

Aufgabe

Anhänger-Bremsventile werden innerhalb der Anhänger-Bremsanlage verwendet. Ihre Ansteuerung erfolgt jeweils durch ein Anhänger-Steuerventil vom Zugfahrzeug aus.

Anhänger-Bremsventile haben die Aufgabe, in Abhängigkeit vom Druck in der Anhänger-Bremsleitung den Anhänger feinfühlig abstufbar zu bremsen.

Beim Abreißen des Anhängers bzw. Trennen der Vorratsleitung leiten sie eine automatische Bremsung des Anhängers ein.

Ausführungsarten**971 002 150 0**

a. Anhängerbremventil mit einstellbarer Voreilung. Die Voreilung bleibt über den gesamten Bremsbereich bis zur Vollbremsung erhalten. Das Gerät besitzt an einem der beiden Ausgänge **(2)** einen Flansch zum direkten Anschluß eines Hand-Bremskraftreglers oder Druckbegrenzungsventils.

971 002 152 0

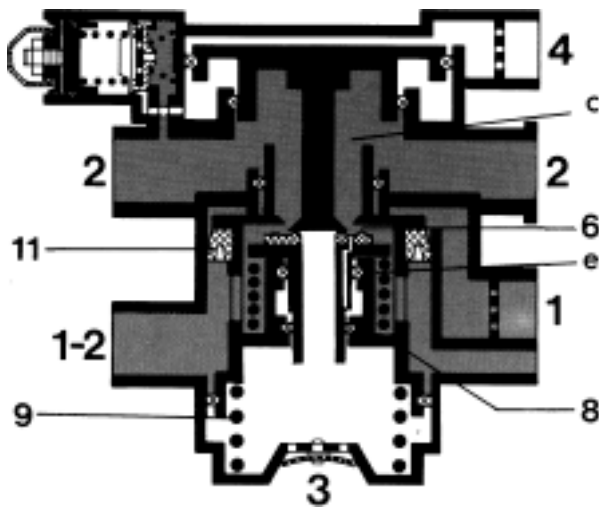
b. Anhängerbremventil wie unter "a" beschrieben. Es ist mit sechs Bremszylinderanschlüssen **(2)** ausgestattet und kann im Sattelanhänger als Relaisventil geschaltet werden.

971 002 3.. 0

c. Anhängerbremventil wie unter "a" beschrieben, jedoch ohne Flansch für manuellen Bremskraftregler und dafür mit drei Ausgängen **(2)**. Es ersetzt das Gerät 971 002 150 0.

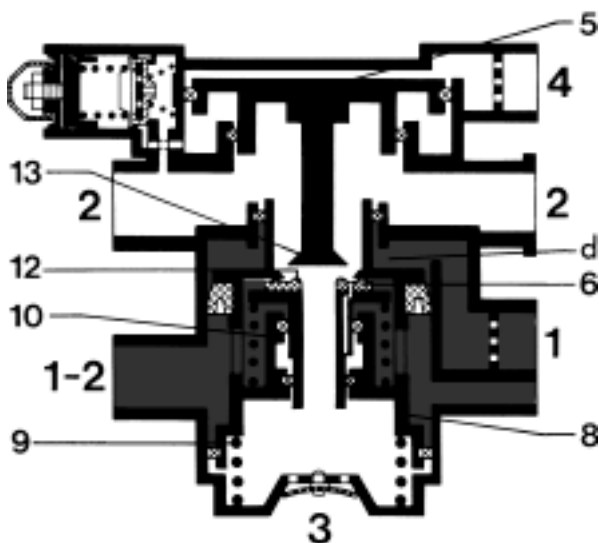
Wirkungsweise des Anhänger-Bremsventils 971 002 150 0 (mit einstellbarer Voreilung)

a. Auffüllstellung (bis 2,8 bar)



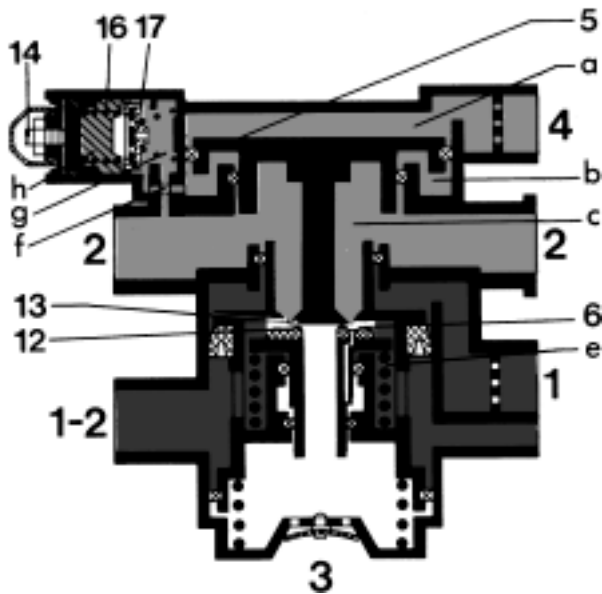
Unter der Voraussetzung, dass der Anschluss (1 – 2) drucklos ist, hält die Kraft der Feder (9) den Kolben (8) in der oberen Stellung. Der am Anschluss (1) von der Anhänger-Vorratsleitung eintretende Druck strömt über den sich öffnenden Nutring (11) in den Raum (e). Hierdurch gelangt die Druckluft in den Anschluss (1 – 2) und von dort zum Luftbehälter des Anhängers. Der gleiche Druck strömt auch über das geöffnete Einlassventil (6) in die Kammer (c). Die an den Anschlüssen (2) angeschlossenen Bremszylinder werden dadurch sofort belüftet. Der Anhänger wird automatisch gebremst.

b. Fahrtstellung



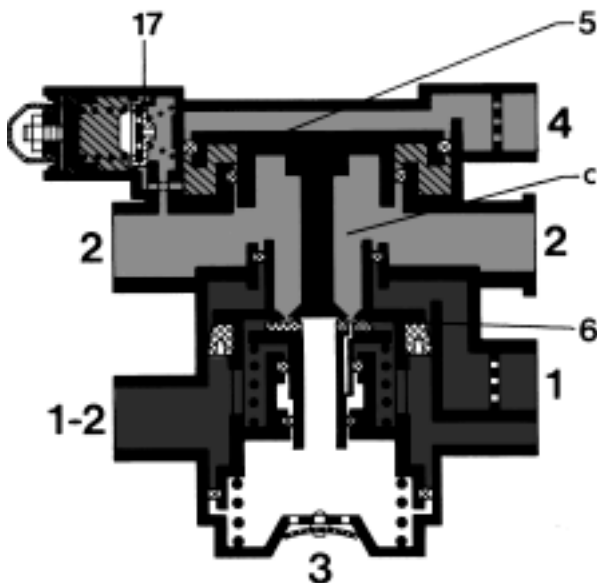
Dieser Bremsvorgang wird unterbrochen, wenn sich in der Kammer (d) ein Druck von max. 2,8 bar aufgebaut hat. In dem dadurch der Kolben (8) die Gegenkraft der Feder (9) überwindet, wird er nach unten gedrückt. Hierdurch schließt der Kolben (8) durch Mitnahme des Ventilkörpers (10) das Einlassventil (6). Gleichzeitig hebt der Ventilsitz (13) vom Auslassventil (12) ab und öffnet die Entlüftung (3). Die angeschlossenen Bremszylinder werden hierdurch wieder entlüftet.

c. Teilbremsstellung



Bei Belüftung des Anschlusses (4) baut sich der Druck in der Kammer (a) auf. Hierdurch wird der Steuerkolben (5) nach unten gedrückt und schließt mit seinem Ventilsitz (13) das Auslassventil (12). Das Einlassventil (6) öffnet. Aus dem Raum (e) strömt jetzt Vorratsdruck in die Kammer (c) und über die Anschlüsse (2) zu den Bremszylindern. Bedingt durch die Flächendifferenz des Kolbens (5) zwischen den Kammern (a) und (c) ist der am Anschluss (2) ausgesteuerte Druck höher, als der am Anschluss (4) eingesteuerte Druck.

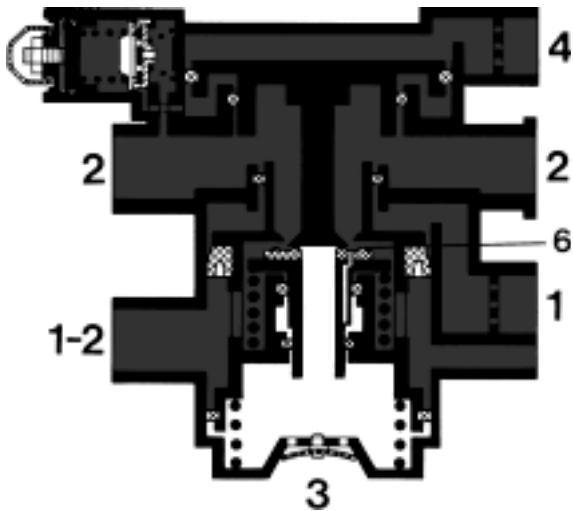
Die Voreilung



Die Druckdifferenz ist dabei abhängig von der an der Schraube (14) eingestellten Voreilung. Diese kommt dadurch zustande, dass der Druck in der Kammer (c) auch sofort in den Raum (g) gelangt. Das Ventil (17) öffnet, wenn die Federkraft (16) überwunden ist. Der jetzt in den Raum (h) einströmende Druck gelangt gleichzeitig durch den Kanal (f) in die Ringkammer (b).

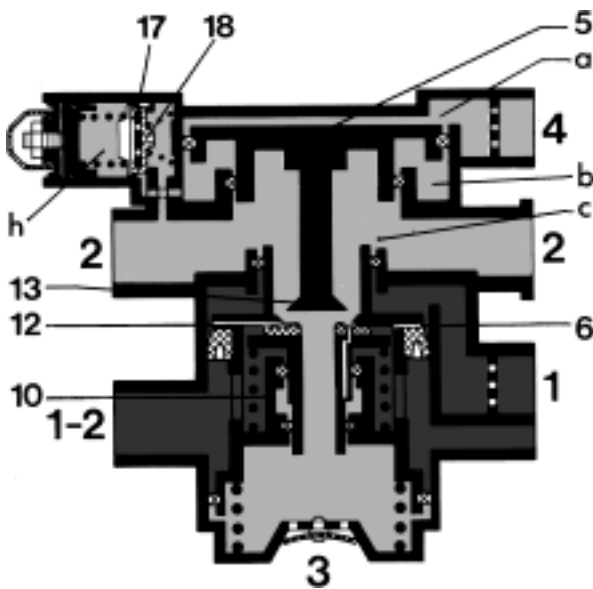
Das Ventil (17) wird dann wieder geschlossen, wenn in der Kammer (c) die eingestellte Druckvoreilung erreicht ist. Gleichzeitig wird der Steuerkolben (5) bis zum Schließen des Einlassventiles (6) wieder angehoben. Eine Bremsabschlussstellung ist damit erreicht.

d. Vollbremsung



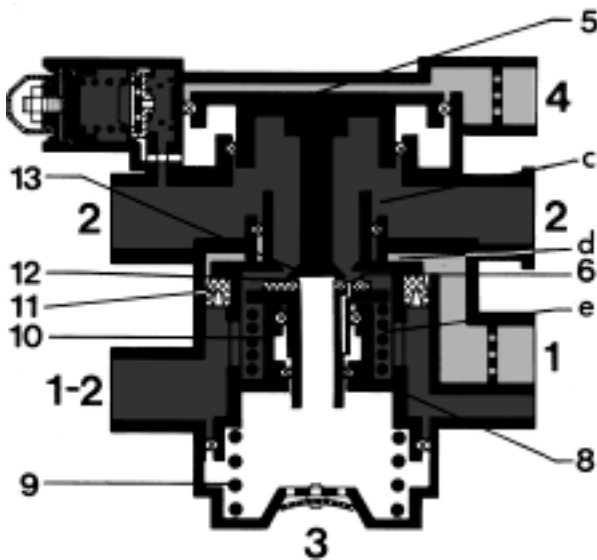
Bei weiteren Druckerhöhungen im Anschluss (4) steuert das Anhänger-Bremsventil, wie unter "c" beschrieben, um und erhöht feinfühlig abstuft bis zur Vollbremsung den Druck in den Anschlüssen (2). Hierbei ist das Einlassventil (6) voll geöffnet. Die jeweils eingestellte Voreilung bleibt über den gesamten Bremsbereich konstant erhalten.

e. Lösestellung



Bei Entlüftung des Anschlusses (4) baut sich der Druck in der Kammer (a) ab. Die jeweils in den Kammern (b) und (c) stehende Druckluft kann dadurch den Steuerkolben (5) anheben. Indem der Ventilkörper (10), bedingt durch die Federkraft (7) und durch den Druck im Raum (c), der Aufwärtsbewegung folgt, schließt das Einlassventil (6). Der weiter nach oben gehende Steuerkolben (5) hebt danach mit seinem Ventilsitz (13) vom Auslassventil (12) und öffnet dieses. Der im Raum (h) stehende Druck entweicht über das sich öffnende Rückschlagventil (18) in den Raum (c). Die an den Anschlüssen (2) angeschlossenen Bremszylinder werden über die Entlüftung (3) entlüftet.

f. Automatische Bremsstellung



Wenn der Anhänger abreißt oder der Druck am Anschluss (1) entlüftet wird, baut sich der Druck in der Kammer (d) ab. Da der im Raum (e) vorhandene Vorratsdruck über den Nutring (11) nicht zurückströmen kann, wird der Kolben (8) in Verbindung mit der Kraft der Feder (9) nach oben gedrückt. Hierdurch läuft der Ventilkörper (10) auf den Ventilsitz (13) des Kolbens (5) und schließt das Auslassventil (12). Der weiter nach oben gehende Kolben (8) öffnet jetzt das Einlassventil (6). Der im Anschluss (1 – 2) und im Raum (4) vorhandene Behälterdruck gelangt jetzt über die Kammer (c) und die Anschlüsse (2) zu den Bremszylindern. Damit wird der Anhänger automatisch gebremst.

Das Lösen des Anhängers erfolgt nach Belüftung des Anschlusses (1), wie unter "a" und "b" beschrieben.

Wartung

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

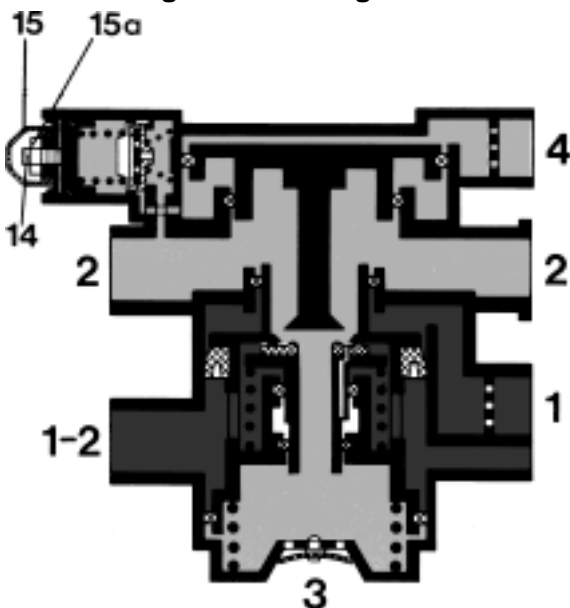
Prüfung

Beim Auffüllen der Anhänger-Vorratsleitung werden bis zu einem Druck von max. 2,8 bar Luftbehälter und Bremszylinder belüftet. Danach muss sich mit steigendem Druck in der Vorratsleitung der Druck in den Bremszylindern wieder abbauen.

Ansprechstufe: max. 0,4 bar
 Abstufung: max. 0,3 bar
 Vollbremsung: voller Behälterdruck
 Voreilung: max. 1,2 bar

Durch Entlüftung der Anhänger-Vorratsleitung auf 2,0 bar muss die automatische Bremsstellung des Anhänger-Bremsventils einsetzen.

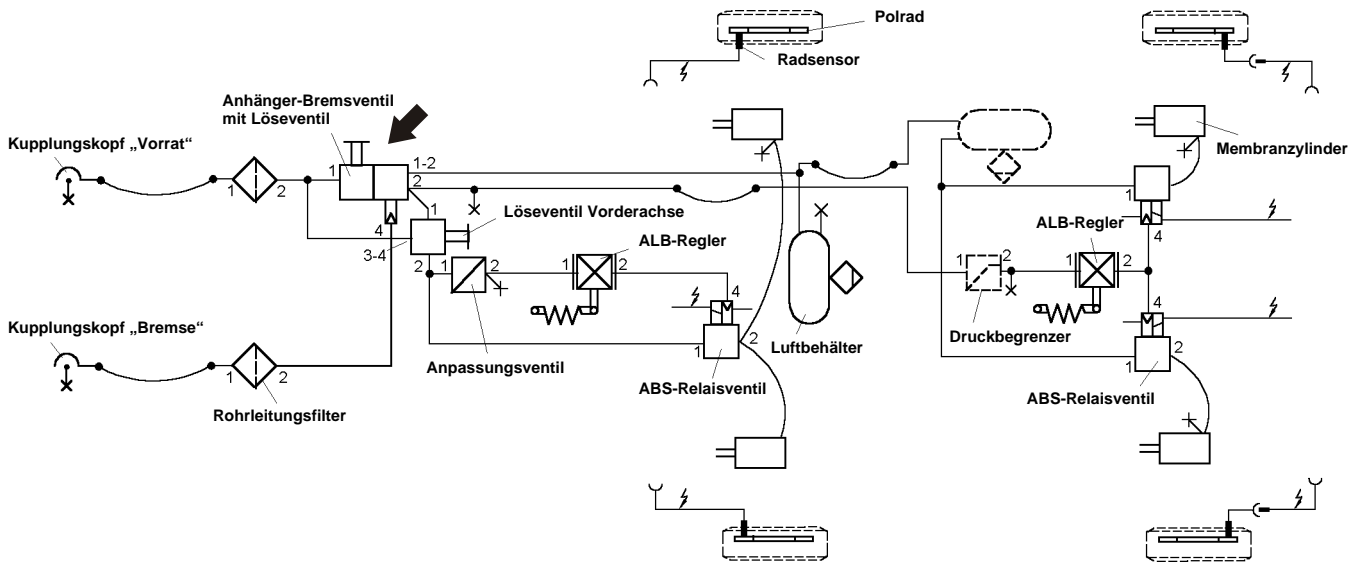
Die Einstellung der Voreilung



Nach dem Entfernen der Schutzkappe (15) und dem Lösen der Kontermutter (15a) erfolgt die Einstellung der Voreilung mit einem Imbusschlüssel SW 5. Durch Herein- oder Herausdrehen der Stellschraube (14) kann die Voreilung stufenlos bis zum Maximalwert eingestellt werden. Die Einstellung muss grundsätzlich in der Lösestellung des Anhänger-Bremsventils erfolgen. Nach vorgenommener Einstellung ist die Kontermutter (15a) festzuziehen und die Schutzkappe (15) zu befestigen. Bei neuen Geräten wird seit Mitte 1994 eine selbstsichernde Schraube verwendet und die Kontermutter ist entfallen.

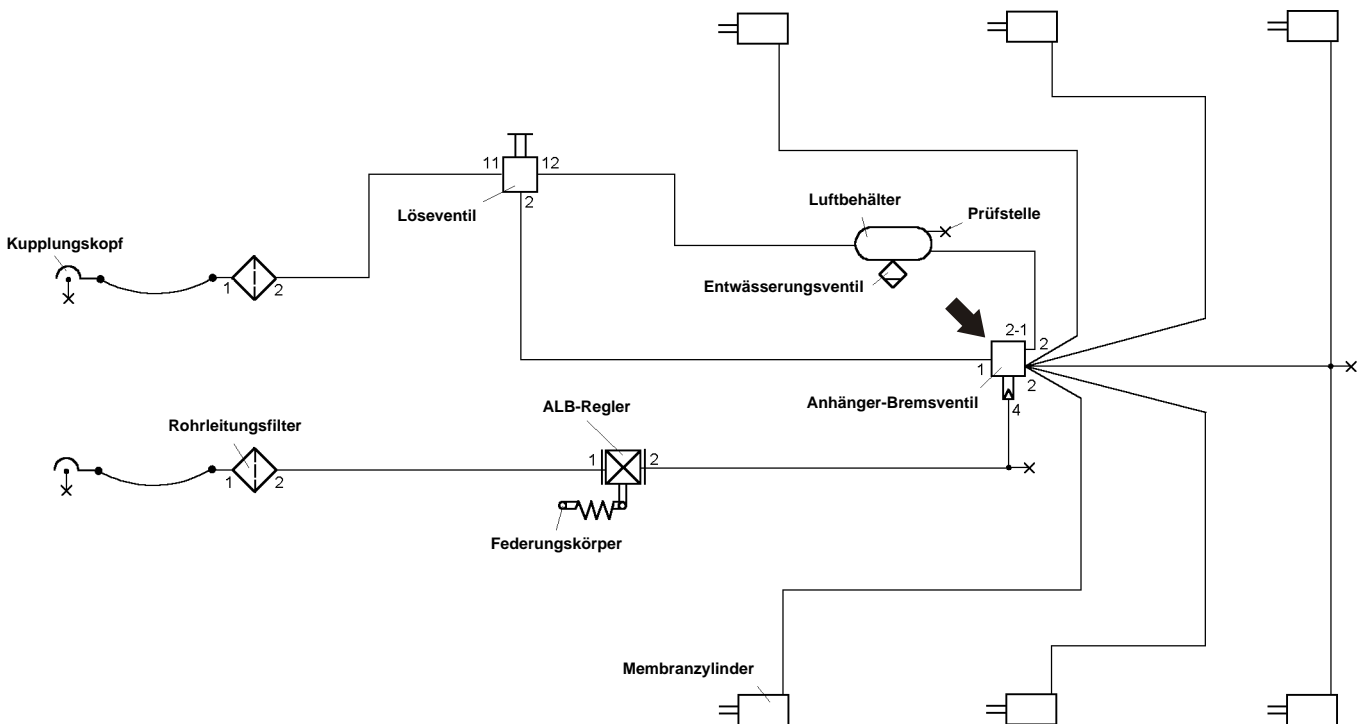
Prüf- und Einbauschema

(vom 971 002 150 0 / 971 002 300 0)



Prüf- und Einbauschema

(vom 971 002 152 0)



Aufgabe

Löseventile werden innerhalb der Bremsanlage von Deichsel- und Sattelanhängern verwendet.

Sie haben die Aufgabe, im abgekuppelten Zustand ein manuelles Lösen der Anhängerbremsanlage oder auch nur der Vorderachs-Bremszylinder zu ermöglichen, damit das Fahrzeug oder die Zugdeichsel bewegt werden kann. Bei Federspeicher-Feststellbremsanlagen dienen sie ebenfalls zum Lösen und Betätigen der FBA.

Ausführungsarten

963 001 ..

**a. Löseventil (BBA) mit Befestigungsflansch**

Das Löseventil wird direkt am Anhänger-Bremsventil angeflanscht.

963 006 ...

**b. Löseventil (BBA) für Leitungseinbau**

Das Gerät wird verwendet, wenn der Einbauort des Anhängerbremsventils schlecht zugänglich ist und ein Einbau in Rohrleitungen notwendig wird.

463 034 ...

**c. Löseventil für Vorderachse (BBA)**

Das Gerät kann mit dem Flansch direkt am Ausgang des Anhänger-Bremsventils befestigt werden und dient zum separaten Lösen der Bremszylinder an der Vorderachse von Deichselanhängern.

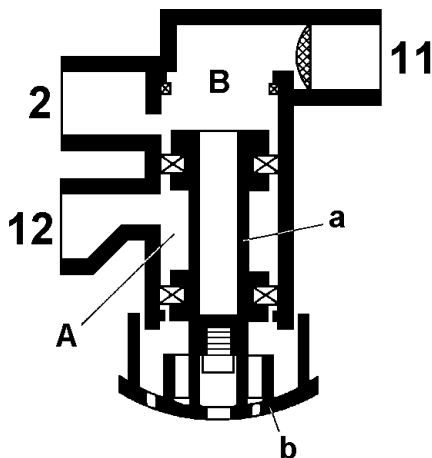
963 001 051 0

**d. Doppel-Löseventil für BBA und FBA**

Das Gerät wird in Anhängern mit Federspeicher-FBA eingesetzt. Der schwarze Knopf dient zum Lösen bzw. Betätigen der BBA und der rote Knopf betätigt bzw. löst die FBA.

Funktion der Löseventile

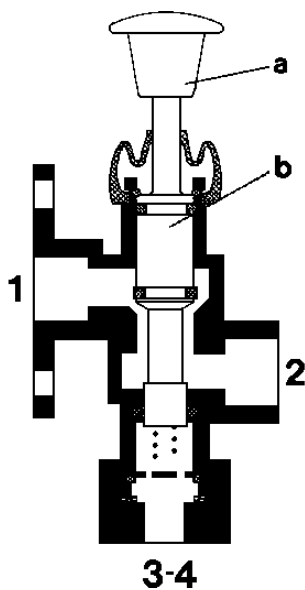
a. 963 00.



Bei Verwendung des Anhänger-Bremsventils in Verbindung mit einer automatisch-lastabhängigen Bremskraftregelung bzw. einem handverstellbaren Bremskraftregler ohne Lösestellung ermöglicht das Anhänger-Löseventil 963 00... 0 das Bewegen des Anhängers im abgekuppelten Zustand. Dazu wird der Kolben (a) von Hand über den Betätigungsknopf (b) bis zum Anschlag hineingeschoben. Der Durchgang von Anschluss 11 (Vorratsleitung) des Löseventils zum Anschluss 1 des Anhänger-Bremsventils wird dadurch versperrt und eine Verbindung zwischen Anschluss 1 des Anhänger-Bremsventils und Anschluss 12 des Löseventils hergestellt. Der am Anschluss 12 anstehende Vorratsbehälterdruck des Anhängers strömt in den Anschluss 1 des Anhänger-Bremsventils und bewirkt dessen Umsteuern in die Fahr- bzw. Lösestellung, wodurch die Bremszylinder entlüftet werden.

Sollte beim Wiederankuppeln des Anhängers an den Motorwagen der Kolben (a) nicht von Hand bis zum Anschlag herausgezogen worden sein, so drückt der vom Motorwagen über den Anschluss 11 kommende Vorratsdruck diesen heraus. Danach befindet sich das Löseventil wieder in der Normalstellung, in der Anschluss 11 des Löseventils und Anschluss 1 des Anhänger-Bremsventils miteinander verbunden ist.

b. 463 034



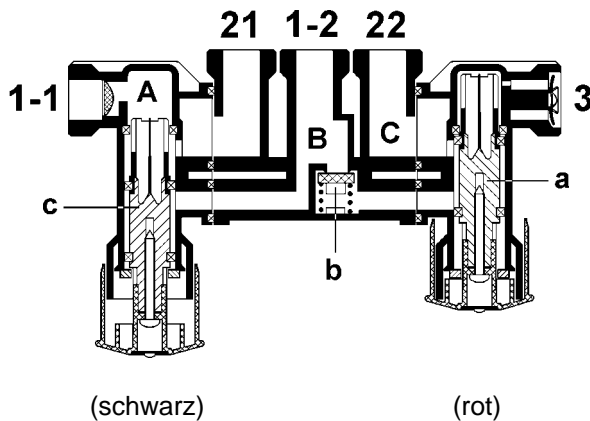
Zum Lösen der Vorderachs-Bremszylinder wird der Kolben (b) von Hand über den Betätigungsknopf (a) bis zum Anschlag hineingeschoben. Der Durchgang vom Anschluss 1 zum Anschluss 2 wird dadurch versperrt. Der am Anschluss 2 anstehende Bremsdruck der Vorderachse entweicht über den Anschluss 3-4 sowie den offenen Kupplungskopf "Vorrat" ins Freie. Die Deichsel kann nun geschwenkt werden.

Sollte beim Ankuppeln des Anhängers an den Motorwagen der Kolben (b) nicht von Hand schon wieder herausgezogen worden sein, so drückt der vom Motorwagen über den Kupplungskopf "Vorrat" und den Anschluss 3-4 kommende Vorratsdruck diesen heraus. Danach befindet sich das Löseventil wieder in der Fahrstellung, in der Anschluss 1 und Anschluss 2 miteinander verbunden sind.

Prüfung

Die Löseventile sind auf Dichtheit und auf Leichtgängigkeit des Betätigungsknopfes (automatisches Umschalten beim Ankuppeln und Auffüllen der Vorratsleitung) zu überprüfen. Bei abgekuppeltem Anhänger darf am Kupplungskopf "Vorrat" kein Druck entweichen.

c. 963 001 051 0



In der **Fahrstellung** befindet sich der schwarze Betätigungsknopf (BBA) in der unteren Endstellung. Vorratsluft strömt vom Kupplungskopf "Vorrat" über den Anschluss (1) zum Anschluss (21) und von dort zum Anschluss (1) am Anhänger-Bremsventil. Die BBA ist gelöst.

Der rote Betätigungsknopf (FBA) befindet sich in der oberen Stellung und belüftet über den Anschluss (1-2) vom Luftbehälter den Anschluss (22). Damit sind auch die Federspeicher-Teile der Tristop-Zylinder in Lösestellung.

Zum **Bremsen mit der FBA** wird der rote Knopf in die untere Stellung gezogen und damit der Anschluss (22) über die Entlüftung (3) entlüftet. Die Federspeicher-FBA wird wirksam. Durch Hineindrücken des roten Knopfes kann die FBA bei ausreichendem Vorratsbehälterdruck wieder gelöst werden.

Zum **Lösen der BBA** bei abgekuppeltem Anhänger wird der schwarze Betätigungsknopf in die obere Stellung gedrückt. Damit wird der Anschluss (21) belüftet und hebt die automatische Bremsung des Anhänger-Bremsventils wieder auf. Das erneute Einbremsen erfolgt durch Herausziehen des schwarzen Betätigungsknopfes und Entlüften von Anschluss (21) über den Anschluss (1).

Hinweis

Beim Ankuppeln und Auffüllen der Vorratsleitung muss der schwarze Betätigungsknopf (BBA) automatisch in die Fahrstellung (untere Stellung) umschalten, wenn er nicht ohnehin dort steht.

Der rote Betätigungsknopf (FBA) muss immer manuell geschaltet werden. Hierbei ist es gleich, ob die Vorratsleitung an- oder abgekuppelt ist.

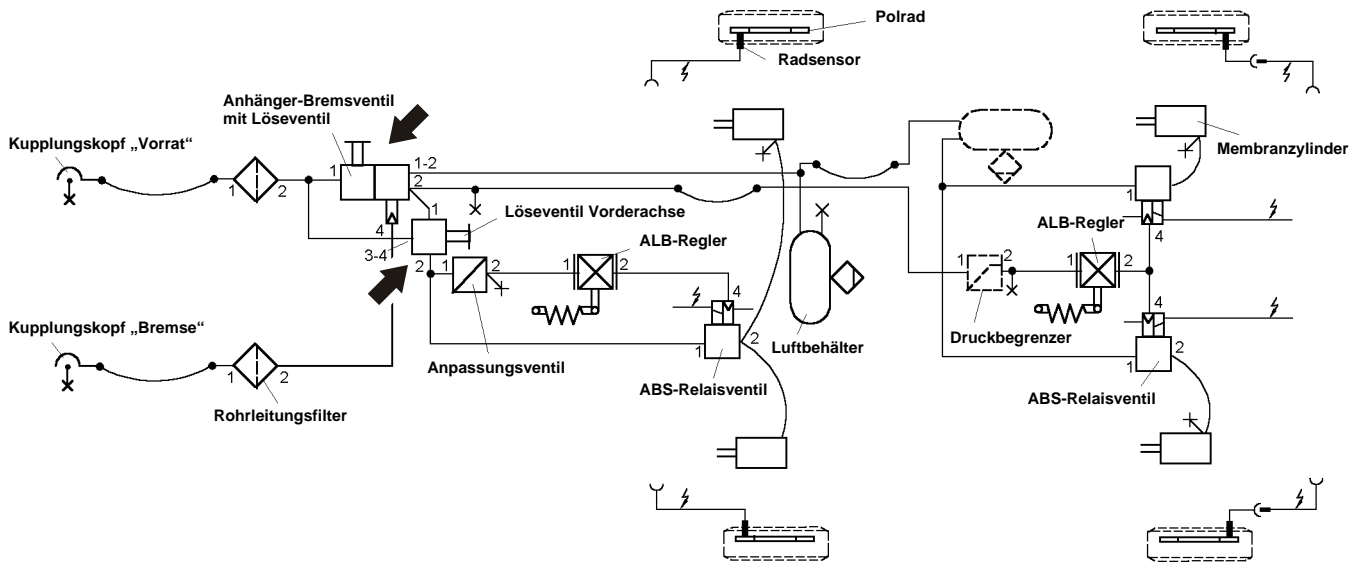
Prüfung

Die Löseventile sind auf Dichtheit und auf Leichtgängigkeit der Betätigungsknöpfe zu überprüfen.

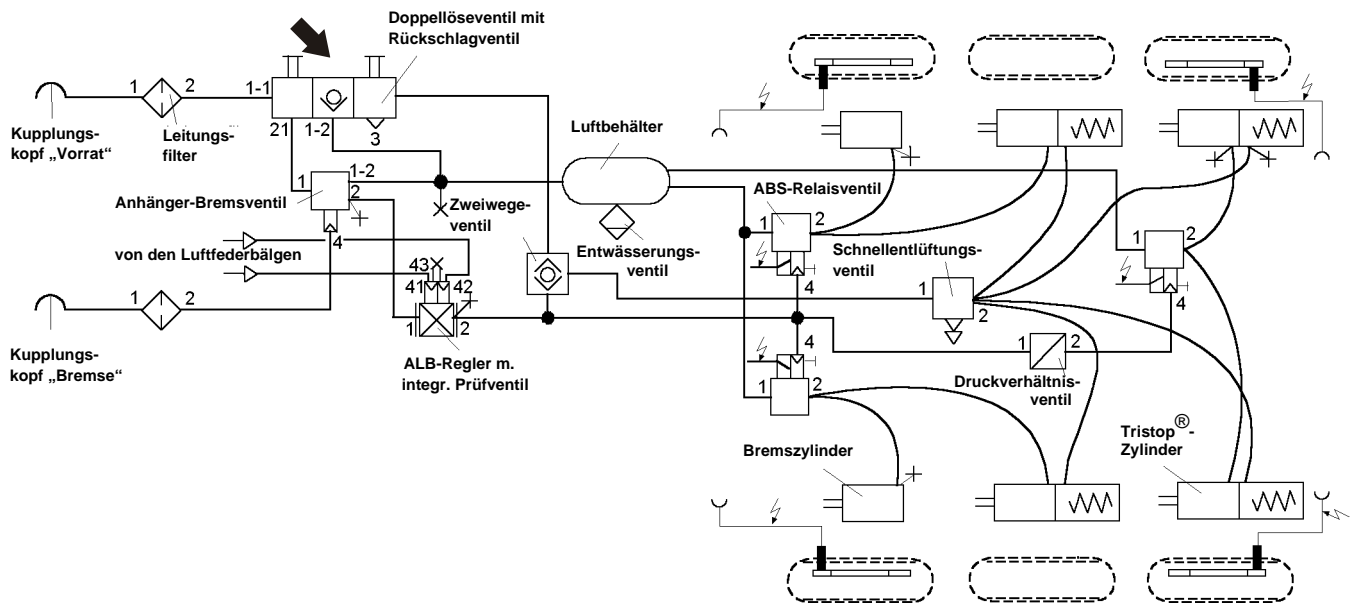
Bei abgekuppeltem Anhänger darf am Kupplungskopf "Vorrat" kein Druck entweichen.

Der schwarze Knopf ist auf automatisches Umschalten beim Ankuppeln und Auffüllen der Vorratsleitung zu überprüfen.

Prüf- und Einbauschema für Löseventile 963 001 ... und 463 034 ...



Prüf- und Einbauschema für Doppel-Löseventil 963 001 051 0



Aufgabe

Bremskraftregler werden innerhalb der Anhänger-Bremsanlage verwendet (wenn keine ALB) und sind meist mit dem Anhänger-Bremsventil über einen Befestigungsflansch verbunden. Sie haben die Aufgabe, die Abbremsung dem jeweiligen Beladungszustand des Anhängers von Hand anzupassen. Der Bremskraftregler begrenzt hierbei den vom Anhänger-Bremsventil angesteuerten Bremsdruck auf den jeweils eingestellten Wert.

Ausführungsarten

475 604

**Bestellnummer**

475 604 010 0

475 604 012 0

475 604 011 0

475 604 013 0

Verwendungszweck

bei Bremsanlagen mit

Berechnungsdruck 4,5 bar

bei Berechnungs-

druck $\geq 6,0$ bar

Die Abwandlungen 012 0 und 013 0 sind ohne Lösestellung.

Die aufgeführten Bremskraftregler können für ein- und zweileitungsgebremste Anhänger eingesetzt werden. Hierbei sind, aufgrund der verschiedenen Berechnungsdrücke (4,5 bis 6,0 bar) die Einstellbereiche der Bremskraftregler unterschiedlich.

Anmerkung

Sollte trotz richtig bemessener Voreilung der Anhänger bei einem Bremsvorgang auf den Motorwagen auflaufen, so besteht die Möglichkeit, dass die in der Einstellung "Leer" angesteuerte Druckluft nicht ausreicht, um den leeren Anhänger richtig ausbremsen zu können. In diesem Falle muss der erforderliche Leerdruck nach der nachstehenden Formel neu errechnet und der Bremskraftregler danach eingestellt werden.

Formel

$$pB_l = \frac{pB_e}{i}$$

$$i = \frac{G_z}{G_L}$$

Index

pB_l = Bremsdruck "leer"

pB_e = Berechnungsdruck (p_n)

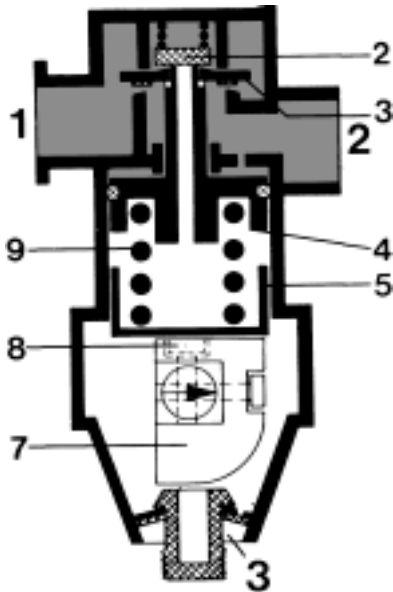
i = Last/Leerverhältnis

G_z = Zulässiges Gesamtgewicht

G_L = Leergewicht

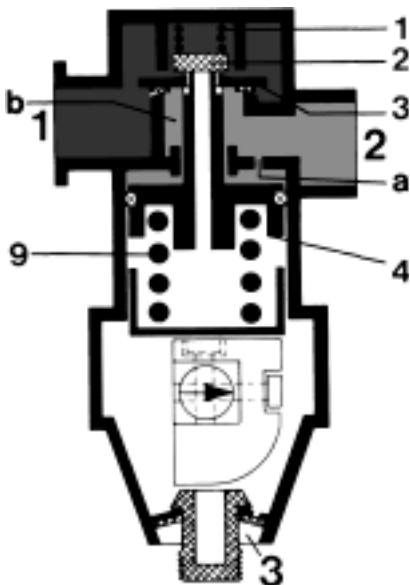
Wirkungsweise des Bremskraftreglers 475 604

a. Stellung "Leer"

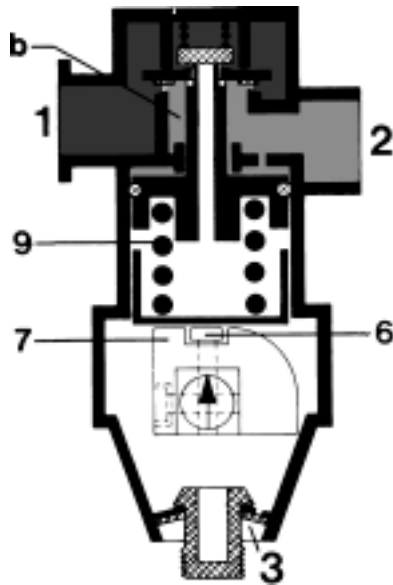


In der Stellung "Leer" ist die Druckfeder (9) durch den Exzenter (7) über das Federgehäuse (5) vorgespannt. Dadurch geht der Druckbegrenzungskolben (4) in die obere Stellung. Das druckentlastete Auslassventil (2) ist geschlossen und das über den Kolben (4) angehobene Einlassventil (3) geöffnet.

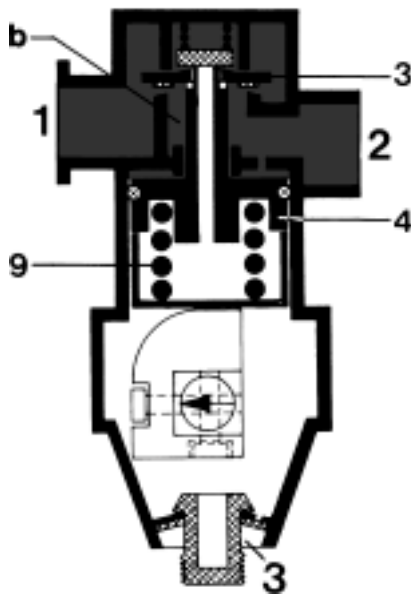
Druckbegrenzungsstellung



Bei einem Bremsvorgang wird der aus dem Anhänger-Bremsventil angesteuerte Druck durch den Anschluss (1) des Bremskraftreglers über das geöffnete Einlassventil (3) in die Kammer (b) gesteuert. Gleichzeitig gelangt der Druck über die Bohrung (a) auf die gesamte Fläche des Kolbens (4). Ist die Kraft des Kolbens (4) grösser als die Federkraft (9), geht der Druckbegrenzungskolben (4) nach unten. Dadurch schließt sich das Einlassventil (3), bedingt durch die Kraft der Feder (1). Die in der Kammer (b) stehende Druckluft gelangt über den Anschluss (2) zu dem Bremszylinder des Anhängers.

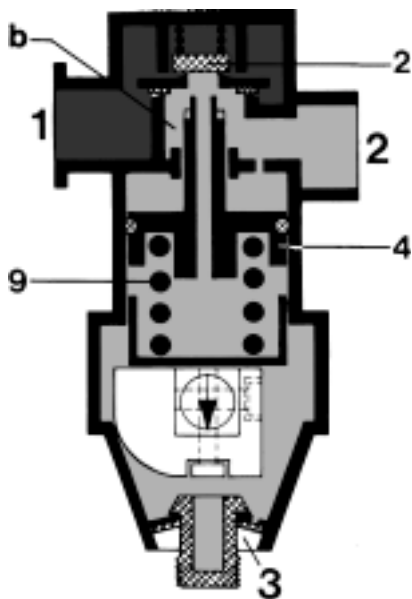
b. Stellung "Halblast"

Bedingt durch die Veränderung des Beladungszustandes des Anhängers wird die Hebelstellung von "Leer" auf "Halblast" verändert. Die jetzige Stellung des Exzenters (7) ermöglicht eine weitere Vorspannung der Feder (9). Bei einer Bremsung ist daher in der Kammer (b) ein höherer Druck erforderlich. Zu einer Druckbegrenzung kommt es danach wie unter "a" beschrieben.

c. Stellung "Vollast"

Steht der Bremskraftregler auf "Vollast", ist die Feder (9) weiter vorgespannt worden. Hierdurch ist der in der Kammer (b) eintretende Druck nicht mehr in der Lage, den Kolben (4) nach unten zu drücken. Dabei bleibt das Einlassventil (3) geöffnet, so dass der eingesteuerte Druck in voller Höhe zu den Bremszylindern gelangt.

d. Stellung "Lösen"



Bei abgekuppelter Anhänger-Steuerleitung steuert das Anhänger-Bremsventil den vollen Druck aus. Bringt man den Bremskraftregler aus einer der drei verschiedenen Stellmöglichkeiten in die Stellung "Lösen", so wird die Kraft der Feder (9) entlastet. Der Druck, der in der Kammer (b) steht, bringt den Kolben (4) nach unten, wobei das Kolbenrohr des Kolbens (4) vom Auslassventil (2) abhebt und die Entlüftung freigibt. Dadurch wird der Druck aus der Kammer (b) und den Bremszylindern entlüftet.

Wartung

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

Prüfung

Der Bremskraftregler muss in allen Wählstellungen den jeweiligen Druck aussteuern. In der Lösestellung müssen die Bremszylinder einwandfrei entlüftet werden.

Anwendungs- und Prüftabelle

Bestellnummer	Leer	Halblast	Vollast	Lösen
475 604 010 0	1,4 bis 1,6	3,2 bis 3,4	Luftbehälterdruck	0,0
475 604 011 0	1,9 bis 2,1	3,8 bis 4,0	Luftbehälterdruck	0,0
475 604 012 0	1,4 bis 1,6	3,2 bis 3,4	Luftbehälterdruck	ohne Lösestellung
475 604 013 0	1,9 bis 2,1	3,8 bis 4,0	Luftbehälterdruck	ohne Lösestellung

Einstellung des Bremskraftreglers

Für den Bremskraftregler 475 604 besteht nicht nur eine Einstellmöglichkeit "Leer", sondern auch eine in der Stellung "Halblast". Um die voneinander unabhängige Einstellung vorzunehmen, ist nachfolgendes zu beachten:

1. Bremskraftregler mit Lösestellung Stellung "Leer"

Gummischutzstopfen an der Entlüftung entfernen. Bremskraftregler auf Vollast stellen. Mit einem Imbusschlüssel (4 mm) die Stellschraube (8) zur Druckerhöhung herausdrehen bzw. zur Druckherabsetzung hineindrehen.

Stellung "Halblast"

Bremskraftregler auf Stellung "Lösen" stellen. Druckveränderungen sind in diesem Falle nur über die Stellschraube (6), wie unter "1" beschrieben, vorzunehmen.

2. Bremskraftregler ohne Lösestellung Stellung "Leer"

Die Einstellung "Leer" wird wie unter "1" beschrieben, mit Hilfe der Stellschraube (8) vorgenommen.

Stellung "Halblast"

Bremskraftregler auf Stellung "Leer" stellen. Die seitlich am Gehäuseunterteil angebrachte Verschlusschraube entfernen. Dann nur über die Stellschraube (6) die Druckänderung vornehmen.

Anmerkung

Der Einstellbereich der Abwandlungen 010 0 und 012 0 beträgt:

in der Stellung "Leer" 0,8 bis 1,7 bar

in der Stellung "Halblast" 2,8 bis 3,7 bar

Der Einstellbereich der Abwandlungen 011 0 und 013 0 beträgt:

in der Stellung "Leer" 1,4 bis 2,3 bar

in der Stellung "Halblast" 3,4 bis 4,3 bar

Prüf- und Einbauschema

