

Apparate Beschreibung

Die Druckübersetzer

D 331711



KNORR-BREMSE GMBH

Apparate Beschreibung

Die Druckübersetzer

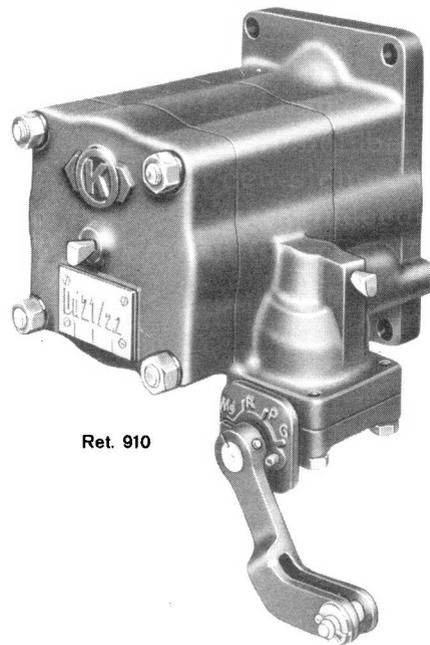
Ausgabe 1965 D 331711



KNORR-BREMSE GMBH

8 MÜNCHEN 13 · MOOSACHER STRASSE 80 · TELEFON 35051 · FERNSCHREIBER 0524228

Die Druckübersetzer



Ret. 910

I. Allgemein

1. Zweck

Druckübersetzer können für verschiedene Aufgaben verwendet werden:

- a) Bei Hochleistungsbremsen dienen sie dazu, unter der Einwirkung eines geschwindigkeitsabhängigen Reglers (Achslagerbremsdruckregler) den Druck im Bremszylinder so einzustellen, daß das Fahrzeug bei großer Geschwindigkeit hoch und bei kleiner Geschwindigkeit niedrig abgebremst wird, um einerseits in hohen Geschwindigkeiten mit der Abbremsung die Haftwertgrenze voll auszunützen und andererseits bei niedrigen Geschwindigkeiten die Haftwertgrenze nicht zu überschreiten, damit ein Gleiten der Räder vermieden wird.
- b) Bei Fahrzeugen mit Lastabbremung können sie über eine pneumatisch gesteuerte Hebelübersetzung, oder mechanisch lastabhängig, je nach den sich verändernden Belastungen, verschieden hohe Bremszylinderdrücke einstellen, um dadurch das Höchstmögliche an Bremskraft in Anwendung zu bringen.

2. Bauarten

Je nach dem Verwendungszweck und den vorkommenden Druckverhältnissen sind nachstehende Druckübersetzerbauarten vorhanden:

Bezeichnung	Druckverhältnis kp/cm^2	Verwendung an Fahrzeugen als:	a) Umstellvorrichtung b) Vorsteuerung
Dü 2	6, 5/2, 5	Hochleistungsbremse	a) gesondert angeordnet b) C_B -Behälter
Dü 4	8/3, 4	Hochleistungsbremse	dto.
Dü 6	3, 6/2, 1	Hochleistungsbremse	a) im Dü eingebaut b) C_B -Behälter
Dü 7	6, 5/3, 5	Hochleistungsbremse	a) gesondert angeordnet b) C_B -Behälter
Dü 10	8/3, 1	Hochleistungsbremse	dto.
Dü 11	8, 0/3, 1	Tender-Lastabbrem- sung mit Hochlei- stungsbremse	a) nicht vorhanden b) C_B -Behälter
Dü 13	4, 0/1, 57	Hochleistungsbremse	a) im Dü eingebaut b) C_B -Behälter
Dü 15	zweistufig wählbar	Lastabbremung	a) nicht vorhanden b) C_B -Behälter
Dü 17	4, 0/2, 1	Hochleistungsbremse	a) im Dü eingebaut b) C_B -Behälter
Dü 18	8, 0/4, 0	Hochleistungsbremse	a) gesondert angeordnet b) C_B -Behälter
Dü 19	6, 5/3, 2	Hochleistungsbremse	a) im Dü eingebaut b) C_B -Behälter
Dü 21/2, 2	3, 8/1, 72	Hochleistungsbremse	a) am Dü angebaut b) C_V -Raum

Bezeichnung	Druckverhältnis kp/cm ²	Verwendung an Fahrzeugen als:	a) Umstellvorrichtung b) Vorsteuerung
Dü 21a/2,2	4,1/1,85	Hochleistungsbremse	a) keine od. gesondert angeordnet b) C _V -Raum
Dü 21b/2,2	3,8/1,72	Hochleistungsbremse	a) im Dü eingebaut b) C _V -Raum
Dü 22/1,05	3,8	Nachspeiseorgan	a) nicht vorhanden b) C _B -Behälter
Dü 22a/1,25	4,5	Nachspeiseorgan	dto.
Dü 22a/1,5	3,8	Nachspeiseorgan	a) nicht vorhanden b) C _V -Raum
Dü 22a/2,2	8,0	Nachspeiseorgan	dto.
Dü 23/2,1	8,0/3,8	Hochleistungsbremse	a) gesondert angeordnet b) C _V -Raum
Dü 23a/2,1	8,0/3,8	Hochleistungsbremse	a) keine b) C _V -Raum
Dü 23b/2,1	8,0/3,8	Hochleistungsbremse	a) am Dü angebaut b) C _V -Raum
Dü 23c/1,84	7,0/3,8	Hochleistungsbremse	dto. mit Kontrollanzeige
Dü 23d/2,1	8,0/3,8	Hochleistungsbremse	a) am Dü angebaut mit Kontrollanzeige b) C _V -Raum
Dü 23e/1,45	5,5/3,8	Hochleistungsbremse	a) keine oder gesondert angeordnet b) C _V -Raum

Aus dieser Vielzahl der Bauarten kann man zusammenfassen:

- a) ältere Bauarten mit 3 Wälzhautkolben für geschwindigkeitsabhängige hohe und niedere Abbremsung: Dü 2 bis Dü 10, Dü 13, Dü 17 bis Dü 19.
- b) Druckübersetzer für Lastabbremsung: Dü 11 und Dü 15.
- c) neuere Bauarten mit 2 Membrankolben für geschwindigkeitsabhängige hohe und niedere Abbremsung: Dü 21 und Dü 23.
- d) Druckübersetzer ohne Umstellvorrichtung die keine veränderliche Abbremsung besitzen: Dü 22.

Bei den Druckübersetzern mit Umstellvorrichtung entsteht in den Stellungen "G" und "P" stets nur ein niedriger Bremsdruck. In Stellung R und R+Mg wird jedoch in Abhängigkeit von der Stellung des Achslagerbremsdruckreglers ein niedriger und hoher Bremsdruck erreicht.

Um die Fahrgeschwindigkeit des Zuges gut regulieren zu können, wird auch in Stellung "R" und R+Mg bei einer Leitungsabsenkung von $0,5 \text{ kp/cm}^2$ bzw. bis zu einem Bremszylinderdruck von etwa $0,8 \text{ kp/cm}^2$ nur mit niedriger Abbremsung gebremst. Steigt der C-Druck weiter an, so wird bei großen Fahrgeschwindigkeiten mit hoher und bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten mit niedriger Abbremsung gefahren (geknickte Charakteristik).

Druckübersetzer-Ausführungen ohne Umsteller lassen bei hohen Geschwindigkeiten nur die hohe Abbremsung zu.

3. Bezeichnung

Der Vorsteuerdruck von Druckübersetzern mit eigenem Vorsteuerraum wird mit C_V bezeichnet. Übernimmt ein vom Druckübersetzer getrennter Behälter die Funktion des Vorsteuerraumes, so gilt für den Vorsteuerdruck die Bezeichnung C_B .

Die Zahl hinter der Typenbezeichnung bei den neuen Druckübersetzern mit zwei verschiedenen Abbremsungen, gibt das Verhältnis des hohen und niedrigen Bremszylinderdruck (C) an. Bei Druckübersetzern mit nur einer Abbremsung bedeutet die Zahl hinter der Typenbezeichnung das Verhältnis des Bremszylinderdruckes C zum Vorsteuerdruck C_V bzw. C_B .

II. Druckübersetzer mit drei Wälzhautkolben für hohe und niedere Abbremsung.

1. Allgemein

Druckübersetzer mit drei Wälzhautkolben (Bild 1 der Anlage) stellen eine ältere Bauart dar, die heute durch die neueren Bauarten mit zwei Membrankolben (Bild 4 bis 6 der Anlage) ersetzt werden. Die älteren Druckübersetzer sind Einzelapparate mit Rohrträger. Sie arbeiten geschwindigkeitsabhängig, d.h. sie werden jeweils von einem geschwindigkeitsabhängigen Regler (Achslagerbremsdruckregler) derart gesteuert, daß bei niedriger Geschwindigkeit ein niedriger, bei hoher Geschwindigkeit ein hoher Bremszylinderdruck entsteht. Ein Umstellhahn G-P-R dient dazu, die Höhe des Druckanstieges den jeweiligen Erfordernissen, je nach Zugart und Geschwindigkeit, anzupassen.

In den Stellungen G und P ist der Achslagerbremsdruckregler vom Druckübersetzer durch den Umstellhahn abgeschaltet und der Stellraum A ständig mit Druck beaufschlagt. Das Fahrzeug arbeitet nur mit niedriger Abbremsung.

In der Stellung R ist der Druckübersetzer mit dem geschwindigkeitsabhängigen Regler verbunden, wobei der Regler durch Be- oder Entlüften der Kammer A den Bremszylinderdruck ändert und damit eine hohe oder niedere Abbremsung herbeiführt.

Durch eine Druckfeder am untersten Kolben wird gleichzeitig eine geknickte Charakteristik des Druckanstieges erreicht. Die Vorspannung dieser Druckfeder läßt den untersten Kolben bei hohen Geschwindigkeiten erst zur Wirkung kommen, wenn ein bestimmter Bremszylinderdruck ($0,8 - 1,2 \text{ kp/cm}^2$) erreicht ist.

2. Wirkungsweise (Bild 1 der Anlage)

Beim Bremsen strömt Luft vom Steuerventil in einen Vorsteuerbehälter C_B und von da in die beiden mit C_{B1} und C_{B2} bezeichneten Räume des Druckübersetzers. Der ansteigende Druck wirkt auf die unteren Flächen der beiden Wälzhautkolben 1 und 2. Einer Bewegung des unteren Kolbens 2 wirken die in der A-Kammer eingebauten Federn entgegen. Dieser Kolben wird erst dann bewegt, wenn die C_{B2} -Luft einen bestimmten Druck

erreicht hat. Dies ist bei einer Absenkung von etwa $0,6 \text{ kp/cm}^2$ Leitungsdruck bzw. $0,8 - 1,2 \text{ kp/cm}^2$ C-Druck der Fall. Bis zu diesem Zeitpunkt geht unter der Wirkung des C_{B1} -Druckes nur der obere Kolben 1 nach oben, der dann gleichzeitig auch den Kolben 3 nach aufwärts bewegt. Hierdurch wird zuerst der Auslaß 6 des Doppelsitzventiles geschlossen und dann der Einlaßsitz 5 geöffnet, so daß Luft vom Hauptluftbehälter oder Vorratsluftbehälter in den Bremszylinder strömt. Ein Entlastungsventil 5a sorgt dafür, daß das Einlaßventil 5 schon bei geringer Kraft öffnet, so daß der Druckübersetzer auch bei kleinen Änderungen des Vorsteuerdruckes wirkt und den Druck im Bremszylinder fein abgestuft einreguliert. Der Einlaßsitz 5 bleibt solange geöffnet, bis der Druck der einströmenden Luft in den Bremszylinder und damit auf die obere Kolbenfläche des Wälzhautkolbens 3 zusammen mit der im C-Raum eingebauten Feder dem $C_{B1} + C_{B2}$ -Druck vom Vorsteuerbehälter her auf die unteren Flächen der Kolben 1+2 das Gleichgewicht hält, worauf das Ventil 5 in Abschlußstellung geht (Einlaß- und Auslaßventil geschlossen).

Liegt bei einem in "R"-Stellung fahrenden Fahrzeug die Geschwindigkeit über dem Umschaltpunkt des Achslagerbremsdruckreglers und beträgt die Leitungsdruckabsenkung mehr als $0,6 \text{ kp/cm}^2$, dann steigt auch der Druck im Vorsteuerbehälter C_B so weit an, daß auch der untere Kolben 2 zur Wirkung kommt, das Einlaßventil also länger geöffnet bleibt und dadurch der Bremszylinderdruck C stärker ansteigt. Die Abschlußstellung wird auch hier erreicht, wenn die nach unten wirkenden Kräfte so groß wie die nach oben wirkenden geworden sind (Abbremsung hoch).

Liegt die Geschwindigkeit des Fahrzeuges jedoch unter dem Umschaltpunkt, so läßt der Achslagerbremsdruckregler Ar Luft aus dem Haupt- oder Vorratsluftbehälter in dem Raum A über den unteren Kolben 2 strömen. Hierdurch wird dieser nach unten gedrückt. Damit ist aber das Gleichgewicht am oberen Kolbensatz gestört, so daß dieser nach unten geht und Luft vom Bremszylinder über das Auslaßventil 6 ins Freie ausströmen läßt. Ist der Bremszylinderdruck soweit abgefallen, daß wieder Gleichgewicht herrscht, so wird das Auslaßventil durch den etwas nach oben gehenden Kolben wieder geschlossen (niedrige Abbremsung). Wird durch Erhöhung des Leitungsdruckes (Lösen) der $C_{B1} + C_{B2}$ -Druck erniedrigt, so gehen die Kolben 1+2 ebenfalls nach unten und es strömt durch das Auslaßventil Luft vom Bremszylinder so lange ins Freie ab, bis das Gleichgewicht der Kräfte an den Kolben wieder hergestellt ist.

3. Kontrollanzeigen

Wie aus Bild 6 der Anlage und aus der Zusammenstellung der Dü hervorgeht, besitzen einige Druckübersetzer (Dü 23c und Dü 23d) einen direkten Anschluß an der Umschaltvorrichtung für eine Anzeigevorrichtung. Bei anderen Ausführungen (siehe Anlage) sitzt eine derartige Anzeigevorrichtung in der Leitung zwischen Ar und Dü. Diese Anzeigevorrichtung (bei den Wagen meist ein Druckmesser, bei den Triebfahrzeugen auf den Führerständen vielfach eine Leucht-Meldelampe) wird von dem F-Druck im Dü vom Ar her gesteuert und gibt dem Fahrpersonal an, ob der Ar in allen Zugarteinstellungen richtig arbeitet.

4. Druckübersetzer Dü 2-4-7-10-18

Diese Druckübersetzer entsprechen dem geschilderten Aufbau und der Wirkungsweise und unterscheiden sich nur in den Abmessungen der Wälzhautkolben und dadurch in den Druckverhältnissen.

Die Umstellvorrichtung für G-P-R ist gesondert angebracht.

5. Druckübersetzer Dü 6-17-19

Diese Druckübersetzer sind in ihrer Wirkungsweise die gleichen wie die bisherigen Bauarten, besitzen jedoch einen Umstellhahn G-P-R, der im Druckübersetzer eingebaut ist.

6. Druckübersetzer Dü 13

Dieser Druckübersetzer ist die gleiche Bauart wie die Dü unter 4), besitzt jedoch einen Umstellhahn G-P-S-SS bzw. nach neuester Bezeichnung G-P-R-R+Mg.

III. Druckübersetzer mit zwei Membrankolben für hohe und niedere Abbremsung

1. Allgemeines

Die Druckübersetzer dieser neuen Bauart (Anlage Bild 4 bis 6) sind Relaisventile mit zwei Membrankolben, die ebenfalls durch Vorsteuerventile betätigt werden, wobei mit dem zweiten Kolben, je nach Bauart, die von den Vorsteuerventilen kommenden Drücke in niedrigere, gleiche oder höhere Bremszylinderdrücke umgesetzt werden können (s. Tabelle). Durch die bei den Druckübersetzern erstmals angewendete volle Entlastung des Ein- und Auslaßsitzes besitzen sie eine sehr hohe Empfindlichkeit. Die Druckübersetzer können als Einzelapparate gesondert mittels Rohrträger oder direkt an sogenannte Sammelträger für Steuerapparate angebaut werden. Wie aus der Tabelle ersichtlich, bestehen zwei Hauptgruppen:

- a) Bei Verwendung für Hochleistungsbremsen
- b) Bei Verwendung als Nachspeiseorgan mit einem festen Enddruck, also ohne Hoch-Nieder-Abbremsung.

Die Druckübersetzer für hohe und niedere Abbremsung arbeiten ebenfalls geschwindigkeitsabhängig und werden aus diesem Grunde wieder von einem geschwindigkeitsabhängigen Regler (Achslagerbremsdruckregler) gesteuert, so daß bei niedriger Geschwindigkeit ein niedriger und bei hoher Geschwindigkeit ein hoher Bremszylinderdruck entsteht.

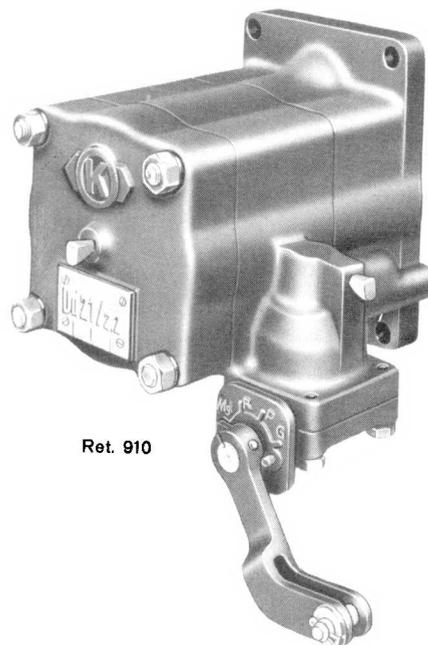
2. Druckübersetzer Dü 21 (Anlage Bild 4)

Der Druckübersetzer ist für hohe und niedrige Abbremsung bestimmt. Er arbeitet als Untersetzer und besitzt eine am Dü angebaute Umstellvorrichtung G-P-R-R+Mg. Beim Bremsen strömt die Luft vom Steuerventil in einen mit C_V bezeichneten Raum des Druckübersetzers und wirkt hier auf die Fläche der Membrane 1. Dadurch bewegt sich der Ventilstangenkopf (2) nach oben, schiebt nach dem Schließen des Auslaßsitzes V_O die Führungshülse (3) und damit den Ventilteller (4) nach oben und öffnet den Einlaßsitz V_1 . Nun strömt Luft vom Vorratsluftbehälter R in den Raum C und zum Bremszylinder, ferner über die Bohrungen des Umstellhahnes in den Raum C_1 . Der hierbei auch auf den Membranteller (5) wirkende Druck in C_1 kommt jedoch wegen der im C_V -Raum eingebauten Druckfeder erst zur Wirkung, wenn er höher als $0,4 \text{ kp/cm}^2$ ist.

Dadurch wird ein schneller Mindest-Bremsdruckanstieg von $0,4 \text{ kp/cm}^2$ auch bei niedrigerer Abbremsung immer gewährleistet. Mit zunehmendem C_v -Druck steigt dann der C-Druck weiter an. Steht der Umstellhebel in Stellung R oder R+Mg, so ist bei hoher Fahrgeschwindigkeit der Raum F über den Achslagerbremsdruckregler entlüftet. Der C-Druck auf dem Steuerkolben 6 überwindet die im Raum F eingebaute Druckfeder, so daß der Steuerkolben 6 nach aufwärts geht und die Verbindung zwischen C und C_1 unterbricht. C_1 wird entlüftet und der Druckübersetzer bremst mit der hohen Abbremsung ein. Steht der Umstellhebel in Stellung P oder G, so verhindert die Verstellwelle (7) ein Aufwärtsgehen des Druckstabes (8) am Kolben 6, so daß stets C_1 mit C verbunden bleibt und ständig die niedrige Abbremsung erreicht wird.

Sinkt die Fahrgeschwindigkeit unter 50 km/h , so wird durch den Achslagerbremsdruckregler der Raum F über dem Kolben 6 des Umstellventiles wieder belüftet. Hierdurch geht auch in Stellung R oder R+Mg der Kolben 6 wieder in seine untere Lage und stellt die Verbindung zwischen C und C_1 im Dü wieder her. Die Folge ist dann eine niedrige Abbremsung.

Befinden sich die von C_v , C, C_1 und den Druckfedern hervorgerufenen Kräfte im Gleichgewicht, so ist die Bremsabschlußstellung erreicht. Durch weiteres Erhöhen des Vorsteuerdruckes C_v steigt auch der C-Druck weiter an.



Ret. 910

Druckübersetzer Dü 21/2, 2

Wird zum Zwecke des Lösens der C_V -Druck abgesenkt, so bewegt der C-Druck den Membranteller (1) mit dem Ventilstangenkopf (2) nach unten. Der Auslaßsitz V_O wird geöffnet und es strömt Luft von C durch die Führungshülse 3 solange ins Freie, bis der Gleichgewichtszustand wieder erreicht ist und der Auslaßsitz V_O wieder geschlossen wird (Löseabschlußstellung).

3. Druckübersetzer Dü 21a

Der Druckübersetzer entspricht im Aufbau der Bauart Dü 21, jedoch ohne oder mit gesondert vorhandener Umstellvorrichtung. Ohne Umstellvorrichtung ist die Wirkung die gleiche wie bei Dü 21 in Stellung R.

4. Druckübersetzer Dü 21b

Auch dieser Druckübersetzer entspricht im Aufbau der Bauart Dü 21, besitzt jedoch nur eine Umstellvorrichtung P-R.

5. Druckübersetzer Dü 23 (Anlage Bild 6)

Der Druckübersetzer Dü 23 ist eine erweiterte Ausführung der Bauart Dü 21 mit gesondert angeordneter Umstellvorrichtung. Er arbeitet als Übersetzer. Die Umstellung G-P-R ist außerhalb des Druckübersetzers angeordnet. Der Vorsteuerdruck C_V steht im C_{V1} -Raum sowohl auf Kolben 1 als auch im C_{V2} -Raum auf Kolben 2. Wird zum Zweck einer Bremsung der Hauptluftleitungsdruck erniedrigt, so strömt in allen Stellungen des Umstellventils Luft jetzt nach zwei C_V -Räumen C_{V1} und C_{V2} des Druckübersetzers. Der Druckanstieg bewirkt hierbei zuerst über den Kolben 2 den Abschluß des Auslaßventils 3 und das Öffnen des Einlaßventils 4, so daß Vorratsluft R über Ventil 4 und Raum C in den Bremszylinder C strömen kann. In dem Geschwindigkeitsbereich 0-70 km/h wird der im Umstellventil befindliche Schaltkolben 6 durch seine Druckfeder sowie durch Belüftung des Raumes F durch den Achslagerbremsdruckregler in der unteren Stellung gehalten. Über das hierdurch offene Ventil 8 gelangt C-Druck auch auf die obere Seite des Kolbens 1 in den Raum C_1 . Da dieser C_1 -Druck etwas größer ist, als der auf der unteren Seite des Kolbens 1 stehende C_{V1} -Druck, bleibt der Kolben 1 noch vorerst außer Wirkung. - Der Druckübersetzer arbeitet in Abbremsung "niedrig".

Bei Überschreitung der Geschwindigkeitsgrenze 70 km/h entlüftet der Achslagerbremsdruckregler den Raum F, so daß der Kolben 6 im Umstellventil nur noch durch die Druckfeder in der unteren Stellung gehalten wird. In Stellung P und G tritt jedoch durch die Blockierung des Kolbens 6 keine Veränderung in der Stellung des Umstellventils ein. Der Druckübersetzer arbeitet daher auch über 70 km/h Geschwindigkeit nur in niedriger Abbremsung. Steht jedoch das Umstellventil in Stellung R, so geht (bei $C > 0,8 \text{ kp/cm}^2$) der Kolben 6 nach oben und läßt über das Auslaßventil 7 und über den Achslagerbremsdruckregler den Druck C_1 solange abströmen, bis wieder Gleichgewicht zwischen Druckfeder und der Kraft am Kolben 6 herrscht. Der Druck in C_1 kann damit nicht größer wie ca. $0,8 \text{ kp/cm}^2$ werden. Bis zu diesem Druck bleibt auch der Kolben 1 des Druckübersetzers unwirksam (Abbremsung niedrig). Mit weiter ansteigendem C_v -Druck arbeitet dann in Stellung R auch der Kolben 1 mit, wobei der C_{v1} -Druck unter den Kolben 1 dann zusätzlich wirkt und einen entsprechend höheren C-Druck einsteuert (Abbremsung hoch). Der Übergang von Abbremsung niedrig auf Abbremsung hoch vollzieht sich hier ohne Sprung, da der Druck in C_1 von $\sim 0,8 \text{ kp/cm}^2$ immer erhalten bleibt (geknickte Charakteristik).

Wird nach einer Bremsung der Druck in der Hauptluftleitung erhöht, so wird durch das Steuerventil der C_v -Raum im Druckübersetzer entlüftet. Dieser Druckabfall in C_v bewirkt ebenfalls dann über den sich schließenden Einlaß 4 und öffnenden Auslaß 3 im Dü ein entsprechendes Absinken des C-Druckes im Bremszylinder.

6. Druckübersetzer Dü 23a

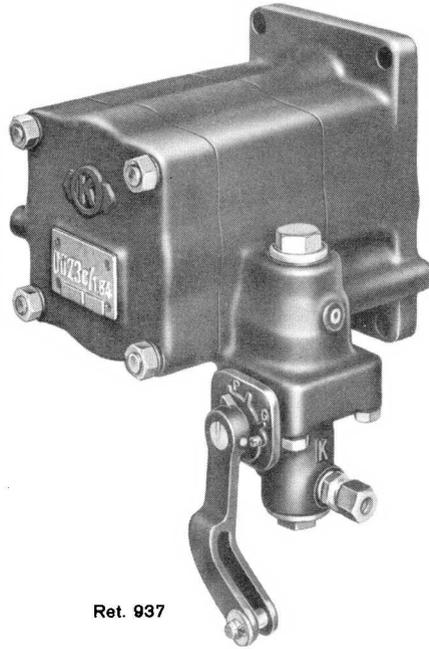
Dieser Druckübersetzer ist die gleiche Bauart wie Dü 23, jedoch ohne Umstellvorrichtung, also für Fahrzeuge ohne Zugartwechsel bestimmt.

7. Druckübersetzer Dü 23b

Dieser Druckübersetzer ist mit Umstellvorrichtung G-P-R ausgerüstet.

8. Druckübersetzer Dü 23c

Der Dü 23c besitzt außer der Umstellvorrichtung noch einen Anschluß für eine Kontrollanzeigevorrichtung.



Ret. 937

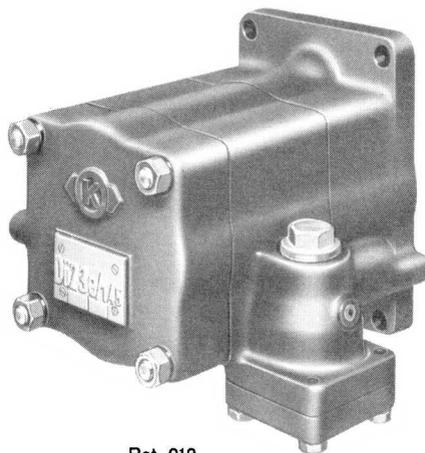
Druckübersetzer Dü 23c/1,84

9. Druckübersetzer Dü 23d

Dieser Dü ist die gleiche Bauart wie Dü 23c, jedoch mit einem anderen Druckverhältnis.

10. Druckübersetzer Dü 23e

Der Dü 23e ist die gleiche Bauart wie Dü 23a aber mit anderem Druckverhältnis.



Ret. 912

Druckübersetzer Dü 23e/1,45

IV. Druckübersetzer mit festem Druckverhältnis Dü 22

(Anlage Bild 5a und 5b)

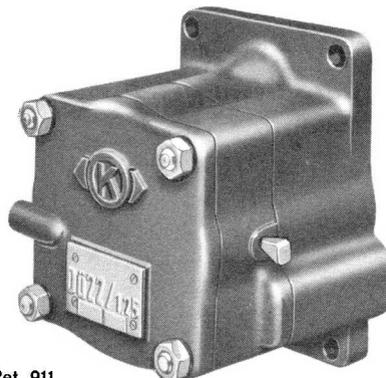
Der Druckübersetzer Dü 22 besteht in zwei Bauarten:

- a) Dü 22 ohne C_V -Raum (Bild 5a)
- b) Dü 22a mit C_V -Raum (Bild 5b).

Bei der Bauart Dü 22 strömt beim Bremsen Luft vom Vorsteuer-ventil über einen CB-Behälter in die mit C_{B1} und C_{B2} bezeichneten Räume des Druckübersetzers und wirkt an den unteren Seiten der Kolben 1 und 2. Dadurch bewegt sich der Ventilstangenkopf 3 und die Führungshülse 4 mit dem Ventilteller 5 nach oben, so daß sich der Einlaßsitz 6 öffnet. Die Luft vom Vorratsluftbehälter R strömt nach C. Besteht zwischen den von C_{B1} , C_{B2} , C und der Druckfeder hervorgerufenen Kräften Gleichgewicht, so schließt der Einlaßsitz 5 (Bremsabschlußstellung). Mit zunehmendem C_B -Druck steigt der C-Druck bis zu seinem Maximalwert. Je nach dem eingebautem Kolben 1 kann der C-Druck in einem bestimmten Verhältnis zum Vorsteuerdruck (bei dem Dü 22/1,25 ist z. B. $C = 1,25 \cdot C_B$) verändert werden und zwar den Vorsteuerdruck immer nur übersetzend.

Wird der Druck in C_B erniedrigt, so drückt der C-Druck über den Kolben 1 den Kolben 2 und den Ventilstangenkopf 3 nach unten, so daß sich der Auslaßsitz bei 3 öffnet und Luft ins Freie strömt. Ist der Druck in C so weit gesunken, daß der Gleichgewichtszustand erreicht ist, so schließt der Sitz wieder (Löseabschlußstellung).

Eine zweistufige Druckeinstellung ist bei dieser Type nicht möglich.



Ret. 911

Druckübersetzer Dü 22/1,25

V. Druckübersetzer für selbsttätige Lastabbremung

1. Druckübersetzer Dü 11 (Anlage Bild 2)

Der Druckübersetzer Dü 11 hat die Aufgabe z. B. unter dem Einfluß einer veränderlichen Wasserlast bei Tendern von Dampflokomotiven den Bremszylinderdruck so zu regeln, daß die Abbremsung sowohl bei leerem als auch bei vollbeladenem Tender möglichst gleich bleibt und unter dem Einfluß eines geschwindigkeitsabhängigen Bremsdruckreglers eine hohe und niedere Abbremsung zustande kommt.

Die Steuerungsteile der selbsttätigen Lastabbremung sind am Boden des Wasserraumes der Tender angeordnet. Der Wasserdruck wirkt über ein kurzes Standrohr auf den Wälzhautkolben 4. Unter dem Einfluß der jeweiligen Wassersäule im Tender einerseits und der Feder F 2 unter der Kulisse 5 andererseits bewegt sich dieser Wälzhautkolben 4 nach oben oder nach unten, verändert hierbei die Lage der Kulisse 5 und die des Drehpunktes D eines zweiarmigen Hebels H, der wiederum zwei Kolbensysteme miteinander verbindet. Dadurch wird das Übersetzungsverhältnis der Wälzhautkolben 1 und 2 zum Wälzhautkolben 3 in Abhängigkeit von der jeweiligen Wasserlast im Tender selbsttätig verändert. Die Druckübertragung am Hebel H in der Kulisse 5 erfolgt dabei durch Rollen, um eine möglichst große Empfindlichkeit der Einrichtung zu erreichen.

Durch ein Absperrventil am Gehäuseoberteil des Druckübersetzers kann der Wassereintritt zum Wälzhautkolben 4 unterbunden werden.

Die beim Bremsen von dem Steuerventil über einen Vorsteuerbehälter C_B kommende Steuerluft wirkt auf die beiden Wälzhautkolben 1 und 2 im Druckübersetzer. Da der Kolben 2 durch eine Feder F1 belastet ist, schiebt der Luftdruck zunächst nur den Kolben 1 nach rechts und über den Hebel H den Wälzhautkolben 3 nach links, schließt das Auslaßventil V 1, öffnet das kleine und große Einlaßventil V 2 und V 3 und läßt Druckluft aus Vorratsluftbehältern R zu den Bremszylindern C strömen. Dabei wird das große Einlaßventil V 3 infolge der Anordnung des kleinen Einlaßventils V 2 weitgehend entlastet, so daß der Druckübersetzer auch bei kleinen Druckänderungen im Vorsteuerbehälter wirkt und den Druck in den Bremszylindern fein abgestuft einregelt. Bis zu einer Druckminderung von $0,6 \text{ kp/cm}^2$ in der Hauptluftleitung wirkt der Wälzhautkolben 1 allein und der Druck in den Bremszylindern steigt in Abhängigkeit vom

Druck im Vorsteuerbehälter langsam an. Bei einer Druckminderung in der Hauptluftleitung von mehr als $0,6 \text{ kp/cm}^2$ steigt der Druck im Vorsteuerbehälter dann so stark an, daß auch der Wälzhautkolben 2 die Spannung der Feder F 1 überwindet und über die eingestellte Hebelübersetzung einen steileren Druckanstieg in den Bremszylindern bewirkt.

Wird der Druckanstieg im Vorsteuerbehälter unterbrochen, so steigt der Druck in den Bremszylindern nur so lange, bis der C-Druck auf Wälzhautkolben 3 über den Hebel H den Vorsteuerdruck an den Wälzhautkolben 1 und 2 das Gleichgewicht hält. Der Höchstdruck im Vorsteuerbehälter und das Hebelverhältnis h_1/h_2 am Hebel H bestimmen somit den Höchstdruck in den Bremszylindern. Etwaige Druckverluste in den Bremszylindern werden aus dem Vorratsbehälter vom Dü über die Einlaßventile V_2 und V_3 ergänzt. Der Höchstdruck in den Bremszylindern von etwa 8 kp/cm^2 beim Bremsen mit vollen Tendervorräten entspricht bei einer Geschwindigkeit von über 60 km/h , wenn also auch der Wälzhautkolben 2 wirksam ist, einer hohen Abbremsung.

Bei sinkender Geschwindigkeit (unter 60 km/h) belüftet der geschwindigkeitsabhängige Bremsdruckregler Ar die federbelastete Seite des Wälzhautkolbens 2 und macht diesen Wälzhautkolben unwirksam. Der Wälzhautkolben 3 drückt jetzt infolge seines Übergewichtes den Hebelarm h_2 am Hebel H nach rechts, schließt dabei die Einlaßventile V_2 und V_3 , öffnet das Auslaßventil V_1 und entlüftet die Bremszylinder über 0 solange, bis das Gleichgewicht am Kolbensystem im Druckübersetzer über den Hebel H wieder hergestellt ist. Dieser Druck entspricht in allen Stellungen des Umstellhahnes der niederen Abbremsung.

Werden zum Lösen der Bremse der Vorsteuerbehälter und damit die Räume an den Wälzhautkolben 1 und 2 über das Steuerventil entlüftet, so geht auch der Wälzhautkolben 3 nach rechts, öffnet das Auslaßventil V_1 im Druckübersetzer und läßt den Druck in den Bremszylindern über 0 entweichen. Die Einlaßventile V_2 und V_3 bleiben in dieser Stellung geschlossen.

Ein Umstellhahn U bietet die Möglichkeit, das Tempo sowie die Höhe des Druckanstieges in C_B und damit auch in C den Erfordernissen anzupassen.

In der Stellung R des Umstellhahnes wird der Federraum rechts vom Kolben 2 im Dü über den Achslagerbremsdruckregler bzw. entlüftet.

In der Stellung G und P ist der Federraum rechts vom Kolben 2 ständig belüftet, so daß nur niedere Abbremsung eintreten kann.

Der Bremszylinderdruck von etwa 3,1 entspricht der niederen Abbremsung (etwa 75 %) bei höchstem Wasserstand, in den Stellungen G und P des Umstellhahnes bei Fahrgeschwindigkeiten bis etwa 60 km/h. Beim niedrigsten Wasserstand sinkt der Druck von 3,1 kp/cm² auf ~ 1,7 kp/cm². Der Bremszylinderdruck von etwa 8,0 kp/cm² entspricht dagegen der hohen Abbremsung (etwa 200 %) bei höchstem Wasserstand in der Stellung R des Umstellhahnes bei Fahrgeschwindigkeiten über 60 km/h. Der Druck fällt bei niedrigstem Wasserstand von 8,0 kp/cm² auf ~ 4,0 kp/cm².

2. Druckübersetzer Dü 15 (Anlage Bild 3)

a) Allgemeines

Der Druckübersetzer Dü 15 ist für Fahrzeuge mit Lastabbremsung bestimmt und hat die Aufgabe, über ein pneumatisch gesteuertes Hebelsystem ohne geschwindigkeitsabhängige Regelung zwei verschieden hohe Bremszylinderdrücke einzustellen. Für den beladenen Wagen kann bei einem Vorsteuerdruck von 4,0 kp/cm² ein maximaler Bremszylinderdruck bis 8,5 kp/cm² erreicht werden, wobei je nach Einstellung bzw. Eigengewicht des Wagens ein maximaler Bremszylinderdruck für den leeren Wagen von 0,9 bis 2,4 kp/cm² möglich ist. Der Druckübersetzer kann so geliefert werden, daß für den beladenen Wagen der Bremszylinderdruck C zwischen 0 und 4 kp/cm² und für den leeren Wagen zwischen 0 und 1,6 kp/cm² eingestellt werden kann.

Die Umstellung zwischen den beiden Bremszylinderdrücken erfolgt pneumatisch durch einen Verstellkolben, der über eine Lastwechselleitung belüftet bzw. entlüftet wird. Bei beladenem Wagen ist diese Leitung entlüftet. Die große Speiselleitung dieses Dü erlaubt eine Anwendung bei größten Bremsanlagen.

b) Wirkungsweise

Um die Einstellung der Bremszylinderdrücke für den leeren bzw. beladenen Wagen zu erhalten, wird eine Kulisse 2 verschoben, so daß die vom unteren Kolben 3 über die beiden jeweils um einen Drehpunkt beweglichen Hebel 4 und 5 wirkende Kraft verschieden groß wird.

In der Stellung des Lastwechsels "leer" strömt durch die Lastwechselleitung Luft in den Raum F des Dü. Der Kolben 6 wird nach links geschoben und die Kolbenfeder 7 zusammengedrückt. Auch die mit dem Kolben 6 verbundene Kulisse 2 wird nach links verschoben. Beim Bremsen gelangt vom Steuerventil über einen Vorsteuerbehälter Luft nach dem Raum C_B und drückt den Kolben 3 und über das Kulissensystem 2-4-5 den Kolben 1 nach oben. Die Entlüftung am Kolben 1 wird dadurch geschlossen und das Einlaßventil V_1 geöffnet. Luft strömt von R über V_1 nach dem Bremszylinder C. Entsprechend dem eingestellten Hebelsystem wird in dieser "Leer-Stellung" der Druck in C_B untersetzt. Es wird nur ein niedriger Bremszylinderdruck erreicht.

In der Stellung des Lastwechsels "beladen" ist die Lastwechselleitung und damit der Raum F entlüftet. Die Feder 7 hält den Kolben 6 und die Kulisse 2 in der rechten Endlage. In dieser Stellung wird der C_B -Druck entsprechend dem vorhandenen Hebelsystem übersetzt. Beim Bremsen gelangt jetzt auf dem gleichen Wege wie vorher Luft in den Bremszylinder jedoch mit erhöhtem Druck. Beim Lösen der Bremsen wird der C_B -Raum entlüftet. Die Feder über Ventil V_1 schließt das Einlaßventil V_1 . Die Feder über dem Kolben 1 drückt diesen nach abwärts, so daß sich das Auslaßventil V_2 öffnet. Die im Bremszylinder vorhandene Luft strömt über das geöffnete Auslaßventil und die Entlüftungsbohrung im Hebelraum ins Freie.

Das Hebelpaar 4 und 5 arbeitet nach folgender Kräftegleichung:

$$P (1 + x) = P' (1 - x) ; P < P' = \text{Übersetzung}$$

$$P (1 + x) = P' (1 - x) ; P > P' = \text{Untersetzung}$$

Durch Auswechseln eines Paßstückes bzw. durch Verstellung an der Zugspindel und der Stellschraube kann jedes gewünschte Druckverhältnis eingestellt werden. Bei derartigen Veränderungen sind jedoch die in den Prüfvorschriften angegebenen Anweisungen genau zu beachten.

Druckübersetzer alter Bauart

Bild 1

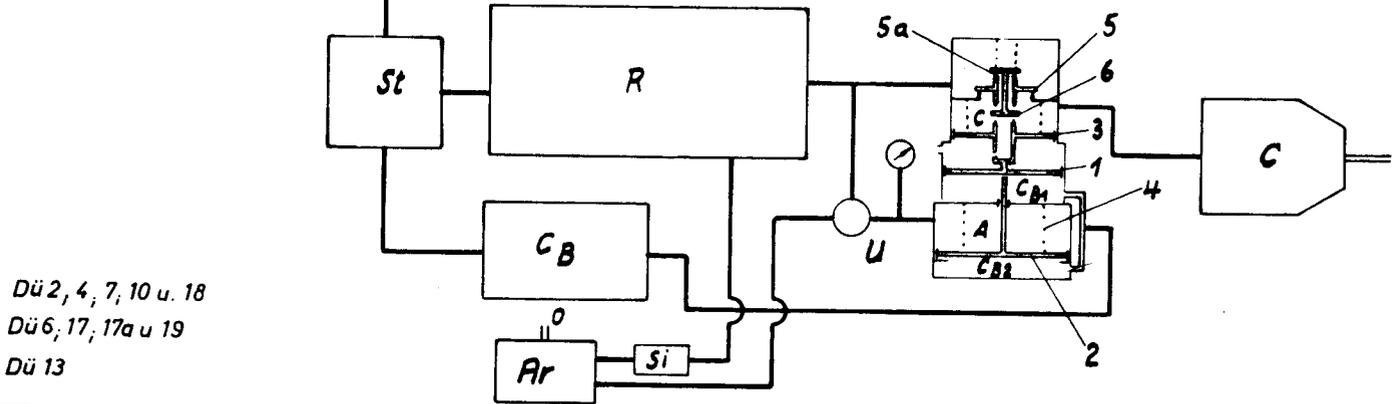


Bild 2

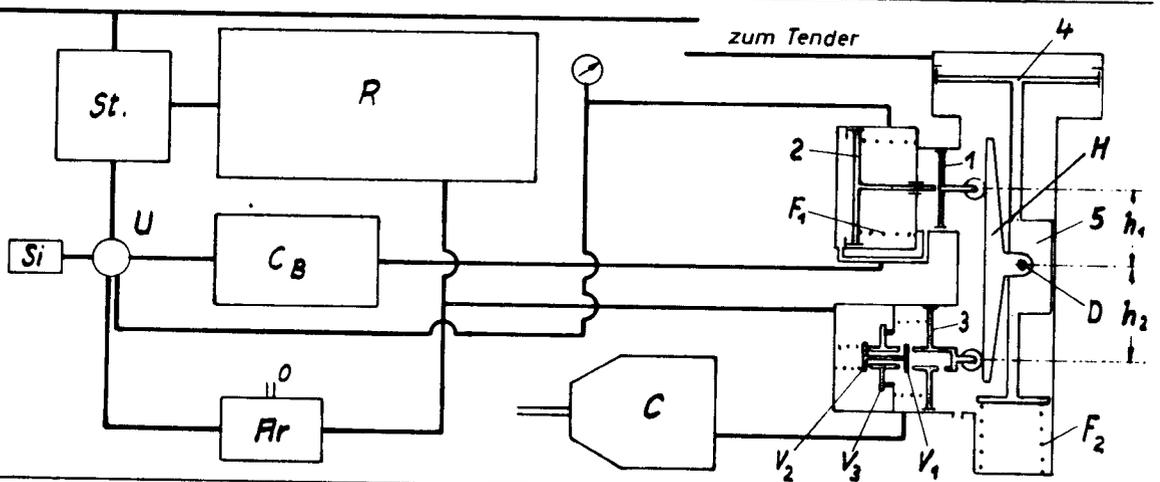
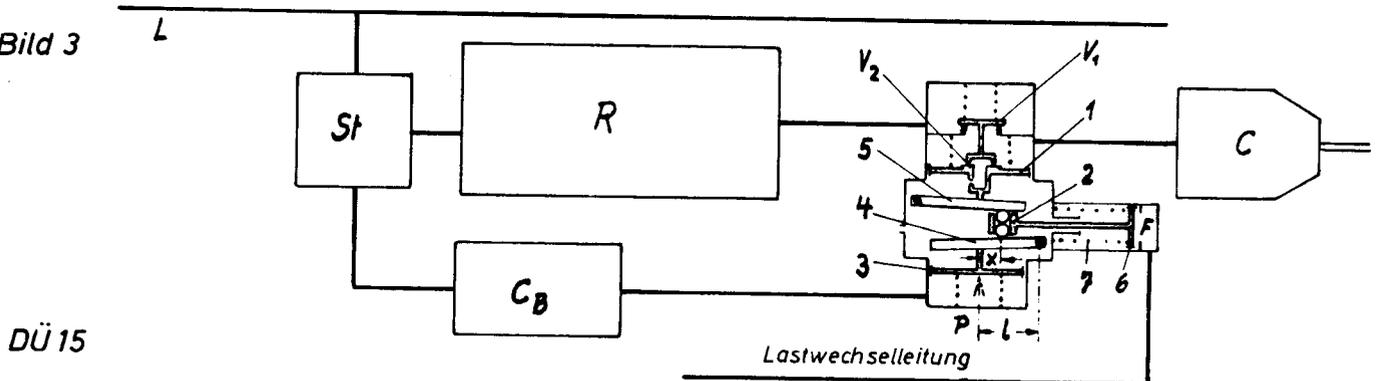
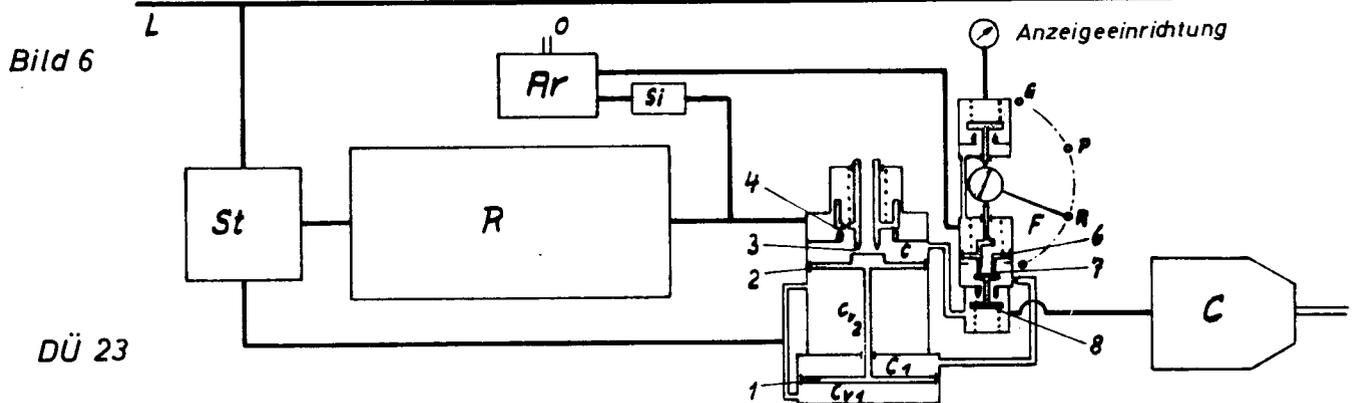
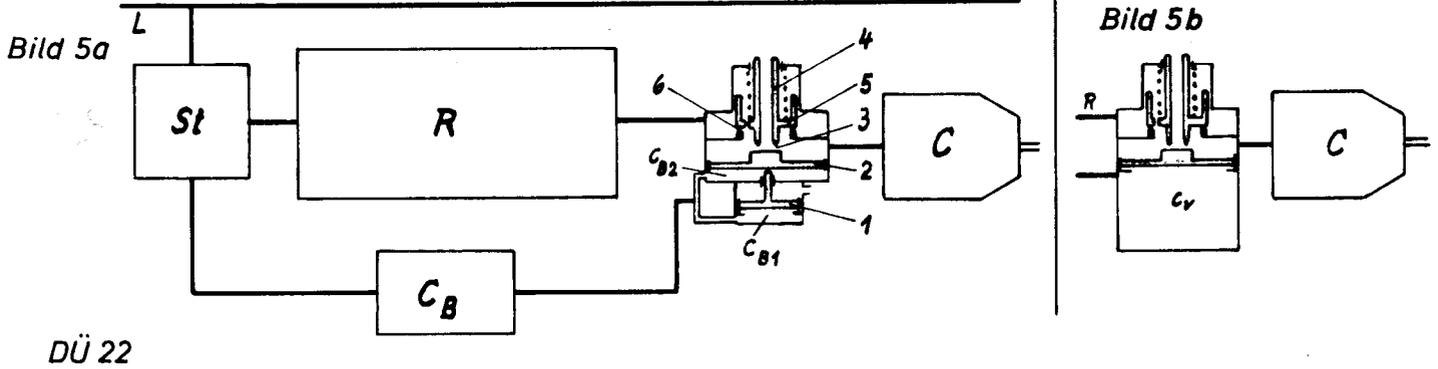
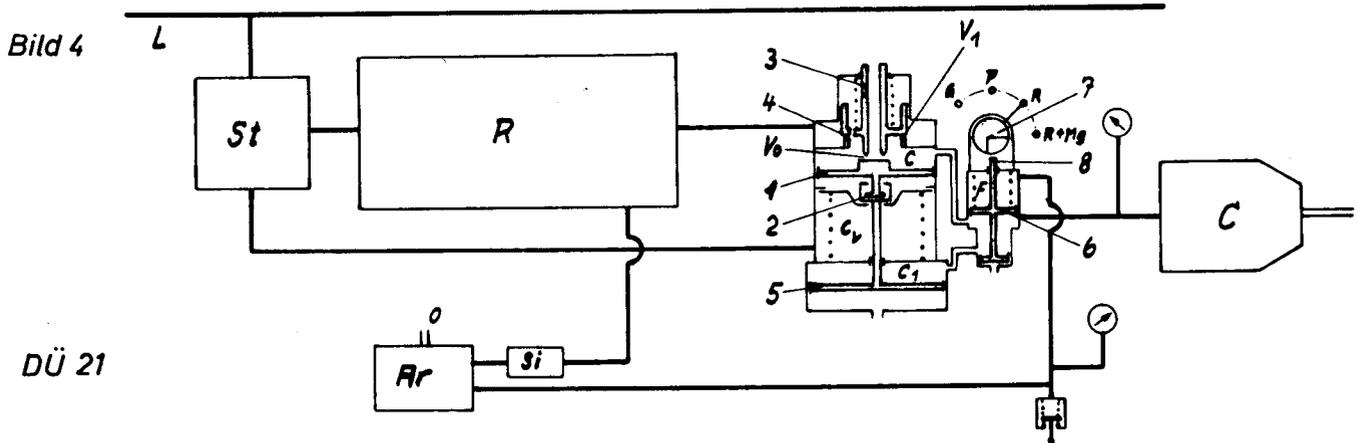


Bild 3



- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| L Hauptluftleitung | U Umstellhahn G/P/S bzw. G/P/R |
| St Steuerventil | C Bremszylinder |
| R Vorratsluftbehälter | Ar Achslagerbremsdruckregler |
| CB Vorsteuerbehälter | Si Sicherheitsbehälter |

Druckübersetzer neuer Bauart



- | | | | |
|----------------|---------------------|----|------------------------------|
| L | Hauptluftleitung | U | Umstellhahn G/P/S bzw. G/P/R |
| St | Steuventil | C | Bremszylinder |
| R | Vorratsluftbehälter | Ar | Achslagerbremsdruckregler |
| C _B | Vorsteuerbehälter | Si | Sicherheitsbehälter |
| C _v | Vorsteuerraum | | |