

Aufgabe

Ein Last/Leerventil hat die Aufgabe, den Bremsdruck der Vorderachse in Abhängigkeit von der Ansteuerung des automatischen Bremskraftreglers der Hinterachse, lastabhängig zu regeln.

Das Gerät wird an der Vorderachse eines ziehenden Fahrzeuges eingebaut, wenn diese lastabhängig mitgeregelt werden muss und ein automatisch lastabhängiger Bremskraftregler dort nicht eingesetzt werden kann oder soll.

Ausführungsarten**473 302**

Das **Last/Leerventil 473 302**, welches auf eine Vorsteuerung von 0,5 bar ausgelegt ist, wird für nachfolgende theoretische Druckuntersetzungsgebiete geliefert:

Bestellnummer	Druckuntersetzung (theoretisch)	Druck in bar im Anschluss		
		1	2	4
473 302 000 0	1,5 : 1	8,0	2,0	6,0
473 302 001 0	2,0 : 1	8,0	2,0	5,3
473 302 002 0	2,7 : 1	8,0	2,0	4,4

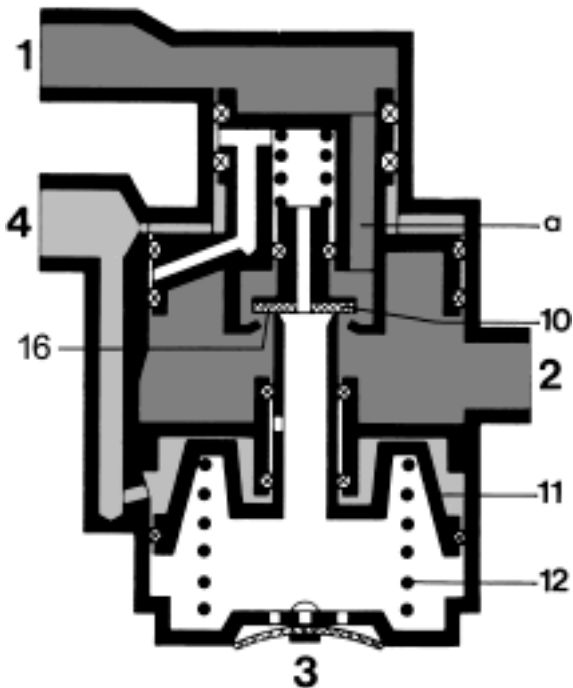
Diese Baureihe ist so ausgelegt, dass bei Ausfall der lastabhängigen Bremskraftregelung der Hinterachse die Druckuntersetzung für die Vorderachse aufgehoben wird.

Anmerkung

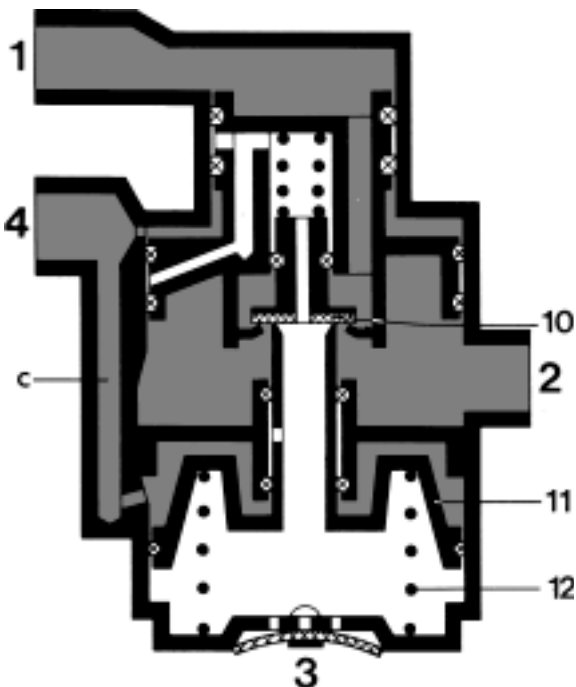
Bei Verwendung des Motorwagen-Bremsventils **461 319** entfällt das Last/Leerventil **473 302**, weil die Funktion dieses Gerätes bereits im Motorwagen-Bremsventil enthalten ist.

Wirkungsweise des Last/Leerventil 473 302 ... 0:

a. Die Vorsteuerung

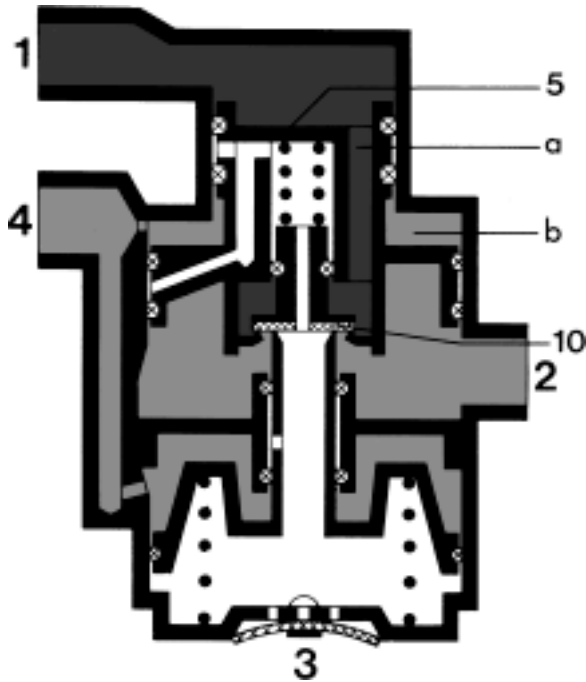


In der unbetätigten Stellung hält die Kraft der Feder (12) den Kolben (11) in der oberen Stellung. Hierdurch ist das Auslassventil (16) geschlossen und das Einlassventil (10) geöffnet. Beim Betätigen der Bremsanlage wird daher zunächst der am Anschluss (1) eintretende Druck über den Kanal (a) zum Anschluss (2) - ohne Druckuntersetzung - voll durchgesteuert.



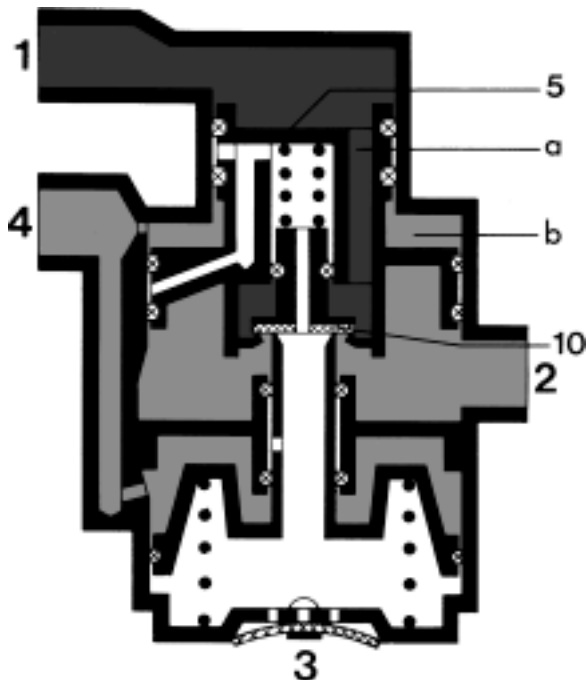
Dieser Vorgang wird dann unterbrochen, wenn die vom Hinterachskreis am Anschluss (4) einströmende Druckluft über den Kanal (c) die wirksame Fläche des Kolbens (11) beaufschlagt. Hierdurch wird bei einem Druck von max. 0,5 bar die Federkraft (12) überwunden, und der Kolben (11) bis zum Schließen des Einlassventiles (10) nach unten gedrückt. Es besteht jetzt Druckgleichheit von max. 0,5 bar in den Anschlüssen (1), (2) und (4). Damit ist die Vorsteuerung ausgesteuert.

b. Bremsstellung: "Leer"



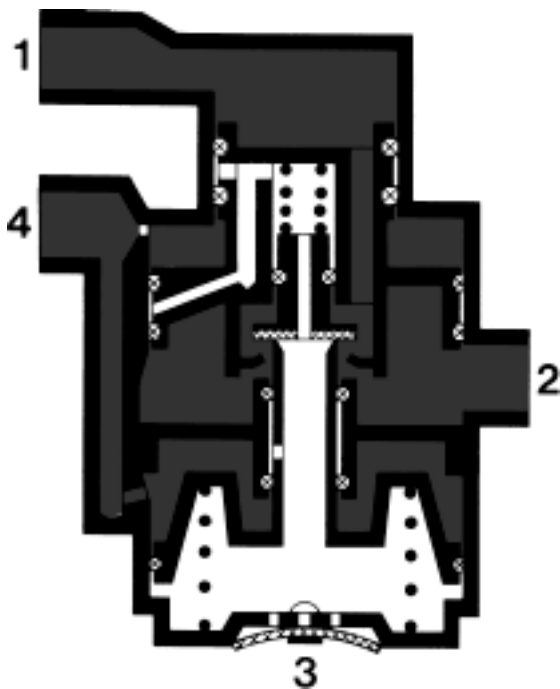
Bei weiterer Belüftung des Anschlusses (1) wird der Druck auf der wirksamen Fläche des Kolbens (5) erhöht. Dieser gelangt dadurch nach unten und öffnet das Einlassventil (10). Hierdurch kann der höhere Druck über den Kanal (a) in den Anschluss (2) einströmen und die stets grössere, untere wirksame Fläche des Kolbens (5) beaufschlagen. Entsprechend der konstruktiv festgelegten Druckumsetzung baut sich unterhalb des Kolbens (5) nur soviel Druckluft auf, wie kraftmässig erforderlich ist um diesen nach oben zu drücken und das Einlassventil (10) zu schließen.

c. Bremsstellung: "Halblast"



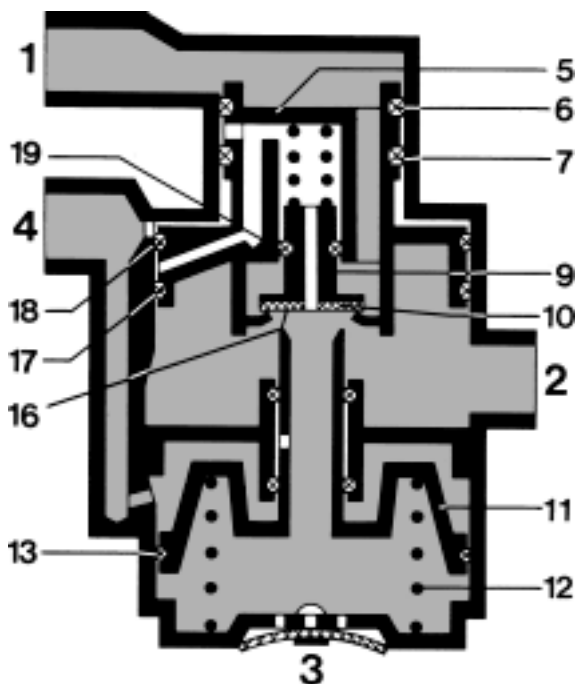
Mit zunehmendem Beladungszustand erhöht sich beim Bremsen der Druck im Anschluss (4). Hierdurch ändert sich zwangsläufig das Druckumsetzungsverhältnis. Wie unter "b" beschrieben, steuert das Last/Leerventil um und erhöht gegenüber der Bremsstellung "Leer" den Bremsdruck im Anschluss (2).

d. Bremsstellung: "Vollast"



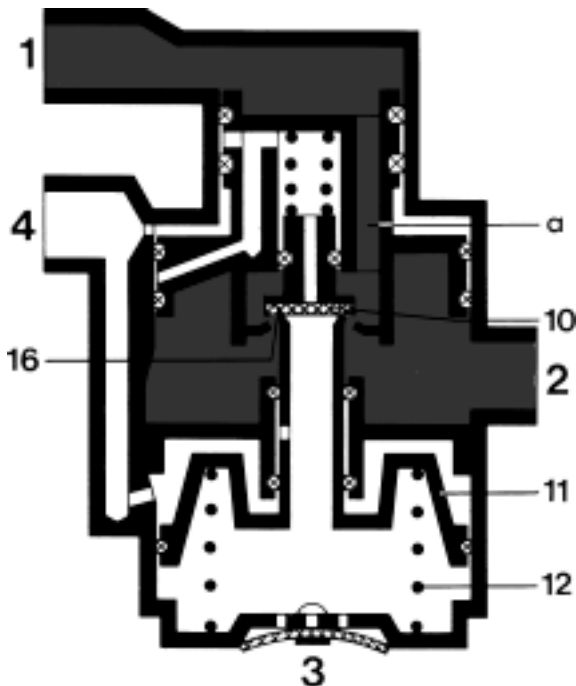
Wird das Fahrzeug bis zum zulässigen Gesamtgewicht beladen, gelangt bei einer Bremsung der gleiche Druck in die Anschlüsse **(1)** und **(4)**. Hierdurch wird die Druckuntersetzung aufgehoben. Der im Anschluss **(1)** vorhandene Druck wird im Verhältnis von 1 : 1 über die Anschlüsse **(2)** zu dem Bremszylinder gesteuert.

e. Lösestellung



Beim Lösen der Bremsanlage werden zunächst die Anschlüsse **(1)** und **(4)** entlüftet. Während der Kolben (5) unter Mitnahme des Ventiles (9) sofort angehoben wird, verbleibt der Kolben (11) zunächst noch in der unteren Stellung. Hierdurch wird das Einlassventil (10) geschlossen und das Auslassventil (16) geöffnet. Der Druck der Bremszylinder kann sich somit über die Entlüftung (3) abbauen. Während der Entlüftungsphase gelangt der Kolben (11) durch die Kraft der Feder (12) wieder nach oben, so dass der Auslass (16) geschlossen und das Einlassventil (10) geöffnet wird. Der Restdruck, der jetzt noch im Anschluss **(2)** vorhanden ist, wird über den Anschluss **(1)** am Motorwagen-Bremsventil abgebaut.

f. **Bremsstellung**
"Bei Ausfall des Hinterachskreises"



Bei Ausfall des Hinterachskreises ist eine Belüftung des Anschlusses (4) beim Bremsen nicht mehr möglich. Hierdurch ist die Funktion des Last/Leerventiles aufgehoben. Der Druck, der in den Anschluss (1) eingesteuert wird, wird im Verhältnis von 1 : 1 - unabhängig vom Beladungszustand - durchgesteuert. Das bedeutet, dass bei Ausfall der Hinterachse, als Ausgleich, die Vorderachse voll gebremst wird. Darüber hinaus ist die Zweikreisigkeit erhalten geblieben.

Wartung

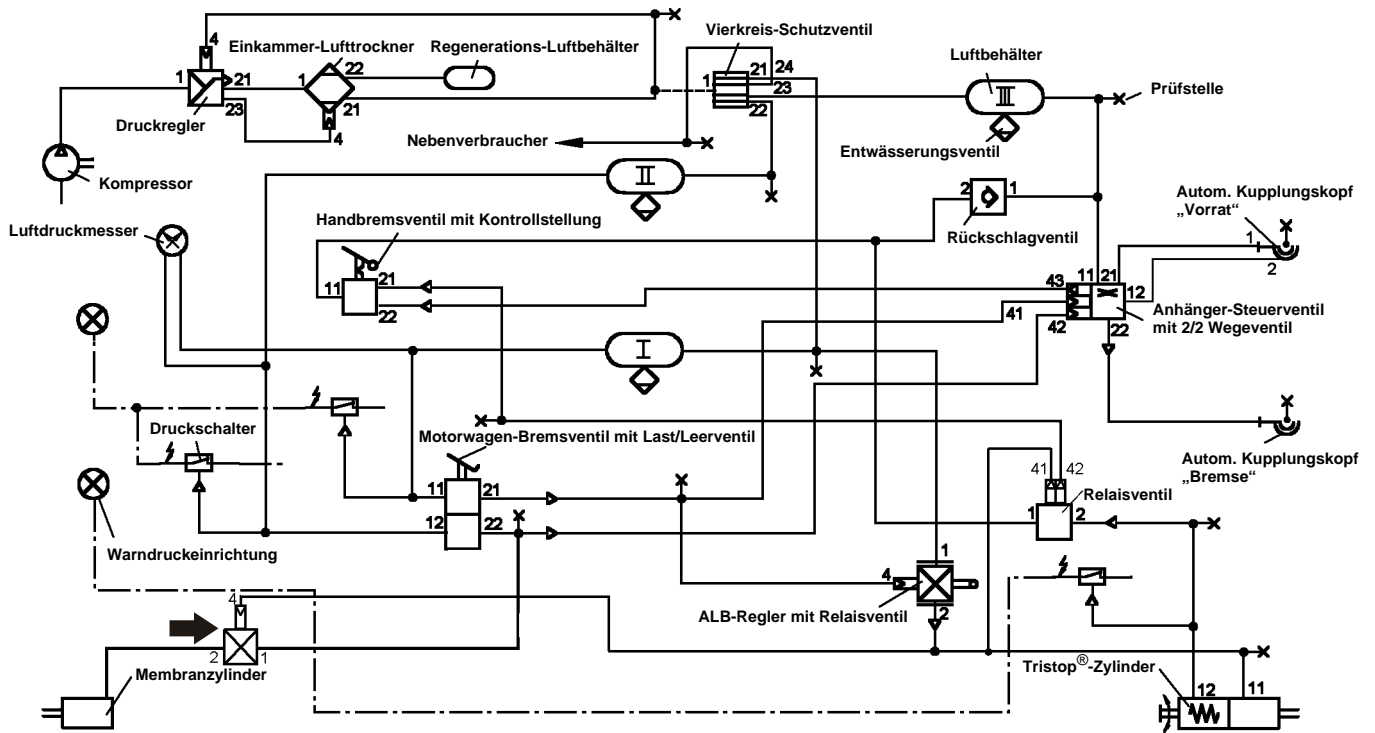
Eine besondere Wartung, die über die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

Prüfung

Vorsteuerung: $0,5 \pm 0,1$ bar
 Abstufung: max. 0,3 bar

Weitere Prüfungen entsprechend dem ALB-Schild sind dem Abschnitt "**Prüfung und Einstellung der automatisch-lastabhängigen Bremskraftregelung**" zu entnehmen.

Prüf- und Einbauschema



Aufgabe

Automatische Bremskraftregler haben die Aufgabe, den Bremsdruck einer Achse (im Anhänger ggf. auch mehrerer Achsen) dem jeweiligen Beladungszustand anzupassen. Hierdurch wird auf trockener Straße und bei richtiger Auslegung der Bremskräfte, ein Überbremsen der Räder im leeren und teilbeladenen Zustand verhindert.

Bei mechanisch gefederten Fahrzeugen erfolgt die Regelung in Abhängigkeit von der Federdurchbiegung.

Ausführungsarten

475 710



- a. Das Gerät vereinigt den Bremskraftregler mit einem integrierten **Relaisventil** zu einer Kompakteinheit. Unter Einbeziehung einer Vorsteuerung von je nach Abwandlung **0,3 bis 0,8 bar** kann der Bremskraftregler bis zu einem Regelverhältnis vom max. **8,0 : 1** eingesetzt werden. Der Regler arbeitet **dynamisch**.

Über eine Drehfeder wird der Bremskraftregler bei Gestängebruch selbständig in die "**Halblaststellung**" gesteuert. Der Regelbereich beträgt **20°, 30° oder 60°**, je nach Abwandlung.

475 713



- b. Der Bremskraftregler ist ein **statischer** Regler. Das Gerät wird mit einem **Regelbereich von 20° oder 36°** geliefert. Die Vorsteuerung ist auf **0,5 bar** eingestellt. Die maximale Druckuntersetzung beträgt **8 : 1**.

Über eine Drehfeder wird der Bremskraftregler bei Gestängebruch selbständig in die **Volllaststellung** gebracht. Das Gerät wird vorzugsweise in Anhängfahrzeugen eingesetzt und mit Verbindungsseil und Federungskörper montiert.

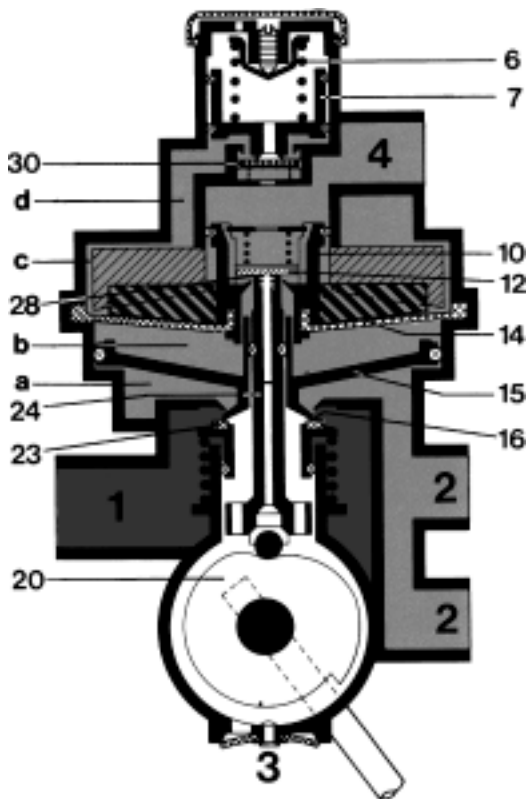
475 720



- c. Der "Mini-ALB-Regler" mit integriertem **Relaisventil** und Vorsteuerventil kann bis zu einem Regelverhältnis vom max. **5,3 : 1** eingesetzt werden und arbeitet **dynamisch**. Er ist auf der Eingangsseite mit einem integrierten Prüfventil ausgestattet. Dies bietet zusammen mit der Mini-Bauweise deutliche Einbauvorteile.

Wirkungsweise des automatischen Bremskraftreglers 475 710 ... 0:

a. Die Vorsteuerung



Bei Belüftung des Anschlusses **(4)** strömt die Druckluft über das geöffnete Ventil (30) in den Kanal (d) und in den Raum (c). Damit steht der Druck oberhalb der Membran (14).

Zur gleichen Zeit wird der mit Druckluft beaufschlagte Steuerkolben (10), der mit der Membran (14) fest verbunden ist, unter Mitnahme des Ventilstößels (24), nach unten gedrückt. Liegt der Ventilstößel (24) auf der Kurvenscheibe (20) auf, kann das Auslassventil (28) schließen und das Einlassventil (12) öffnen.

Damit gelangt der gleiche Druck aus dem Anschluss **(4)** in den Raum (b) unterhalb der Membran (14) und beaufschlagt gleichzeitig die wirksame Fläche des Relaissteuerkolbens (15). Indem dieser nach unten geht, wird das Auslassventil (16) geschlossen und das Einlassventil (23) geöffnet. Der am Anschluss **(1)** stehende Behälterdruck wird jetzt solange über das geöffnete Einlassventil (23) zum Anschluss **(2)** durchgesteuert, bis der Druck im Anschluss **(4)** auf den Vorsteuerdruck angestiegen ist.

Bei max. 0,8 bar geht der Kolben (7) gegen die Kraft der Feder (6) nach oben und schließt das Vorsteuerventil (30).

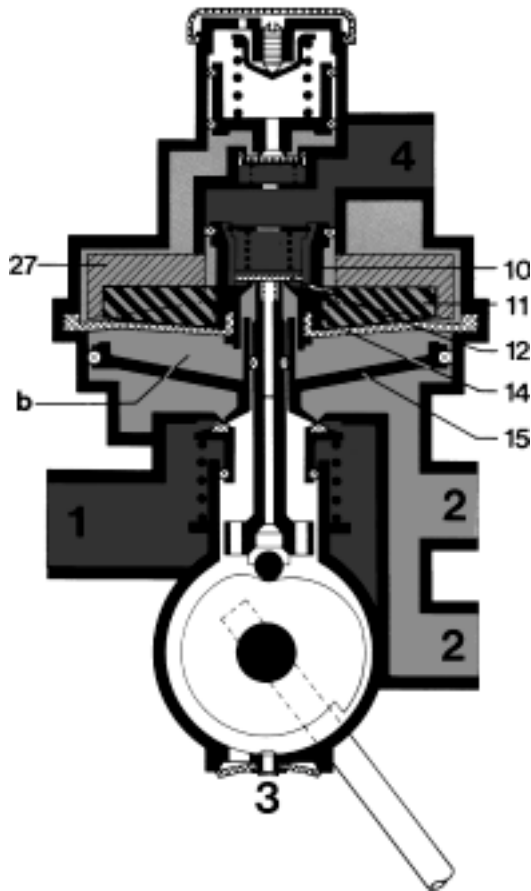
Der jetzt im Raum (a) vorhandene Druck hebt den Kolben (15) bis zum Schließen des Einlassventiles (23) an. Damit ist die Vorsteuerung des Reglers ausgesteuert.

Beginn der Druckuntersetzung

Jede weitere Druckerhöhung im Anschluss **(4)** führt automatisch zu einer proportionalen Druckuntersetzung des am Anschluss **(2)** angesteuerten Druckes.

Die Untersetzung kommt dadurch zustande, dass der mit dem Steuerkolben (10) fest verbundene Fächerkolben (Pos. 11 im nächsten Bild), aus dem im Ventilgehäuse feststehenden Fächerkolben (Pos. 27 im nächsten Bild) nach unten austritt. Hierdurch wird die kraftwirksame Fläche der Membran (14) - je nach Stellung des Reglers - laufend verändert.

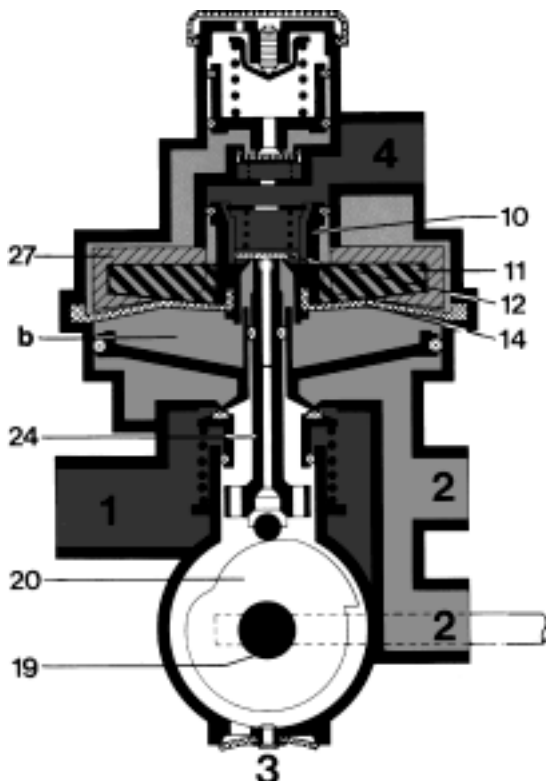
b. Bremsstellung: "Leer"



Wie unter "a" beschrieben, baut sich der durchgesteuerte Druck unterhalb der Membran (14) im Raum (b) auf.

Da in der Bremsstellung "Leer" die auf den beweglichen Fächerkolben (11) kraftwirksame Membranfläche (14) grösser ist, als die Fläche des Steuerkolbens (10), reicht bereits ein geringer Druck aus, um die Membran (14) zusammen mit dem Steuerkolben (10) anzuheben und das Einlassventil (12) wieder zu schließen. Der somit im Raum (b) stehende Druck betätigt den Relaissteuerkolben (15). Wie unter "a" erläutert, steigt der Druck im Anschluss (2) und somit in den Bremszylindern an.

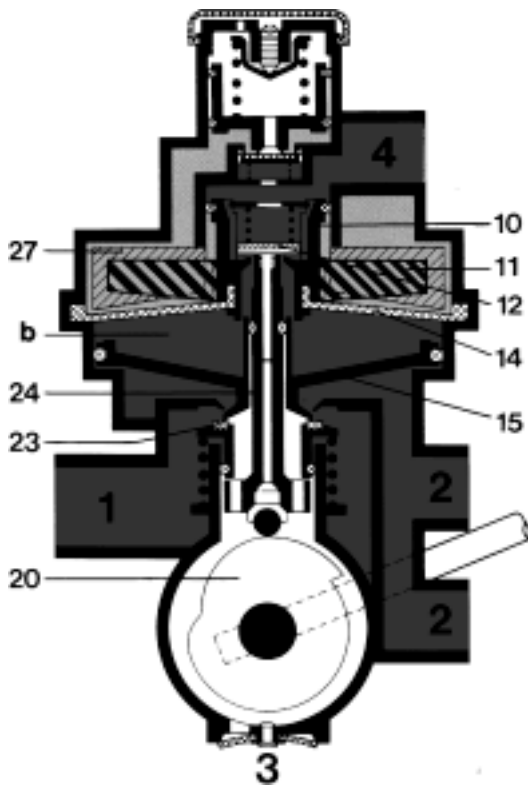
c. Bremsstellung: "Halblast"



Bei Beladung des Fahrzeuges wird durch die Anlenkung der ALB das Ventilrohr (24) durch die mit der Betätigungs-welle (19) fest verbundenen Kurvenscheibe (20), angehoben. Die bei einem Bremsvorgang in den Anschluss (4) eingesteuerte Druckluft drückt den Steuerkolben (10) - wie unter "b" beschrieben - nach unten. Da gegenüber der Bremsstellung "Leer" jetzt das Ventilrohr (24) höher steht, muss die im Raum (b) einströmende Druckluft den Fächerkolben (11) über die Membran (14) weiter nach oben anheben, um das Einlassventil (12) zu schließen. Dieses hat zur Folge, dass der Fächerkolben (11) in den festen Fächerkolben (27) eintaucht und somit ein Teil der Membranfläche (14) kraftunwirksam auf dem festen Fächerkolben aufliegt. Da hierdurch der kraftwirksame Teil der Membranfläche (14) kleiner geworden ist, muss der Druck im Raum (b) erhöht werden, um Kraftgleichgewicht zu erreichen. Ist das Gleichgewicht der Kräfte zwischen dem Steuerkolben (10) und der Membran (14) ausgeglichen, wird das Einlassventil (12) durch den heraufgehenden Steuerkolben (10) geschlossen.

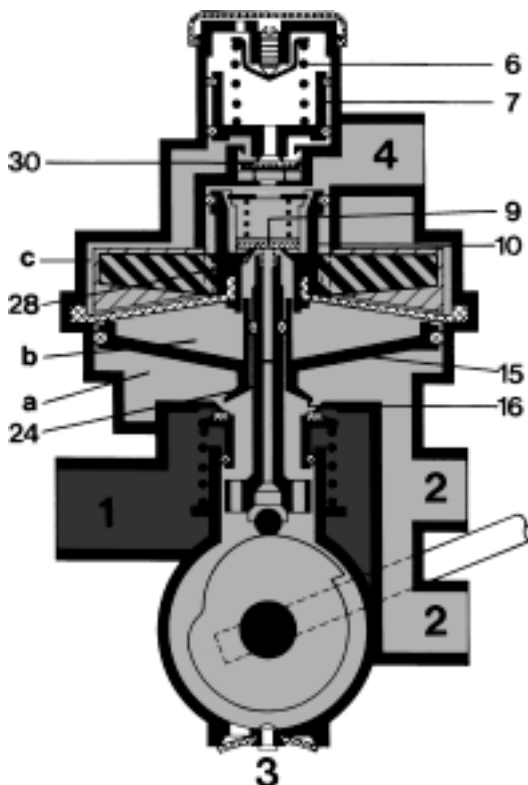
Wie unter "b" erklärt, betätigt der im Raum (b) stehende Druck die Relaiswirkung des Bremskraftreglers und erhöht entsprechend der Zuladung über den Anschluss (2) den Druck in den Bremszylindern.

d. Bremsstellung: "Vollast"



Wird das Fahrzeug bis zum zulässigen Gesamtgewicht beladen, wird das Ventilrohr (24) - wie unter "c" herausgestellt - von der Kurvenscheibe (20) weiter angehoben. Die bei einem Bremsvorgang in den Anschluss (4) eintretende Druckluft bewegt den Steuerkolben (10) nach unten. Nach einem relativ kurzen Weg wird bereits der Druckluftdurchgang über das geöffnete Einlassventil (12) zum Raum (b) freigegeben. Hierdurch kann die Membran (14) zusammen mit dem Steuerkolben (10) wieder angehoben werden, so dass nach einem kurzen Weg der Fächerkolben (11) völlig in den festen Fächerkolben (27) eintaucht und die Fläche der Membran (14) kraftunwirksam auf dem festen Fächerkolben (27) aufliegt. Damit ist die Gegenkraft aufgehoben. Der in den Anschluss (4) eingesteuerte Druck wird im Verhältnis 1 : 1 in den Raum (b) gesteuert. In dem der Relaissteuerkolben (15) mit dem vollen Druck beaufschlagt wird, gelangt dieser nach unten und öffnet das Einlassventil (23). Hierdurch strömt der volle Behälterdruck des Anschlusses (1) über die Anschlüsse (2) zu den Bremszylindern.

e. Lösestellung

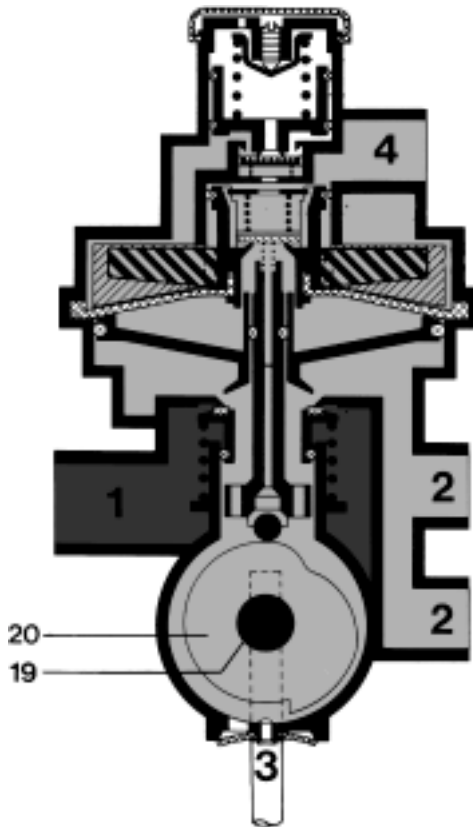


Unabhängig vom Beladungszustand wird beim Lösen der Bremsanlage der Anschluss (4) entlüftet. Gleichzeitig baut sich der Druck auf dem Steuerkolben (10) und auf den Ventilen (9) und (30) ab.

Hierdurch kann die Kraft der Feder (6) den Kolben (7) wieder nach unten steuern und das Ventil (30) öffnen. Der im Raum (c) stehende Vorsteuerdruck wird somit über den Anschluss (4) abgebaut.

Gleichzeitig hebt der im Raum (b) vorhandene Druck den Steuerkolben (10) nach oben an, so dass das Auslassventil (28) öffnet. Indem dadurch der Raum (b) über das Ventilrohr (24) entlüftet wird, drückt der im Raum (a) vorhandene Bremsdruck den Kolben (15) nach oben und öffnet das Auslassventil (16). Über die Entlüftung (3) entweicht der Bremszylinderdruck ins Freie.

f. Bremsstellung: "Bei Gestängebruch"



Beim Bruch des Verbindungsgestänges wird die Betätigungswelle (19) zusammen mit der Kurvenscheibe (20) durch die Kraft einer Feder (nicht gezeichnet) automatisch in eine Steuerstellung gebracht, die bezüglich der Höhe der Kurvenscheibe ungefähr der "Halblaststellung" entspricht. Unabhängig vom tatsächlichen Beladungszustand steuert der Bremskraftregler bei einem Bremsvorgang jetzt einen konstanten Druck aus.

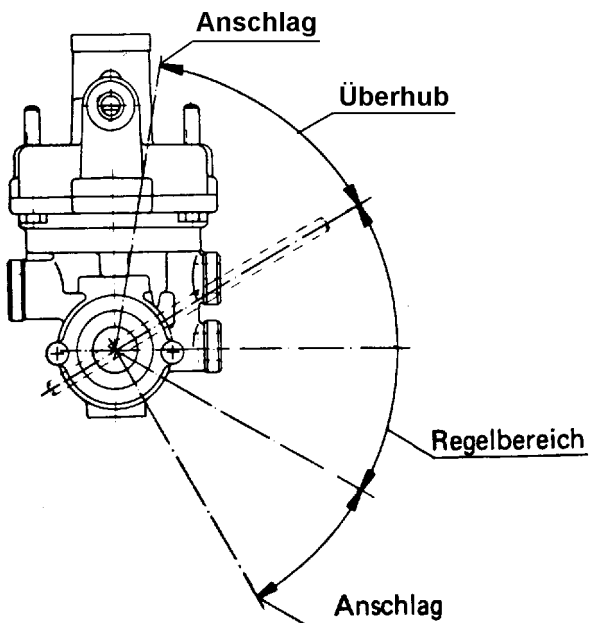
Diese Funktion sichert das Erreichen der für die Hilfs-Bremsanlage vorgeschriebenen Wirkung.

Wartung

Eine besondere Wartung, die über den Umfang der gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

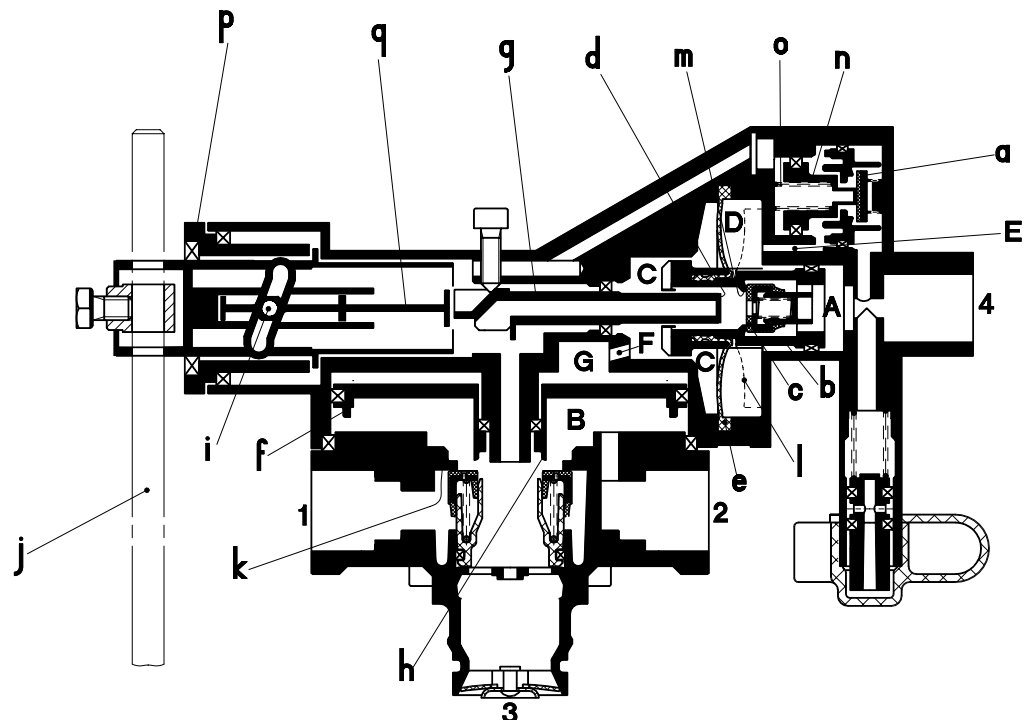
Prüfung

Siehe Abschnitt "Prüfung und Einstellung".



Wirkungsweise des Mini-ALB-Ventils 475 720 ... 0

Der Bremskraftregler ist am Fahrzeugrahmen befestigt und über ein Gestänge mit einem an der Achse angebrachten Festpunkt bzw. Federungskörper verbunden. Im Leerzustand besteht der größte Abstand zwischen der Achse und dem Bremskraftregler, der Hebel (j) befindet sich in seiner untersten Stellung. Wird das Fahrzeug beladen, verringert sich dieser Abstand und der Hebel (j) wird aus der Leerstellung in Richtung Vollaststellung bewegt. Der gleichsinnig mit dem Hebel (j) verdrehte Stift (i) bewegt über Steuerkurven im Lagerdeckel (p) die Stange (q) und damit den Ventilstößel (g) in die dem jeweiligen Beladungszustand entsprechende Position.



Der vom Motorwagen-Bremsventil am ALB-Anschluß 4 eingesteuerte Druck strömt in den Raum A und beaufschlagt den Kolben (b). Dieser wird nach links bewegt, verschließt den Auslaß (d) und öffnet den Einlaß (m). Die am Anschluß 4 eingesteuerte Druckluft gelangt in den Raum C links von der Membran (e), sowie durch den Kanal F in die Kammer G und beaufschlagt die wirksame Fläche des Relaiskolbens (f).

Gleichzeitig strömt Druckluft über das geöffnete Ventil (a) sowie Kanal E in den Raum D und beaufschlagt die rechte Seite der Membran (e). Durch diese Druckvorsteuerung wird die Untersetzung im Teillastbereich bei geringen Steuerdrücken aufgehoben.

Steigt der Steuerdruck weiter an, wird der Kolben (n) gegen die Kraft der Feder (o) bewegt, und das Vorsteuerventil schließt.

Durch den im Raum G sich aufbauenden Druck wird der Relaiskolben (f) abwärts bewegt. Der Auslaß (h) schließt und der Einlaß (k) öffnet. Die am Anschluß 1 anstehende Vorratsluft strömt nun über den Einlaß (k) in den Raum B und gelangt über Anschluß 2 zu den nachgeschalteten Betriebsbremszylindern. Gleichzeitig baut sich im Raum B ein Druck auf, der auf die Unterseite des Relaiskolbens (f) wirkt. Sobald dieser Druck etwas größer ist als der im Raum G, bewegt sich der Relaiskolben (f) nach oben und der Einlaß (k) schließt.

Bei der Bewegung des Kolbens (b) nach links legt sich die Membran (e) an die Fächerscheibe (l) an und vergrößert so laufend die wirksame Membranfläche. Sobald die im Raum C auf die linke Seite der Membran wirkende Kraft gleich der auf den Kol-

ben (b) wirkenden Kraft ist, bewegt sich dieser nach rechts. Der Einlaß (m) wird damit geschlossen und eine Abschlußstellung ist erreicht.

Die Stellung des Ventilstößels (g), die abhängig ist von der Stellung des Hebels (j), ist maßgebend für die wirksame Membranfläche und damit den ausgesteuerten Bremsdruck. Der Kolben (b) mit der Fächerscheibe (l) muß einen der Stellung des Ventilstößels (g) entsprechenden Hub machen, bevor das Arbeiten des Ventils (c) beginnt. Durch diesen Hub ändert sich auch die wirksame Fläche der Membran (e). In der Vollaststellung sind die wirksamen Flächen der Membran (e) und des Kolbens (b) gleich groß. Damit wird der am Anschluß 4 eingesteuerte Druck im Verhältnis 1:1 in den Raum C und damit auch in den Raum G gesteuert. Da der Relaiskolben (f) mit dem vollen Druck beaufschlagt wird, steuert der Relaiskolben den Druck 1:1 aus. Es findet also keine Reduzierung des eingesteuerten Bremsdruckes mehr statt.

Nach Abbau des Steuerdruckes am Anschluß 4 werden der Kolben (b) vom Druck im Raum C nach rechts und der Relaiskolben (f) vom Druck in den Anschlüssen 2 nach oben bewegt. Die Auslässe (d und h) öffnen, und die Druckluft entweicht über die Entlüftung 3 ins Freie.

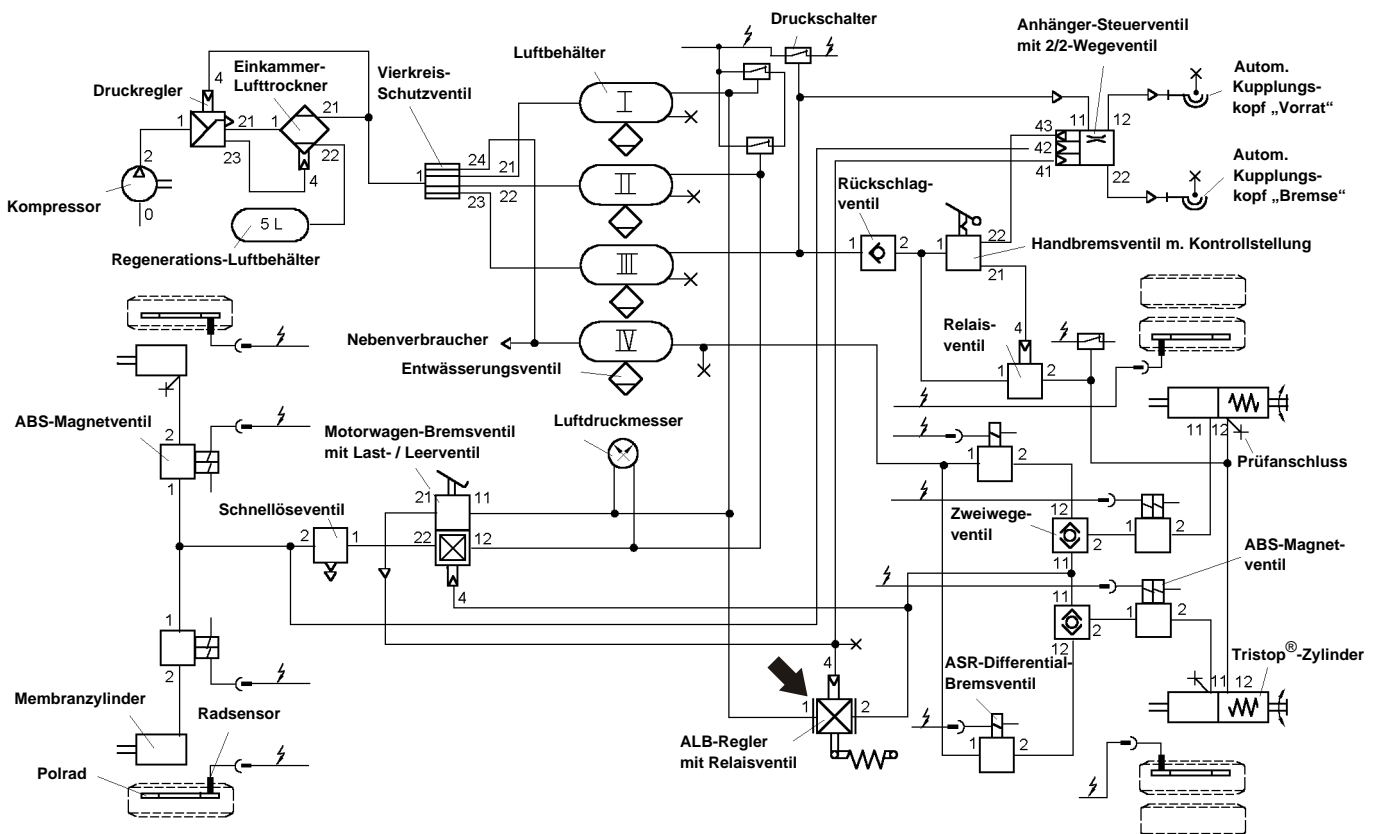
Wartung

Eine besondere Wartung, die über den Umfang der gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

Prüfung

Siehe Abschnitt "Prüfung und Einstellung".

Prüf- und Einbauschema

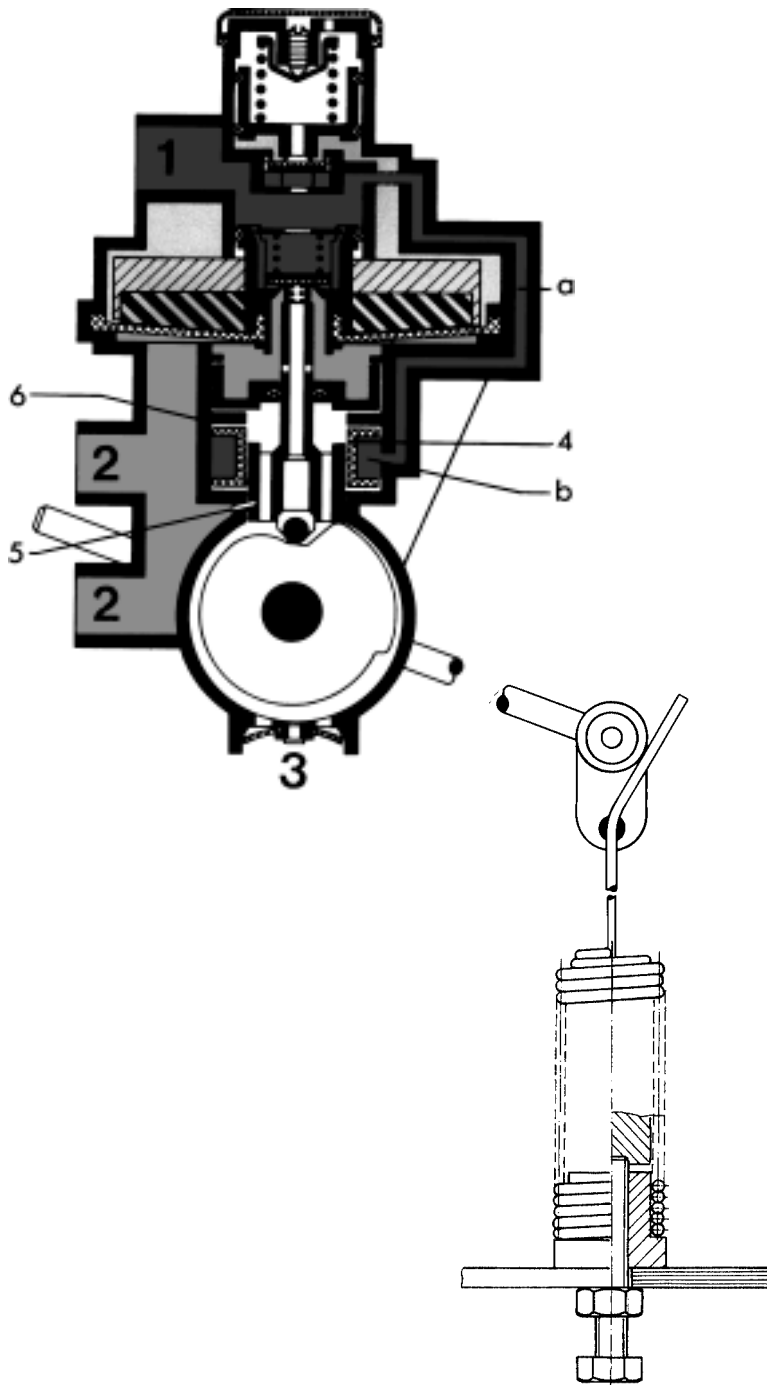


Wirkungsweise des automatischen Bremskraftreglers 475 713

Hinweis

Aufbau und Funktionsweise des Reglers sind bis auf den fehlenden Relaisventil-Teil und die Klemmvorrichtung (4), identisch mit dem ALB-Regler 475 710.

Bremsstellung



Der Unterschied in der Funktion liegt lediglich darin, dass bei einer Bremsung, d.h. bei Belüftung des Anschlusses (1) der Steuerdruck über den Kanal (a) auch in den Raum (b) gelangt und dort den Dichtring (4) gegen den Ventilstößel (5) presst. Somit entsteht eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Ventilstößel (5) und dem Gehäuse (6). Auftretende Federwegveränderungen in Abhängigkeit von dynamischen Achslastverlagerungen können während der Bremsung nicht zu einer Veränderung der Druckuntersetzung führen (**statische Regelung**).

Bei Gestängebruch bringt eine Drehfeder den Hebel des Gerätes in die "Vollast-Stellung".

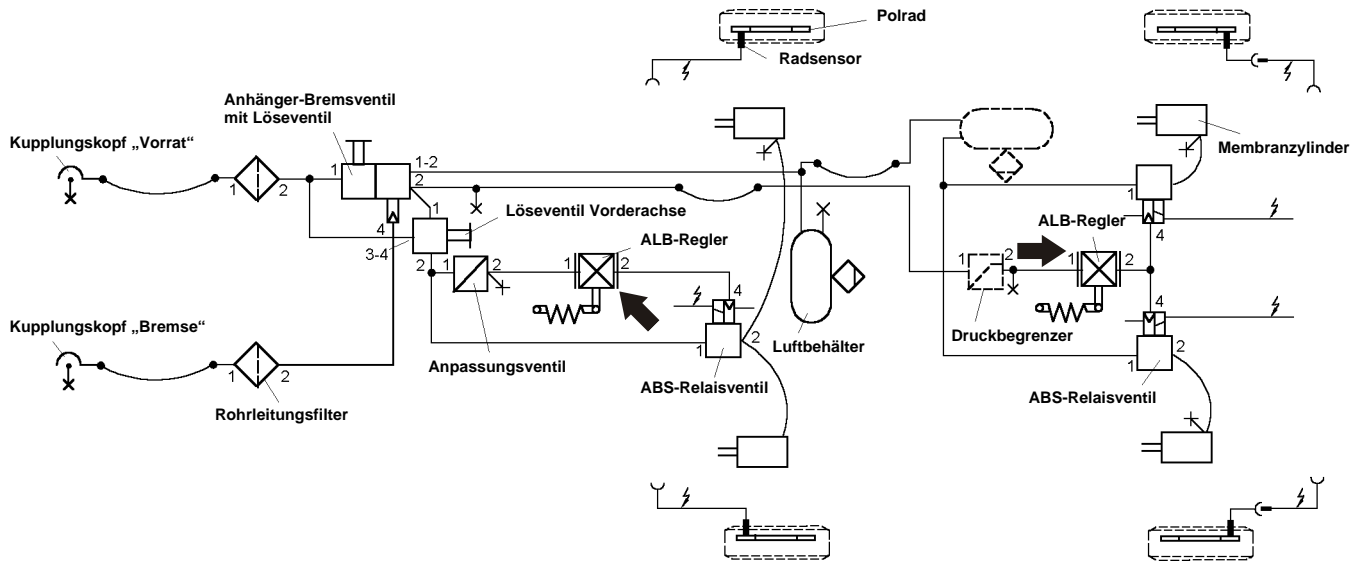
Wartung

Eine besondere Wartung, die über den Umfang der gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

Prüfung

Siehe Abschnitt "Prüfung und Einstellung".

Prüf- und Einbauschema



Aufgabe

Ein Federungskörper wird zur Anlenkung eines automatischen Bremskraftreglers benötigt. Er hat die Aufgabe, die unterschiedlichen Belastungszustände in Abhängigkeit vom Federweg auf den Bremskraftregler zu übertragen.

Darüber hinaus verhindert der Federungskörper durch sein Auslenkungsvermögen Beschädigungen am Bremskraftregler, wenn der gesamte Verstellbereich überschritten wird. Das ist beispielsweise bei Überladungen oder durch dynamische Einflüsse der Fall.

Ausführungsarten

Federungskörper unterscheiden sich in der Art ihrer Anlenkung und ihrer Länge in Abhängigkeit von der Auslenkung von der Mitte nach oben bzw. nach unten.

433 302



a. Federungskörper mit Winkelgelenk

433 302



b. Federungskörper mit Gummidruckstück

433 306



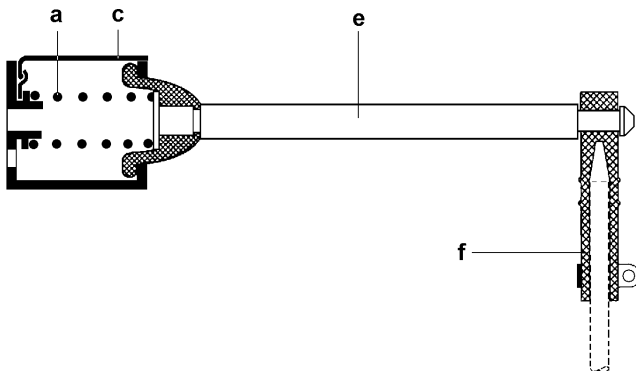
c. Verstärkter Federungskörper mit Winkelgelenk

Hinweis

Es ist beim Auswechseln eines defekten Federungskörpers darauf zu achten, dass die gleiche Ausführungsart in Abhängigkeit von der jeweiligen Abwandlung wieder eingebaut wird.

Wirkungsweise der Federungskörper 433 302 ... 0

a. Funktion



Die bei der Be- oder Entladung des Fahrzeuges auftretenden Federwegveränderungen werden über den Federungskörper auf die Steuerung der automatisch-lastabhängigen Bremskraftregelung übertragen. Da die notwendige Betätigungskraft des Federungskörpers grösser ist als die des Reglers, wird der Kipphebel (e) nicht betätigt.

Soweit allerdings bei stark auftretenden Achsschwingungen der Regler hebelseitig auf Gehäuseanschlag gegangen ist, wird der Kipphebel (e) nach Überwinden der Kraft der Feder (a) aus der horizontalen Ruhelage nach oben oder unten bewegt.

b. Die Verbindung zum ALB-Regler

Der jeweilige Federungskörper wird entweder durch eine 8 mm Rundstange oder durch ein 8 mm Rohr mit dem ALB-Regler verbunden. Die Länge der Verbindung richtet sich nach der Anbringung des Reglers im Fahrzeug. Die Sicherung erfolgt entweder durch Kontermuttern oder durch Rohrschellen.

Anmerkung

Bremskraftregler, die bei Gestängebruch automatisch umsteuern, bekommen einen verstärkten Federungskörper 433 306 ... 0.

Wartung

Eine besondere Wartung, die über die gesetzlich vorgeschriebenen Untersuchungen hinausgeht, ist nicht erforderlich.

Prüfung

Der Federungskörper sollte durch mehrfaches Anheben oder Senken des Kipphebels (1) auf einwandfreie Funktion der Feder (2) überprüft werden. Gleichzeitig sind die Sicherungselemente zu überprüfen.

Einleitung

Unter Berücksichtigung der Anforderungen, die nach der Ergänzungsrichtlinie 75/524 (EWG) an die Bremsanlagen gestellt werden, sind automatisch-lastabhängige Bremskraftregelungen bereits vom Fahrzeughersteller serienmässig eingebaut, soweit diese zur Erfüllung der Vorschriften erforderlich sind.

Wir gehen daher im nachfolgenden davon aus, dass ein nachträglicher Einbau von einer Werkstatt nicht mehr vorgenommen werden muss. Es ist daher auch nicht erforderlich, Berechnungsbeispiele für die Auslegung zu erläutern.

Das ALB-Schild

Maßgebend für die Prüfung einer geregelten Fahrzeugachse ist das ALB-Schild, welches der Fahrzeughersteller an sichtbarer Stelle anbringen muss.

Beispiel

Vorderachse Front axle Essieu avant			Hinterachse Rear axle Essieu arrière		
Feder-Nr. Spring No. Ressort No.	-		Feder-Nr. Spring No. Ressort No.	-	
Ventile Nr. Valves No. Valves No.			Ventile Nr. Valves No. Valves No.	475 710 000 0	
	mm	Eingangsdruck Input pressure Pression d'entrée	6,5 bar		l = 98 mm
Achslast Axle load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar	Weg s am Hebel Stroke s at lever Course s au levier mm	Achslast Axle load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar	Weg s am Hebel Stroke s at lever Course s au levier mm
-	-	-	* Leer * Beladen	3,0 6,5	70

Was wird geprüft?

1. Der Eingangsdruck (p_{ein})
2. Der Ausgangsdruck im leeren und beladenen Zustand (p_{aus})
3. Die Hebellänge (L) von Drehpunkt zu Drehpunkt.

Hinweis

Soweit an einem Fahrzeug - bzw. durch den Einbau einer neuen Feder - der statische Federweg sich verändert hat, ist eine Neubestimmung der Hebellänge (L) des ALB-Reglers erforderlich. Voraussetzung hierzu, ist die Ermittlung des Regelverhältnisses (iR) und die des statischen Federweges (s).

Die Nomogramme für die einzelnen Regler-Abwandlungen können Sie unter der Telefonnummer 05 11 / 9 22-11 60 von unserer Druckschriftenabteilung beziehen.

Beispiel

Für den ALB-Regler **475 710 000 0** mit einem Lenkbereich von **60°** und einer Vorsteuerung $p_d = 0,8$ bar.

Das Regelverhältnis (i_R)

$$i_R = \frac{p_{\text{ein}} - (p_d + 0,3)}{p_{\text{aus}} - p_d} = \frac{p_{\text{ein}} - 1,1}{p_{\text{aus}} - 0,8}$$

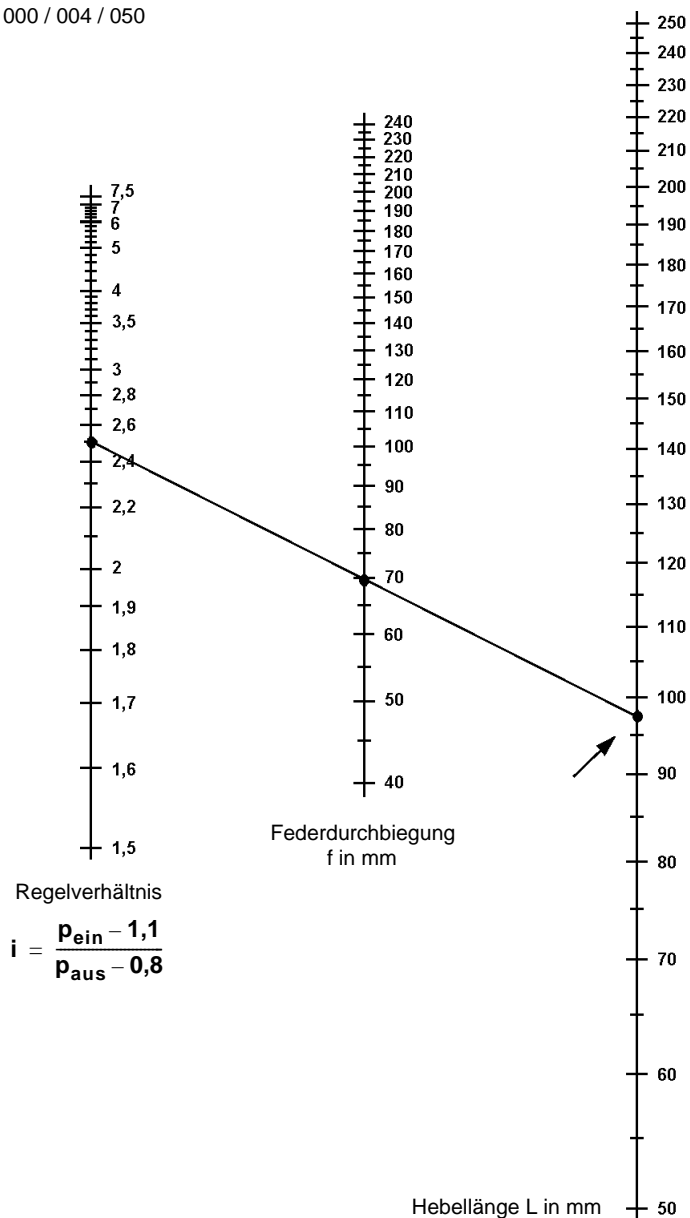
Technische Daten (von ALB-Schild)

Eingesteuerter Druck (p_{ein}) = 6,5 bar
 Ausgesteuerter Druck (p_{aus}) = 3,0 bar
 Federweg (s) = 70 mm

Die Ermittlung der Hebellänge (L)

$$i_R = \frac{6,5 - 1,1}{3,0 - 0,8} = \frac{2,5}{1}$$

Abwandlung: 000 / 004 / 050



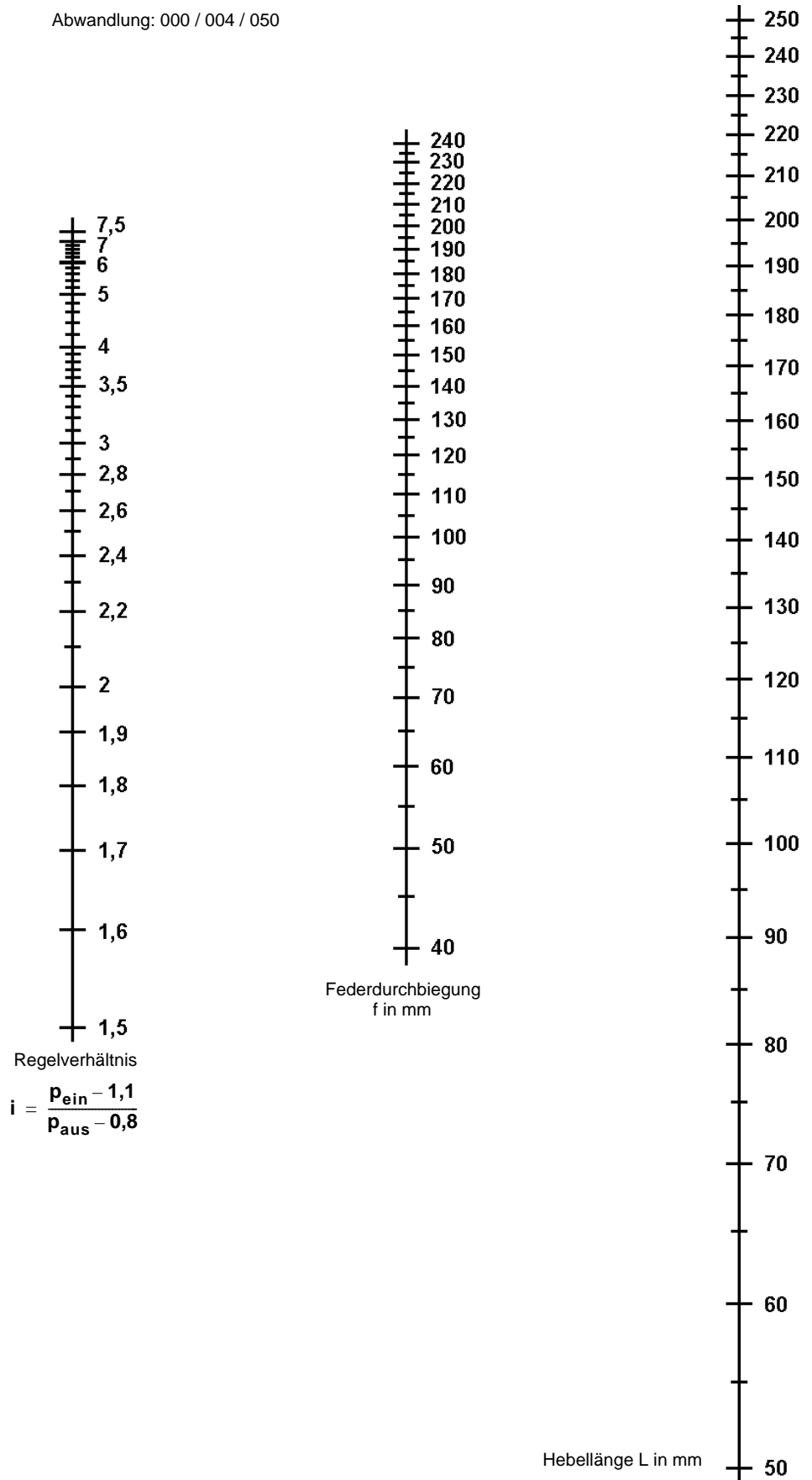
Ergebnis

Die Hebellänge (L) beträgt = 98 mm

Nomogramm-Beispiel

Für den ALB-Regler **475 710** mit einem Lenkbereich von **60°** und einer Vorsteuerung von **0,8 bar**.

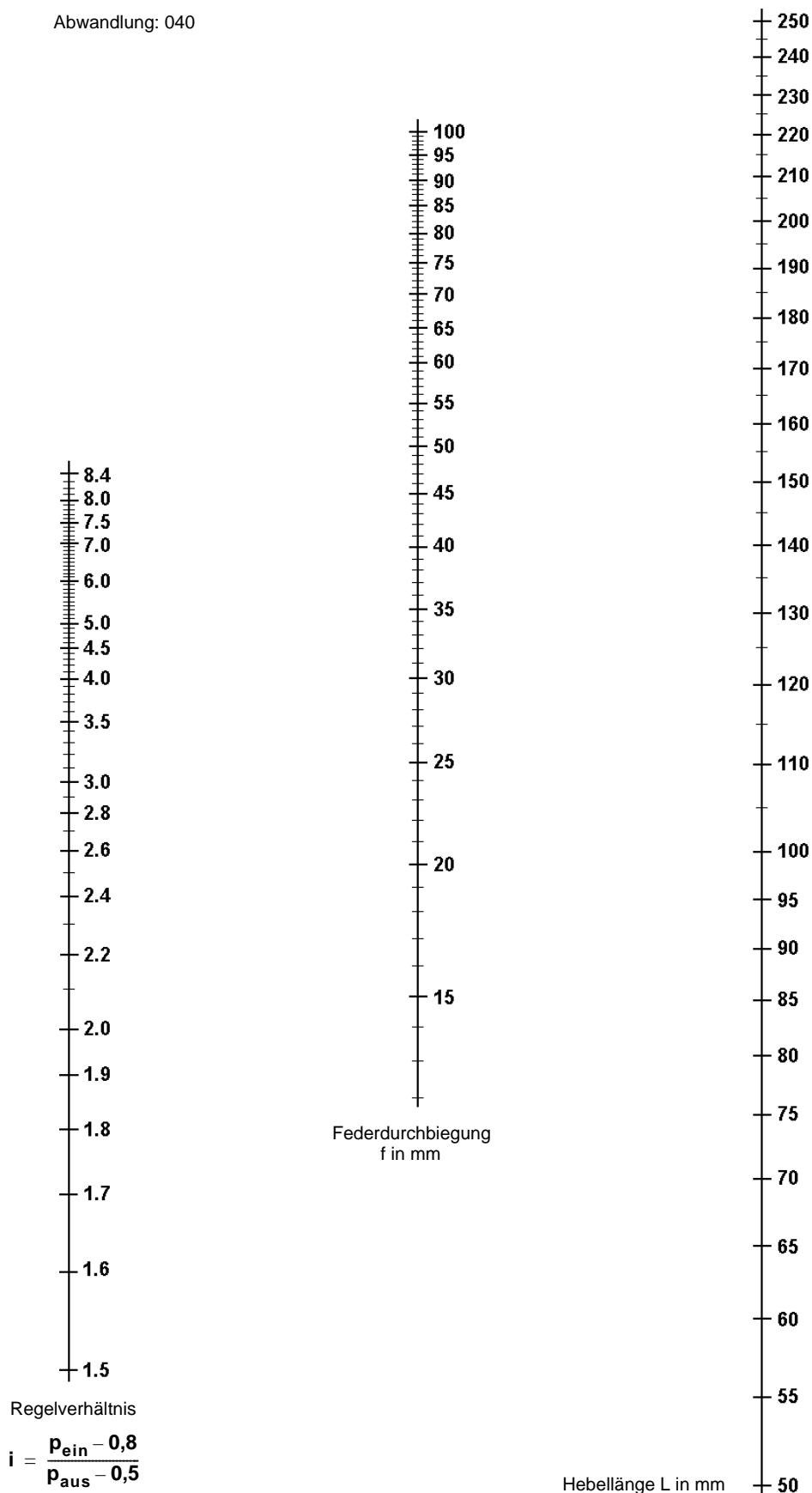
Abwandlung: 000 / 004 / 050



Nomogramm-Beispiel

Für den ALB-Regler **475 710** mit einem Lenkbereich von **20°** und einer Vorsteuerung von **0,4 bar**.

Abwandlung: 040



Grundeinstellung des ALB-Reglers 475 713

Einleitung

Eine Grundeinstellung ist dann erforderlich, wenn sich der Federweg verändert hat, oder wenn ein neuer Regler eingebaut wird.

Voraussetzung

Bei Veränderung des Federweges muss das Regelverhältnis (i_R) und die wirksame Hebellänge (L) aus einem Nomogramm ermittelt werden.

Beispiel

Vorderachse Front axle Essieu avant		Hinterachse Rear axle Essieu arrière			
Feder-Nr. Spring No. Ressort N°	-	Feder-Nr. Spring No. Ressort N°	-		
Ventile-Nr. Valves No. Valves N°		475 713 500 0			
Eingangsdruck Input pressure Pression d'entrée		6,0 bar			
Weg s am Hebel Stroke s at lever Course s au levier		35 mm			
Achslast Axle load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar	Weg s am Hebel Stroke s at lever Course s au levier mm	Achslast Axle load Charge essieu kg	Ausgangsdruck Output pressure Pression de sortie bar	Weg s am Hebel Stroke s at lever Course s au levier mm
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leer ▪ Beladen 	1,7 6,0	35			

Ermittlung des Regelverhältnisses (i_R)

Eingesteuerter Druck (p_{ein}) = 6,0 bar
Ausgesteuerter Druck (p_{aus}) = 1,7 bar

Beispiel

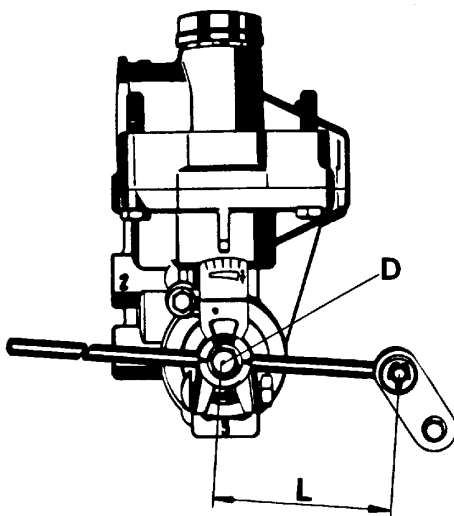
$$i_R = \frac{p_{ein} - 0,8}{p_{aus} - 0,5} = \frac{6,0 - 0,8}{1,7 - 0,5} = 4,3$$

Der Federweg (s)

Nach dem ALB-Schild beträgt der Federweg (s) = 35 mm.

Die Ermittlung der Hebellänge (L)

Auf der Nomogrammeiste (A) wird das Regelverhältnis ($i_R = 4,3$) und auf der Nomogrammeiste (B) der Federweg (s = 35 mm) abgetragen. Durch Verbindung dieser beiden Positionen erreichen wir in der Verlängerung den Schnittpunkt (C) und damit die Hebellänge (L).

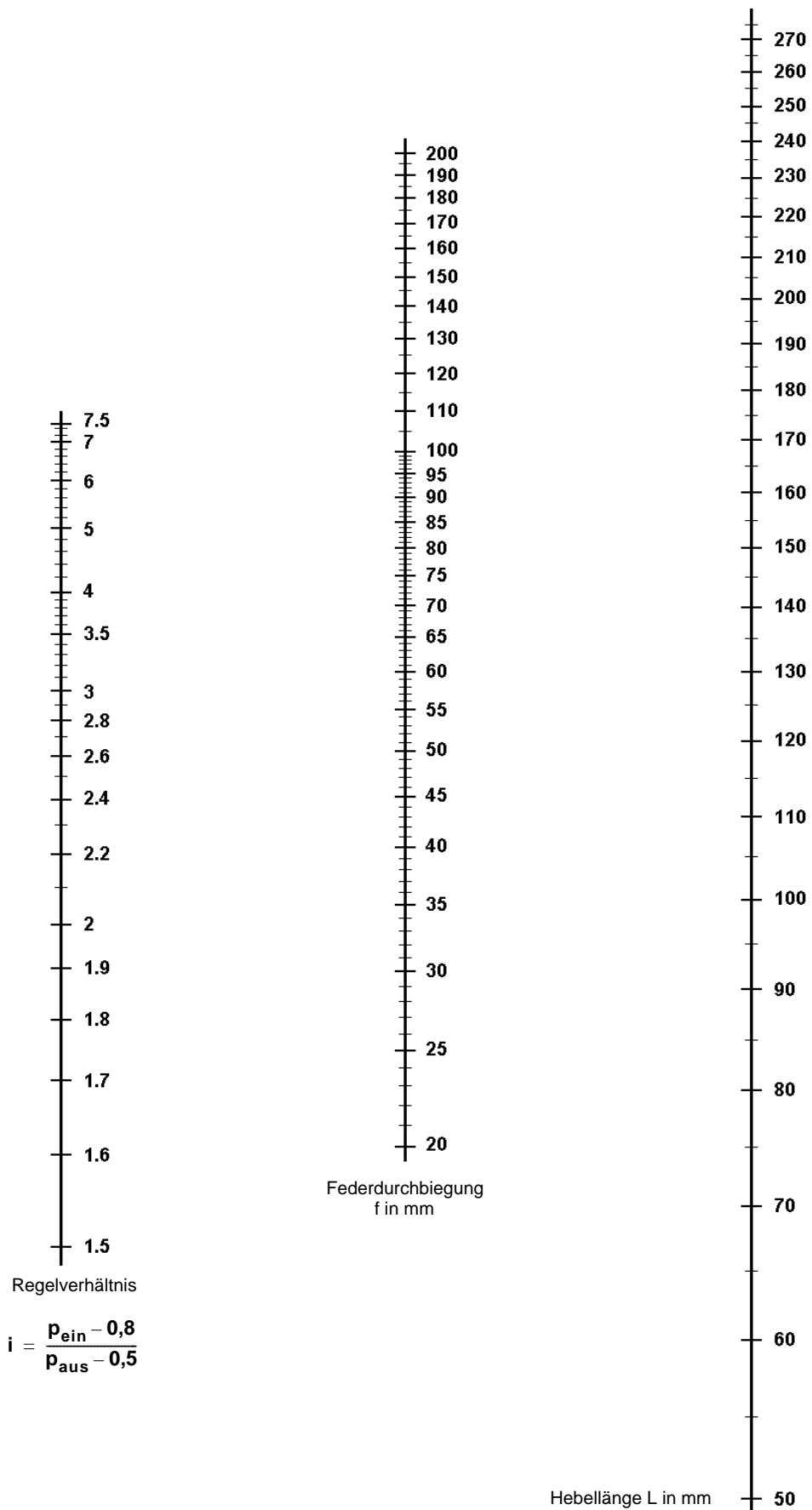


Ergebnis

Die Hebellänge (L) von Drehpunkt zu Drehpunkt beträgt 153 mm. Sie wird eingestellt mit Hilfe der Klemmschraube (D).

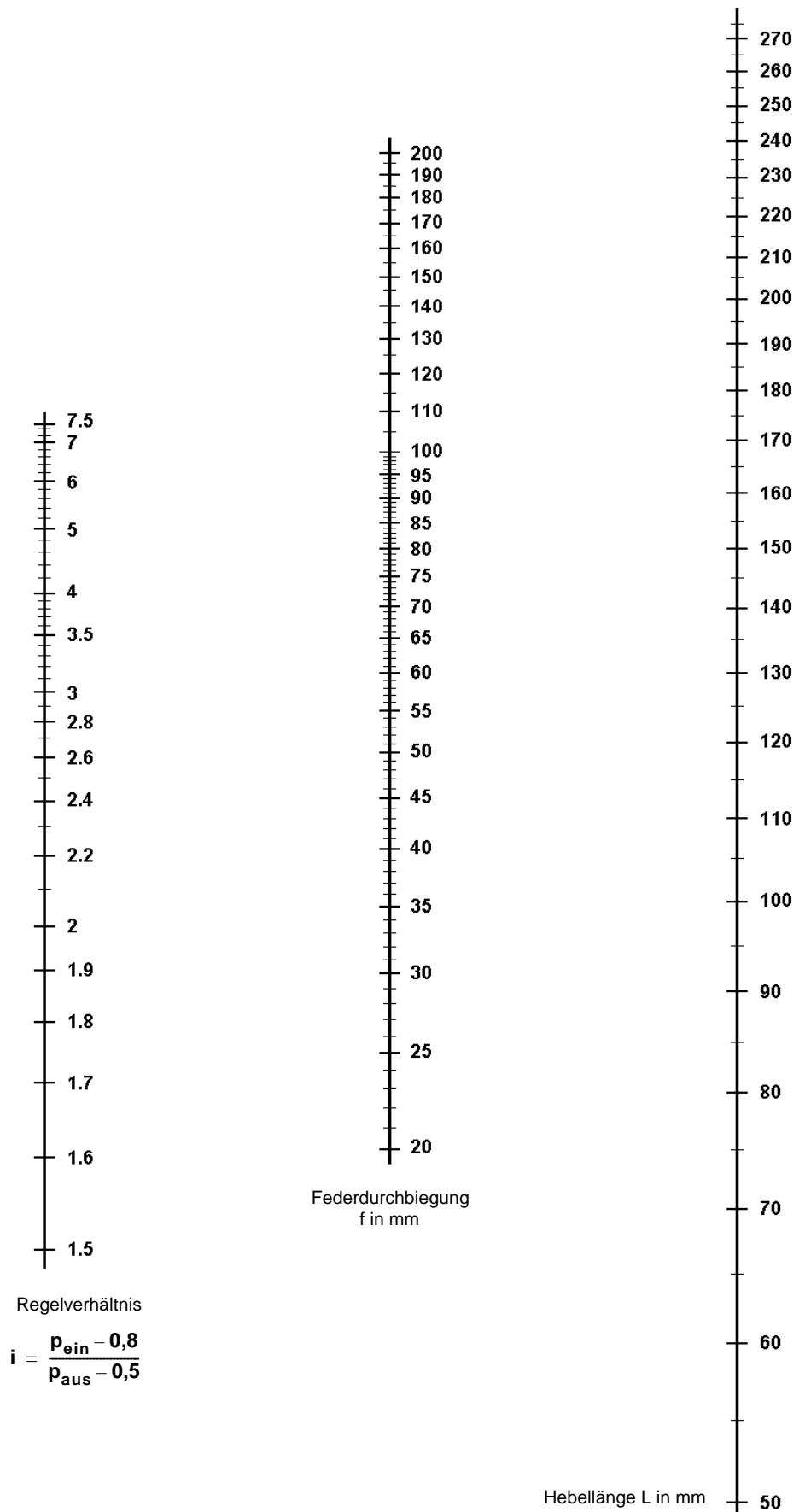
Nomogramm

Für den automatischen Bremskraftregler 475 713 500 0
(Regelbereich 20°)



Nomogramm

Für den automatischen Bremskraftregler 475 713 501 0
(Regelbereich 36°)



Einbau des Reglers

Mit dem Nomogramm wird die benötigte Hebellänge des ALB-Reglers ermittelt und am Gerät eingestellt. Der Hebel ist nach Lösen der Schraube (D) in der Welle verschiebbar.

Der Regler soll so angebracht werden, dass das Verbindungsseil senkrecht hängt. Die Feder des Federungskörpers wird beim Einbau mit der Schraube (K) um ca. 15 mm vorgespannt.

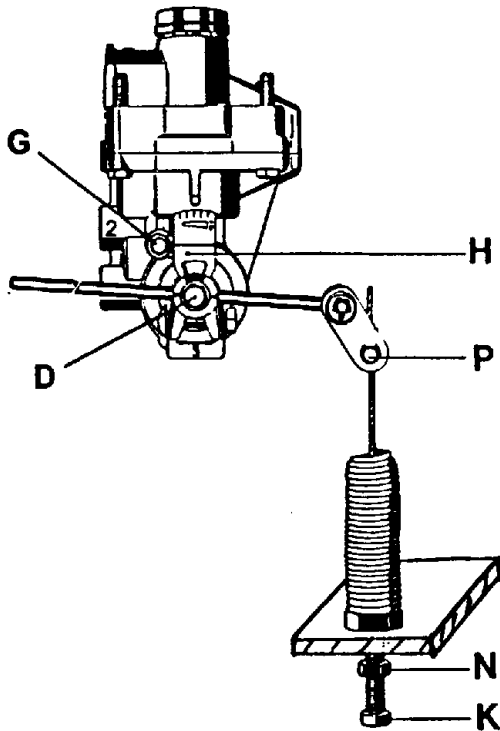
Einstellung des Bremsdruckes "Leer"

Vor jeder Veränderung am ALB-Regler (Seillänge, Hebelstellung u.s.w.) muss der Regler drucklos sein.

Der Hebel des Reglers wird in die Position gebracht, in der der Bremsdruck leer angesteuert wird. Mit einem Stift von 3 mm kann das Gestänge mit der Bohrung (H) und der Klemmschraube (G) fixiert werden. Dann wird das Seil gestrafft und mit der Schraube (P) festgeklemmt.

Wird nun der Stift entfernt und die Bremse nach kurzem Lösen wieder betätigt, muss erneut der Bremsdruck leer angesteuert werden. Kleine Korrekturen können an der Schraube (K) nach Lösen der Kontermutter (N) vorgenommen werden.

- Schraube K hineindrehen = Druck erhöhen
- Schraube K herausdrehen = Druck senken



Prüfen des Bremsdruckes "beladen"

Stimmt der Leerbremsdruck, wird der Hebel um den jeweiligen Federweg angehoben (Höhendifferenz leer/beladen).

Bei erneuter Belüftung muss der Regler den eingesteuerten Druck aussteuern.

- **Ist der angesteuerte Druck kleiner als der Eingangsdruck**
Hebel verkürzen und nochmals mit Einstellung des Bremsdruckes leer beginnen.
- **Ist der angesteuerte Druck gleich dem Eingangsdruck**
Hebel um ca. 10 % des Federweges senken. Der nun angesteuerte Druck muss kleiner sein als der Eingangsdruck. Wenn dies der Fall ist, ist die Einstellung abgeschlossen. Wenn nicht: Hebel verlängern und nochmals mit Einstellung des Bremsdruckes "leer" beginnen.