

Aufgabe

Anhänger-Steuerventile haben in LKW und SZM die Aufgabe, feinfühlig abstufbar – mit oder ohne Voreilung – die Anhängerbremse zu steuern. Die Betätigung erfolgt zweikreisig durch die Betriebs-Bremsanlage und einkreisig durch die Hilfs- und Feststell-Bremsanlage.

Bei Gelenkbussen wird oft ein Anhänger-Steuerventil (ohne 2/2-Wegeventil) zur zweikreisigen Steuerung der BBA für die Achse 3 verwendet.

Ausführungsarten**973 002**

a. **Anhänger-Steuerventil** mit 2/2-Wegeventil in LKW-Ausführung.

973 002

b. **Anhänger-Steuerventil** mit 2/2-Wegeventil in Sattelzugmaschinen-Ausführung. Das Gerät wird seit einiger Zeit auch im LKW eingesetzt.

973 009

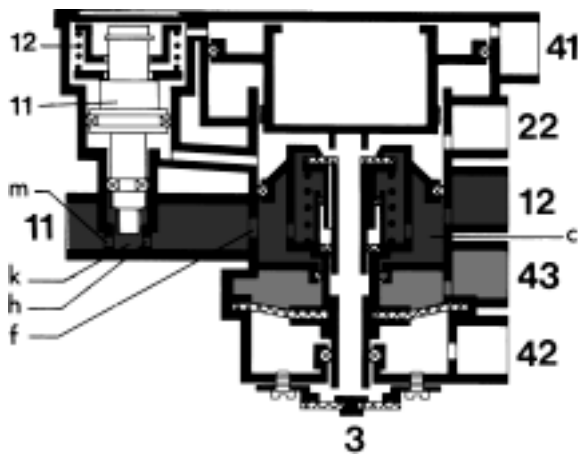
c. **Anhänger-Steuerventil** mit integriertem 2/2-Wegeventil. Diese Ausführungsart kann im LKW wie auch in einer Sattelzugmaschine eingesetzt werden.

973008

d. **Anhänger-Steuerventil** mit integriertem 2/2-Wegeventil und proportionaler Druckuntersetzung. Diese Ausführung wird in LKW und SZM eingesetzt, deren Betriebsbremsanlage mit 10 bar arbeitet.

Wirkungsweise des Anhänger-Steuerventils 973 002 (Sattelzugmaschinen-Ausführung)

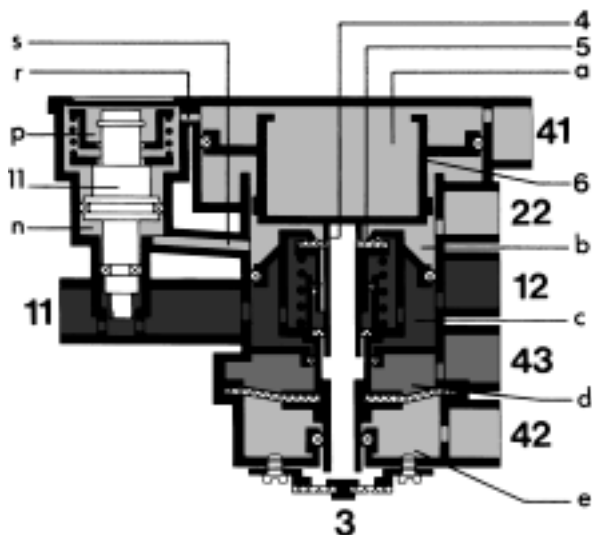
1. Auffüll- und Fahrtstellung



Im drucklosen Zustand wird der Steuerkolben (11) durch die Kraft der Feder (12) in einer unteren Mittelstellung gehalten. Beim Auffüllen der Luftbehälter gelangt Druckluft in den Anschluss (11) des 2/2 Wegeventils. Der sich hierdurch im Raum (k) aufbauende Druck hebt den Steuerkolben (11) gegen die Kraft der Feder (12) an. Hierdurch wird der volle Querschnitt der Bohrungen (m) und (h) freigegeben. Der Vorratsdruck kann jetzt über die Bohrung (f) in den Raum (c) gelangen und von dort über den Anschluss (12) zum Kupplungskopf "Vorrat".

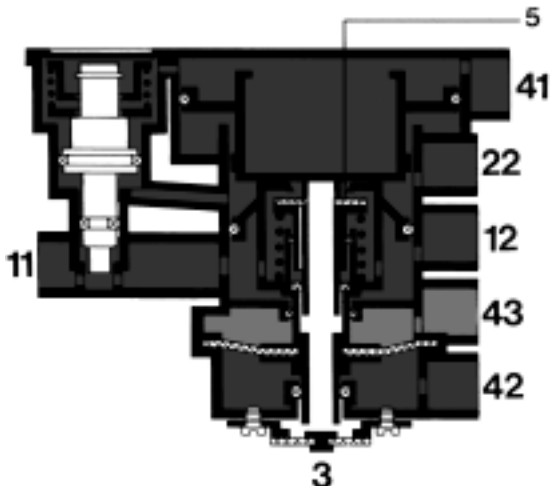
2. Betätigung der Betriebs-Bremsanlage (BBA)

a. Teilbremsstellung



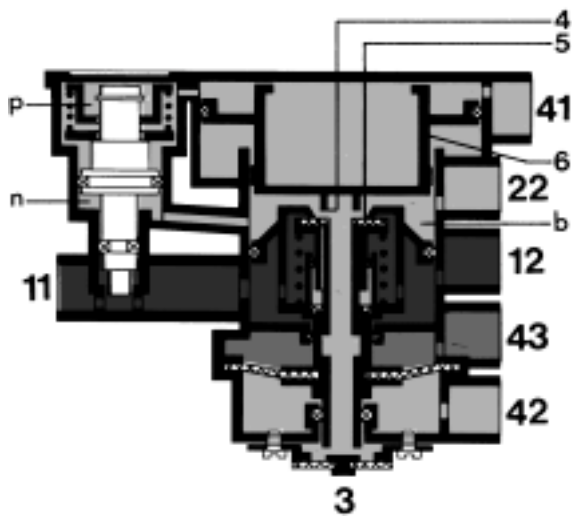
Bei Betätigung der zweikreisigen BBA werden die Anschlüsse (41 = 1. Kreis) und (42 = 2. Kreis) belüftet. Während der Druck in der Kammer (e) wegen des Gegendruckes im Raum (d) nicht kraftwirksam werden kann, ist die in der Kammer (a) eintretende Druckluft in der Lage, den Relaissteuerkolben (6) nach unten zu drücken, das Auslassventil (4) zu schließen und das Einlassventil (5) zu öffnen. Der in der Kammer (c) stehende Vorratsdruck kann jetzt über das geöffnete Einlassventil (5), in den Raum (b) unterhalb des Kolbens (6) gelangen. Gleichzeitig strömt Druckluft über die Bohrung (r) in den Raum (p) des 2/2- Wegeventils. Zu einer Bremsabschlussstellung kommt es dann, wenn die in den Räumen (a) und (b) stehenden Drücke sich kraftmässig ausgeglichen haben. Unter dieser Voraussetzung geht der Kolben (6) bis zum Schließen des Einlassventils (5) wieder nach oben. Der im Raum (b) stehende Druck strömt jetzt über den Anschluss (22) in die Anhänger-Bremsleitung und über den Kanal (s) in den Raum (n) unterhalb des Steuerkolbens (11). Das 2/2- Wegeventil bleibt ohne Wirkung.

b. Vollbremsstellung

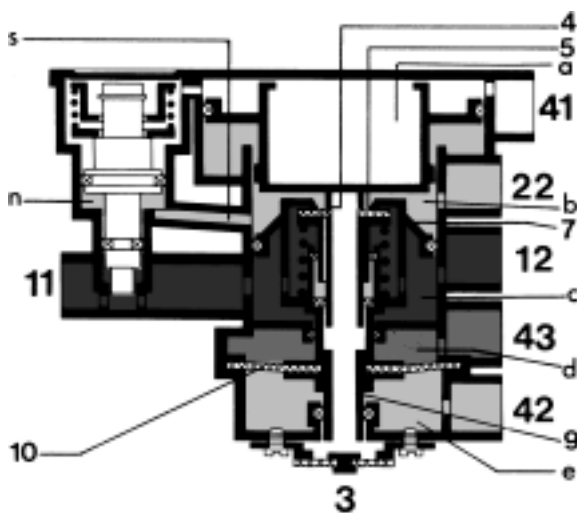


Bei weiterer Betätigung des Motorwagen-Bremsventils wiederholt sich feinfühlig abstufbar der unter "2a" beschriebene Vorgang, bis der am Anschluss (12) stehende Behälterdruck über das geöffnete Einlassventil (5) in voller Höhe in die Anhänger-Bremsleitung gelangt ist.

c. Lösestellung

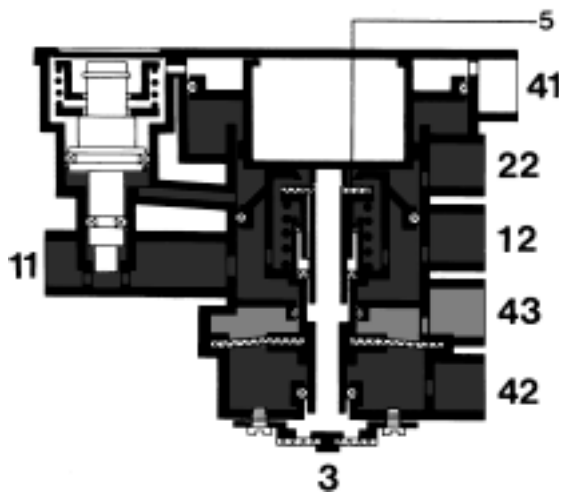


In der Lösestellung entweicht die in den Anschlüssen **(41)** und **(42)** stehende Druckluft am Motorwagen-Bremsventil ins Freie. Hierdurch kann der im Raum (b) vorhandene Druck den Kolben (6) bis zum Erreichen des oberen Gehäuseanschlages anheben, so dass das Einlassventil (5) schließt und das Auslassventil (4) öffnet. Die in der Anhänger-Bremsleitung und im Raum (b) vorhandene Druckluft kann jetzt über die Entlüftung **(3)** ins Freie entweichen. Mit der Entlüftung der Anhänger-Bremsleitung werden gleichzeitig die Räume (n) und (p) des 2/2-Wegeventils wieder drucklos.

a₁. Teilbremsstellung bei Ausfall des 1. Kreises

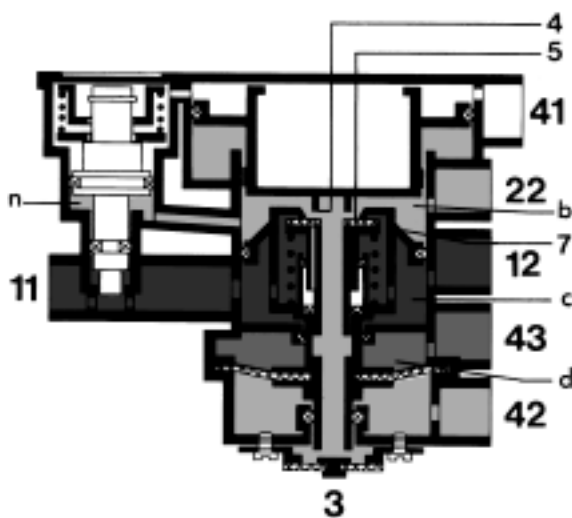
Bei einem Druckanstieg auf 0,9 bis 1,2 bar im Anschluss **(42)** übernimmt der 2. Kreis die Steuerung des Anhänger-Steuerventils. Diese kommt dadurch zustande, dass die im Raum (e) aufgebaute Kraft in Verbindung mit dem unterhalb des Kolbens (7) wirkenden Behälterdruck der Kammer (c) in der Lage ist, den Druck der im Raum (d) oberhalb der Membran (10) wirkt, zu überwinden. Hierdurch wird der Kolben (7), der mit der Kolbenstange (9) und der Membran (10) fest verbunden ist, soweit angehoben, bis das Auslassventil (4) schließt und das Einlassventil (5), öffnet. Der in der Kammer (c) stehende Vorratsdruck strömt jetzt über das geöffnete Einlassventil (5) in die Kammer ((b) und beaufschlagt die wirksame Fläche des Kolbens (7) von der Oberseite. Eine Bremsabschlussstellung wird dadurch erreicht, dass druckluftseitig die in den Kammern (b) und (d) wirkenden Kräfte den der Kammern (c) und (e) gegenüber gestellt werden. Ist es zu einem Kräfteausgleich gekommen, wird der Kolben (7) soweit nach unten gedrückt, bis das Einlassventil (5) wieder geschlossen ist. Der im Raum (b) stehende Druck wird über den Anschluss **(22)** in die Anhänger-Bremsleitung gesteuert. Gleichzeitig baut sich über den Kanal (s) der Druck im Raum (n) unterhalb des Steuerkolbens (11) auf. Das 2/2-Wegeventil bleibt ohne Wirkung.

b₁. Vollbremsstellung bei Ausfall des 1. Kreises



Eine weitere Druckerhöhung im Anschluss (42) lässt das Anhänger-Steuerventil, wie unter "a₁" beschrieben, umsteuern. Bei einer Vollbremsung wird der im Anschluss (12) stehende Behälterdruck in voller Höhe über das geöffnete Einlassventil (5) am Anschluss (22) angesteuert.

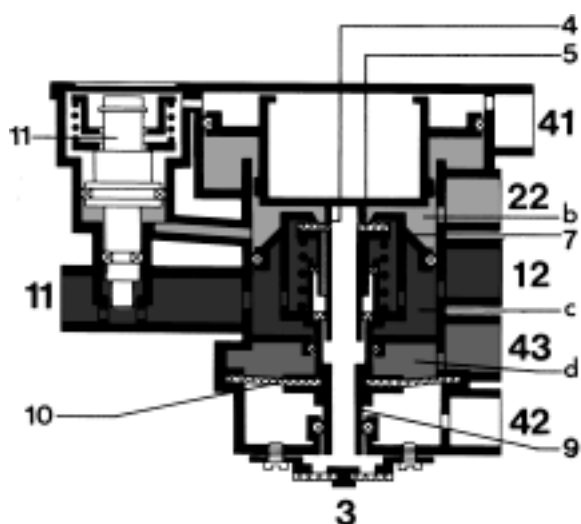
c₁. Lösestellung bei Ausfall des 1. Kreises



Nach einem Druckabbau im Anschluss (42) überwiegen die in den Kammern (d) und (b) stehenden Kräfte den im Raum (c) vorhandenen Behälterdruck. Hierdurch gelangt der Kolben (7) in seine untere Endstellung, so dass das Einlassventil (5) schließt und das Auslassventil (4) öffnet. Die in der Anhänger-Bremsleitung und in den Kammern (b) und (n) vorhandene Druckluft entweicht über die Entlüftung (3) ins Freie.

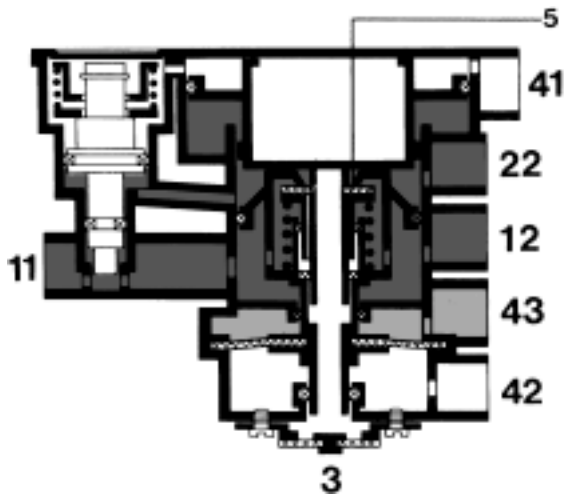
3. Betätigung der Hilfs- und Feststell-Bremsanlage (HBA/FBA)

a. Teilbremsstellung



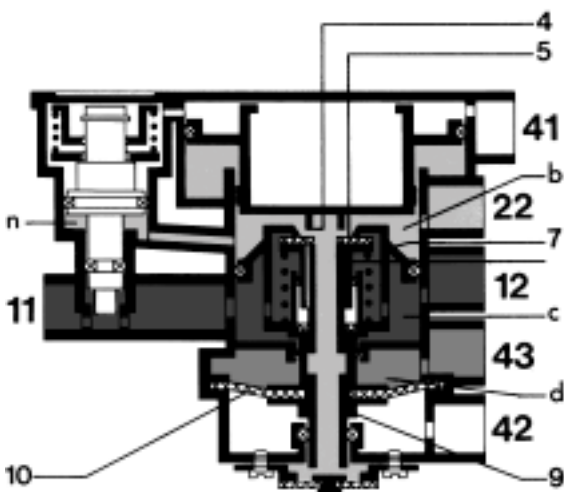
Durch Betätigung des Handbremsventils wird die Kammer (d) des Anschlusses (43) zum Teil entlüftet. Der im Raum (c) wirkende Behälterdruck kann somit den Kolben (7) zusammen mit der Kolbenstange (9) und die Membran (10) anheben. Indem das Auslassventil (4) schließt und das Einlassventil (5) öffnet, strömt Druckluft aus der Kammer (c) über den Anschluss (22) in die Anhänger-Bremsleitung. Der sich im Raum (b) oberhalb des Kolbens (7) aufbauende Druck führt zusammen mit dem Restdruck der Kammer (d) den Kolben (7) gegen den im Raum (c) wirkenden Behälterdruck bis zum Ausgleich der Kräfte wieder nach unten. Durch Schließen des Einlassventils (5) gelangt das Gerät in eine Bremsabschlussstellung. Der Steuerkolben (11) des 2/2 Wegeventils wird wie bei "a₁" beschrieben, bei diesem Vorgang nicht betätigt.

b. Vollbremsstellung



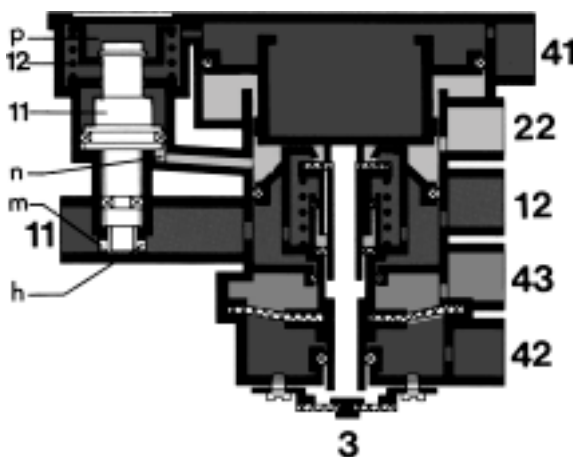
Bei weiterer Entlüftung des Anschlusses (43) steuert das Gerät wie unter "3a" beschrieben um. Nach vollkommener Entlüftung des Anschlusses (43) gelangt der im Anschluss (12) stehende Behälterdruck über das geöffnete Einlassventil (5) bei einem um max. 1,0 bar geringeren Druck in die Anhänger-Bremsleitung.

c. Lösestellung



Nach Lösen des Handbremsventiles baut sich die Druckluft über den Anschluss (43) im Raum (d) wieder auf. Hierdurch zieht die Membran (10) gegen den Druck im Raum (c) mit Hilfe der Kolbenstange (9) den Kolben (7) nach unten, so dass das doppelwirkende Ventil (8) den Einlass (5) schließt und den Auslass (4) öffnet. Der am Anschluss (22) und der in den Räumen (b) und (n) vorhandene Druck entweicht über die Entlüftung (3) ins Freie.

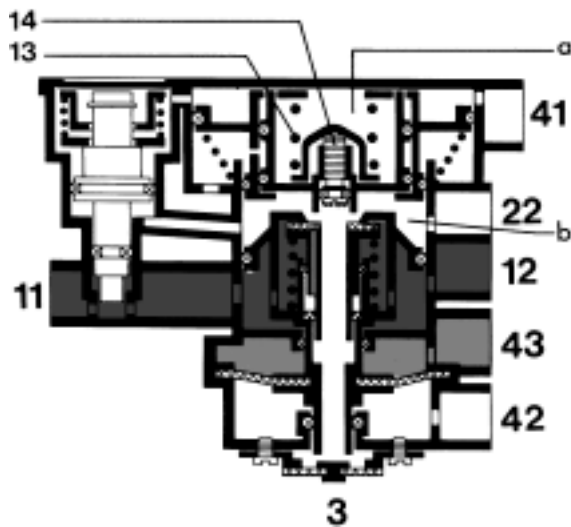
4. Funktion des 2/2 Wegeventils beim Bruch der Anhänger-Bremsleitung



Wird das Anhänger-Steuerventil in dieser Situation betätigt, steuert es wie unter "2a" und "2b" beschrieben um. Da die Anhänger-Bremsleitung in diesem Zustand den am Anschluss (22) ausgesteuerten Druck entweichen lässt, kann sich der Druck im Raum (n) unterhalb des Steuerkolbens (11) nicht aufbauen. Die Folge davon ist, dass der im Raum (p) vorhandene Druck gegen die Kraft der Feder (12) den Steuerkolben (11) nach unten drücken kann und damit die Durchgangsbohrungen (h) und (m) drosselt. Durch diese Drosselung fällt der Druck in der "Anhänger-Vorratsleitung" schneller ab, als Druckluft vom Anschluss (11) nachgespeist werden kann.

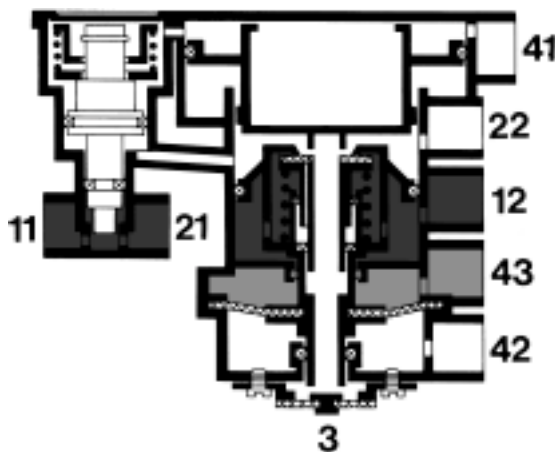
Durch diesen Vorgang wird der Anhänger sofort automatisch gebremst. Nach dem Lösen der Bremsanlage steuert das 2/2 Wegeventil wie unter "1" beschrieben, wieder um.

5. Anhänger-Steuerventil mit einstellbarer Voreilung



Bei vielen Fahrzeugen werden heute - zur Erfüllung der EG-Zuordnungsbänder - Anhänger-Steuerventile mit einstellbarer Voreilung eingebaut. Die Voreilung kommt dadurch zustande, dass beim Bremsender in den Anschluss (41) eingesteuerte Druck mit der Voreilfeder (13) eine Kraftaddition eingeht. Um in eine Bremsabschlussstellung zu kommen, muss daher der im Raum (b) stehende Anhänger-Bremsleitungsdruck die Additionskräfte, die sich aus der Kraft der Voreilfeder (13) und dem Druck im Raum (a) ergeben, überwinden. Die Größenordnung der Voreilung ist dabei abhängig von der Voreilfeder (13), die über die Schraube (14) einstellbar ist.

6. Anhänger-Steuerventil in LKW-Ausführung



Die Funktion dieses Anhänger-Steuerventils ist einschließlich des 2/2 Wegeventils voll identisch mit der der Sattelzugmaschinen-Ausführung. Der Unterschied liegt nur darin, dass das 2/2 Wegeventil über die Anschlüsse (11) und (21) verfügt. Dementsprechend erhält das Anhänger-Steuerventil keinen Vorratsdruck vom 2/2 Wegeventil, sondern vom Kupplungskopf "Vorrat". (Siehe Einbauschema)

Wartung

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

Prüfung

Ansprechstufe (41): max. 0,4 bar
 Ansprechstufe (42): 0,9 bis 1,2 bar
 Ansprechstufe (43): 1,1 bis 1,4 bar (Druckabfall)
 Abstufung: max. 0,3 bar
 Vollbremsung: voller Behälterdruck

Bei Betätigung der Hilfs- und Feststellbremse ist in der Vollbremsstellung der am Anschluss (22) ausgesteuerte Druck um max. 1,0 bar geringer als der Behälterdruck am Anschluss (11) bzw. (12).

Abrissprüfung der Bremsleitung

Die Funktionsprüfung des 2/2 Wegeventils erfolgt im eingebauten Zustand auf die folgende Weise:

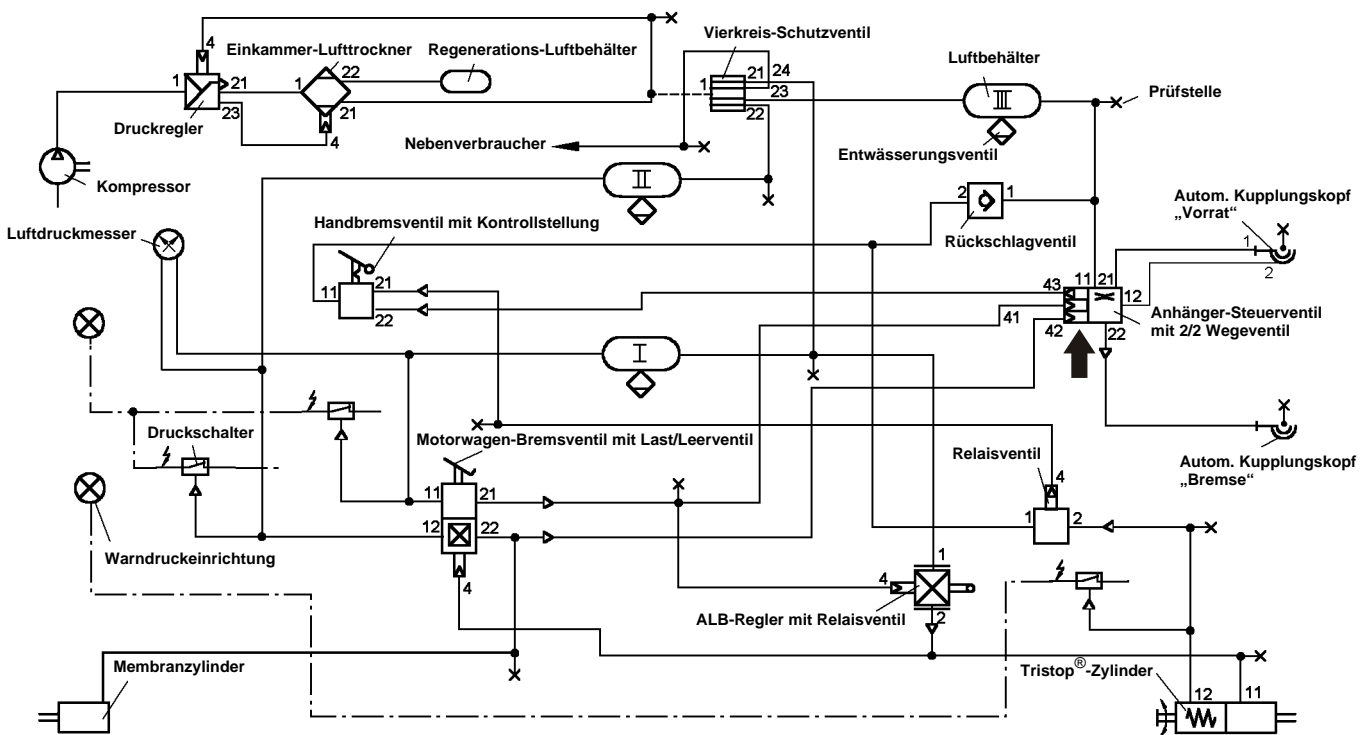
Leitungsbruch am Kupplungskopf Bremse simulieren (z.B. durch die Verwendung eines offenen Prüf-Kupplungskopfes). Bei voller Betätigung der Betriebs-Bremsanlage muss der Druck über die geöffnete Anhänger-Bremsleitung zunächst schlagartig und danach gedrosselt entweichen und dabei der Druck am Kupplungskopf der Vorratsleitung schnell unter 1,5 bar abfallen.

Prüfung der eingestellten Voreilung

Bei Geräten mit einstellbarer Voreilung erfolgt die Einstellung nach Angaben des Fahrzeugherstellers. Die max. einstellbare Voreilung beträgt 1,0 bar.

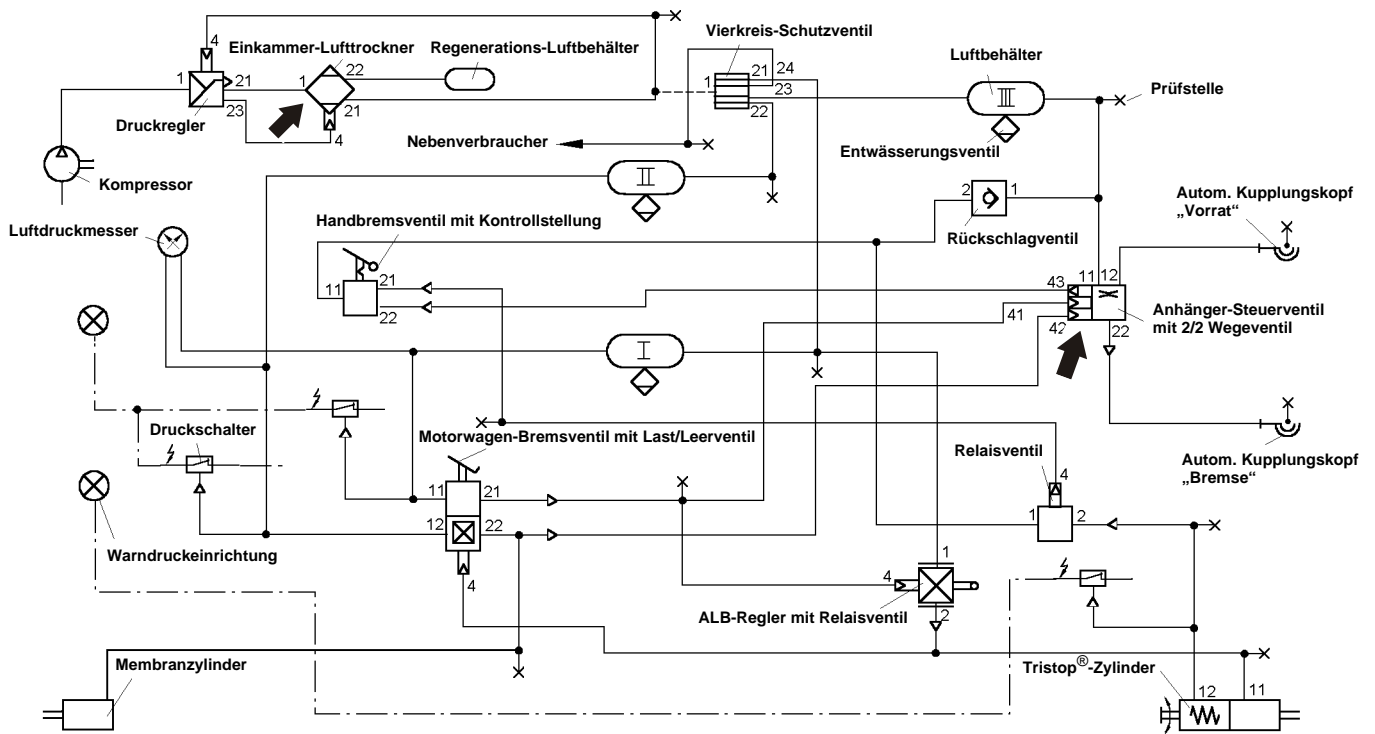
Prüf- und Einbauschema

LKW-Ausführung (heute nur noch selten zu finden)



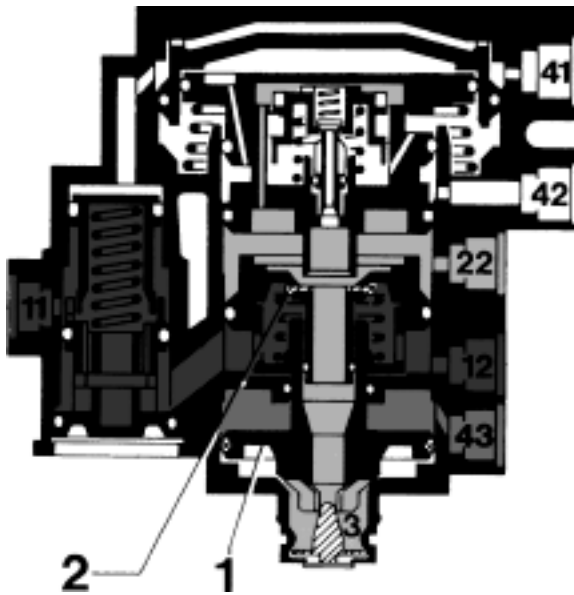
Prüf- und Einbauschema

Sattelzugmaschinen-Ausführung (heute auch im LKW)



Wirkungsweise des Anhänger-Steuerventils 973 009

a. Fahrstellung

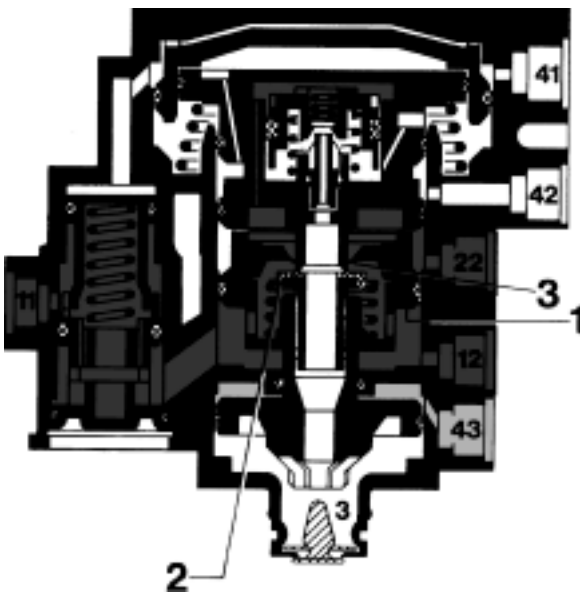


Vorratsdruck von Kreis 3 steht ständig am Anschluss 11 an und gelangt über den Anschluss (12) zum Kupplungskopf-Vorrat.

An Anschluss (43) wirkt der Steuerdruck der Hilfs- und Feststellbremsanlage und hält den Kolben (1) in seiner unteren Endstellung.

Der Kupplungskopf Bremse ist über den Anschluss (22), Auslassventil (2) und Entlüftung (3) entlüftet.

b. Feststellbremse betätigt

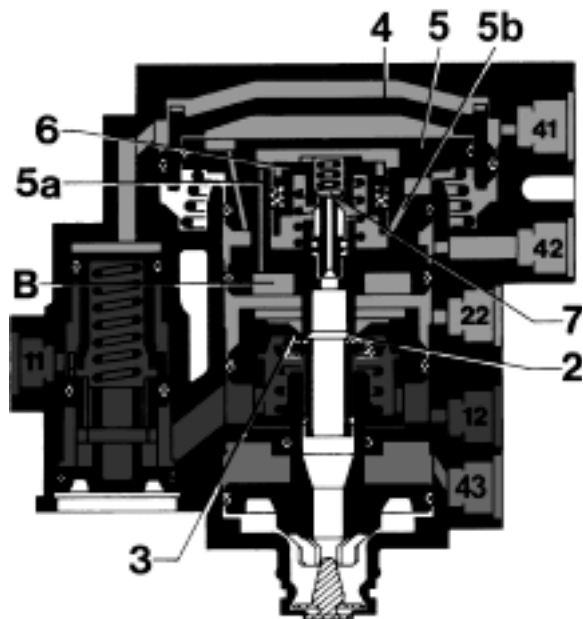


Beim Betätigen der Handbremse wird mit den Kombizylindern der Anschluss (43) drucklos. Der Vorratsdruck von Anschluss (11) schiebt den Kolben (1) nach oben. Dadurch wird das Auslassventil (2) geschlossen und das Einlassventil (3) geöffnet. Die Vorratsluft strömt über das Einlassventil (3) und den Anschluss (22) zum Kupplungskopf Bremse.

Bei Teilbremsung wird der Kolben (1) durch den ausgesteuerten Druck in Abschlussstellung gebracht.

Beim Lösen der Bremse wird durch Belüften von Anschluss (43) der Kolben (1) in seine untere Endstellung gedrückt und das Auslassventil (2) geöffnet. Die Luft aus der Bremsleitung entweicht über das Auslassventil (2) und Entlüftung (3).

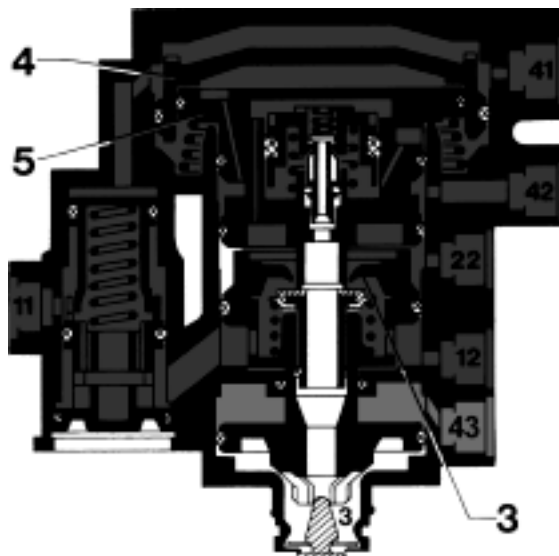
c. Teilbremsung



Über die Anschlüsse (41) und (42) gelangt der Bremsdruck oberhalb der Kolben (4 und 5). Dadurch werden die Kolben (4 und 5) nach unten geschoben, verschließen das Auslassventil (2) und öffnen das Einlassventil (3). Die Druckluft strömt von Anschluss (11) zum Anschluss (22) in die Bremsleitung und leitet die Bremsung im Anhänger ein.

Durch die Bohrung (5a) im Kolben (5) gelangt die Druckluft oberhalb des Kolbens (6) und bewegt diesen nach unten, so dass der Einlass (7) geöffnet wird. Durch die Bohrung (5b) gelangt die Druckluft in den Ringkanal unterhalb der Kolben (4 und 5) und beaufschlagt diesen solange mit Druckluft, bis ein Druckgleichgewicht entstanden ist. Die Kolben (4 und 5) bewegen sich nach oben und verschließen das Einlassventil (3). Die Bremsabschlussstellung ist erreicht.

d. Vollbremsung



Bei einer Vollbremsung ist der durch die Anschlüsse (41) und (42) eingesteuerte Bremsdruck gleich hoch wie der Druck am Anschluss (11). Die Kolben (4 und 5) bewegen sich nicht nach oben, das Einlassventil (3) bleibt geöffnet. Es kommt zu keiner Bremsabschlussstellung.

Prüfung

Ansprechstufe (41):	max. 0,4 bar
Ansprechstufe (42):	max. 0,6 bar*
Ansprechstufe (43):	1,1 bis 1,4 bar (Druckabfall)
Abstufung:	max. 0,3 bar
Einstellung der Voreilung:	max. 1,0 bar
Vollbremsung:	voller Behälterdruck

* bei Ausfall des Kreises "41"

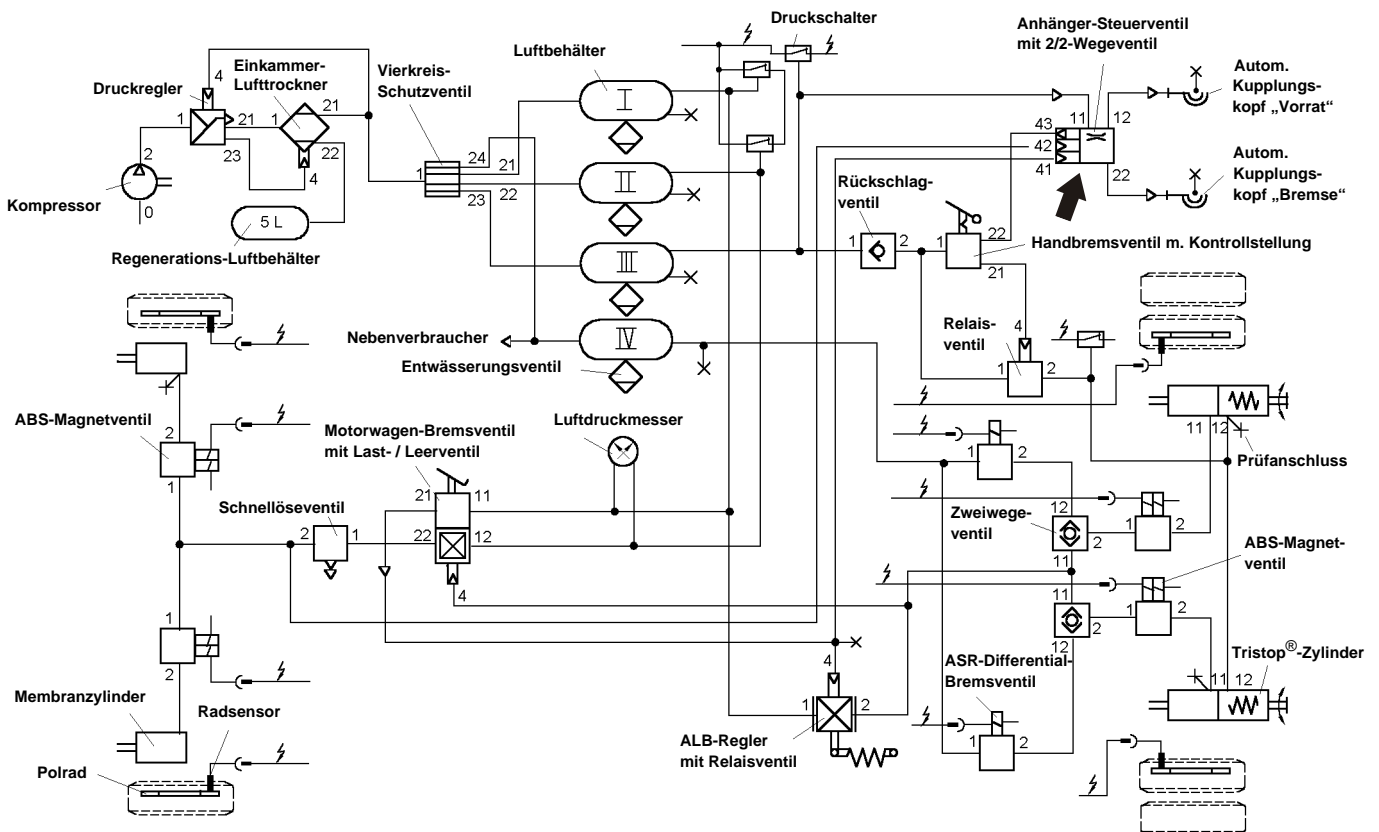
Bei Betätigung der Hilfs- und Feststellbremsanlage ist in der Vollbremsstellung der am Anschluss (22) angesteuerte Druck um max. 1,3 bar geringer als der Behälterdruck am Anschluss (11) bzw. (12).

Die Funktionsprüfung des 2/2 Wegeventils erfolgt, wie bei der vorher beschriebenen Ausführung. Auch hier muss bei voller Betätigung der Betriebs-Bremsanlage der Druck der Anhänger-Vorratsleitung über die geöffnete Anhänger-Bremsleitung zunächst schlagartig und danach gedrosselt ins Freie entweichen.

Wartung

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

Prüf- und Einbauschema



Aufgabe

Kupplungsköpfe werden jeweils in der Vorrats- und Bremsleitung zwischen Motorwagen und Anhänger benötigt.

Sie haben die Aufgabe, beide Leitungen bei gleichzeitiger Vertauschsicherung miteinander zu verbinden.

Ausführungsarten

952 200 021 0



a. **Kupplungskopf** für die Vorratsleitung mit rotem Deckel.

952 200 210 0



a₁. **Automatischer Kupplungskopf** für die Vorratsleitung mit zwei Anschlüssen und rotem Deckel.

952 200 221 0



a₂. **Automatischer Kupplungskopf** für die Vorratsleitung mit einem Anschluss und rotem Deckel.

952 200 022 0



b. **Kupplungskopf** für die Bremsleitung mit gelbem Deckel.

952 200 222 0



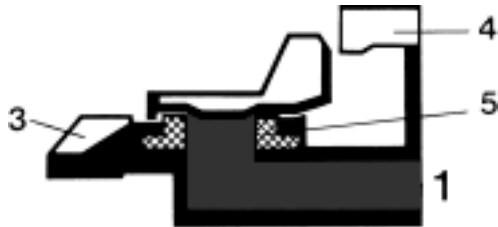
b₁. **Automatischer Kupplungskopf** für die Bremsleitung mit einem Anschluss und gelbem Deckel.

Hinweis

Kupplungsköpfe der älteren Baureihe 452 200 können ohne weiteres mit den **Kupplungsköpfen** der Baureihe 952 200 gekuppelt werden.

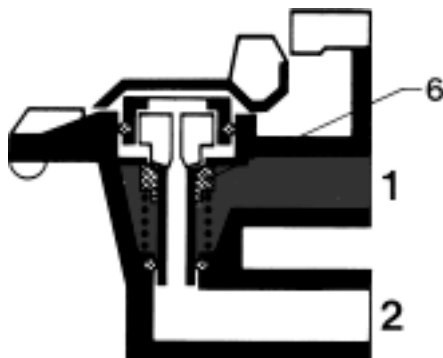
Wirkungsweise der Kupplungsköpfe

1. Kupplungsköpfe der Ausführung "a" oder "b"

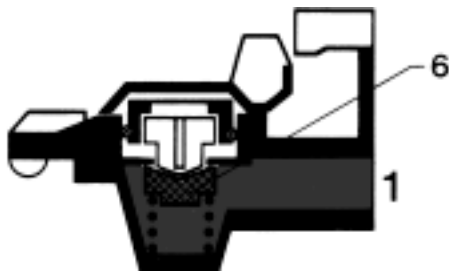


Beim Ankuppeln wird der am Kupplungsschlauch befindliche Kopf mit dem jeweils fest angebrachten Kupplungskopf soweit verdreht, bis die Klauen (3) beider Köpfe unter dem Sicherungsblech (4) zum Anschlag gekommen und eingerastet sind.

Die dabei erfolgte Anpressung der Dichtringe (5) bewirkt die notwendige Abdichtung. Der Vorrats- oder Bremsdruck kann somit vom Motorwagen zum Anhänger gelangen.

2. Kupplungskopf der Ausführung "a₁"

Das Ankuppeln erfolgt wie unter "1" beschreiben. Bei diesem Vorgang wird das Ventil (6) des Kupplungskopfes "a₁" vom Kupplungskopf "a" geöffnet. Der am Anschluss (1) vorhandene Behälterdruck gelangt dadurch in die Vorratsleitung und gleichzeitig über den Anschluss (2) zum Anhänger-Steuerventil

3. Kupplungsköpfe der Ausführung "a₂" und "b₁"

Wie unter "1" beschrieben, nur mit dem Unterschied, dass beim Ankuppeln des Anhängers das Ventil (6) vom Kupplungskopf "a" oder "b" erst geöffnet wird. Das Anhänger-Steuerventil wird bei der Ausführung "a₂" nicht vom Kupplungskopf mit Druckluft versorgt.

Hinweis

Bei automatischen Kupplungsköpfen entfällt der sonst erforderliche Absperrhahn. Beim Abreißen des Anhängers gehen stets die Leitungen zu Bruch. Die Kupplungsköpfe lösen sich nicht.

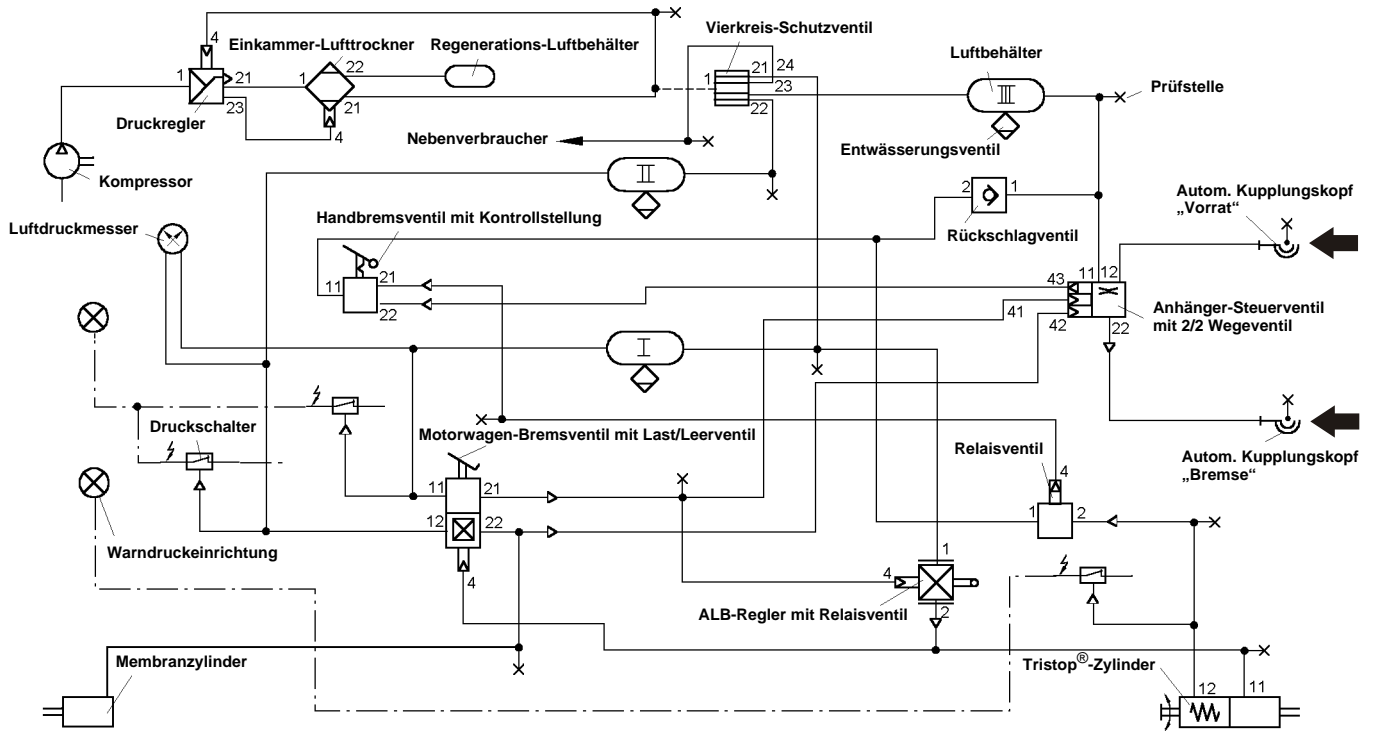
Wartung

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

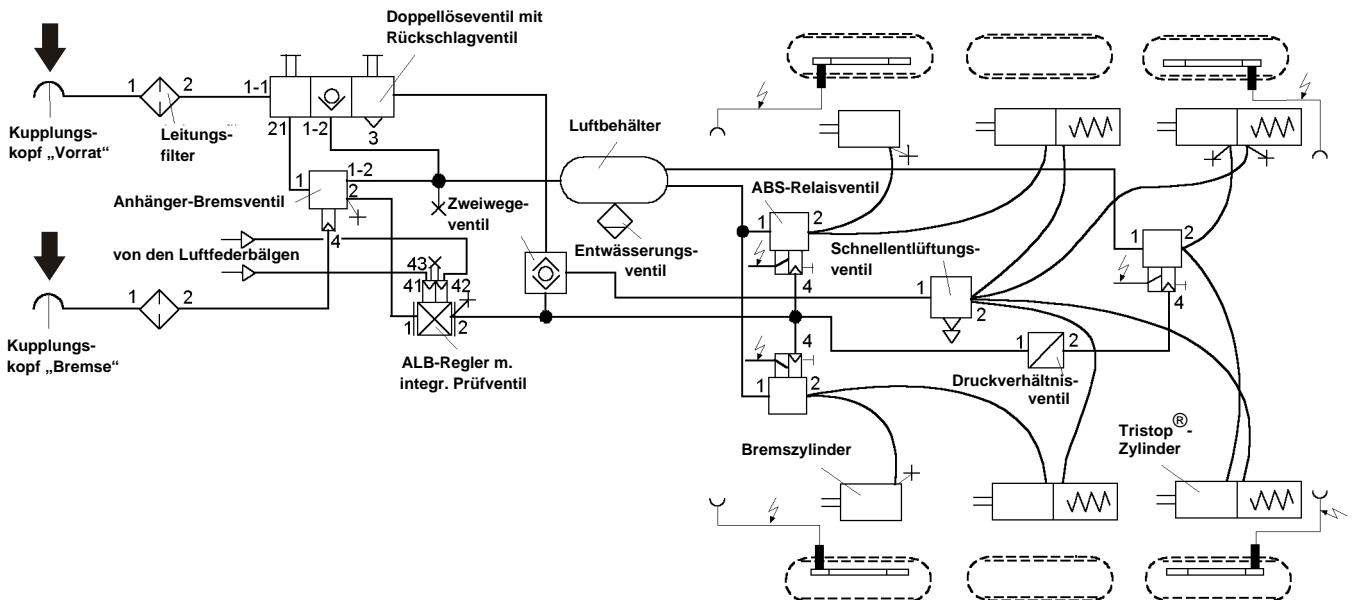
Prüfung

Auf Dichtheit und Zustand.

Einbauschema Motorwagen



Einbauschema Anhänger



Duo-Matic Schnellkupplung für Anhänger bzw. Sattelanhänger 452 80. ... 0

Aufgabe

Duo-Matic Schnellkupplungen verbinden die Druckluft-Bremsanlage (Vorrats- und Bremsleitung) des Lastkraftwagens bzw. der Sattelzugmaschine mit der Bremsanlage des Anhängers bzw. Sattelanhängers mit nur einem Kupplungsvorgang.

Ausführungsarten

Für Gliederzüge und Sattelzüge werden unterschiedliche Ausführungsarten eingesetzt.

a. für Gliederzüge

452 802 009 0



Motorwagenteil mit integrierten Schliessventilen. Die Montage erfolgt am Heck des Lastkraftwagens.

452 804 012 0



Anhängerteil ohne Schliessventile. Die Montage erfolgt an den Schläuchen von Vorrats- und Bremsleitung des (Deichsel-)Anhängers.

b. für Sattelzüge

452 805 004 0



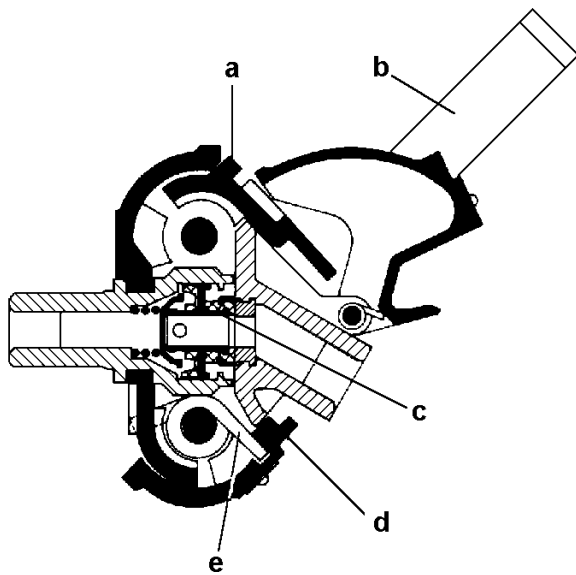
Motorwagenteil mit integrierten Schliessventilen. Die Montage erfolgt an den Wendeflex-Leitungen der Sattelzugmaschine.

452 803 005 0



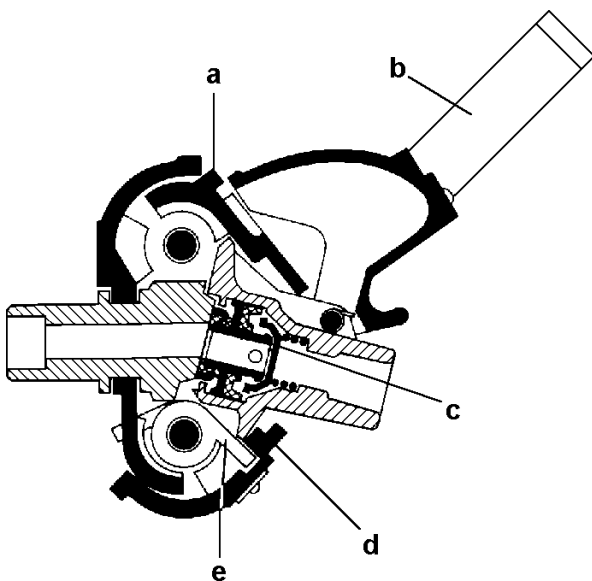
Sattelanhängerteil ohne Schliessventile. Die Montage erfolgt an der Front des Sattelanhängers.

Wirkungsweise für Gliederzug



Beim Ankuppeln des Anhängers wird der Handgriff (b) nach unten gedrückt, wobei die Schutzdeckel (a und d) sich öffnen. Der Duo-Matic-Anhängerteil wird unter die Schutzdeckel gelegt und der Handgriff (b) wieder losgelassen. Die Drehfeder (e) wirkt auf die Schutzdeckel (a und d) und drückt den Anhängerteil gegen die automatischen Schließventile (c), wobei diese sich öffnen und die anstehende Druckluft gelangt zum Anhänger.

Wirkungsweise für Sattelzug



Beim Ankuppeln des Sattelanhängers wird der Handgriff (b) nach unten gedrückt, wobei die Schutzdeckel (a und d) sich öffnen. Der Duo-Matic-Motorwagenteil wird unter die Schutzdeckel gelegt und der Handgriff (b) wieder losgelassen. Die Drehfeder (e) wirkt auf die Schutzdeckel (a und d) und drückt den Motorwagenteil gegen die Auflagefläche. Die automatischen Schließventile (c) öffnen sich dabei und die anstehende Druckluft gelangt zum Sattelanhänger.

Wartung

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

Prüfung

Auf Dichtheit und Zustand.