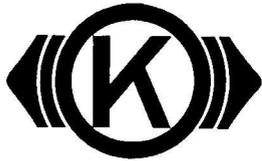
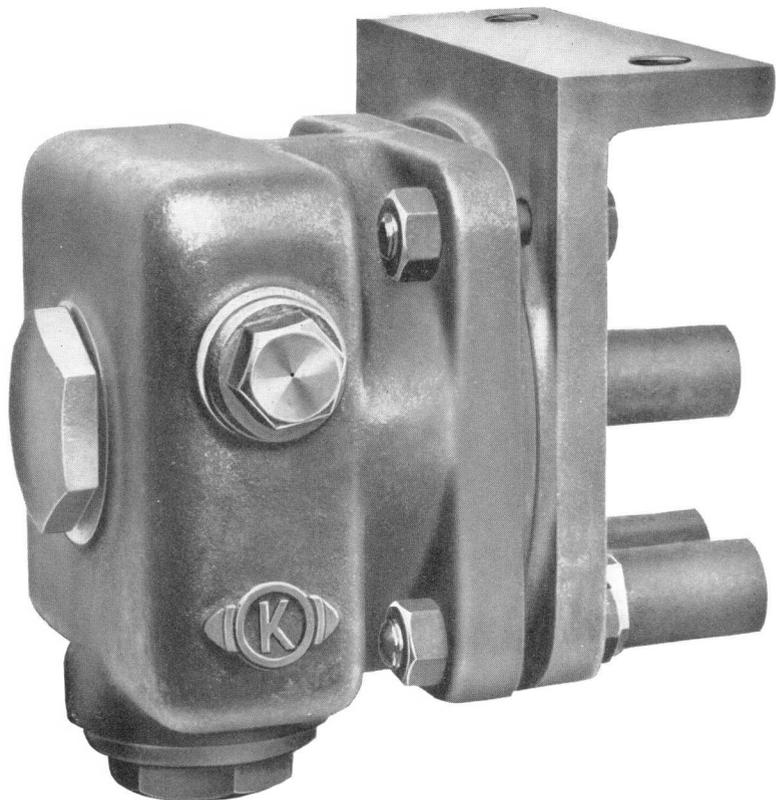


Knorr-Druckluft-Bremse



Eg

Einfache Bremse für Güterzüge



Druckschrift 109

KNORR-BREMSE & BERLIN

Einfache Knorr-Druckluftbremse für Güterzüge

Eg

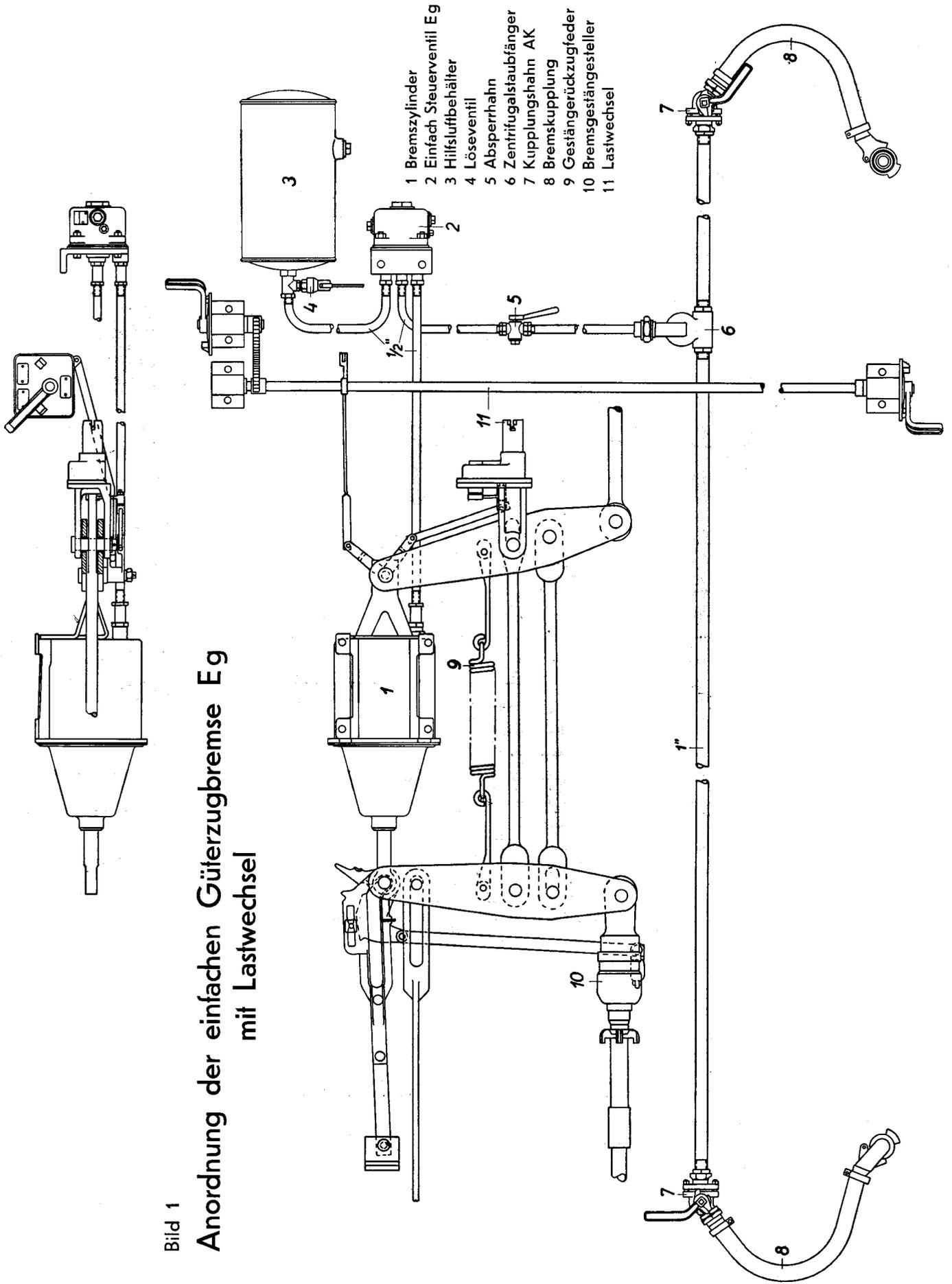
Die fortschreitende Entwicklung des Eisenbahnwesens, insbesondere das Bestreben nach höheren Fahrgeschwindigkeiten bei Personen- und Güterzügen, verlangte immer schneller und kräftiger wirkende Bremsrichtungen, so daß im Laufe der letzten Jahrzehnte eine Reihe neuer Bauarten von Druckluftbremsen entstanden und die alten, bewährten Einkammerschnellbremsen zu verdrängen suchten. Selbstverständlich konnten die ständig wachsenden Anforderungen des Betriebs, wie z. B. das Beschleunigen der Betriebsbremsungen, das Abstufen der Bremskraft beim Bremsen und Lösen, das Abbremsen der Nutzlast u. a. m. nur mit einer größeren Vielseitigkeit der Bauarten befriedigt werden, so daß auch die Bedienung und Unterhaltung höhere Ansprüche an das Zugpersonal stellt. Da indes bei vielen Bahnverwaltungen noch einfache Betriebsverhältnisse vorherrschen, und man dort häufig auf weniger geschultes Personal angewiesen ist, war der Wunsch durchaus berechtigt nach einer einfachen, leichten und billigen Bremsart, die aber naturgemäß an Betriebssicherheit keinesfalls zurückstehen darf. Diesen Wunsch will die nachstehend beschriebene Bremsbauart befriedigen, die infolge ihrer Einfachheit leicht verständlich in der Handhabung und billig in der Unterhaltung ist. Der Einbau einer Übertragungskammer beschleunigt die Betriebsbremsungen sowohl bei der Ausführung für Personen- wie für Güterzüge. Die Bremskraft läßt sich in bekannter Weise in jedem beliebigen Grad bis zum Volldruck verstärken, dagegen hat man auf eine Abstufbarkeit des Lösens bewußt verzichtet, um das Steuerventil möglichst einfach zu halten. Da Ein- und Ausströmung für den Bremszylinder vollkommen unabhängig voneinander sind, kann man mit einfachen Mitteln die Durchgangsquerschnitte der Ein- oder Ausströmung ändern und damit die Wirkung der Bremse leicht allen vorkommenden Betriebsbedingungen anpassen. Außerdem kann man durch Einbau eines Rückhaltventils die Bremse für das Befahren langer steiler Gefälle geeignet machen.

Bei der Ausführung für Güterwagen läßt sich mit einem einzigen Bremszylinder neben dem Eigengewicht des Wagens auch die Nutzlast abbremsen, wenn man mittels einer mechanischen Umschaltung das Übersetzungsverhältnis im Bremsgestänge verändert, während ein selbsttätiger Gestängesteller den Kolbenhub bis zur vollen Abnutzung der Bremsklötze auf gleicher Höhe hält.

Bei größter Einfachheit in der Anordnung (Bild 1), leichter Einbaumöglichkeit, sowie geringen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten stellt diese neue Bauart eine durchaus moderne Bremsausrüstung für Schmal- und Vollspurbahnen dar.

Bild 1

Anordnung der einfachen Güterzugbremse Eg mit Lastwechsel



Zur vollständigen Bremsausrüstung eines Güterwagens mit dieser vereinfachten Knorr-Einkammerbremse gehören folgende Einzelteile:

1. Ein Leicht-Bremszylinder aus gezogenem Stahl

Das Bremsgestänge, das an der Kolbenstange und dem Hebelträger angreift, überträgt den auf den Bremskolben wirkenden Luftdruck mit entsprechender Hebelübersetzung auf die Bremsklötze.

2. Ein einfaches Steuerventil für Güterzüge (Bauart Eg)

Das Steuerventil sitzt an einem Träger, der die Rohrleitungen zum Bremszylinder und Hilfsluftbehälter, sowie das Zweigrohr von der Hauptluftleitung aufnimmt; es vermittelt je nach den Druckänderungen in der Hauptluftleitung das Auffüllen des Hilfsluftbehälters mit Druckluft oder das Anziehen und Lösen der Bremsen.

Erhöht man den Druck in der Hauptluftleitung bis zum Regeldruck von 5 kg/cm^2 , so lösen sich die Bremsen, und die Hilfsluftbehälter an den einzelnen Wagen füllen sich bis zum gleichen Druck auf, während jede Verminderung dieses Hauptleitungsdrucks ein Überströmen von Druckluft aus dem Hilfsluftbehälter zum Bremszylinder und damit ein Anziehen der Bremsen hervorruft.

3. Ein Hilfsluftbehälter,

der die Druckluft zum Betätigen der Bremse eines Wagens aufspeichert.

4. Ein Auslösventil

an jedem Hilfsluftbehälter, um durch Entlüften die Bremse jederzeit von Hand auslösen zu können.

5. Ein Steuerventil-Absperrhahn

im Zweigrohr von der Hauptluftleitung zum Steuerventil, um die Bremse des betreffenden Wagens ausschalten zu können.

6. Ein Zentrifugal-Staubfänger

am Abzweig der Hauptluftleitung zum Steuerventil, um Staub oder sonstige Fremdkörper vom Steuerventil fernzuhalten.

7. Zwei Kupplungshähne

zum Absperrn der Hauptluftleitung an den Stirnseiten der Wagen.

8. Zwei Bremskupplungen

zur Verbindung der Hauptluftleitung zwischen zwei Wagen.

9. Ein Bremsgestängesteller

zum selbsttätigen Nachstellen des Gestänges, um trotz Abnutzung der Bremsklötze und Radreifen den Hub des Bremskolbens gleich zu halten.

10. Eine Gestängefeder

zum Zurückstellen des Bremsgestänges beim Lösen der Druckluftbremse.

11. Ein Lastwechsel

zur Erzielung einer höheren Bremskraft beim beladenen Güterwagen.

Die zum Abdichten des Kolbens verwendete U-förmige Stulpe 9 läßt sich in einfacher Weise über den Kolben stülpen; seine konische Gestalt verhindert ein Abgleiten der Stulpe nach dem Einbau.

Die einfache Kolbenform – ohne Schrauben – beschränkt den Totraum aufs äußerste. Die Zylinderlauffläche wird mit einer gut haftenden, verschleißfesten Graphitschicht belegt, deren Reibungsziffer im Gegensatz zu der bisher üblichen Fettschmierung völlig unabhängig von der Temperatur ist.

Die Tülle 11 sichert die richtige Lage der Kolbenfeder 10.

In der Regel hält die Kolbenkraft der auf den Hebelträger wirkenden Gegenkraft des Gestänges das Gleichgewicht. Das Traggerüst ist jedoch so kräftig ausgeführt, daß es auch allein, ohne die Entlastung durch den Hebelträger, die volle Gegenkraft aufnehmen kann.

Die Einbaumafße der Leichtbremszylinder sind so gehalten, daß sie die bisherigen Gußzylinder gleicher Größe ohne weiteres ersetzen können. Im Gegensatz zum Gußzylinder läßt sich der Stahlzylinder entfernen, ohne daß man das Gestänge am Hebelträger lösen muß.

Der Stahlbremszylinder unterscheidet sich vom Gußzylinder noch dadurch vorteilhaft, daß das Zuführungsrohr an jeder beliebigen Stelle rechts oder links, oben oder unten angeschlossen werden kann; dabei ist in jeder dieser Lagen freies Spiel vorhanden. Infolgedessen ist ein völlig spannungsloser Anschluß der Druckluftleitung möglich; dies erleichtert den Einbau und beseitigt eine der häufigsten Quellen für Undichtheiten.

2. Einfachsteuerventil Eg für Güterzüge

Das für Güterwagen bestimmte Einfachsteuerventil Eg, wird gezeigt in Bild 5 und Schnittbild 8 (S. 10); es wird für alle üblichen Bremszylindergrößen gebaut. Seine kennzeichnenden Einzelteile sind:

- der Steuerkolben,
- der Schieber,
- das Abstufungsventil,
- das Mindestdruckventil,
- die Übertragungskammer.

Die Vorgänge beim Lösen und Bremsen lassen sich am besten aus den verschiedenen Grundstellungen des Steuerventils ersehen, die im Bild 6 und 7 dargestellt sind.

Der Einbau des Einfachsteuerventils Eg gestaltet sich äußerst einfach. Der Träger des Ventils wird mit nur 2 Schrauben am Wagenuntergestell befestigt. Alle drei $\frac{1}{2}$ " Rohranschlüsse führen zu diesem Ventilträger, und zwar ist:

- Nr. 1 der Anschluß der Hauptluftleitung
- " 2 " " des Hilfsluftbehälters
- " 3 " " des Bremszylinders.

Das Steuerventil läßt sich abnehmen, ohne daß man eine dieser Rohrverbindungen lösen muß.

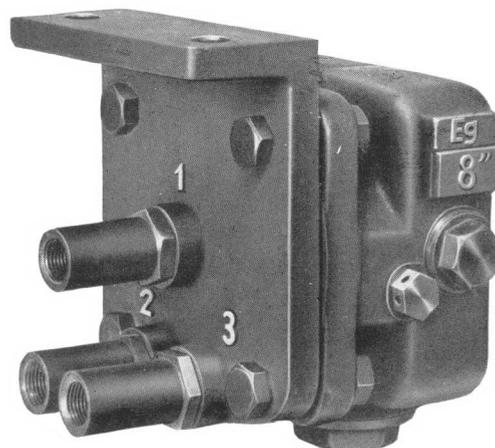
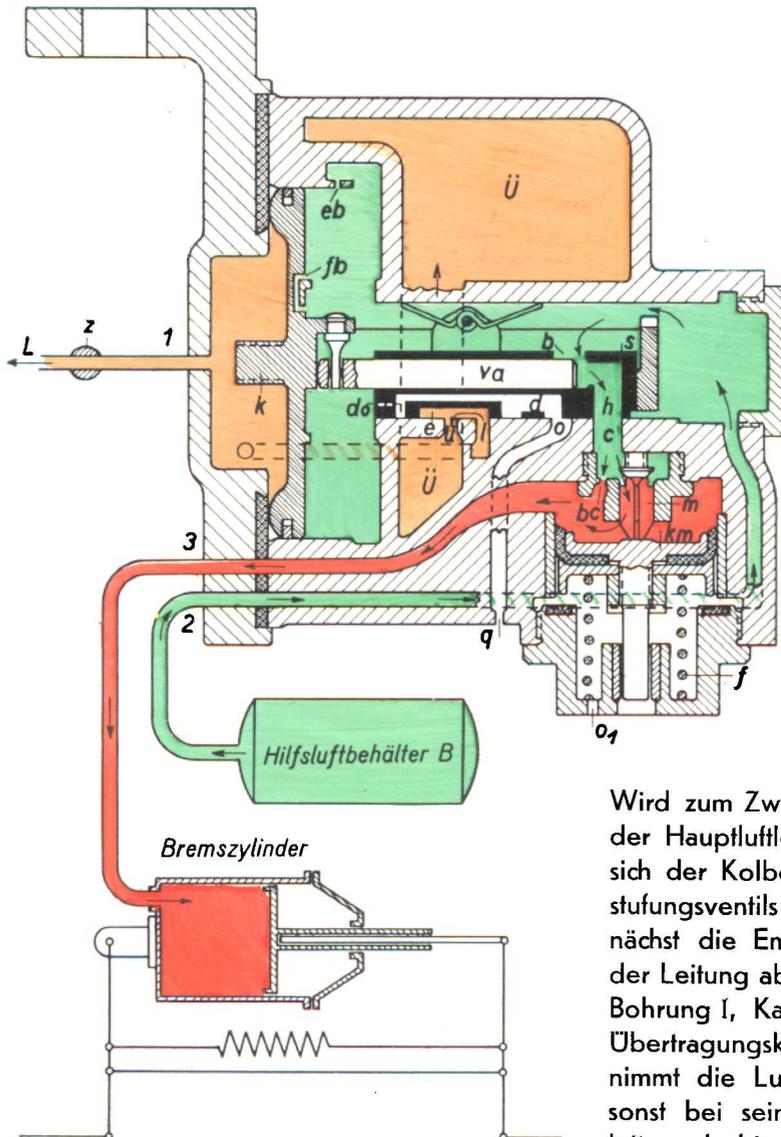


Bild 5 Einfachsteuerventil Eg

b) Bremsstellung



c) Bremsabschlußstellung

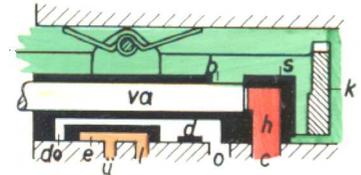


Bild 7

Wird zum Zweck des Bremsens der Druck in der Hauptluftleitung vermindert, so bewegt sich der Kolben k unter Mitnahme des Abstufungsventils v_a nach links. Dabei wird zunächst die Empfindlichkeitsbohrung e_b von der Leitung abgeschlossen, die Leitung über Bohrung I, Kanal e und Bohrung ü mit der Übertragungskammer Ü verbunden; diese nimmt die Luftmenge auf, die der Kolben sonst bei seiner Bewegung in die Hauptleitung L hineindrücken würde. Die Übertragungskammer sichert somit die Wirkung der Bremse und erhöht ihre Durchschlagsgeschwindigkeit.

Gleichzeitig strömt Luft aus dem Hilfsluftbehälter B über Bohrung b, Abstufungsventil v_a , Kanal h (im Schieber s), Bohrung c, Bremsdüse b_c sowie Mindestdruckventil m ungedrosselt in den bei 3 angeschlossenen Bremszylinder. Das ungedrosselte Überströmen der Behälterluft nach C sichert die erste schnelle Bremsstufe bis sich das Mindestdruckventil schließt.

Bei einem Bremszylinderdruck von etwa $0,6 \text{ kg/cm}^2$ überwindet nämlich der Kolben k_m die Kraft der Feder f, so daß sich das Ventil m schließen und Hilfsbehälterluft nur noch über die Bremsdüse b_c zum Bremszylinder überströmen kann. Sobald der Druck im Hilfsluftbehälter B etwas unter den Leitungsdruck gesunken ist, geht der Kolben k in die Bremsabschlußstellung (Bild c) zurück, d. h. er schließt das Abstufungsventil v_a und unterbricht damit das Überströmen der Hilfsbehälterluft zum Bremszylinder C.

Bei weiterem Ermäßigen des Leitungsdrucks steigt der Druck im Bremszylinder stufenweise. Der höchste Druck im Bremszylinder ist erreicht, sobald sich der Druck im Hilfsluftbehälter mit dem des Bremszylinders ausgeglichen hat.

Bei weiterem Ermäßigen des Leitungsdrucks steigt der Druck im Bremszylinder stufenweise. Der höchste Druck im Bremszylinder ist erreicht, sobald sich der Druck im Hilfsluftbehälter mit dem des Bremszylinders ausgeglichen hat.

Bei weiterem Ermäßigen des Leitungsdrucks steigt der Druck im Bremszylinder stufenweise. Der höchste Druck im Bremszylinder ist erreicht, sobald sich der Druck im Hilfsluftbehälter mit dem des Bremszylinders ausgeglichen hat.

Steuerventil Eg

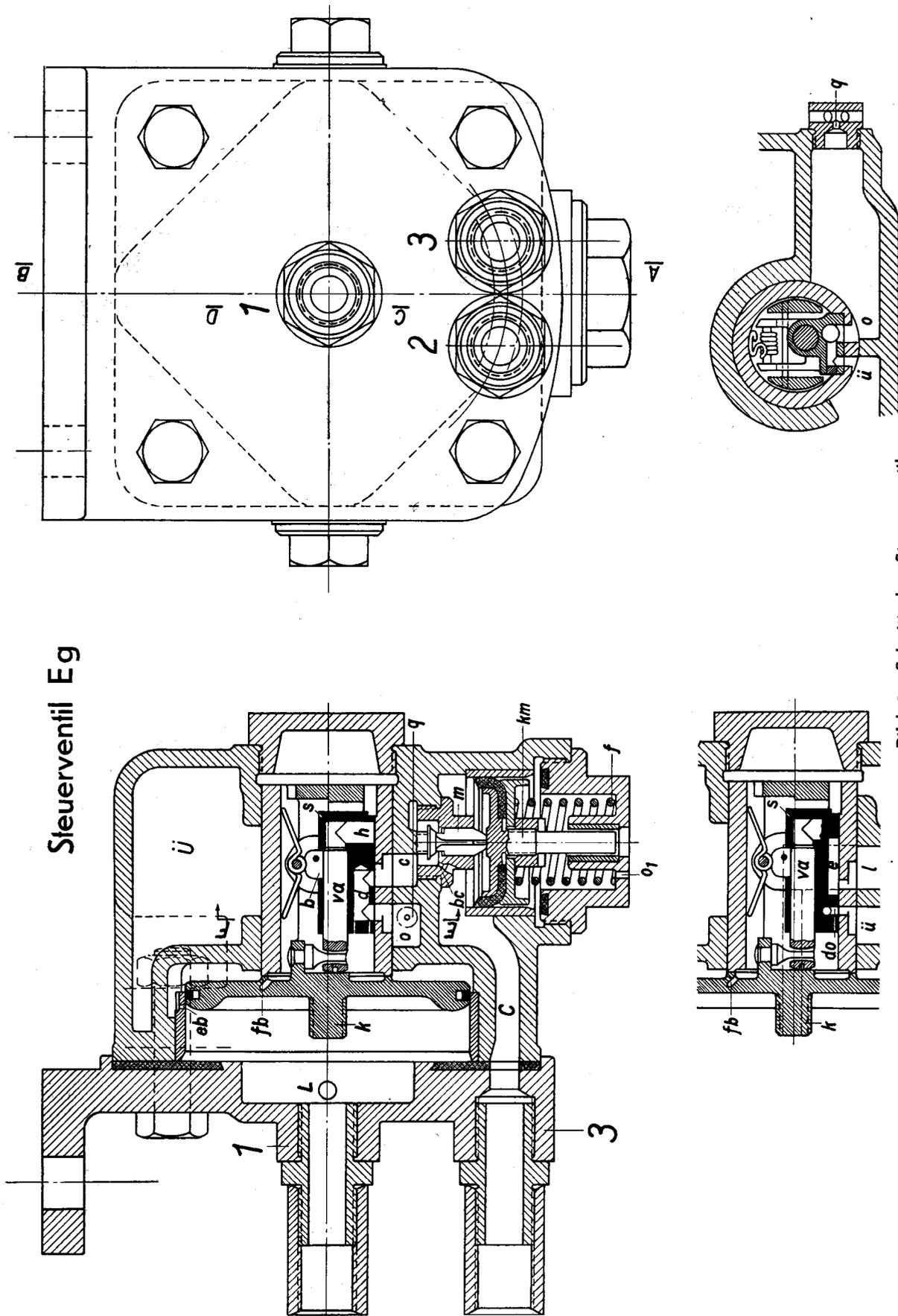


Bild 8 Schnitt des Steuerventils

3. Hilfsluftbehälter

Um jeden Zeitverlust beim Bremsen zu vermeiden, ist bei allen selbsttätigen Bremsen die erforderliche Druckluft an jedem Fahrzeug in einem besonderen Behälter, dem Hilfsluftbehälter, möglichst in der Nähe des Bremszylinders, aufgespeichert.

Die Hilfsluftbehälter nach Bild 9 bestehen aus Stahlblech und sind hart gelötet. Die Größe der Hilfsluftbehälter richtet sich nach der Anzahl und dem Durchmesser der zugehörigen Bremszylinder; sie geht aus der folgenden Zahlentafel hervor:



Bild 9 Hilfsluftbehälter

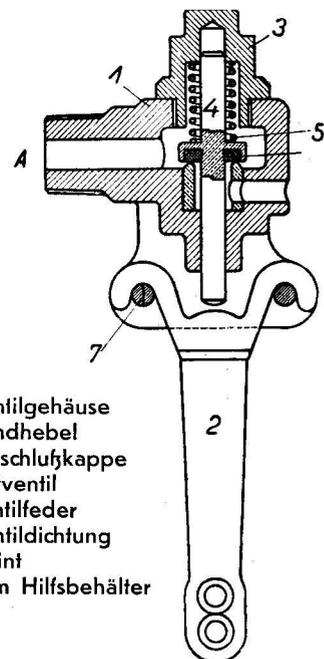
Bremszylinder \varnothing in Zoll	6	8	10	12	14	16
Hilfsluftbehälter Inhalt in Liter	14	25	40	57	75	100

Der Hilfsluftbehälter ist so anzuordnen, daß die Ablaufschraube sich stets an der tiefsten Stelle befindet, damit beim Öffnen alles Niederschlagwasser sofort ablaufen kann.

4. Auslösentil

Steht zum Lösen einer angezogenen Bremse kein Überdruck zur Verfügung, mit dem man die Hauptluftleitung wieder auffüllen und das Steuerventil in die Lösestellung umsteuern kann, wie es bei abgekuppelten Wagen der Fall ist, so bedient man sich des Auslösentils. Auf Bild 10 ist ein Auslösentil mit kurzem Seitenstutzen dargestellt. Das Ventilgehäuse umschließt ein kleines Ventil, dessen Sitz aus einer Lederscheibe besteht. Über den Seitenstutzen steht das Auslösentil mit dem Hilfsluftbehälter in Verbindung. Hilfsluftbehälterdruck hält zusammen mit Ventilsfeder das Auslösentil geschlossen. Es öffnet sich, wenn man den herunterhängenden Hebel nach der Seite zieht und so das Ventil anhebt.

Beim Öffnen des Auslösentils strömt die im Bremszylinder wirksame Druckluft nicht unmittelbar aus, sondern es entweicht zunächst der Überdruck aus dem Hilfsluftbehälter. Sobald nun der Druck im Hilfsluftbehälter unter den Leitungsdruck sinkt, treibt dieser den Steuerkolben in die Lösestellung (vgl. Bild 6). Die Luft im Bremszylinder strömt dann über das Steuerventil auf demselben Wege ins Freie, wie wenn der Führer mit dem Führerventil die Bremsen löst. Man braucht infolgedessen am Auslösentil nur so lange zu ziehen, bis das Steuerventil umsteuert und Luft aus der Auslaßöffnung zu entweichen beginnt. Hält man das Auslösentil noch länger offen, so sinkt der Druck im Hilfsluftbehälter und in der Hauptleitung weiter, bis die ganze Bremsanlage völlig entleert ist.



- 1 Ventilgehäuse
- 2 Handhebel
- 3 Verschlusskappe
- 4 Luftventil
- 5 Ventilsfeder
- 6 Ventildichtung
- 7 Splint
- A vom Hilfsbehälter

Bild 10 Auslösentil

5. Absperrhahn 1/2"

Um die Bremse eines Wagens ausschalten zu können, ist ein Absperrhahn 1/2" nach Bild 11 vorgesehen.

Die 1/2" Rohrleitung wird beiderseits in das Hahngehäuse eingeschraubt. Der Absperrhahn ist so anzuordnen, daß man ihn von der Wagenseite aus leicht bedienen kann.



Bild 11 Absperrhahn 1/2"

6. Zentrifugal-Staubfänger 1"

Zum Schutze des Steuerventils gegen Schmutz und Feuchtigkeit dient ein Zentrifugal-Staubfänger nach Bild 12. Während die Hauptleitungsluft den Staubfänger gerade durchströmen kann, wird die zum Steuerventil abzweigende Druckluft im Gehäuse so im Kreise herumgeführt, daß alle Verunreinigungen sich infolge der Fliehkraft abscheiden und im Unterteil sammeln. Die Absonderungen sind von Zeit zu Zeit zu entfernen, indem man die Verschlussschraube unten teilweise herausdreht. Der Einbau des Zentrifugal-Staubfängers erfolgt zweckmäßig an der Stelle, wo die Stichleitung zum Steuerventil von der Hauptleitung abzweigt.



Bild 12 Zentrifugal-Staubfänger

7. Kupplungshähne AK 8

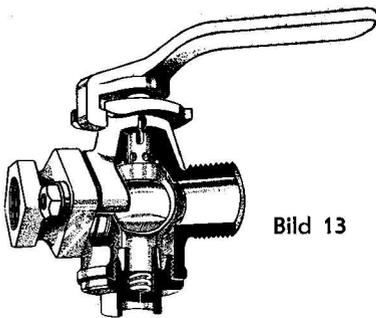


Bild 13

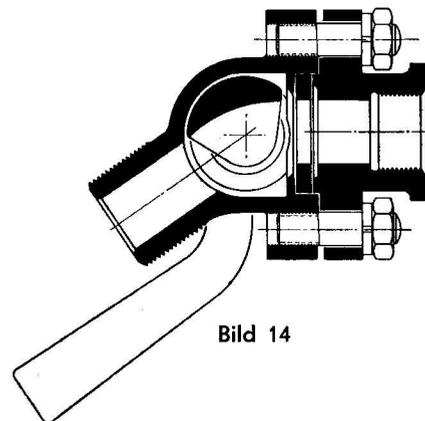


Bild 14

Die Kupplungshähne dienen zum Absperrn der durchgehenden Hauptluftleitung am Schluß des Zuges oder beim Abhängen einzelner Wagen, um an diesen die Druckluftbremsen gelöst zu halten. Die Bauart der Kupplungshähne AK ist aus den Bildern 13 und 14 ersichtlich. Zum Öffnen und Schließen dient nicht ein Hahnkegel, sondern eine sich exzentrisch drehende

Kugelfläche am Hahnriegel. Die Kugelfläche legt sich beim Schließen gegen einen Gummiring. Der Hahn läßt sich daher immer gleichmäßig leicht drehen und ist unempfindlich gegen das Eindringen von Staub oder Kohleteilchen. Die Unterhaltungskosten sind gering; da jegliches Einschleifen oder Schmieren fortfällt. Die Bedienung erfordert wegen des Fehlens der Kükenreibung keinerlei Kraft; der Hahn läßt sich selbst nach jahrelanger Betriebszeit noch spielend bewegen.

Die Leitungsluft durchströmt den Kupplungshahn völlig ungedrosselt. Der Hahn hat eine Entlüftbohrung, die den zugehörigen Bremsschlauch entlüftet, wenn der Hahn geschlossen ist.

Der Einbau des Kupplungshahnes AK erfolgt so, daß sein Flansch auf die 1" Rohrleitung aufgeschraubt wird; der schräg abwärts gebogene Anschlußstutzen trägt die Bremskupplung.

8. Bremskupplungen

Die Bremskupplungen nach Bild 15 dienen dazu, die Hauptluftleitung der durchgehenden Bremse zwischen zwei gekuppelten Wagen biegsam zu verbinden. Die Bremskupplung schließt mit einem Gewindestück an den Kupplungshahn an und trägt am freien Ende einen Kupplungskopf.

In jedem Kupplungskopf befindet sich zum Abdichten ein von Hand leicht auswechselbarer Gummiring. Beim Zusammenkuppeln legen sich die Ringe derart aufeinander, daß der innere Luftdruck sie fest gegeneinander preßt.

Das Kuppeln geschieht, indem man die beiden Kupplungsköpfe mit ihren Sitzflächen aufeinander legt, und sie in die waagrechte Lage dreht. Dabei ist zu beachten, daß der Ansatz des einen Kopfes richtig in die entsprechende gabelförmige Aussparung des anderen greift. Bei Zugtrennungen lassen sich die miteinander verbundenen Kupplungen ohne Beschädigung auseinander ziehen, da sich die Gummiringe dabei in die Kupplungsköpfe hineindrücken. Die Hauptleitungsluft entweicht dann ins Freie und die Bremsen aller Wagen legen sich an beiden Zugteilen sofort mit voller Kraft an.

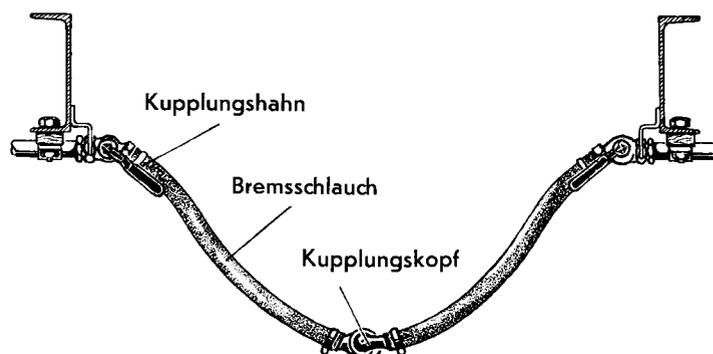


Bild 15 Verbindung zweier Bremskupplungen

9. Bremsgestängesteller SAB

Der Einbau eines doppelwirkenden Bremsgestängestellers macht das Nachstellen des Bremsgestänges während des Betriebes und in den Werkstätten entbehrlich; gleichzeitig erhöht sich dadurch die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Zugbetriebes außerordentlich. Die selbsttätige Wirkungsweise dieser Einrichtung, zu große Klotzspielräume zu verkleinern und zu kleine Klotzspielräume zu vergrößern, wird in einer Sonderschrift Nr. 299 ausführlich behandelt.

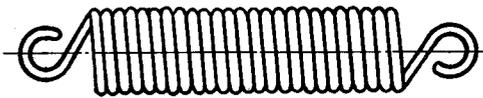


Bild 16 Zuggestängefeder

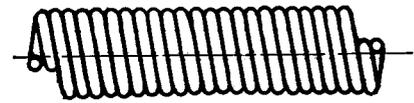


Bild 17 Druckgestängefeder

10. Gestängefedern

Die Rückziehfedern in den Bremszylindern sind nur so stark, um den Bremszylinderkolben allein zurückdrücken zu können. Um das Bremsgestänge daher bei gelöster Bremse vollkommen zurückzuziehen, werden Zuggestängefedern nach Bild 16 verwendet, deren Stärke sich nach der Bremszylindergröße richten muß.

Der Einbau dieser Gestängefedern hat unter einer gewissen Vorspannung zu erfolgen, und zwar beträgt diese bei Federn für Bremszylinder von 8" bis 10" \varnothing 30 mm, während sie für Bremszylinder von 12" bis 16" \varnothing 60 mm betragen soll.

Sollte es nicht möglich sein, Zuggestängefedern einzubauen, so werden für Bremszylinder von 12" bis 16" \varnothing auch Druckgestängefedern nach Bild 17 verwendet; diese sind beim Einbau mit 60 mm vorzuspannen.

11. Lastwechsel

Beladene Güterwagen können mit Hilfe des „Lastwechsels SAB“ höher abgebremst werden. Bei dieser mechanischen Lastabbremmung wird die Übersetzung im Bremsgestänge verändert durch die Verwendung zweier Zugstangen. Die Einschaltung der „Leer“- oder „Beladen“-Zugstange (I oder II) erfolgt von Hand durch Umlegen des Lastwechselhebels an der Wagenseite. Dieser Hebel sitzt auf der Umstellwelle, die zum Lastwechselkasten führt, der gut geschützt die Umstellvorrichtung birgt. Die Umstellvorrichtung besteht aus einem Daumen, der bei der Zugstange I ein- oder ausgehakt wird und damit die Übersetzung des Gestänges ändert.

Die Wirkungsweise ist kurz folgende:

Im Schemabild a ist der Daumen ausgehakt. Beim Bremsen wird daher die Kraft vom Bremszylinder über die Zugstange II und die große Übersetzung auf die Bremsklötze übertragen, während die Zugstange I infolge ihres Langlochs leer mitgeht.

In dieser Stellung wird die Last abgebremst.

Im Schemabild b ist der Daumen eingehakt, wobei ein Spielraum s_x bis zu dem auf der Umstellwelle befestigten (verstellbaren) Anschlag bleibt. Beim Bremsen geht jetzt die Zugstange I infolge ihres Langlochs zunächst leer mit, bis der Spielraum s_x zurückgelegt ist. Bis dahin erfolgt das Anlegen der Bremsklötze über die Zugstange II, die aber ausgeschaltet wird (– ihr Bolzen läuft dann frei im Langloch –) sobald der Daumen an den Anschlag stößt und nun die Zugstange I bei kleiner Übersetzung die Bremskraft überträgt.

So erhält man Leerabbremmung

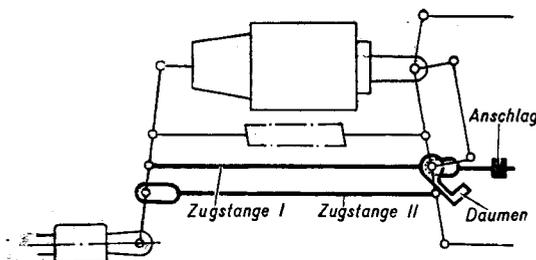


Bild 18 Abbremmung der Last

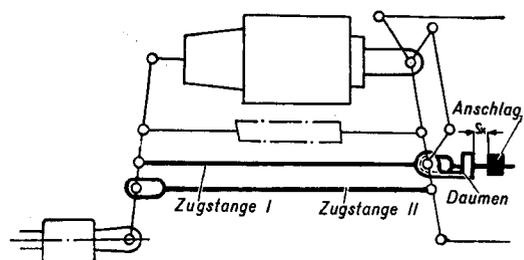


Bild 19 Abbremmung des Leergewichts

Aus Bild 1 ist auch die Anordnung der mechanischen Lastabbremmung zu ersehen. Hinter dem Lastwechsel ist ein Schild, auf dem die Bremsgewichte und das Umstellgewicht angegeben sind.