



# **BREMSEN**

SERVICE HANDBUCH 1972

## BREMSKRAFTVERTEILER

Wegen der Achslastverteilung beim Bremsvorgang ist es praktisch zu vermeiden, daß je nach Straßen- und Beladezustand, sowie je nach der Abbremsung entweder die Hinterachse oder die Vorderachse eines Kraftwagens überbremst wird, solange im Fahrzeug selbst eine »feste Bremskraftverteilung« vorgesehen ist. Da Überbremsen der Hinterachse fast immer die Gefahr des Schleuderns eines Wagens begünstigt, Überbremsen der Vorderachse aber die Lenkfähigkeit beeinflußt, sind einige Fahrzeughersteller dazu übergegangen, die »feste Bremskraftverteilung« mittels geeignetem Bremskraftregler BR 16 oder BR 18 dem jeweiligen Fahrzeugtyp anzupassen, um somit einer idealen Bremskraftverteilung näherzukommen.

Die Auswirkung in der Praxis sieht nun so aus, daß der vom Hauptzylinder erzeugte hydraulische Bremsdruck voll auf die Bremsen der Vorderachse wirkt und der hydraulische Bremsdruck auf die Bremsen der Hinterachse entsprechend dem vorgesehenen Bremskraftregler begrenzt oder vermindert wird.

Der Sammelbegriff »Bremskraftverteiler« umfaßt:

Fig. 1 Bremskraftbegrenzer  
(Fest eingestellter Abschalt-  
druck)



Fig. 1

17101

Fig. 2 Bremskraftregler BR  
(Fest eingestellter Umschalt-  
punkt)

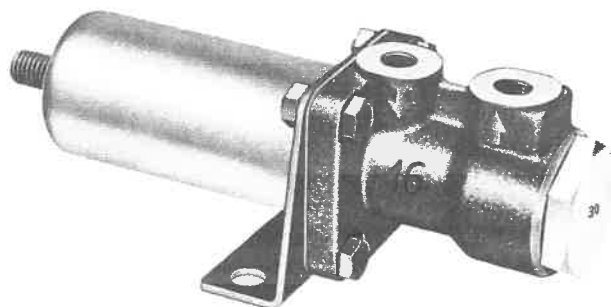


Fig. 2

19515

Fig. 3 Lastabhängiger Bremskraftverteiler BVL (d. h. Druckminderer  
mit Umschalt-  
punkt von der Achslast gesteuert).

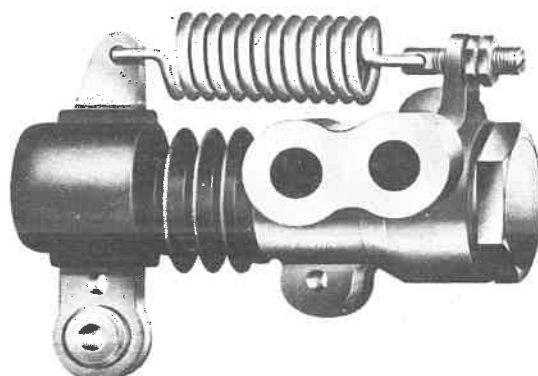


Fig. 3

19898

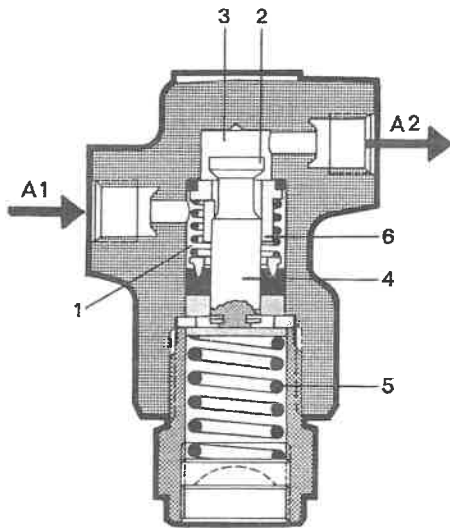


Fig. 4

20990

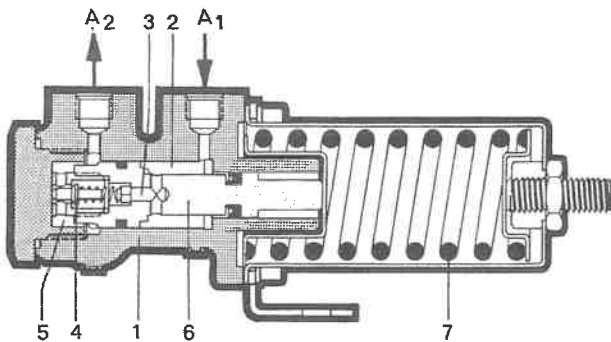


Fig. 5

20991

**Bremskraftbegrenzer Fig. 4**

Der Bremskraftbegrenzer erfüllt die Forderung, ab einem bestimmten hydraulischen Druck eine Bremsleitung abzusperrern und bei Erhöhung des Druckes den Abschaltdruck unabhängig von der therm. elastischen Verformung der Bremstrommel konstant zu halten. Beim Lösen der Bremsen wird die Sperrung der Bremsleitung wieder aufgehoben, sobald im Hauptzylinder der Umschaltdruck unterschritten wird.

**Wirkungsweise**

Der vom Hauptzylinder erzeugte Druck gelangt über den Anschluß A1 in den Ringraum 1, am geöffneten Ventil 2 vorbei in den Raum 3 und von da zu den Radzylinderanschlüssen A2. Steigt der hydraulische Leitungsdruck bis zum vorgesehenen Abschaltdruck an, so bewegt sich der Ventilkolben 4 gegen die vorgespannte Feder 5, bis sich Ventil 2 geschlossen hat. Dadurch wird der Ringraum 1 von Raum 3 getrennt. Ein weiterer Druckanstieg im Raum 1 von der Hauptzylinderseite her ist für die Funktion des Bremskraftbegrenzers belanglos, da der Ventilkolben 4 kräftemäßig ausgeglichen ist. Bei durch etwaigen Volumenverbrauch (z. B. Bremstrommeldehnung) bedingtem Druckabfall im Raum 3 überwiegt die Kraft der Feder 5 und öffnet Ventil 2.

Hierdurch wird der Ringraum 1 mit dem Raum 3 wieder verbunden. Die Bremsflüssigkeit kann dann nachströmen, bis sich der Abschaltdruck in Raum 3 wieder aufgebaut hat und das Ventil 2 wieder geschlossen wird. Der Bremskraftbegrenzer öffnet wieder, wenn der Druck im Raum 3 größer als der im Ringraum 1 ist, da der federbelastete Ventilsitz 6 sich infolge der erwähnten Druckdifferenz gegen die Federkraft verschiebt und somit Ventil 2 öffnet.

**Bremskraftregler BR mit Umschaltpunkt Fig. 5**

Der Druckminderer mit Umschaltpunkt läßt den vom Hauptzylinder erzeugten hydraulischen Druck so lange ungehindert zu den Radzylindern der Hinterachse durch, bis der vorbestimmte hydraulische Druck (entsprechend dem Umschaltpunkt) erreicht ist. Bei weiterem Druckanstieg im Hauptzylinder geht nur noch ein geminderter Druck (entsprechend der Flächendifferenz am Stufenkolben) zu den Radzylindern der Hinterachse.

**Wirkungsweise**

Der vom Hauptzylinder erzeugte Druck gelangt über Anschluß A1 in den Ringraum 2, durch die Bohrung 3 an Ventil 4 vorbei über Raum 5 und Anschluß A2 zu den Radzylindern der Hinterachse.

Kurz vor Erreichen des Umschaltdruckes verschiebt sich der Stufenkolben 6 gegen die vorgespannte Feder 7, bis das federbelastete Ventil 4 geschlossen ist und der Stufenkolben sich in labilem Gleichgewichtszustand befindet. Bei weiterem Druckanstieg in Raum 2 bewegt sich der Stufenkolben in rascher Folge vor und zurück, wobei das Ventil 4 sich öffnet und schließt und somit den Stufenkolben in labilem Gleichgewicht hält. Durch diesen Vorgang wird der hydraulische Druck in Raum 5 bzw. in den Radzylindern der Hinterachse nach dem Umschaltdruck entsprechend dem Verhältnis Ringfläche zur Gesamtfläche des Stufenkolbens gemindert. Beim Abbau des vom Hauptzylinder erzeugten Druckes bewegt sich der Stufenkolben nach rechts gegen die Feder 7, bis sich der Druck in Ringraum 2 mit Raum 5 ausgeglichen hat. Dann öffnet Ventil 4, und der Stufenkolben bewegt sich in seine Ausgangslage zurück.

**Lastabhängiger Bremskraftverteiler BVL Fig. 6**

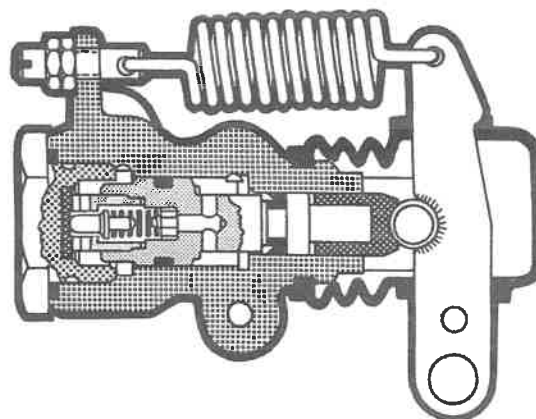
Druckminderer mit achslastgesteuertem Umschaltpunkt.

Der lastabhängige Bremskraftverteiler arbeitet im Prinzip ähnlich wie der Druckminderer mit Umschaltpunkt. Durch die zusätzliche Einrichtung, mit welcher die auf den Stufenkolben einwirkende Kraft variiert werden kann, wird eine dem Belastungszustand des Fahrzeuges entsprechende Veränderung des Umschaltpunktes erreicht.

Nach Erreichen des Umschaltdruckes während des Bremsvorganges (Stufenkolben befindet sich in labilem Gleichgewichtszustand) wird die auf den Stufenkolben wirkende Kraft entsprechend der dynamischen Achslastverlagerung nochmals verändert und beeinflusst somit auch die hydraulische Bremskraft auf die Hinterachse.

Das Bremskraftverhältnis von Vorderachse zur Hinterachse wird nicht nur vom statischen Beladungszustand, sondern auch von der dynamischen Achslastverlagerung während eines Bremsvorganges beeinflusst.

Hierdurch wird eine maximale Abbremsung bei weitgehender Vermeidung einer Blockierung der Hinterachse erreicht. Die Steuerung des lastabhängigen Bremskraftverteilers bzw. das Variieren der mechanischen Kräfte auf den Stufenkolben geschieht über ein verstellbares Gestänge durch die Relativbewegung zwischen Achse und Fahrzeugboden.



20986

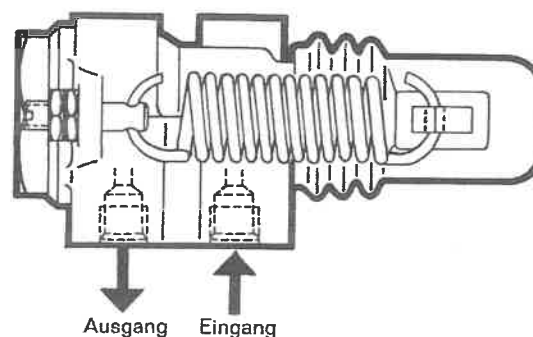


Fig. 6

20975

**Einbau und Überprüfung (im Leerzustand) Fig. 7**

1. Lösen des Gestänges 6 von Drehpunktbolzen 1 und Lehre 2 in Einstellbohrungen 3 und 4 stecken.
2. Zur Einregulierung der Federung und Stoßdämpfer am Fahrzeugheck zwecks Erreichen der Normallage des Ausbaues kräftig wippen.
3. Gestänge 6 befestigen. Einstellmutter 7 so lange variieren, bis sich die Einstell-Lehre 2 soeben aus den Bohrungen 3 und 4 ziehen läßt.  
Darauf achten, daß die Kugel am Hebel 5 richtigen Sitz in der Kugelpfanne hat.
4. Einstellmutter 7 mit Kontermutter 8 und Drehpunktbolzen sichern.

**Achtung!**

An den Muttern 9 keine Verstellung vornehmen. Zur Einjustierung Gerät stets einsenden (Justierung darf nur werkseitig erfolgen). Die Lehre 2 darf nach der Einstellung nicht am Regler verbleiben.

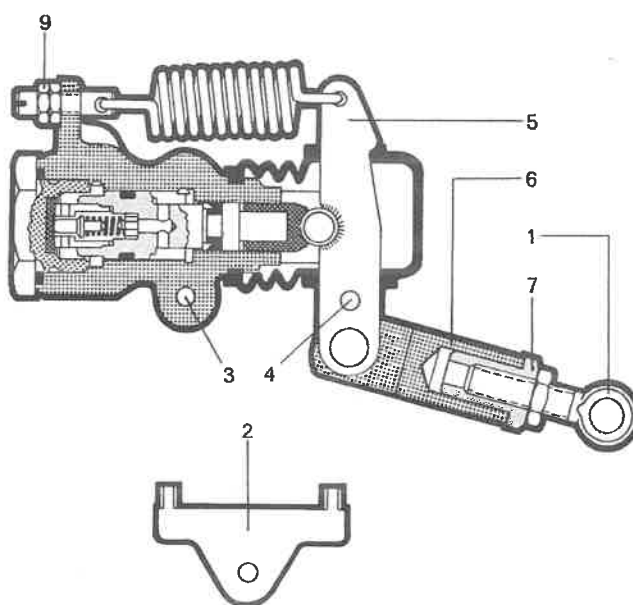


Fig. 7

20987

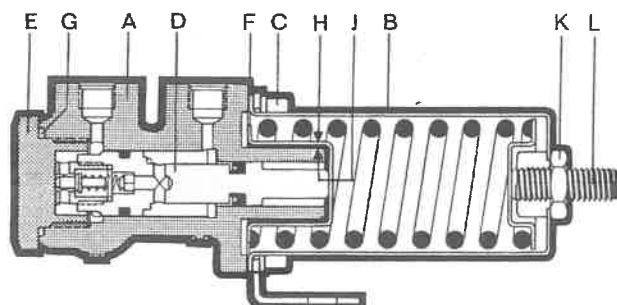


Fig. 1

21025

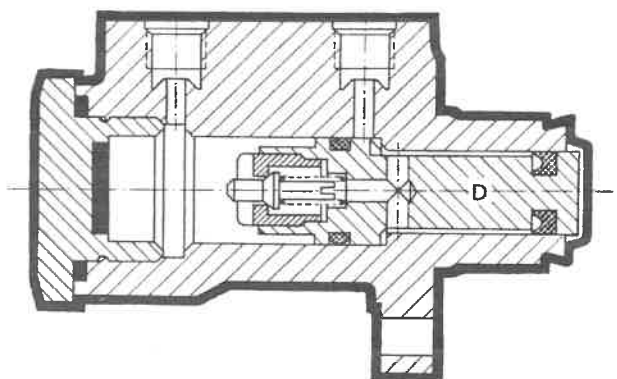


Fig. 2

21032

### Erneuerung der Innenteile am Bremskraftregler Fig. 1

Ergibt sich die Notwendigkeit, den Druckminderer mit einem neuen Reparatursatz zu versehen, dann muß das Öffnen des Gerätes in der nachstehenden Reihenfolge geschehen:

1. Regler ausbauen und Schraube L lösen.
2. Federgehäuse B von Reglergehäuse A trennen, Verbindungsschrauben C entfernen.  
Achtung! Feder ist vorgespannt.
3. Verschraubung E lösen und Dichtung G herausnehmen (nicht mehr verwenden).
4. Kolben D aus dem Gehäuse drücken (nicht schlagen).
5. Demontierte Teile nur in Brennspritus reinigen. Keine mineralöhlhaltige Reinigungsmittel verwenden.
6. Kontrolle der Einzelteile!

Bei einwandfreier Bohrung im Gehäuse vollständigen Reparatursatz verwenden. Bei Riefen oder Rostnarben in der Gehäusebohrung oder am Stufenkolben ist das Gerät vollständig zu erneuern. Honen oder Läppen der Bohrung ist nicht statthaft.

#### 7. Montage!

- a) Stufenkolben, sofern das Gerät sofort zum Einbau gelangt, mit Bremsflüssigkeit benetzen. Bei Lagerung des Gerätes Stufenkolben hauchdünn mit ATE-Bremszylinderpaste bestreichen. Auf zentrischen Sitz der Manschette und des Dichtringes im Kolben achten, gegebenenfalls zwischen Daumen und Zeigefinger einmassieren.
- b) Stufenkolben so weit in das Gehäuse eindrücken, bis Anschlag erreicht ist. Fig. 2.
- c) Verschraubung E mit neuem Dichtring G einschrauben. Mit 10 bis 12 mkp anziehen.
- d) Silicofett zwischen Federteller H und Gehäuseschaft J füllen. Einfüllmenge sorgfältig in den Federteller verteilen, damit kein Silicofett an die Manschetten gelangt.
- e) Abdichtung F zwischen Regler- und Federgehäuse mit Kleiberit M 28 bestreichen.
- f) Regler- und Federgehäuse zusammenschrauben.
- g) Prüfung im Fahrzeug vornehmen und mit Prüfgeräten neu einstellen.
- h) Kontermutter K und Stellschraube L nach Neueinstellung mit Kleiberit M 28 versiegeln.

**Prüfgerät für Bremskraftregler BR 16 — BR 18 Fig. 3**

Zur Überprüfung der Bremskraftregler ist es notwendig, daß zwei Meßgeräte so in die Bremsanlage geschaltet werden, daß der hydraulische Leitungsdruck an Vorder- und Hinterachse gleichzeitig, aber unabhängig voneinander gemessen werden kann.

Bei der Messung ist darauf zu achten, daß an der Vorderachse der direkt vom Hauptzylinder kommende Druck und an der Hinterachse der durch einen Bremskraftbegrenzer oder einen Bremskraftregler geminderte Druck gemessen wird. Zum Prüfvorgang ist je ein Meßgerät an ein Entlüfterventil der Vorderachse bzw. Hinterachse anzuschließen. Die erforderlichen Anschlußnippel sind die gleichen wie die im ATE-Druckprüfer.

**Prüfung einer Bremsanlage mit Bremskraftbegrenzer**

Die angeschlossenen Meßgeräte sind zu entlüften.

Bremspedal mindestens 5mal kräftig betätigen.

Bei der nun folgenden Meßprobe soll das Manometer an der Vorderachse etwa 50—100 atü und das Manometer an der Hinterachse den am Begrenzer eingeschlagenen Abschaltdruck  $\pm 3 \text{ kp/cm}^2$  anzeigen. Ggf. aus drei Messungen den Mittelwert entnehmen. Erfüllt der Bremskraftbegrenzer diese Forderungen nicht, so ist derselbe zu erneuern oder mit neuen Innenteilen zu versehen (vollständigen Reparatursatz verwenden).

Voraussetzung der Verwendung eines Reparatursatzes ist eine einwandfreie Zylinderbohrung.

**Prüfung einer Bremsanlage mit Bremskraftregler BR 16 oder BR 18**

Meßgeräte in bekannter Weise anschließen und entlüften.

Zur Ermittlung der Prüfwerte benutzt man die auf Seite 60 Rep. 3 dargestellte Linientafel.

**Prüfvorgang:**

Nach Feststellung der Kennzahl und Kolbendurchmesser (Fig. 4) ist die Überprüfung nach nebenstehender Linientafel gemäß eingetragenen Beispiel durchzuführen:

1. Mehrmaliges kräftiges Betätigen des Bremspedales.
2. Druckaufbau nach Prüfung ① am Manometer der Vorderachse von 0 bis 100  $\text{kp/cm}^2$ .  
Nicht über 100  $\text{kp/cm}^2$  gehen und dann wieder auf 100  $\text{kp/cm}^2$  einpendeln lassen, da sonst infolge der dem Gerät eigene Hysterese Fehlanzeige am Manometer der Hinterachse erfolgt. Das abgelesene Resultat am Prüfgerät der Hinterachse ist mit der Linientafel zu vergleichen. Das Ergebnis darf  $\pm 3 \text{ kp/cm}^2$  vom Wert der Linientafel abweichen.

3. Druckaufbau nach Prüfung ② am Manometer der Vorderachse entsprechend der Kennzahl 30 auf 45  $\text{kp/cm}^2$ . Bei Kolben- $\varnothing$  18 mm ist der Ablesedruck am Manometer der Hinterachse  $37 \pm 2 \text{ kp/cm}^2$ . Entsprechen die gemessenen Werte nicht den Angaben der Linientafel, so kann eine Korrektur vorgenommen werden. Man löst die Kontermutter und reguliert mit der Einstellschraube den aus der Linientafel ermittelten Druck zur Hinterachse (nur bei gelöster Bremse regulieren). Können die erforderlichen Werte nicht erreicht werden, ist der Bremskraftregler zu erneuern, oder es sind, sofern es die Bohrungen noch zulassen (nicht bei Rostnarben oder Riefen) die Innenteile zu erneuern (Reparatursatz). Nach durchgeführter Prüfung sind Einstellschraube und Kontermutter mit Kleiberit M 28 abzusichern.

Zu Fig. 4

16 = Kolbendurchmesser

30 = Kennzahl

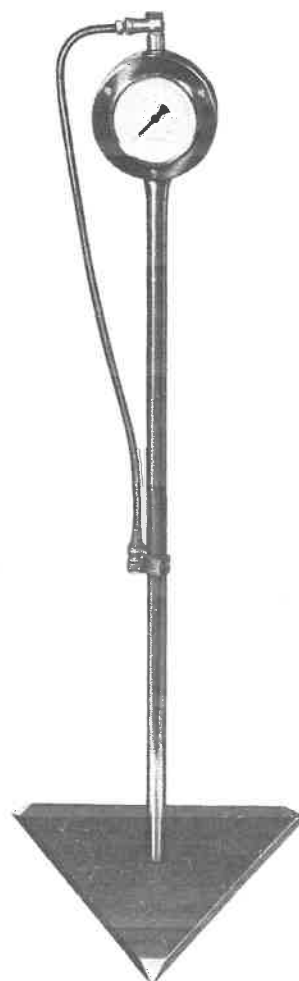


Fig. 3

21030

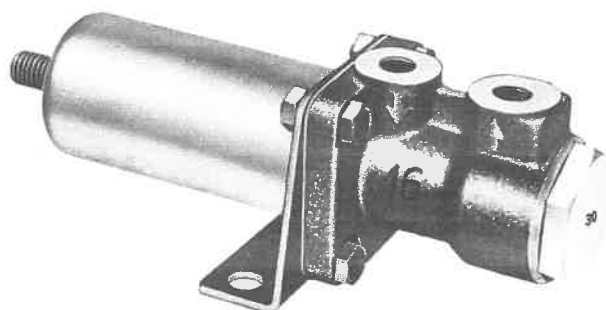


Fig. 4

19515

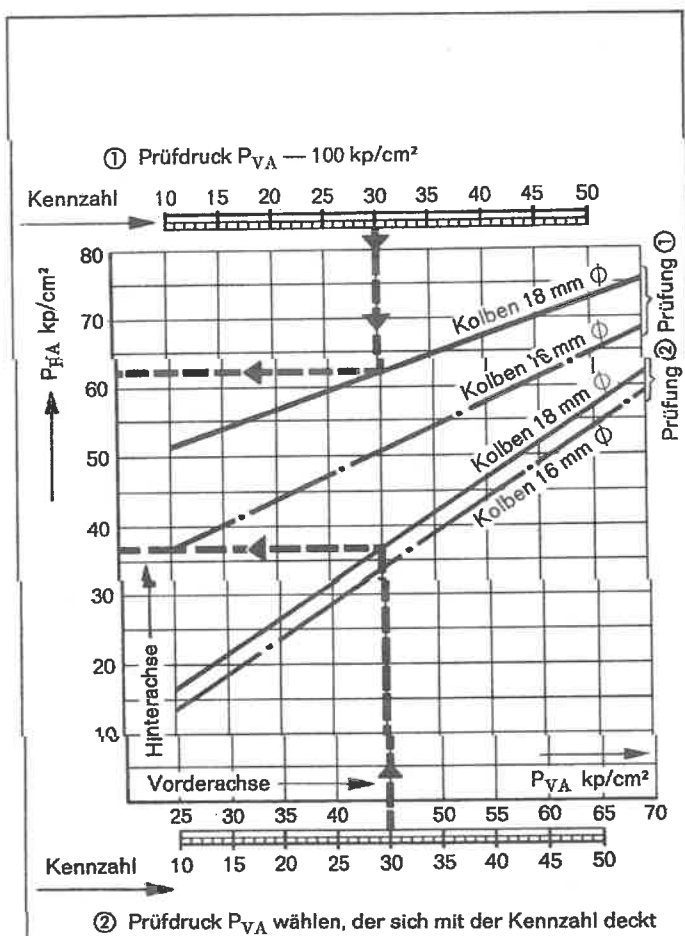


Fig. 5

20962

## Beispiel ①

Kennzahl 30  
 Kolben  $\phi$  18 mm  
 Prüfdruck  $P_{VA}$  100  $\text{kp/cm}^2$   
 Prüfdruck  $P_{HA}$   $62 \pm 3 \text{ kp/cm}^2$

## Beispiel ②

Kennzahl 30  
 Kolben  $\phi$  18 mm  
 Prüfdruck  $P_{VA}$  45  $\text{kp/cm}^2$   
 Prüfdruck  $P_{HA}$   $37 \pm 2 \text{ kp/cm}^2$

Damit Fehlmessungen oder falsches Ablesen aus der Linientafel vermieden werden, empfehlen wir, daß die erforderlichen Meßwerte dem Prüfer schriftlich übergeben werden.

Prüfung	V. A.	H. A.
①	100 $\text{kp/cm}^2$	$62 \pm 3 \text{ kp/cm}^2$
②	45 $\text{kp/cm}^2$	$37 \pm 2 \text{ kp/cm}^2$