.
- Der Kolben ist mit den Rollen "A" verbunden.
- Eine Federkraft wirkt der Kolbenkraft entgegen.

BREMSBETÄTIGUNG



3) Funktion:

a) Der Bremsventilblock:

Der Fahrer wirkt auf den Bremsknopf ein.

Die Kraft "T" wird über die Rolle "A" auf die Bremskraftverteilerplatte übertragen.

Die Schieber werden bewegt, verschliessen den Auslass und geben dann den Einlass frei. Es bilden sich im vorderen und hinteren Bremskreislauf die Drücke p und p'

Diese beiden Drücke wirken ebenfalls unter den Schiebern (Kammer B), bilden einen Gegendruck zur Kraft "T" und gleichen diese Kraft aus.

$$T = (p + p') S$$

Die Summe der beiden Drücke steht im Verhältnis zur abgegebenen Kraft und ist unabhängig vom Zufuhrdruck. Durch unterschiedlichen Fussdruck auf den Bremsknopf, dosiert der Fahrer die Bremskraft.

b) Der Bremskraftverteiler:

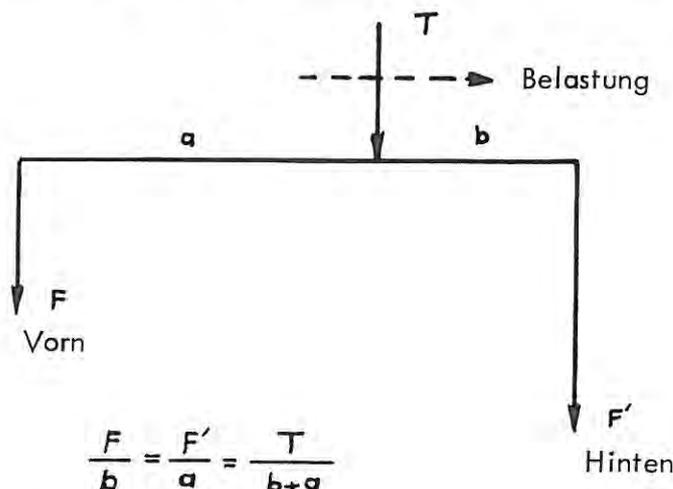
Bei einem Druck von 60 kp/cm<sup>2</sup> im Verteilerzylinder wird die Kraft "T" auf die Mitte der Verteilerplatte abgegeben.

- Die Drücke im vorderen und hinteren Bremskreislauf sind gleich ( $p = p'$ ), doch ist die Bremskraft von der Konstruktion her vorne höher.
- Der Durchmesser der vorderen Bremskolben beträgt 60 mm.
- Der Durchmesser der Kolben im hinteren Radbremszylinder beträgt:

18 mm bei allen Typen ausser Break  
20 mm beim Break

Wenn der Druck in der hinteren Federung ansteigt, verschiebt sich der Kolben des Verteilers und nimmt die Rollen "A" mit.

Der Angriffspunkt der Kraft "T" verschiebt sich zum hinteren Ventil

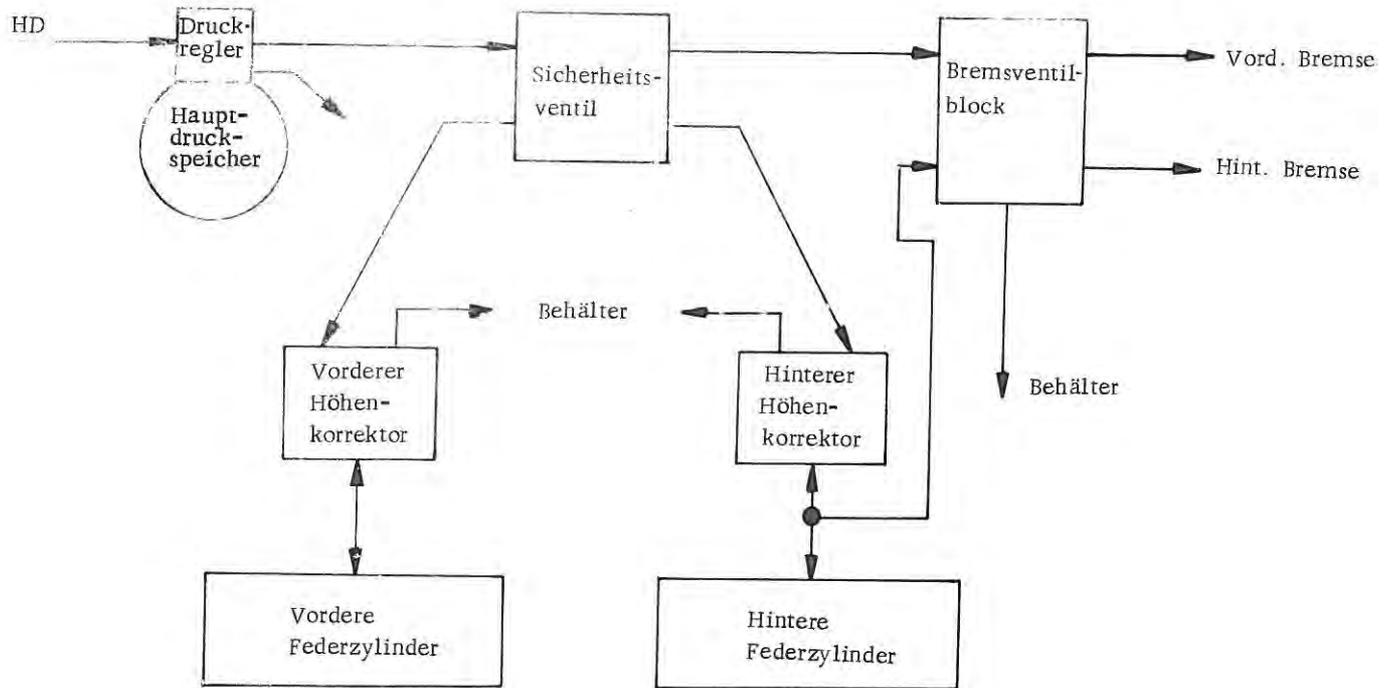


Da die Kraft  $F'$  nun stärker ist als  $F$ , ist der Bremsdruck in diesem Fall hinten höher als vorn ( $p'$  höher als  $p$ ) und das Übergewicht der Bremskraft vorn nimmt ab.

PERSÖNLICHE NOTIZEN

### III - BREMSUNG MIT BREMSPEDAL (ID 19)

#### 1) Anlage des Kreislaufs:



- Der vordere Bremskreislauf wird durch die HD-Quelle versorgt
- Der hintere Bremskreislauf wird durch die hintere Federung versorgt.

#### 2) Beschreibung

- Sicherheitsventil:** Es umfasst im wesentlichen 4 Wege, von denen zwei (vordere und hintere Federung) beim Fehlen von Druck durch einen Schieber verschlossen sind. An diesem Ventil ist der Warnlichtschalter befestigt.
- Bremsventilblock:** Er umfasst zwei Bremsventile. Die Schieber dieser beiden Ventile liegen hintereinander. Sie weisen am Umfang Rillen, auf die einen Druckausgleich gestatten und Seitenkräfte vermindern. Die Gegenkraft zur Pedalkraft kommt nur vom Schieber des vorderen Bremsventils. Ein Druck wirkt gegenseitig auf die beiden Schieber.

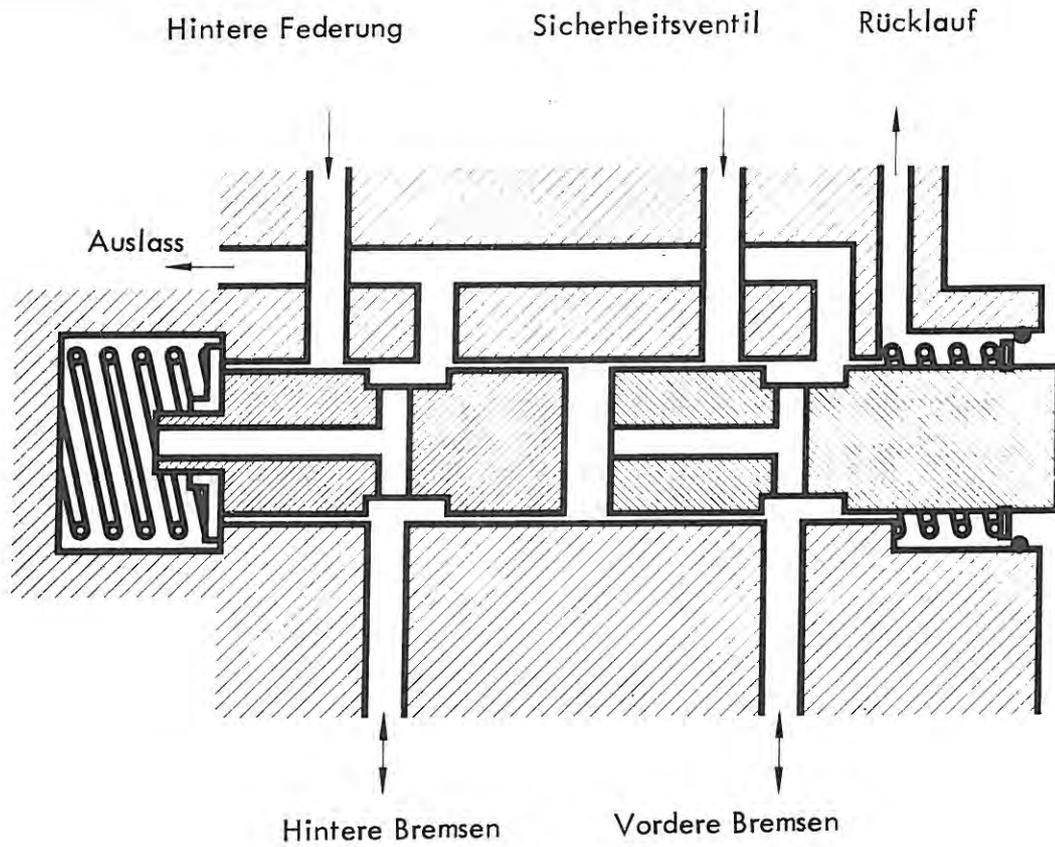
#### 3) Funktion:

- Sicherheitsventil:** Wenn die Kreisläufe unter Druck gesetzt werden, wird zuerst die Versorgung der vorderen Bremsen sichergestellt. Nachdem der Druck auf  $(70-90 \text{ kp/cm}^2)$  angestiegen ist, wird der Schieber, der unter der Kraft einer Rückholfeder steht, verschoben und gibt dann erst die Zuführöffnungen der vorderen u. hinteren Federung frei. Wenn der Druck auf den Schieber unter  $(90-70 \text{ kp/cm}^2)$  abfällt, versperrt dieser wiederum die Zuführöffnungen zu den Federungskreisläufen.

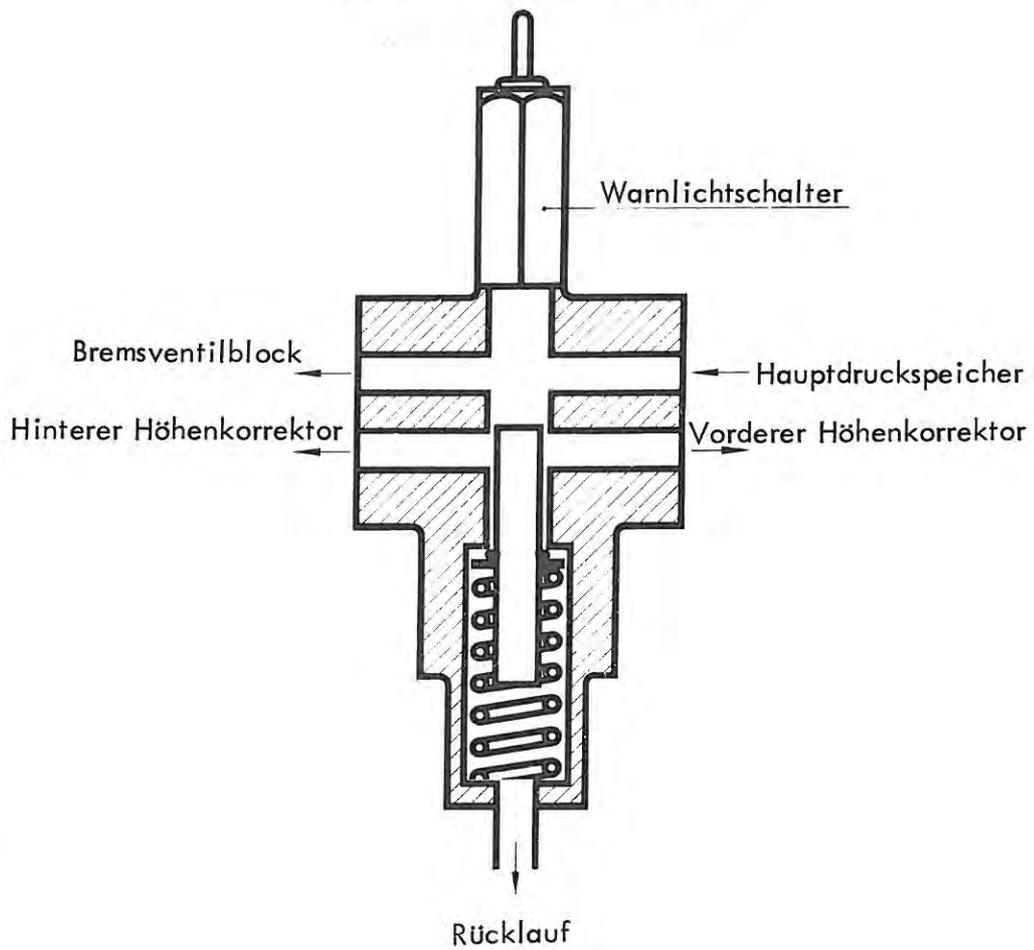
- Bremsventilblock:** Wenn der Fahrer auf das Bremspedal tritt:
  - wird der Schieber des Bremsventils der vorderen Bremsen bewegt, er verschliesst den Auslass und gibt dann den Einlass frei.
  - entsteht ein Druck "p" im Kreislauf der vorderen Bremsen. Der gleiche Druck entsteht in der Kammer hinter dem Schieber.
  - bleibt der Schieber des Bremsventils der hinteren Bremse solange stehen, bis der Druck "p" stark genug ist, um die Feder zu komprimieren.

Wenn dieser Druck überschritten wird, beginnt der Schieber des Bremsventils der hinteren Bremse sich zu verschieben. Er verschliesst den Auslass u. gibt dann den Einlass frei. Ein Druck "p" entsteht im Kreislauf der hinteren Bremsen und in der Kammer hinter dem Schieber.

BREMSVENTILBLOCK



SICHERHEITSVENTIL



- c) Vorrangige Bremsdruckversorgung: Der Druck baut sich zunächst im vorderen Bremskreislauf auf. Wenn dieser Druck einen genügenden Wert erreicht hat, um die Feder zu komprimieren, werden die Hinterradbremse versorgt.

Diese vorrangige Versorgung ist unabhängig von der Belastung des Fahrzeuges. Diese Druckabweichung bleibt bestehen, ganz gleich welche Kraft auf das Bremspedal einwirkt.

- d) Bremsreserve: Der Hauptdruckspeicher übernimmt ebenfalls die Funktion des Bremsdruckspeichers. Aus diesem Grunde ist seine Tarierung schwächer (40 anstatt 65 kp/cm<sup>2</sup>) als beim normalen Hauptdruckspeicher. Dies ergibt eine höhere Bremsdruckreserve.

Der Warnlichtschalter kontrolliert den Druck im Hauptdruckspeicher. Er schaltet die Kontrolleuchte ein, wenn der Druck zwischen 85 und 55 kp/cm<sup>2</sup> liegt.

#### 4) RADBREMSSZYLINDER

- Vorn, der Kolben- $\emptyset$  beträgt 60 mm
- Hinten, der Kolben- $\emptyset$  der Radbremszylinder beträgt 18 mm.

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN

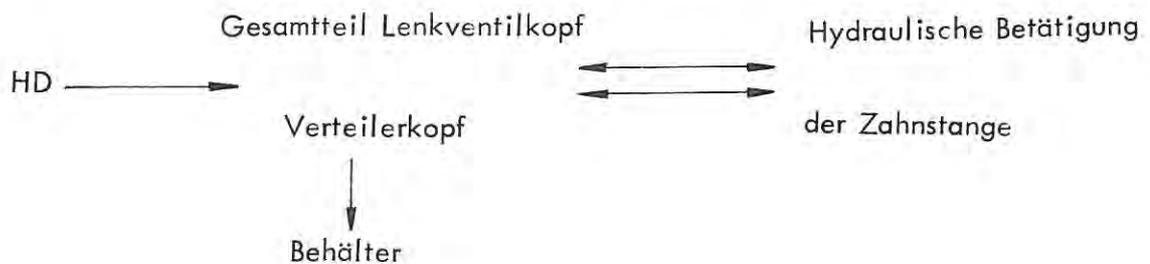
LENKUNG

## LENKUNG

### I - ALLGEMEINES

- Es handelt sich um eine hydraulisch unterstützte Zahnstangenlenkung.
- Durch diese hydraulische Unterstützung wird erreicht, dass eine klein übersetzte Lenkung mit geringem Aufwand zu betätigen ist.

### II - ANLAGE DES KREISLAUFS



### III - BESCHREIBUNG

Zwei Hauptorgane bilden den hydraulischen Teil der Lenkung. Es handelt sich um die hydraulische Zahnstangenbetätigung und den Lenkventilkopf.

#### 1) Hydraulische Zahnstangenbetätigung:

Es handelt sich hier um ein Gesamtteil Kolben/Zylinder. Der Druck wirkt, je nach Lenkeinschlag auf die eine oder andere Kolbenfläche. Der Kolben ist mit der Zahnstange verbunden.

#### 2) Lenkventilkopf

Die beiden Schieber der Lenkventile (einer für jede Kolbenfläche) sind durch eine Betätigungsgabel mit dem Lenkrad verbunden.

- Da diese Lenkventile den Bewegungen des Lenkrades folgen, ist die hydraulische Verbindung zwischen den stehenden Teilen (Druckankunft und Druckauslass) und den drehenden Teilen (Lenkventile) durch einen Verteilerkopf gewährleistet.

### IV - FUNKTION

#### 1) Keine Einwirkung auf das Lenkrad:

Die Betätigungsgabel ist an den beiden Schiebern im Gleichgewicht und die Einlassöffnungen der Ventile sind verschlossen.

2) Einwirkung auf das Lenkrad:

- Einer Drehung des Lenkrades entspricht bei den Lenkventilen, eine Bewegung der Schieber im Verhältnis zu den Buchsen. Einer der Schieber senkt und der andere hebt sich. Derjenige, der sich senkt, bringt den Hochdruck mit dem Lenkungszyylinder in Verbindung.

Der Kolben wird sich unter der Bedingung verschieben, dass die Flüssigkeit, welche sich an der anderen Fläche befindet, abfließen kann. Das geschieht dadurch, dass der Schieber, der sich hebt, die andere Fläche des Kolbens mit dem Auslass in Verbindung bringt.

3) Festhalten des Lenkrades:

- Wenn sich die Zahnstange nach dem Festhalten noch etwas verschiebt, so nimmt sie über das Ritzel die Buchsen der Ventile so mit sich, dass die Einstossbewegung des Schiebers stets das Bestreben hat, sich zu annullieren.

Solange der Fahrer auf das Lenkrad einwirkt, hält er die Schieber unter Druck, aber wenn diese Aktion aufhört, nehmen die Buchsen ihre Gleichgewichtsstellung im Verhältnis zu den Schiebern wieder ein und die Zahnstange hört auf, sich zu verschieben.

4) Empfindlichkeit der Lenkung:

Sie wird durch das Prinzip der Drucksteuerung erreicht:

- Der Druck im Lenkungszyylinder und unter dem Schieber steht im Verhältnis zur Kraft beim Radeinschlag. Die aufzuwendende Kraft am Lenkrad ist dadurch stets proportional zur benötigten Kraft. Daraus ergibt sich eine gefühlvolle Lenkung.
- Der unter jedem Schieber eingebaute Dampfer verhindert abruptes Ansteigen des Drucks.

5) Restdruck:

Ein Restdruck wird beiderseits des Kolbens aufrecht erhalten, wenn das Lenkrad in Ruhstellung ist.

Dieser Druck wird von den Ventilen geliefert und sein Wert entspricht der Positionstellung der Schieber in ihren Buchsen. (Einstellung der Drucküberschneidung).

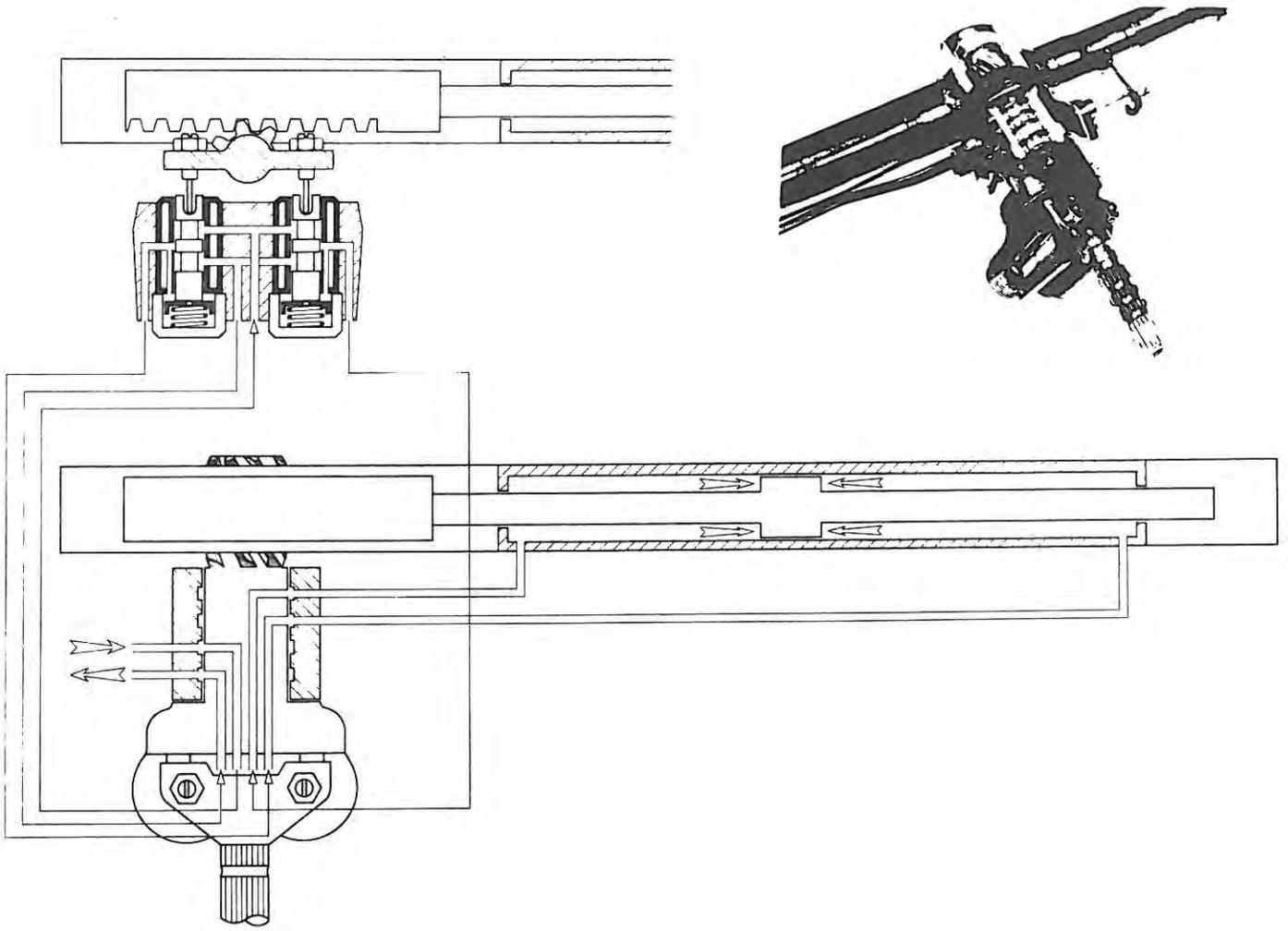
- Aus diesem Grunde überträgt sich jede Aktion am Lenkrade sofort in der Zahnstangenbetätigung durch Erhöhung des Drucks an einer Kolbenfläche und ein Absinken des Drucks an der anderen Fläche. Die Verschiebung der Zahnstange erfolgt somit sofort.

6) Mechanische Verbindung:

- Lenkung ohne Druck: Um eine mechanische Verbindung zu gewährleisten, besitzt die Gabel zwei Zapfen, die das Zahnstangenritzel unmittelbar betätigen. Diese Zapfen sitzen mit Spiel in ihrer Lagerung; dieses Spiel ist so, dass es:
  - unter Druck die Betätigung der Schieber,
  - ohne Druck die Betätigung des Zahnstangenritzels gestattet, bevor die Schieber sich am Boden der Buchsen befinden.

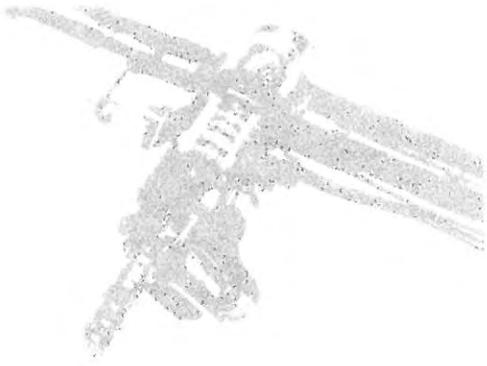
- Lenkung unter Druck: Das Spiel wird nicht empfunden - denn der Restdruck, welcher sich ebenfalls unter den beiden Schiebern auswirkt, hält diese mit der Gabel in Kontakt.

LENKUNG



LEHRUNG

PERSÖNLICHE NOTIZEN



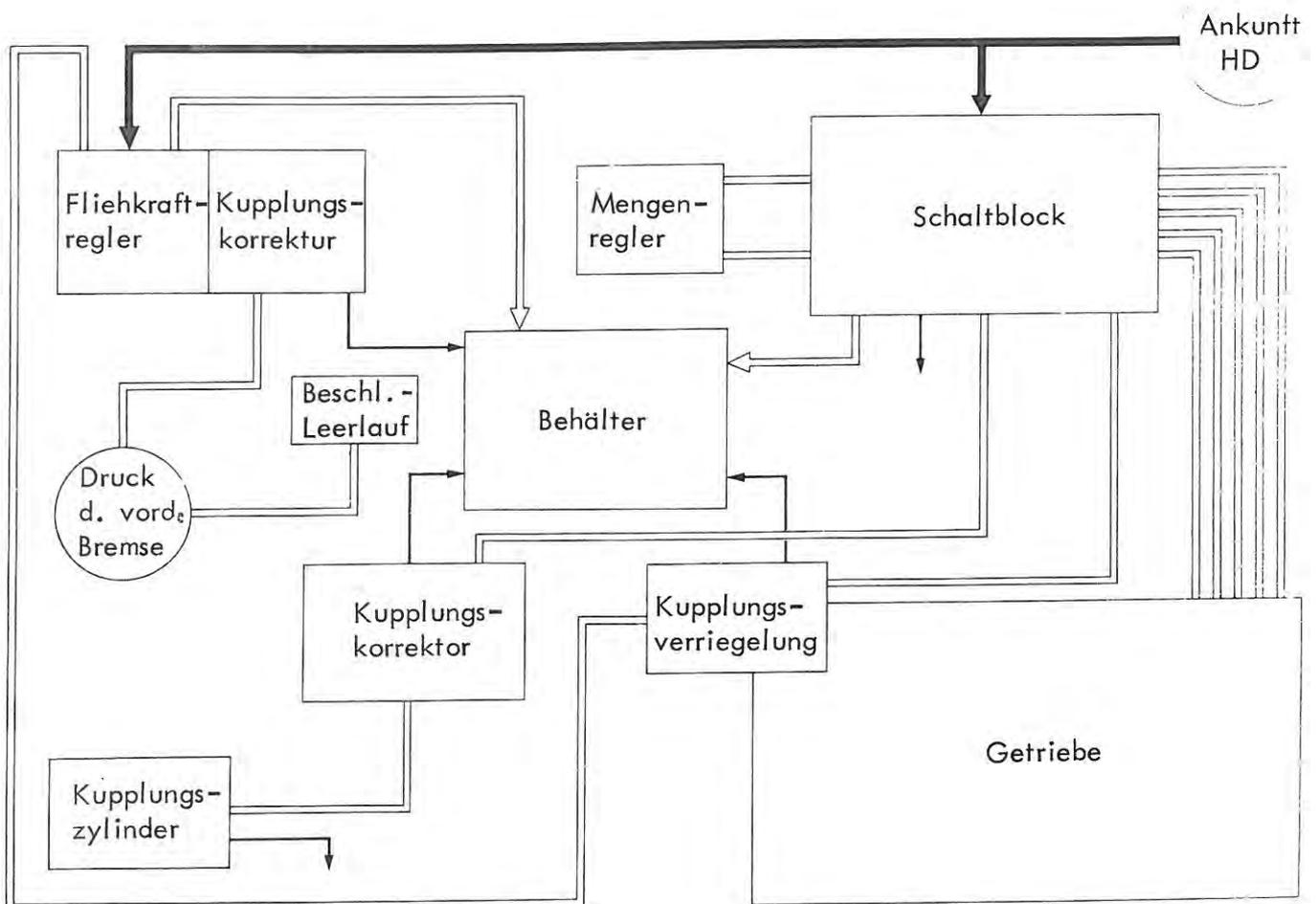
HYDRAULISCHE SCHALT- UND  
KUPPLUNGSBETÄTIGUNG

## HYDRAULISCHE GETRIEBE- UND KUPPLUNGSBETÄTIGUNG

### I - ALLGEMEINES

- Um alle Vorgänge bezüglich Schaltung und Kupplung durchzuführen, benötigt der Fahrer nur Gangwählhebel und Gaspedal.  
Da das Fahrzeug ein herkömmliches Getriebe und eine herkömmliche Kupplung besitzt, werden Schalt- und Kupplungsvorgang automatisch durchgeführt.
- Diese automatische Betätigung wird durch zwei Hauptorgane gewährleistet:
  - den Schaltblock,
  - den Fliehkraftregler.

### II -ANLAGE DES KREISLAUFS



### III - DER SCHALTBLOCK

#### 1) Aufgabe:

- Der Schaltblock gewährleistet die Auskupplung in Neutralstellung und das Schalten eines jeden Ganges von der Neutralstellung aus.
  - Beim Schalten betätigt er in folgender Reihenfolge:
    - das Auskuppeln,
    - das Herausnehmen des vorher eingelegten Ganges,
    - das Einlegen des gewählten Ganges
    - die Wiedereinkupplung

#### 2) Beschreibung:

- Die verschiedenen Teile, die den Schaltblock bilden, sind:

##### a) Der Schieber für den Gangwähler (1)

- er ist hohl, besitzt eine Bohrung für HD-Zufuhr und 5 Bohrungen für den Verwendungskreislauf (1 für jeden Gang).
- die im Schieber eingearbeiteten Längs- und Querrillen haben den Zweck, den Rücklauf von Flüssigkeit (Herausnahme des Ganges) zum Behälter zu ermöglichen. Der Auslauf erfolgt am vorderen Teil des Deckels.
- Bei Neutralstellung der Schaltung sind die 5 Bohrungen für den Verwendungskreislauf in der Buchse abgedeckt.  
Die Dichtigkeit wird einzig und allein durch die Präzision der Verarbeitung von Schieber und Buchse gewährleistet (um einige Mikromillimeter genau).
- Die Stellung des Schiebers in seiner Buchse ist sehr wichtig und Gegenstand einer sehr genauen Einstellung, die einer dem Gangwählhebel gegebenen Stellung entspricht.

##### b) Die Kolben für die automatische Kupplungsbetätigung: (2)

- 5 an der Zahl (1 für jeden Gang), können sich zum Oberteil des Schaltblockes verschieben, wenn sie betätigt werden. Sie nehmen durch die Rückholfeder des Schiebers für die automatische Kupplungsbetätigung ihre Ausgangsstellung wieder ein.

##### c) Der Schieber für automatische Kupplungsbetätigung: (3)

##### d) Die Synchronkolben: (4)

- 4 an der Zahl; nur drei können sich verschieben, der 4. bildet einen Stopfen. Sie nehmen ihre Ausgangsstellung mit Hilfe von zwei Rückholfedern wieder ein.

- Es besteht kein Synchronkolben für den 1. Gang, obwohl dieser synchronisiert ist.

e) Der Schieber für die Kupplungshandbetätigung : (5)

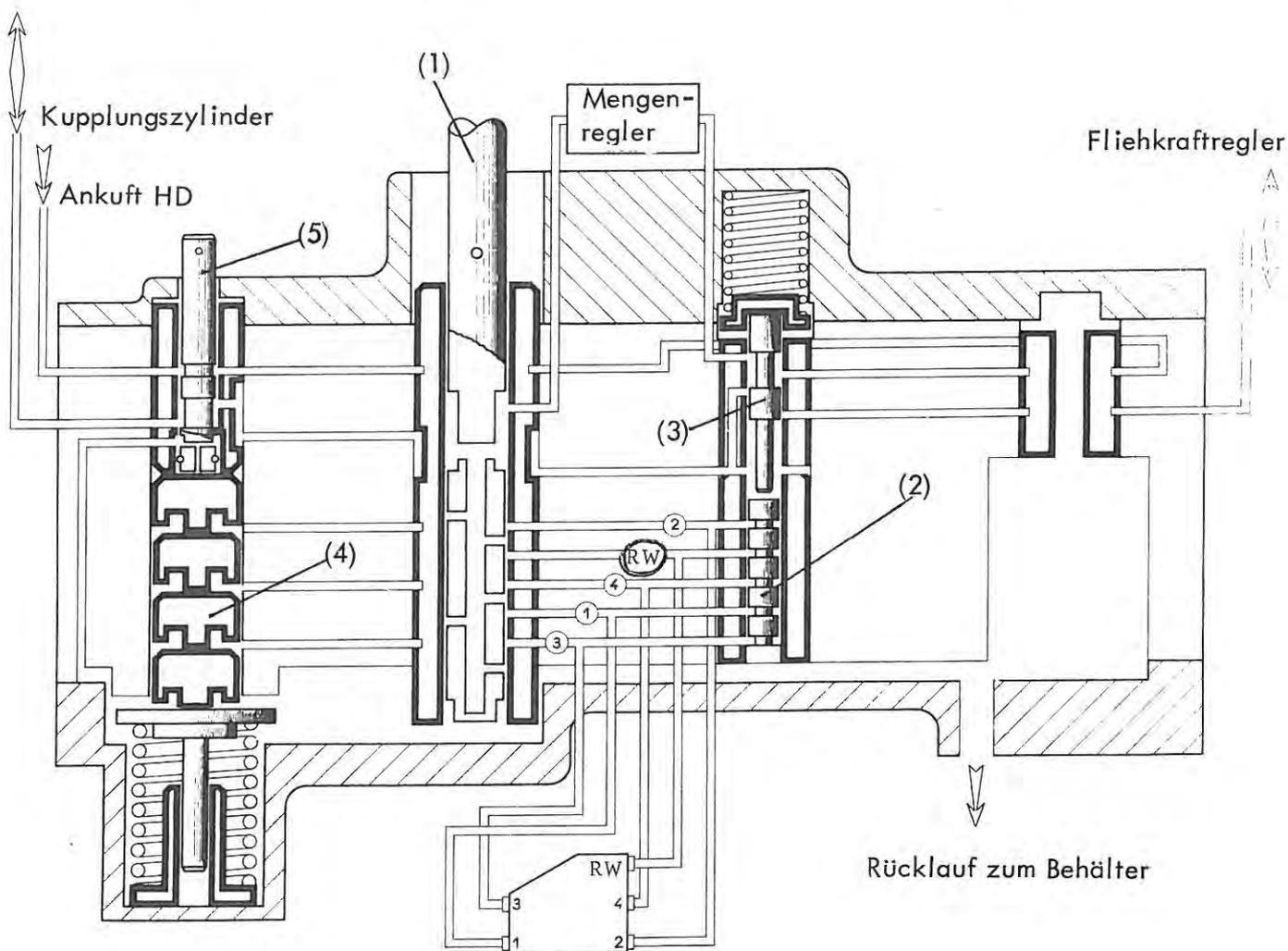
Von einem Hebel aus über ein Gestänge betätigt, kann er nur zwei Stellungen einnehmen.

- die Stellung für normale Fahrt (Schieber eingedrückt)
- die eingekuppelte Stellung (Schieber gezogen)

An seinem unteren Ende (im Schnitt auf der Schemazeichnung) sind zwei Bohrungen, wovon sich die senkrechte rechtwinklig mit der anderen kreuzt.

f) Die inneren Kanäle:

Die 5 Abgänge zu den Kolben für die Schaltbetätigung sind in den 5 Kreisen bezeichnet, welche an den Kanälen liegen, die die Buchse des Gangwählschiebers mit der Buchse der Kolben für die automatische Kupplungsbetätigung verbinden.



3) Funktion:

a) Handkupplungsbetätigung:

- Schieber in Position Normalfahrt: die Zufuhr von HD für den Schaltblock ist hergestellt.
- Schieber in Position eingekuppelt: in dieser Position:
  - verschliesst der Schieber die Zufuhr zum Schaltblock
  - verbindet der Schieber den Kupplungskreislauf mit dem Rücklauf zum Behälter
- In dieser letzteren Position des Schiebers ist das Fahrzeug eingekuppelt, was unter anderem ermöglicht:
  - den Motor mit der Handkurbel anzuwerfen
  - die Ventile einzustellen.

b) Unterdrucksetzung - Auskupplung: (Schieber für Handkupplungsbetätigung in Normalstellung)

- Bevor die Versorgung des Schaltblocks mit hydraulischer Flüssigkeit gewährleistet ist, ist die Stellung des Schiebers für die automatische Kupplungsbetätigung folgende:
  - die Zufuhr für den Schieber des Gangwählers ist verschlossen
  - der Durchgang zum Kupplungszyylinder (durch den Block) ist offen.  
(Diese Schieberstellung ist auf dem Schema nicht eingezeichnet).
- Wenn die HD-Versorgung erfolgt, funktioniert der Schieber als Druckregler und die Auskupplung findet statt unter einem Druck von  $50-70 \text{ Kp/cm}^2$  (dieser Druck steht im Verhältnis zu dem über dem Schieber wirkenden Druck einer Feder)
- In seiner Reglerstellung gestattet der Schieber die Versorgung des Schiebers für den Gangwähler (durch den Mengenregler hindurch).
- Das Fahrzeug ist bei laufendem Motor, in Neutralstellung ausgekuppelt.

c) Einlegen des 1. oder des RW-Ganges:

Durch Betätigung des Hebels bringt der Schieber für den Gangwähler den Kreislauf des gewählten Ganges mit der HD-Versorgung in Verbindung. Der Druck steigt gleichzeitig:

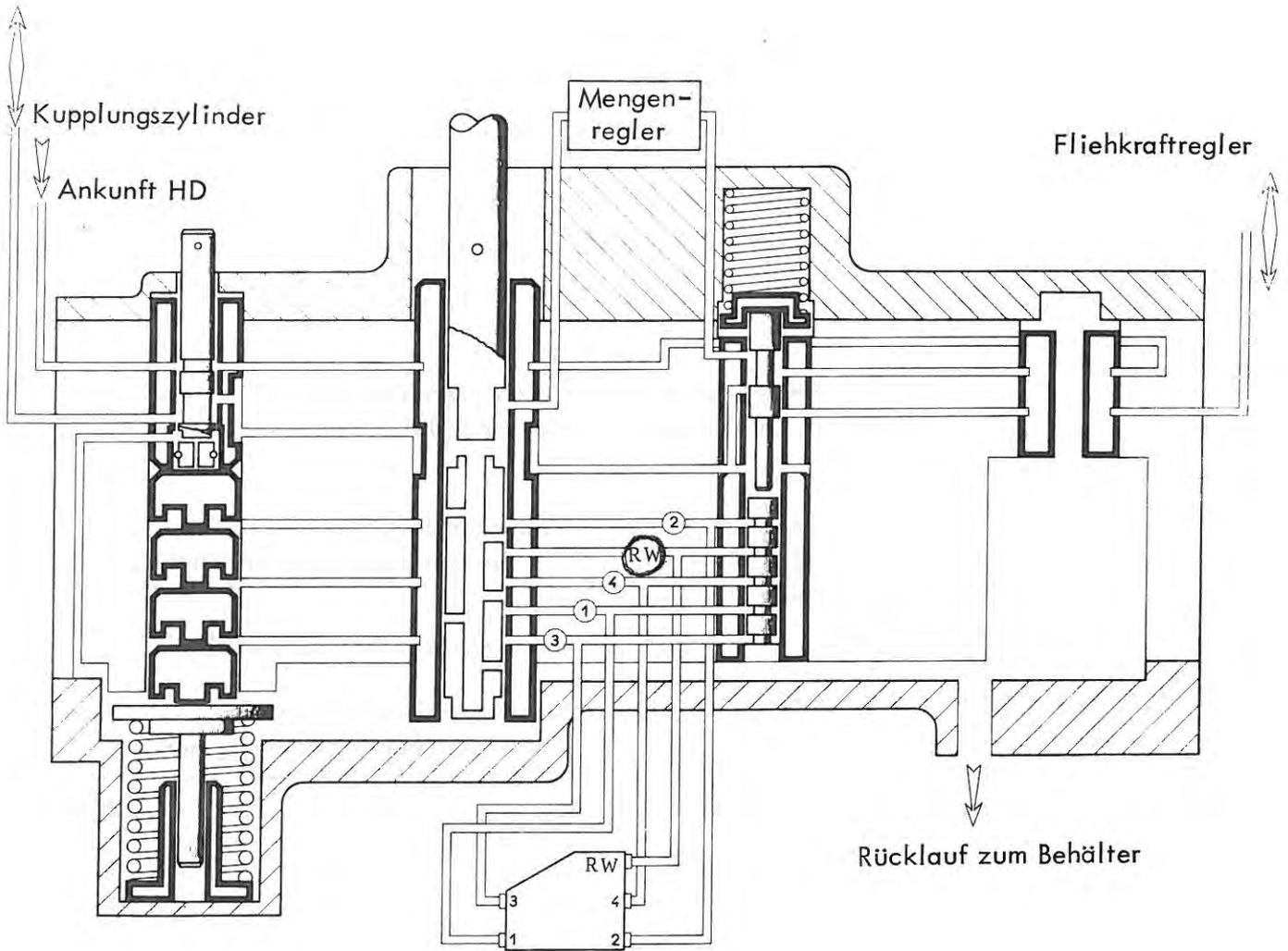
- im Schaltkreislauf (Betätigungszyylinder der Schaltgabelachsen)
- im Kreislauf der Kolben für die automatische Kupplungsbetätigung

Die Kolbenflächen und die Kraft der zu überwindenden Federn sind so ausgelegt, dass der Druck:

- zuerst die Verschiebung der Schaltgabelachse bis zum Eingreifen des Ganges
- dann, wenn der Druck weiter steigt, die Verschiebung des Kolbens für die automatische Kupplungsbetätigung hervorruft.

# SCHALTBLOCK

## NEUTRALSTELLUNG UND AUSGEKUPPELT



d) Schalten des 2., 3. oder 4. Ganges:

Wenn der Kreislauf des gewählten Ganges mit der HD-Versorgung (durch den Schieber des Gangwählers) in Verbindung steht, steigt der Druck gleichzeitig:

- im Kreislauf für die Gänge (Betätigungszyylinder der Schaltgabelachsen)
- im Kreislauf der Kolben für die automatische Kupplungsbetätigung
- im Kreislauf der Synchronkolben.

Aus den gleichen Gründen wie vorher erfolgen die verschiedenen Phasen in nachstehender Reihenfolge:

- Verschiebung der Schaltgabelachse bis zur Kontaktherstellung der Synchronkonusse der einzuschaltenden Getrieberitzel.
- Verschiebung des entsprechenden Synchronkolbens, dies ergibt eine Vergrößerung des Flüssigkeitsvolumens und eine angebliche Stabilisierung des Drucks. (Synchronisierung bei fast konstantem Druck).
- Schnelle Verschiebung der Schaltgabelachse, wodurch das Einschalten des Ganges hervorgerufen wird, wenn der Synchronkolben im Anschlag ist.
- Verschiebung des entsprechenden Kolbens für die automatische Kupplungsbetätigung.

e) Wiedereinkupplung:

- Die letzte vom Schaltblock durchgeführte Phase ist die Verschiebung des Kolbens für die automatische Kupplungsbetätigung und zwar ganz gleich, welcher Gang gewählt wurde.
- Bei seiner Verschiebung hebt der Kolben den Schieber für die automatische Kupplungsbetätigung an. Das Regulierungsgleichgewicht des Schiebers wird aufgehoben und in seiner neuen Stellung gestattet der Schieber:
  - die Versorgung des Schiebers für den Gangwähler aufrechtzuerhalten (der Druck hält den Gang eingeschaltet).
  - die Verbindung des Kupplungszyinders mit dem Fliehkraftregler. (Wir werden sehen, dass die Einkupplung und Wiedereinkupplung nur erfolgen können, wenn der Fliehkraftregler den Rücklauf vom Kupplungszyylinder zum Behälter gestattet.)

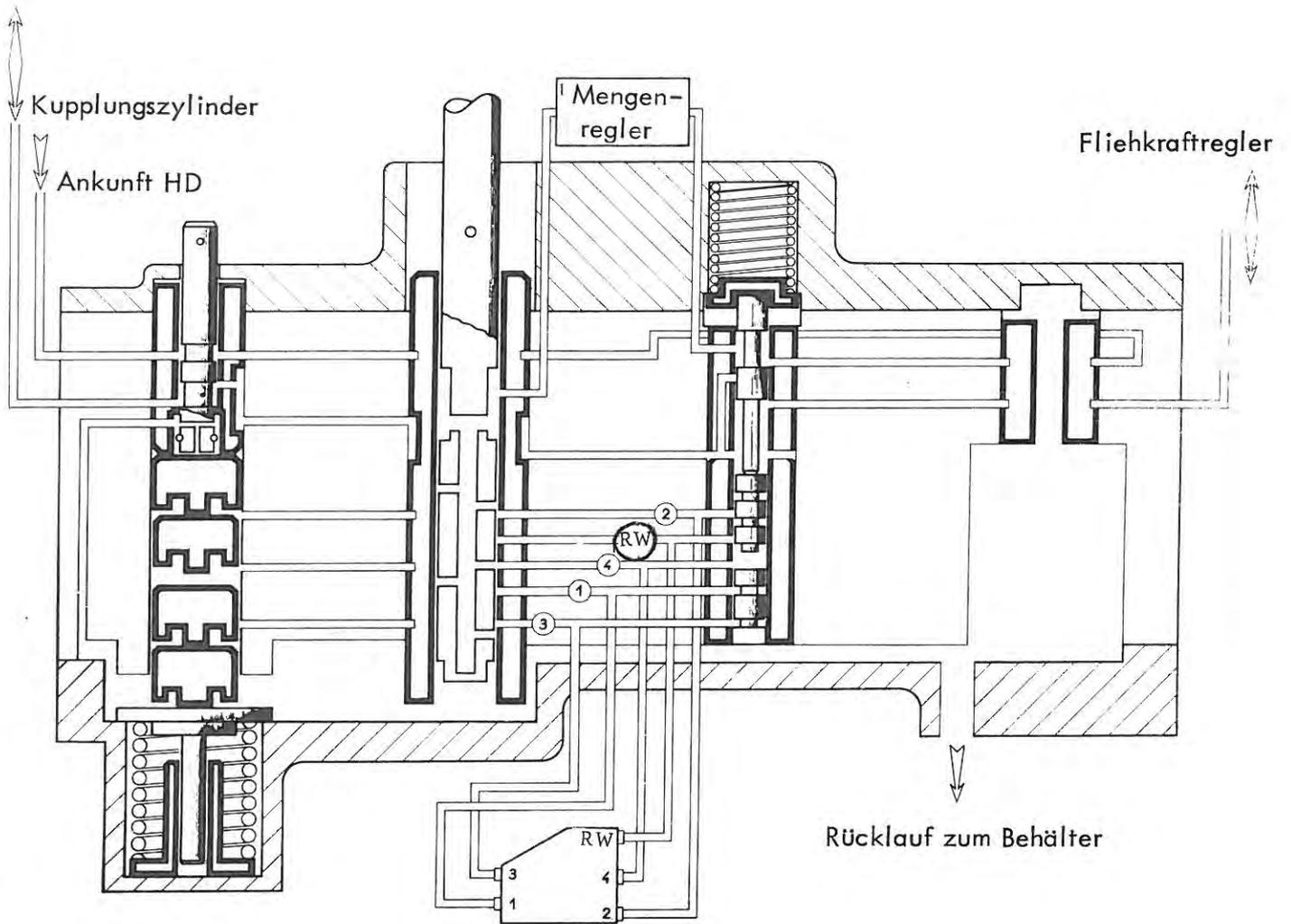
f) Rückführung zur Neutralstellung:

Zwischen jedem Gang verbindet der Schieber für den Gangwähler durch seine Längs- und Querrillen alle versorgten Kreisläufe mit dem Rücklauf.

Alle Teile nehmen unter der Wirkung der Rückholfeder ihre Ausgangsstellungen wieder ein.

SCHALTBLOCK

STELLUNG 4. GANG



#### IV - DER FLIEHKRAFTREGLER

1) Aufgabe:

- Der Fliehkraftregler ermöglicht das Einkuppeln im Augenblick des Anfahrens und das Auskuppeln im Augenblick des Anhaltens des Fahrzeuges, wenn der Gang geschaltet ist.  
Seine Funktion ist von der Motordrehzahl abhängig.

2) Beschreibung:

Er setzt sich aus 3 wesentlichen Teilen zusammen:

- Herkömmlicher Regler mit Fliehgewichten (1)
- Gesamtteil Schieber/Buchse - Druckverteiler (2)
- Korrektur für erhöhten Auskuppelungsdruck, dessen Versorgung durch die vorderen Bremsen erfolgt (3)

3) Funktion:

a) Regler mit Fliehgewichten:

Er überträgt an den Reglerschieber mit Hilfe des Druckstücks eine variable Kraft, die im Verhältnis zur Motordrehzahl steht:

Beim Halt entspricht diese Kraft der Federtarierung.

Beim Drehen spreizen sich die Fliehgewichte, die Federn pressen sich zusammen bis zu dem Augenblick, wo ein Gleichgewicht besteht zwischen der Fliehkraft und der durch die Komprimierung der Federn hervorgerufenen Kraft.

- Die dem Schieber durch das Druckstück übertragene Kraft ist umso geringer, je höher die Motordrehzahl ist.

b) Gesamtteil Schieber/Buchse - Regler mit Fliehgewichten:

- Das Gesamtteil funktioniert wie ein Druckreduzierventil.

- Das Gleichgewicht des Schiebers ist hergestellt, wenn die Summe der Kräfte, die auf das Schieberende einwirken, (durch den Druck erzeugte Kraft + Feder) der Kraft gleich wird, die vom Druckstück übertragen wird.

$$p \times s + R = F$$

- Der Verwendungsdruck (regulierter Druck) steht also ausschliesslich im Verhältnis zur Kraft F, d.h. zur Motordrehzahl

$$p = \frac{F - R}{s}$$

So verringert sich der Druck, wenn die Motordrehzahl steigt und umgekehrt.

ANMERKUNG: Wenn die Einkupplung hergestellt ist, gestattet die Stellung des Schiebers die ständige Verbindung des Kupplungskreislaufes mit dem Rücklauf zum Behälter. Beim Schalten gewährleistet allein der Schieber für die automatische Kupplungs- betätigung im Schaltblock die Aus- und Wiedereinkupplung.

- Ein Dash-pot verhindert ein plötzliches Ansteigen des Druckes und bremst die Bewegungen des Reglerschiebers.

c) Kupplungsdruckkorrekturereinrichtung :

- Zweck: Diese Einrichtung verbessert die Trennung von Motor und Getriebe bei einem plötzlichen Halt des Fahrzeuges infolge Bremsens. Die Auskupplung wird durch einen zusätzlichen Druckanstieg von ungefähr  $10 \text{ kp/cm}^2$  im Kupplungs- zylinder verbessert.

- Funktion:

- Beim Abbremsen des Wagens wirkt der Bremsdruck ebenfalls auf den Kolben der Kupplungsdruckkorrekturereinrichtung und presst seine Rückholfeder zusammen.
- Bei seinem Verschieben bewirkt der Kolben eine Verringerung der Tarierung der Feder R, die am Schieberende sitzt.
- Bei gleicher Drehzahl wird das Gleichgewicht des Schiebers erneut mit einem höheren Verwendungsdruck hergestellt:

$$\text{Wir hatten vorher } p = \frac{F - R}{s}$$

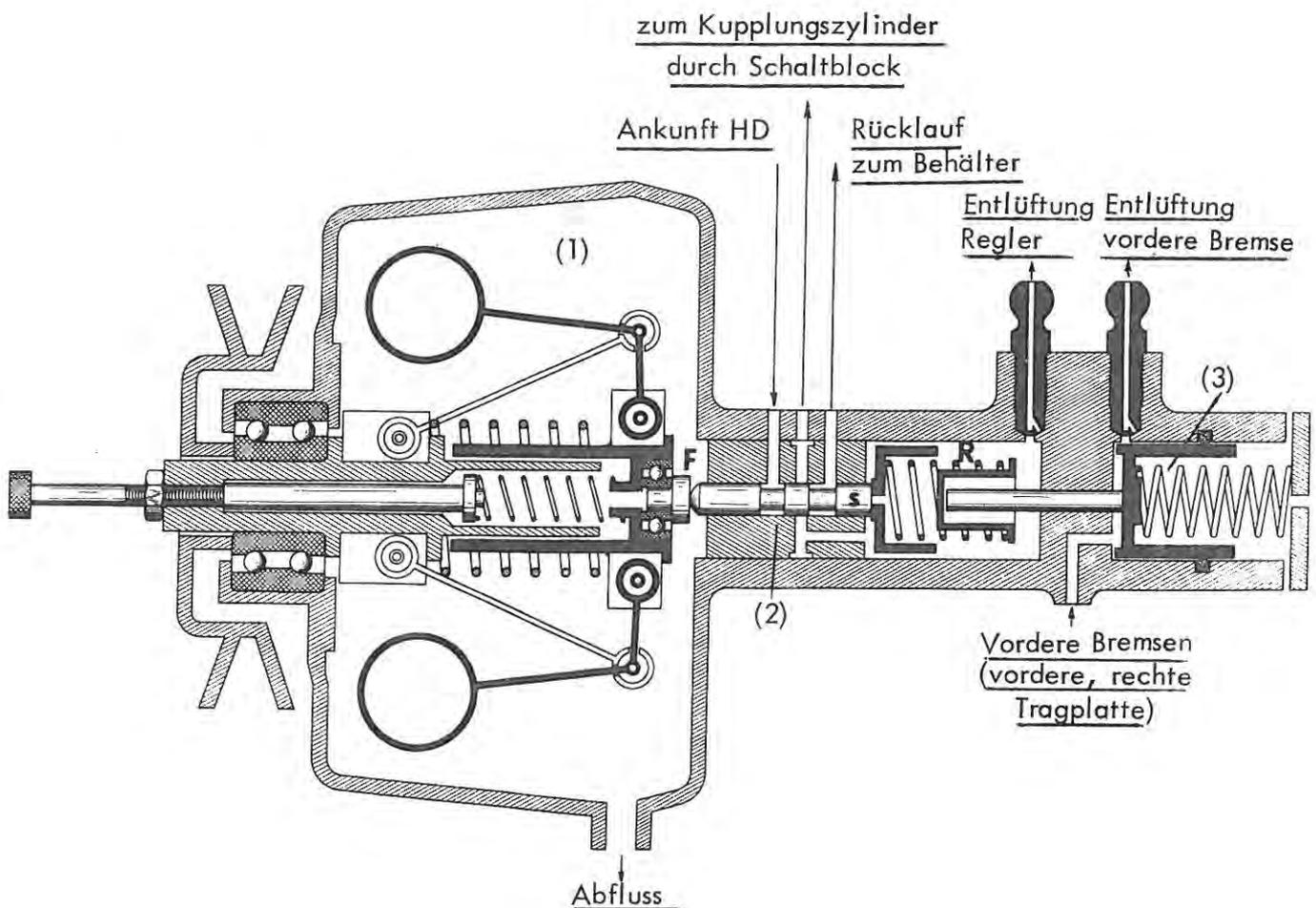
Da R abnimmt und F konstant bleibt, wird p stärker (ca.  $10 \text{ kp/cm}^2$ ).

d) Einstellung des Anfahrbeginns:

Angenommen, dass p der Druck ist, der zum Anfahrbeginn bei einer gegebenen Drehzahl erforderlich ist.

- Bei Einschrauben der Einstellschraube steigt F und somit auch p. Den für den Anfahrbeginn nötigen Druck erhältman nur bei höherer Motordrehzahl.
- Bei Lösen der Einstellschraube: umgekehrtes Ergebnis.

FLIEHKRAFTREGLER



## V - KUPPLUNGSVERRIEGELUNG

### 1) Zweck:

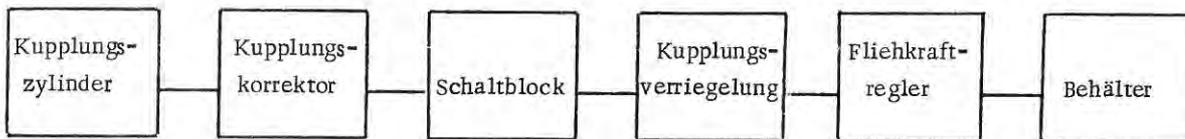
Dieses Organ schützt vor einer Wiedereinkupplung beim Schalten des 1. u. 2. Ganges, solange einer dieser beiden Gänge nicht vollständig eingeschaltet ist.

Diese Sicherheit ist besonders notwendig für das Wiedereinkuppeln beim Schalten in den 1. Gang. Da dieser Gang im Schaltblock keine Synchronisierereinrichtung besitzt, könnte eine Wiedereinkupplung erfolgen, bevor der zeitlich bedingte Synchronisierungsablauf und das Eingreifen der Ritzel beendet sind.

### 2) Beschreibung:

Die Kupplungsverriegelung ist vorne rechts am Getriebe befestigt und liegt im Kreislauf zwischen Schaltblock und Fliehkraftregler.

Sie kann so die Auskupplung beim Schalten nicht verhindern, selbst wenn sie geschlossen ist.



Sie setzt sich zusammen aus:

- 1 Gehäuse
- 1 Verriegelungsbuchse
- 1 Verriegelungsschieber mit Nut
- 1 Rückholfeder für den Schieber
- 1 Schieber für Betätigung der Kugel und eine Kugel

Dieser Schieber steht in Verbindung mit der Schaltgabelachse für 1. u. 2. Gang vermittels eines Hebels und einer Feder.

### 3) Prinzip:

Das Prinzip besteht darin, den Kreislauf für den Druckabfall im Kupplungszyylinder zu unterbrechen, solange die Ritzel des 1. oder 2. Ganges nicht eingegriffen haben.

### 4) Funktion:

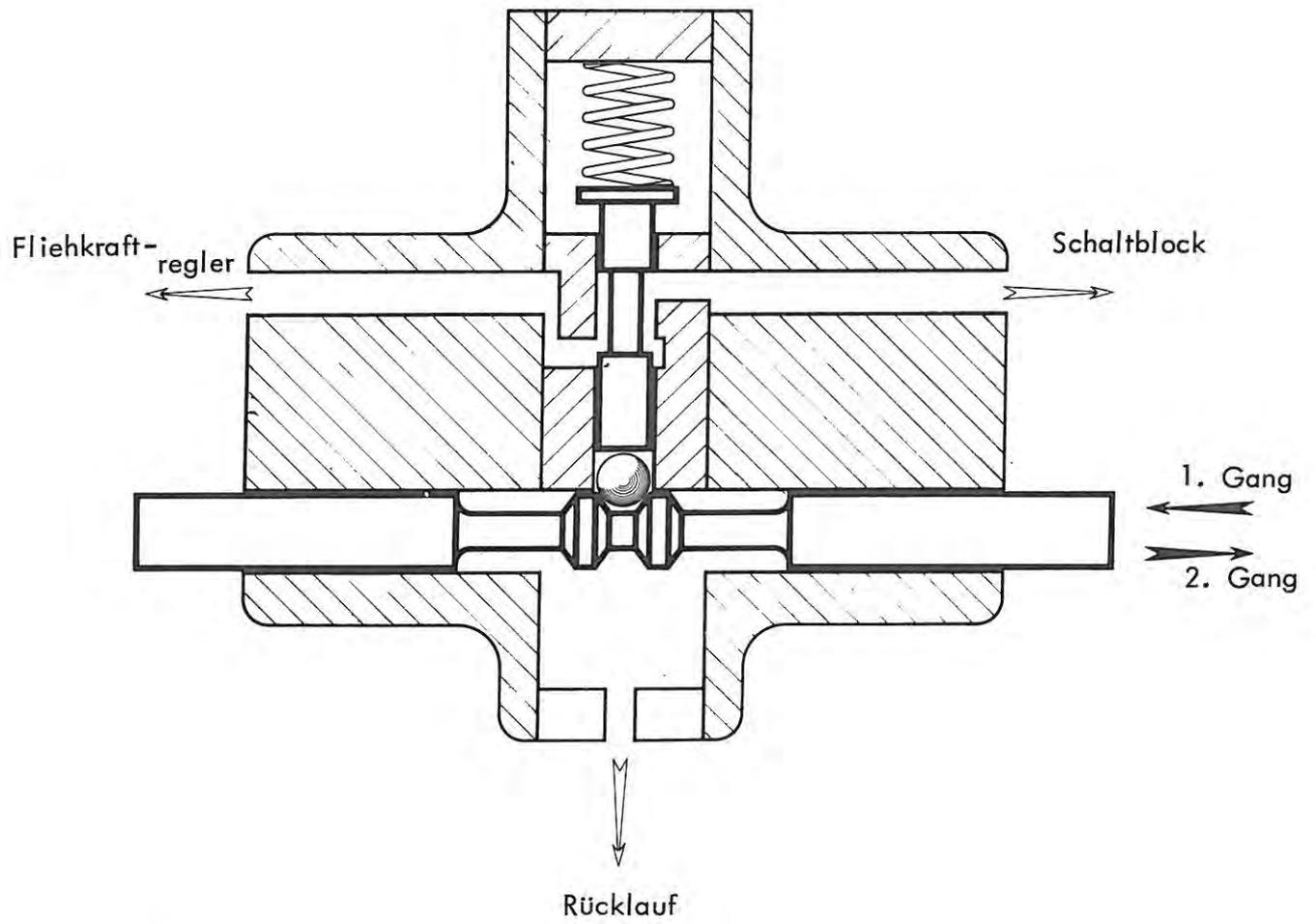
Beim Schalten des 1. oder 2. Ganges stößt die Kugel, die von der Schulter des Betätigungsschiebers angehoben wird, gegen den Schieber der Verriegelung, welche den Durchgang der Flüssigkeit verschliesst. Solange Synchronisation und Eingreifen der Ritzel nicht erfolgt sind, bleiben Schaltgabelachse (1., 2. Gang) und der Schieber für die Betätigung der Kugel in dieser Zwischenstellung und verhindern so den Druckabfall im Kupplungszyylinder.

Wenn die Ritzel eingreifen, verschieben sich Schaltgabelachse und Betätigungsschieber erneut und die Schulter stellt ihre Aktion gegen die Kugel ein; diese geht unter der Kraft des durch seine Rückholfeder gestossenen Verriegelungsschiebers wieder nach unten.

Der Durchlauf der Flüssigkeit ist dann durch die Nut im Verriegelungsschieber möglich und die Wiedereinkupplung kann erfolgen.

Beim Schalten in den 3., 4. oder RW-Gang befindet sich die Schaltachse für 1. und 2. Gang in Neutralstellung und die Verriegelung bleibt dauernd offen.

# KUPPLUNGSVERRIEGELUNG



## VI. KUPPLUNGSKORREKTOR

### 1) Zweck:

Er dient dazu, ein schnelles und progressives Einkuppeln zu gewährleisten.

Er soll:

- Die Zeitspanne der Wiedereinkupplung je nach dem auf das Gaspedal ausgeübten Druck bestimmen.
- Ein schnelles Auskuppeln gestatten.

### 2) Beschreibung:

Der Korrektor befindet sich im hydraulischen Kreislauf zwischen Schaltblock und Kupplungszyylinder.

Ein mit der Achse der Drosselklappe der ersten Stufe des Vergasers verbundener Nocken (2) betätigt über eine Rolle einen Übertragungshebel (3). Die sich aus den Federn (4) und (5) ergebende Kraft wirkt über den Zwischenhebel (6) auf den Schieber (7). Mit der Stellschraube (9) kann man die Spannung der Feder (5) genau einstellen. Der Schieber (8), welcher durch eine schwache Feder gegen den Schieber (7) gedrückt wird, hat in seiner Mitte einen Durchmesser, der unter dem der Bohrung liegt, in welcher er gleitet.

### 3) Prinzip und Funktion:

#### a) Auskupplung:

##### Prinzip:

Dieser Vorgang soll so schnell wie möglich erfolgen. Der Korrektor muss also einen nicht gebremsten Durchlauf der Flüssigkeit vom Schaltblock zum Kupplungszyylinder gewährleisten.

##### Funktion:

Gehen wir von der eingekuppelten Ruhestellung (Abb. IV) aus. Der zur Auskuppelung aus dem Schaltblock kommende Druck stösst zunächst den "By-pass"-Schieber (8) (Abb. I) zurück, denn die Tarierung seiner Rückholfeder ist schwach. Der Schieber macht eine Bohrung frei, die den Durchlauf der Flüssigkeit gestattet.

Wenn der Druck weiter zunimmt, wird der Schieber (7) seinerseits zurückgedrückt; dieser gibt eine andere Bohrung frei und spannt dabei die Feder (4). Sein Weg ist durch einen Anschlag des Zwischenhebels (6) begrenzt. Der Druck, der nunmehr sein Maximum erreicht hat, gleicht sich zu beiden Seiten des "By-pass"-Schieber (8) aus, welcher von seiner Feder zurückgedrückt wird (Abb. II).

Man erhält so das gewünschte schnelle Auskuppeln, da die Flüssigkeit praktisch nicht gebremst wurde.

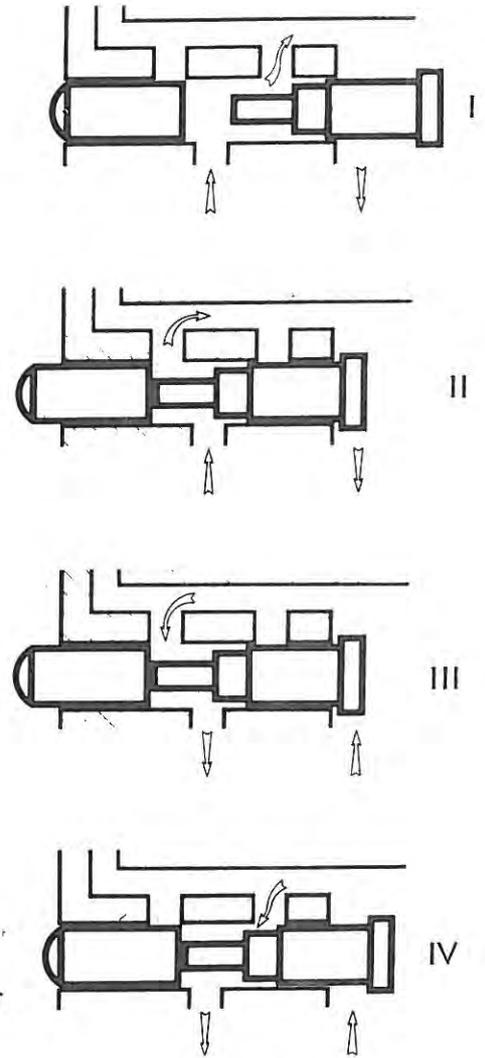
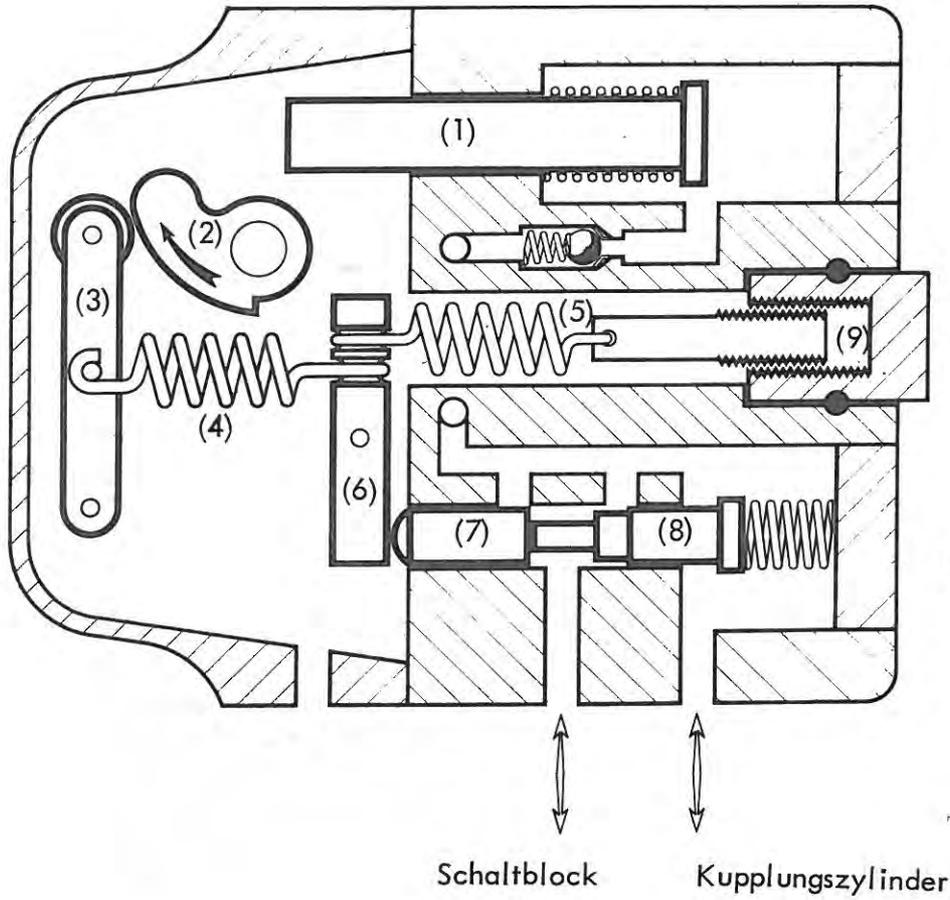
#### b) Wiedereinkupplung

##### Prinzip:

Es muss eine erste schnelle Phase einer Wiedereinkupplung bis zu dem Moment erfolgen, wo die Kupplungsmittlerscheibe eben Kontakt bekommt und eine zweite langsamere Phase angestrebt werden, um ein progressives, d.h. ruckfreies Einkuppeln zu erreichen.

Hierzu muss der Rücklauf der Flüssigkeit zunächst frei und dann gebremst erfolgen.

# KUPPLUNGSKORREKTOR



Funktion:

Der Rücklauf erfolgt über Schaltblock - Kupplungsverriegelung - Fliehkraftregler - Behälter:

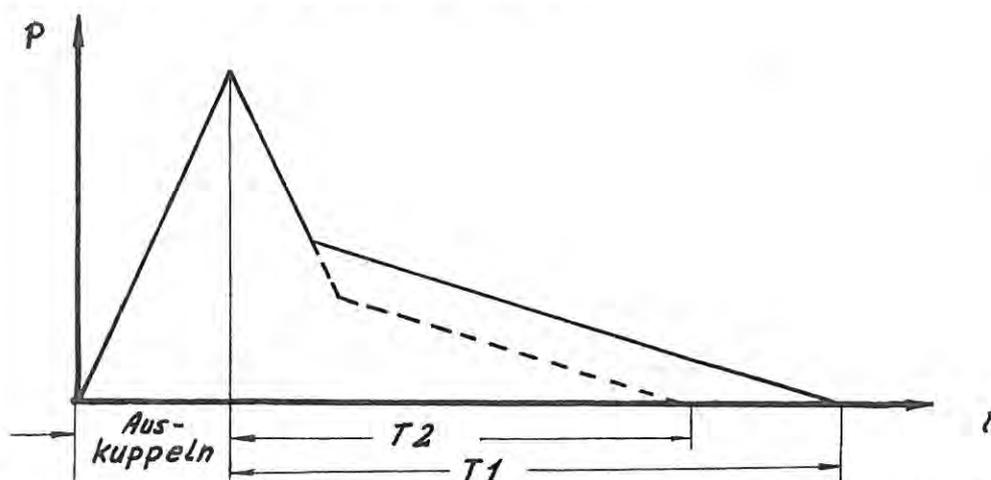
Es erfolgt ein schneller Druckabfall (Abb. III) bis der Schieber (7) die Bohrung verschliesst. Dies geschieht sobald die durch den Druck der Flüssigkeit auf der einen Seite des Schiebers erzeugte Kraft geringer wird als die über den Zwischenhebel (6) wirkende Kraft aus den Federn (4) und (5) auf der anderen Seite.

Dies entspricht der ersten schnellen, im Absatz "Prinzip" beschriebenen Phase der Wiedereinkupplung.

Im mittleren Teil des "By-pass"-Schiebers (8) findet man den in Absatz "Beschreibung" erwähnten reduzierten Durchmesser. Durch das vorhandene Spiel strömt die Flüssigkeit, wird abgebremst und der Druckabfall ist dabei langsamer.

Dies entspricht der zweiten langsameren, im Absatz "Prinzip" beschriebenen Phase der progressiven Einkupplung.

Diese beiden Phasen entsprechen der Zeit  $T_1$



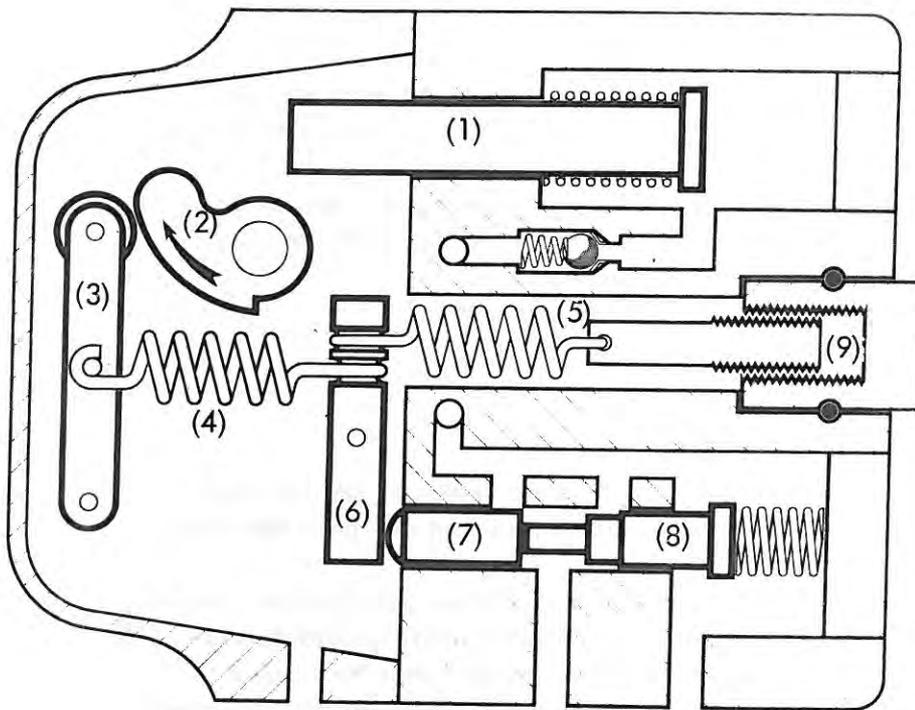
Auf Grund der unterschiedlichen Fahrweise, muss man die Zeitspanne der Wiedereinkupplung variieren können. Um dies zu ermöglichen, kann man den Druck auf den Schieber (7) mittels der Stellschraube (9) verändern, was zugleich auch eine Änderung der schnellen Phase bewirkt. Wenn man diesen Druck verringert, verlängert man die Dauer der schnellen Phase, wodurch die Gesamtzeit für die Wiedereinkupplung verkürzt wird. Dies wird durch Spannen der Feder (5) beim Einschrauben der Stellschraube (9) erreicht. Wenn man diesen Druck erhöht, verkürzt man die Dauer der schnellen Phase, wodurch die Gesamtzeit für die Wiedereinkupplung verlängert wird. Dies wird durch Entspannen der Feder (5) beim Lösen der Stellschraube (9) erreicht.

Die Grenzen dieser beiden Einstellmöglichkeiten sind entweder ein zu langes Rutschen der Kupplung beim Einkuppeln oder ein ruckartiges Einkuppeln.

Während der Fahrt erreicht man eine Phasenänderung durch Drehung des Nockens (2), welcher auf die Spannung der Feder (4) einwirkt.

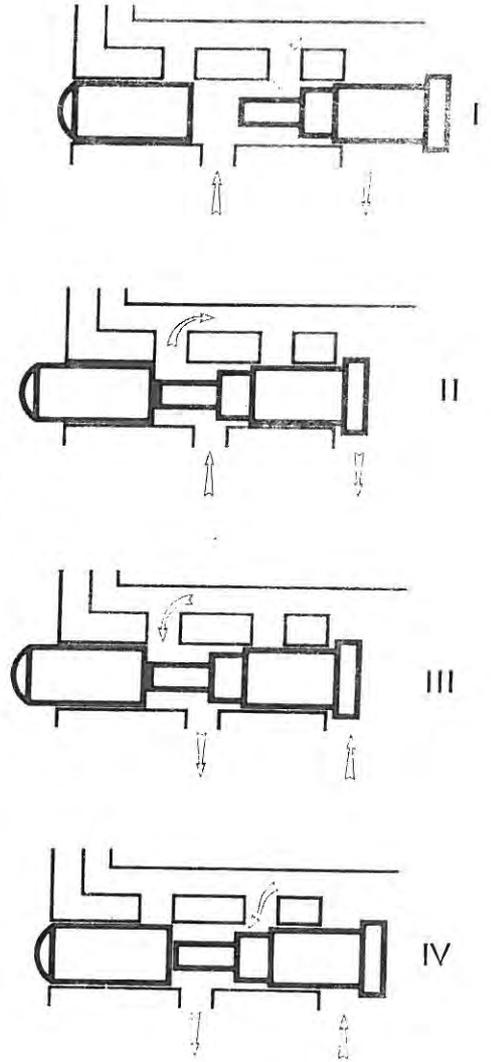
Beispiel:

Beim Gasgeben verringert sich die Kraft am Schieber (4), der Einkupplungsvorgang erfolgt in der Zeit  $T_2$ , also schneller.



Schaltblock

Kupplungszyylinder



- Betätigungskolben (1) für die Drosselklappenverstellung.

Um zu vermeiden, dass die Motordrehzahl im Augenblick der Wiedereinkupplung nicht zu hoch ist, begrenzt man die Drehzahl bei der Auskuppelung. Dies gestattet insbesondere, dass man beim Zurückschalten beschleunigt bleibt, ohne dass die Progressivität der Wiedereinkupplung davon betroffen wird.

Während des Druckanstiegs im Kupplungszyylinder betätigt die Flüssigkeit, nachdem sie durch den Durchlauf zwischen Kugel und deren Kugelsitz gebremst wurde, den Kolben (1). Die Abbremsung der Flüssigkeit ist notwendig, um ein schlagartiges Schliessen der Drosselklappen zu vermeiden.

Der Kolben (1) bewegt sich nun nach vorn und betätigt bei getretenem Gaspedal den Nocken (2). Dadurch wird die mit ihr verbundene Drosselklappenachse des Vergasers in eine begrenzte Öffnungsposition gestellt, welches eine Drehzahlbegrenzung zur Folge hat. Dieser Vorgang erfolgt während des Auskuppelns. Beim Wiedereinkuppeln wird der Druck gleichzeitig im Kupplungszyylinder und auf den Kolben (1) auf Null abgebaut. Durch die Wirkung seiner Rückholfeder kommt dieser in seine Ausgangsstellung zurück.

## VII - MENGENREGLER

Die Flüssigkeit, welche die Kreisläufe der Gangschaltung versorgt, hat bei ihrer Ankunft im Schaltblock nicht immer die gleiche Temperatur und den gleichen Druck.

Ohne Korrektur würden diese Differenzen Abweichungen in den Schaltzeiten ergeben. Um dieses zu vermeiden, fließt die Flüssigkeit, welche die Schaltkreisläufe versorgt, durch einen sich automatisch verändernden Durchgang. Um eine konstante Flüssigkeitsmenge pro Zeiteinheit zu erhalten, wird bei niedrigem Druck und kalter Flüssigkeit der Durchgang gross oder bei hohem Druck und warmer Flüssigkeit klein sein.

PERSÖNLICHE NOTIZEN

PERSÖNLICHE NOTIZEN