

Hildebrand-Knorr-Bremse



Hikgbr

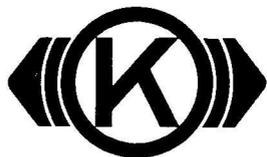
Druckluft-Bremse für Güterzüge

mit Steuerventil Hikgl
mit mechanischer Lastabbremung

mit Steuerventil Hikg2
mit Druckluft-Lastabbremung

KNORR-BREMSE & BERLIN

Hildebrand-Knorr-Bremse



Hikgbr

Druckluft-Bremse für Güterzüge

mit Steuerventil Hikgl
mit mechanischer Lastabbremung

mit Steuerventil Hikg2
mit Druckluft-Lastabbremung

Druckschrift 106
ergänzte Neuauflage 1941

	Seite
Vorzüge der Hikg-Bremse	3
Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse	5
1. Bremsen	
2. Stufenbremsen	
3. Vollösen	
4. Stufenlösen	
5. Selbsttätiges Nachspeisen	
6. Unerschöpfbarkeit	
7. Beseitigen von Überladungen	
Ausführungsformen	
der Hildebrand-Knorr-Bremse	8
Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge	9
Steuerventil Hikgl und Hikg2	11
Ausrüstung Hikgbr	18
Hauptluftleitung mit Zubehör	
Steuerventil	
Luftbehälter	
Bremszylinder	
Mechanische Lastabbremung	
Bremsgestängesteller	
Druckluft-Lastabbremung	
Schalbilder Hikgl	Anhang
Füllstellung/Bremsstellung/Lösestellung	

KNORR-BREMSE & BERLIN

der Hikgbr mit Steuerventil Hikgl und Hikg2

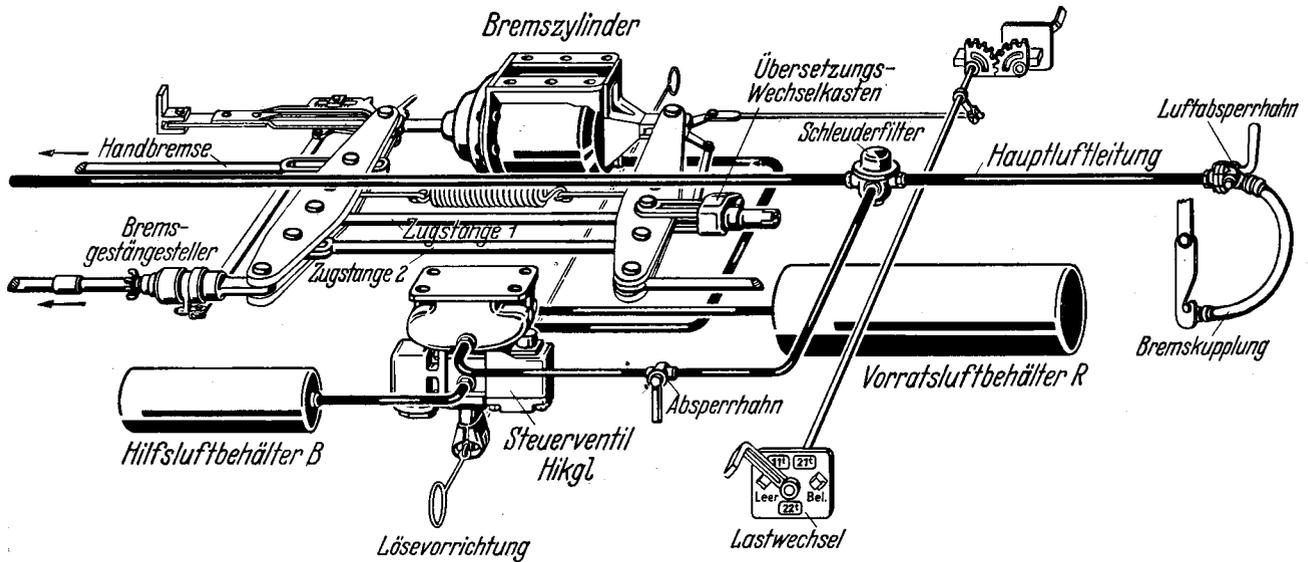


Bild 2 Anordnung der Güterzug-Druckluftbremse Hikgbr mit Steuerventil Hikgl und mit mechanischer Lastabbremmung

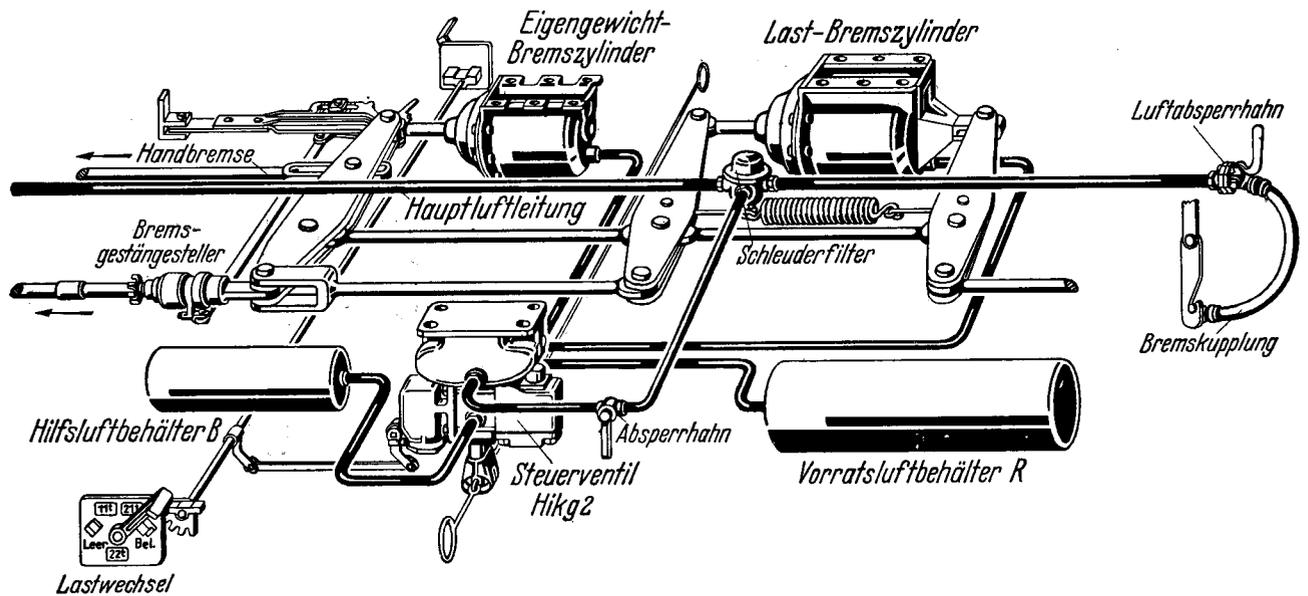


Bild 3 Anordnung der Güterzug-Druckluftbremse Hikgbr mit Steuerventil Hikg2 und mit Druckluft-Lastabbremmung

Vorzüge der Hildebrand-Knorr-Güterzugbremse

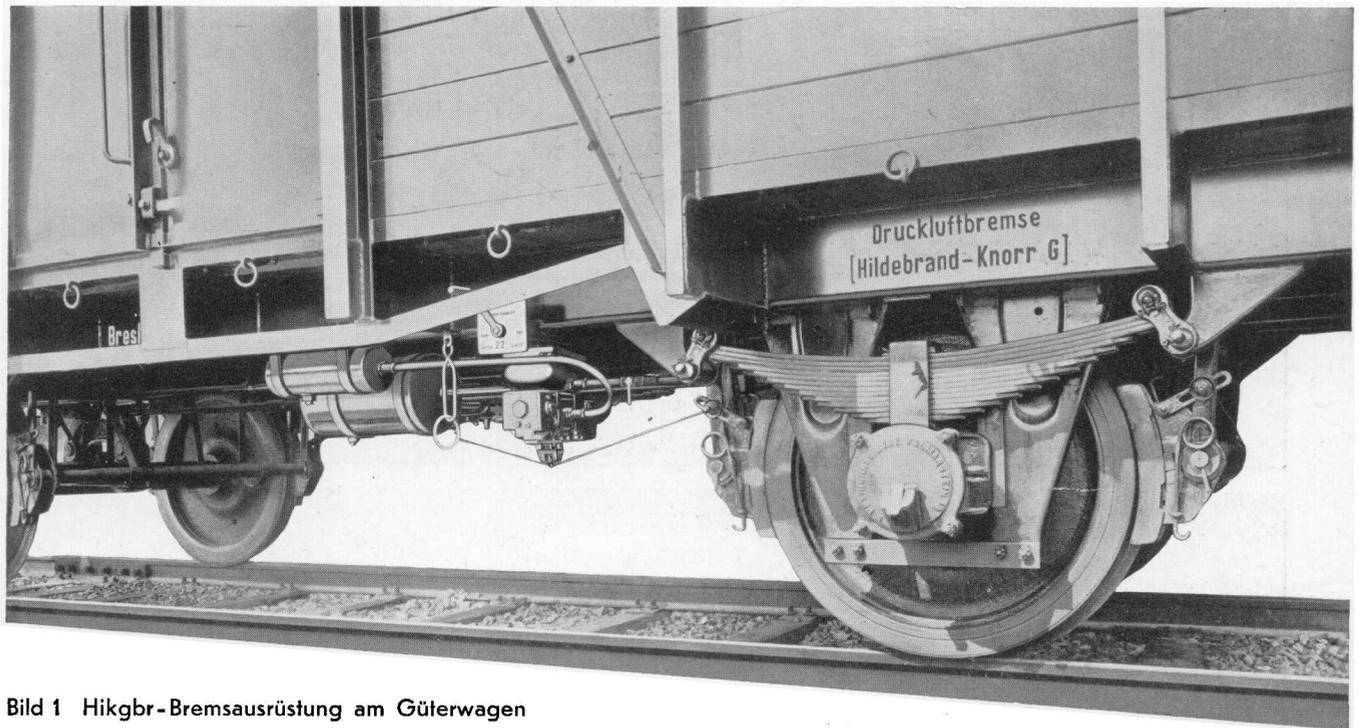


Bild 1 Hikgbr-Bremsausrüstung am Güterwagen

Die Hikg-Bremse ist eine selbsttätige, mehrlössige Einkammer-Druckluftbremse; sie erfüllt alle Anforderungen, die an eine neuzeitliche Güterzugbremse gestellt werden:

Hohe Durchschlagsgeschwindigkeit,

Fortpflanzung der Bremswirkung im Zug mit über 200 m/sek.

Unerschöpfbarkeit des Luftvorrats

Schneller Druckanstieg in den Bremszylindern beim Bremsbeginn, dann langsamer Druckanstieg bis zum Volldruck, gleichmäßig bei leeren und beladenen Wagen

Bremszylinder-Höchstdruck unabhängig vom Kolbenhub

Selbsttätiges Nachspeisen von Druckluft bei Druckverlust in den Bremszylindern

Schnelles Lösen

Stufenweises Bremsen und Lösen

Beseitigen von Überladungen der Behälter durch langsames Erniedrigen des Leitungsdrucks

Lastabbremung bei beladenem Wagen

mechanisch durch Bremsgestänge-Übersetzungswechsel (Hik g1)
mit Druckluft durch zweiten Bremszylinder (Hik g2)

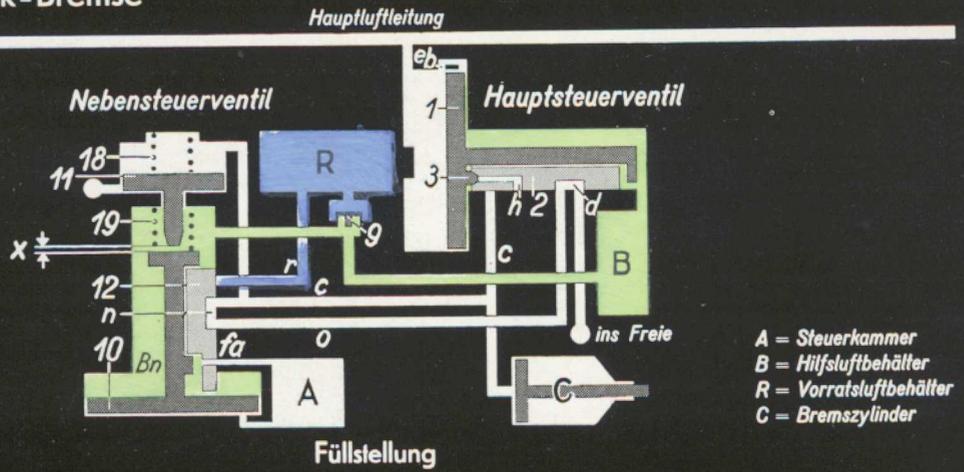
Bremse von Hand schnellstens auslösbar

Geringes Gewicht der Bremsausrüstung,

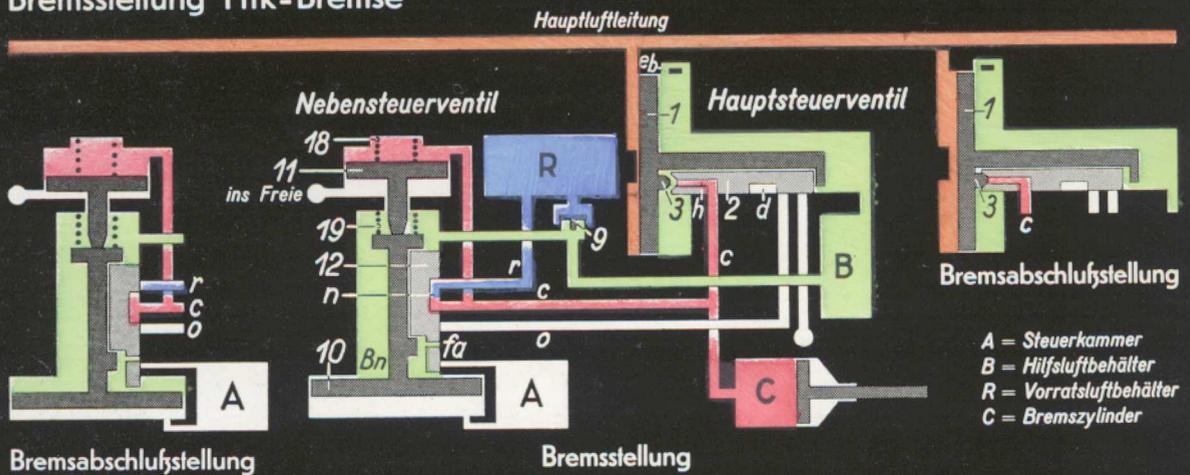
gedrungen gebautes Steuerventil, Leichtbremszylinder aus Stahl

Größte Betriebssicherheit

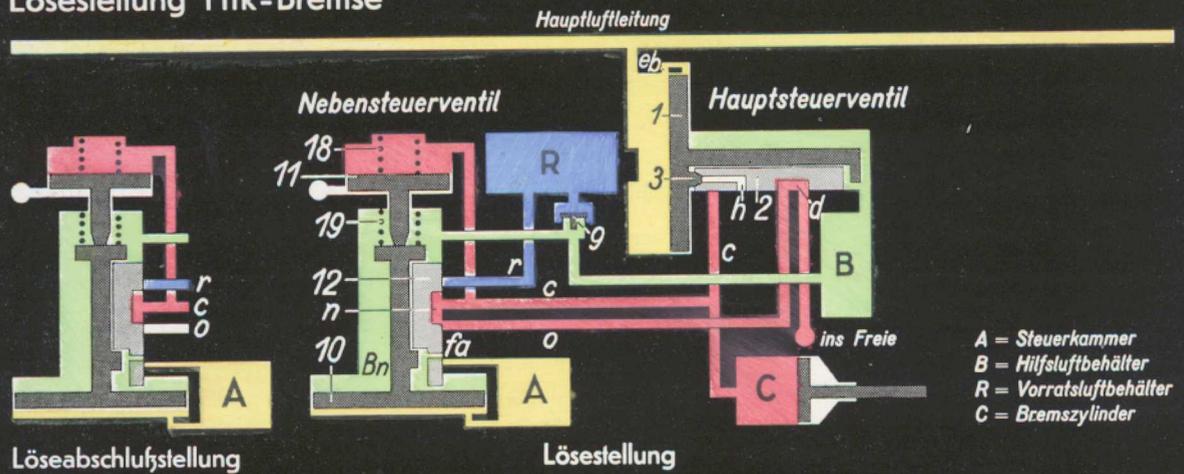
Schema 1
Füllstellung Hik-Bremse



Schema 2
Bremsstellung Hik-Bremse



Schema 3
Lösestellung Hik-Bremse



Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse

Die Hildebrand-Knorr-Bremse ist eine selbsttätige Einkammer-Druckluft-Bremse.

Das Steuerventil, der entscheidende Teil jeder Druckluftbremse, besteht aus Hauptsteuerventil und Nebensteuerventil, die an einem gemeinsamen Ventilträger hängen.

Das Hauptsteuerventil ist ein einfaches Zweidruckventil mit Kolben, Schieber und Abstufventil. Es leitet das Bremsen und das Lösen ein.

Das Nebensteuerventil ist ein Dreidruckventil mit zwei Kolben und einem Schieber. Es regelt das Bremsen, das Lösen und das Nachspeisen.

Die Schemabilder 1, 2 und 3 zeigen das Grundsätzliche der Hildebrand-Knorr-Bremse. Rechts das Hauptsteuerventil, links das Nebensteuerventil, dazu Hilfsluftbehälter B, Vorratsluftbehälter R, Bremszylinder C und Steuerkammer A.

1. Füllen

In der Bremsbereitschaft sind die Luftbehälter R und B und die Steuerkammer A mit dem Regeldruck von 5 kg/cm^2 gefüllt; der Bremszylinder C ist entlüftet. In dieser „Füllstellung“ (Schema 1) befindet sich der Hauptsteuerkolben 1 in seiner rechten Endlage, der Kolben 10 des Nebensteuerventils in seiner untersten Lage, sodaß zwischen Kolben 10 und 11 ein gewisses Spiel x bleibt.

2. Bremsen

Wird zum Bremsen der Druck in der Hauptluftleitung um einen gewissen Betrag erniedrigt, dann bewegt sich der Kolben 1 nach links bis zum Anschlag an den Schieber 2, schließt die Empfindlichkeitsbohrung e_b , öffnet das Abstufventil 3, nimmt nun den Schieber 2 mit und läßt die Druckluft des Hilfsluftbehälters B über 3, h und c in den Bremszylinder C strömen (Schema 2).

Der im Bremszylinder C entstehende Druck treibt den Bremskolben heraus und bringt das Bremsgestänge und die Bremsklötze zum Anliegen.

Sobald der Druck in B unter den Hauptluftleitungsdruck L gesunken ist, geht der Kolben 1 soweit nach rechts zurück, daß er das Abstufventil 3 schließt. Das Hauptsteuerventil speist infolgedessen C nicht mehr.

(Bremsabschlußstellung des Hauptsteuerventils)

Durch die eingetretene Druckerniedrigung in B und damit in B_n ist der Kolben 10 unter dem Druck der Steuerkammer A nach oben gegangen. Dabei hat er den Schieber 12 mitgenommen, der zunächst auf dem Weg x die Bohrung f_a überschleift, sodaß die Steuerkammer A nunmehr völlig abgeschlossen ist; auf dem weiteren Weg hebt er den Kolben 11 und verbindet durch die Muschel n im Schieber 12 die Kanäle r und c. Luft strömt vom Vorratsluftbehälter R in den Bremszylinder C. Der Druck in C steigt, mit ihm auch der Druck über dem Kolben 11.

Ist der Druck in C so hoch gestiegen, daß die Kraft des Kolbens 11 die Kraft des Kolbens 10 überwiegt, so bewegt sich der Kolbensatz 10 + 11 nach unten, bis die Muschel n die Verbindung von R nach C unterbricht und den weiteren Druckanstieg in C verhindert. Dabei ergibt sich die Kraft des Kolbens 10 aus dem Unterschied des Drucks in A (5 kg/cm^2) und des Drucks in B_n , der dem erniedrigten Leitungsdruck entspricht.

(Bremsabschlußstellung des Nebensteuerventils)

Das Hauptsteuerventil hat den Bremsvorgang eingeleitet, das Nebensteuerventil hat ihn durchgeführt und abgeschlossen.

3. Stufenbremsen

Wird der Druck in der Hauptluftleitung L um einen weiteren Betrag erniedrigt, dann geht der Hauptsteuerkolben 1 aus der Bremsabschlußstellung wieder nach links in die Bremsstellung, öffnet das Abstufventil 3, läßt Luft von B nach C, bis der Hauptluftleitungsdruck L wieder überwiegt und den Kolben 1 in die Bremsabschlußstellung zurückdrückt.

Im Nebensteuerventil ist der Kolbensatz 10 + 11 infolge der Druckverminderung in B_n aus der Bremsabschlußstellung wieder in die Bremsstellung gegangen, der Schieber 12 verbindet R mit C über seine Muschel n und läßt den C-Druck solange steigen, bis die Kraft des Kolbens 11 erneut die des Kolbens 10 überwiegt und den Kolbensatz in die Bremsabschlußstellung zurückschiebt.

Der Höchstdruck in C ($3,6 \text{ kg/cm}^2$) kann sowohl in vielen Einzelstufen (Stufenbremsen) als auch durch ununterbrochenes Erniedrigen des Leitungsdrucks in einem Zug erreicht werden (Vollbremsen).

Das Größenverhältnis der Kolben 10 und 11 zueinander bedingt es, daß einem Leitungsdruckabfall von 5 kg/cm^2 auf $3,6 \text{ kg/cm}^2$ ein Anstieg des Bremszylinderdrucks von 0 kg/cm^2 auf $3,6 \text{ kg/cm}^2$ entspricht.

4. Vollösen

Wird der Druck in der Hauptluftleitung nach einer Bremsung wieder auf den Regeldruck (5 kg/cm^2) erhöht, dann bewegt sich der Kolben 1 völlig nach rechts, die Leitungsluft strömt über e_b nach B und B_n , schiebt den Kolbensatz 10 + 11 zunächst in die Lösestellung nach unten und entlüftet den Bremszylinder C durch die Muschel n im Schieber 12 über den Kanal o und die Muschel d im Schieber 2 (Schema 3).

Sobald der Druck in B_n dem Druck in A nahezu gleichkommt, löst sich der Kolben 10 unter dem Druck der Feder 19 vom Kolben 11, geht um das Spiel x in seine unterste Stellung und gibt die Bohrung f_a frei (Schema 1: Füllstellung).

In dieser Füllstellung werden etwaige Druckverluste der Steuerkammer A ersetzt, die beim Bremsen und Lösen ihren Regeldruck von 5 kg/cm^2 stets beibehält, und ebenso erfolgt die erste Auffüllung von A bei dieser Kolbenlage.

5. Stufenlösen

Wird der Druck in der Hauptluftleitung nur um einen geringen Betrag erhöht, so spielt sich der Lösevorgang zunächst wie unter 4 beschrieben ab. Sobald der Druck in C soweit gesunken ist, daß die gleichbleibende Kraftwirkung des A-Drucks die gemeinsame Kraftwirkung des B_n - und des C-Drucks übersteigt, dann bewegt sich der Kolbensatz 10 + 11 wieder nach oben und unterbricht die Verbindung des Bremszylinders C mit der freien Luft.

(Löseabschlußstellung des Nebensteuerventils)

Das Lösen kann also durch stufenweises Erhöhen des Hauptleitungsdrucks in zahlreichen Einzelstufen erfolgen (Stufenlösen), es kann auch durch ununterbrochenes Erhöhen des Leitungsdrucks bis auf den Regeldruck in einem Zug erreicht werden.

6. Selbsttätiges Nachspeisen

Hat das Nebensteuerventil eine Bremsstufe abgeschlossen, und sinkt der Druck im Bremszylinder C infolge von Undichtheit, so nimmt die Kraft des Kolbens 11 ab, der Kolbensatz 10 + 11 steuert nach oben, läßt wie beim Bremsen erneut Luft von R nach C über die Muschel n strömen, bis der Druck in C so weit gestiegen ist, daß der Kolben 11 den Weg über die Muschel n wieder verschließt.

7. Unerschöpfbarkeit

Ist der Druck im Vorratsluftbehälter R durch Nachspeisen nach C unter den des Hilfsluftbehälters B gesunken, so strömt Druckluft aus B nach R über Rückschlagventil 9. Dadurch sinkt auch der Druck in B unter den Leitungsdruck und der Kolben 1, der nach dem Einleiten der Bremsung nur soweit zurückgegangen war, daß er das Ventil 3 schloß (Bremsabschlußstellung), geht vollends nach rechts und gibt die Bohrung e_b frei (Lösestellung). So werden die Luftverluste in C nunmehr von der Hauptluftleitung her über e_b ersetzt, da der Leitungsdruck bei Betriebsbremsungen stets höher ist als der Druck im Bremszylinder. Das Nebensteuerventil bleibt dabei in der Bremsstellung.

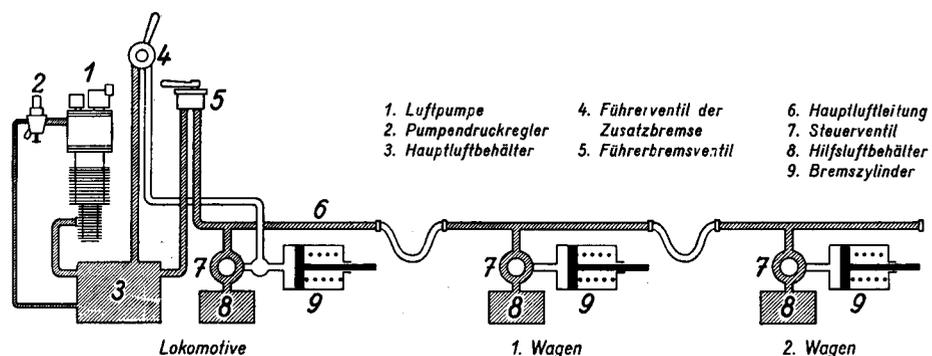
8. Beseitigen von Überladungen

Wird der Leitungsdruck bei überladenen Bremsen ganz langsam erniedrigt, so entlädt sich in der Füllstellung B und B_n über die Bohrung e_b allmählich in die Leitung und ebenso die Steuerkammer A über f_a , B_n , e_b , ohne daß die Bremsen anspringen.

Hauptsteuerventil und Nebensteuerventil der Hik-Bremse überwachen und unterstützen sich gegenseitig. Dieses Zusammenwirken besteht darin, daß der Druck des Hilfsluftbehälters B sowohl das Hauptsteuerventil als auch das Nebensteuerventil steuert. Die dem Leitungsdruck entsprechende Druckänderung im Hilfsluftbehälter B teilt sich dem Nebensteuerventil mit, sodaß es nach dem Hauptsteuerventil auf die Druckänderungen anspricht. Die Füllung des Bremszylinders C erfolgt ebenso wie die Entlüftung über das Hauptsteuerventil und über das Nebensteuerventil.

Durch die Teilung des Luftbehälterraums in einen nichtsteuernden Vorratsluftbehälter R, dessen Inhalt sich nach der Bremszylindergröße richtet, und in einen für alle Bremszylindergrößen gleichen, nur 9 Liter fassenden, steuernden Hilfsluftbehälter B wird die Lösezeit auch bei einem langen Zug sehr abgekürzt, da zunächst der den Lösevorgang steuernde kleine Hilfsluftbehälter aufgefüllt wird.

Außerdem wird schnelles und sicheres Lösen selbst bei schleichendem Leitungsdruckanstieg am Ende langer Züge durch eine Feder 18 verbürgt, die auf den Kolben 11 derart wirkt, daß der Kolbensatz 10 + 11 beim Lösen leichter anspricht. Beim Bremsen dagegen läßt die Feder 19 den Kolben 10 erst auf ausgeprägte Druckänderungen hin aus der Füllstellung in die Bremsstellung gleiten.



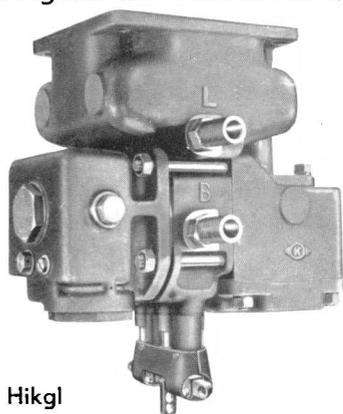
Grundanordnung der Einkammer-Druckluftbremse im Zug

Ausführungsformen der Hildebrand-Knorr-Bremse

In den soeben beschriebenen grundsätzlichen Gedanken der Hildebrand-Knorr-Bremse liegt ihre umfassende Anwendbarkeit begründet. Für alle Anforderungen des Bremsbetriebs, für alle Zuggattungen wird die zweckentsprechende Ausführungsform dieser selbsttätigen, mehrlössigen und unerschöpfbaren Einkammer-Druckluftbremse geliefert:

für Güterzüge jeder Länge mit und ohne Lastwechsel,
für Personenzüge, Schnellzüge, schnellste Züge und Schnelltriebwagen.

Die Steuerventile der wichtigsten Bremsausführungsformen werden nachstehend genannt unter Angabe der Druckschriften, die näher unterrichten:



Hikgl

Hikgl

Steuerventil für Güterwagen mit mechanischer Lastabbremung / Umstellvorrichtung „Leer — Beladen“
Druckschrift 106



Hikg2

Steuerventil für Güterwagen mit Druckluft-Lastabbremung durch zweiten Bremszylinder / Umstellhahn „Leer — Beladen“
Druckschrift 106



Hikpt

Hikpt

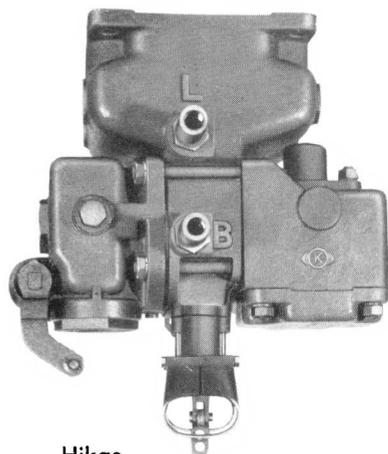
Gedungen gebautes, raumsparendes Steuerventil für Triebwagen und Triebwagenzüge / keine Umstellvorrichtung
Druckschrift 110

Hikp1

Steuerventil für Personen- und Eilgüterwagen mit Umstellhahn „Güt. Z — Pers. Z“



Eilgüterwagen erhalten außerdem den mechanischen Lastwechsel VZ für „Leer — Beladen“
Druckschrift 112



Hikg2

Hikp1

HiksW

Hiks1W

HiksW

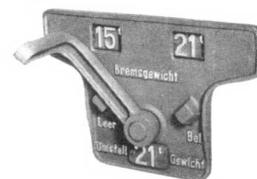
für Wagen mit 220% Abbremung
Steuerventil der Hiksbr für schnellste Züge, mit Umstellhahn G = Güterzug, P = Personenzug, S = Schnellzug, SS = Schnellstzug in Zusammenarbeit mit Druckübersetzer, geschwindigkeitsabhängigem Bremsdruckregler und Koppelbeschleuniger

HiksW: Druckschrift 107

HiksL: Druckschrift 114

HiksL

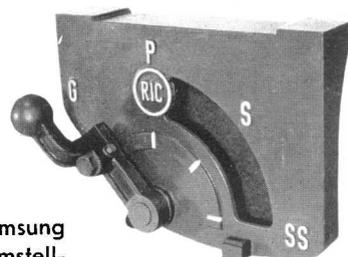
für Lokomotiven



Hiks1W für Wagen mit 125% Abbremung
Steuerventil der Hiksbr für Schnellzüge, mit Umstellhahn G = Güterzug, P = Personenzug, S = Schnellzug / in Zusammenarbeit mit Druckübersetzer und geschwindigkeitsabhängigem Bremsdruckregler

Hiks1W: Druckschrift 117

(für ausländische Eisenbahnen)



Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge

Für Güterzüge werden 2 Ausführungen der Hildebrand-Knorr-Bremse geliefert, die aus den Anordnungsbildern auf Seite 2 ersichtlich sind und nachstehend kurz beschrieben werden:

1. Die Hikgbr mit Steuerventil Hik g1 und mit mechanischer Lastabbremung

Diese Bremsausrüstung ist die meist gebrauchte; bei ihr erfolgt die Lastabbremung mechanisch durch einen Übersetzungswechsel im Bremsgestänge, der auf Seite 22 näher beschrieben wird.

2. Die Hikgbr mit Steuerventil Hik g2 und mit Druckluft-Lastabbremung

Diese Bremsausrüstung wird nur für schwere Güterwagen und Sonderfahrzeuge, z. B. Tiefladewagen angewandt. Die Lastabbremung erfolgt durch Druckluft, d. h. durch Einschalten eines zweiten (Last-)Bremszylinders, wie auf Seite 23 beschrieben.

Die Güterzug-Steuerventile Hik g1 und Hik g2 haben außer den in der einleitenden Beschreibung genannten Bauteilen noch folgende:

eine Übertragkammer Ü im Hauptsteuerventil,
die beim Einleiten der Bremsung eine gewisse Menge Luft aus der Hauptluftleitung abzapft, sodaß sich die Druckminderung schnell im Zug fortpflanzt und somit die Durchschlagsgeschwindigkeit der Bremswirkung erhöht wird.

ein Mindestdruckventil im Hauptsteuerventil,
das beim Bremsen den ersten Einschuß der Luft in den Bremszylinder über große Querschnitte leitet und dadurch die Bremsklötze schnell an die Radreifen heranhöhrt. Außerdem überwacht das Mindestdruckventil die Entlüftung der Übertragkammer Ü, die erst eintritt, wenn der Bremszylinderdruck auf 0,6 kg/cm² gefallen ist. Dadurch wird erreicht, daß die Übertragkammer nur bei der ersten Bremsstufe Luft aus der Hauptluftleitung abzapft.

Im Steuerventil Hik g2 ist ferner

ein Umstellhahn im Hauptsteuerventil
für die Einschaltung des Lastbremszylinders in Stellung „Beladen“ des Lastwechsels.

Schalbilder

Was auf den vorhergehenden Seiten über die Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse grundsätzlich gesagt wurde, wird für die Hikgbr mit Steuerventil Hik g1 und mechanischer Lastabbremung in den farbigen Aufschlagtafeln am Anhang des Hefts genauer dargelegt für die Füllstellung, Bremsstellung und Lösestellung.

Für die Hikgbr mit Steuerventil Hik g2 und Druckluftabbremung werden entsprechende Schalbilder auf Wunsch zugesandt.

Die Bezeichnungen in den Schalbildern entsprechen den Vorschriften für den Bremsdienst (Brevo) der Deutschen Reichsbahn: Zahlen für die Bauteile der Bremse, große Buchstaben für Kammern und Hohlräume, kleine Buchstaben für Kanäle und Bohrungen.

Druckschaulinien

Für das Steuerventil Hik g1 und Hik g2 sind die Druckschaulinien die gleichen. Die Bilder Seite 17 zeigen die Vorgänge beim Vollbremsen und Volllösen sowie beim Stufenbremsen und Stufenlösen und lassen die sichere Bremswirkung deutlich erkennen.



Bild 4 Hikgbr: Steuerventil Hik gl, mechanische Lastabbremmung und Leichtbremszylinder aus Stahl am untergestellfreien Einheits-Leichtkesselwagen „Deutzer Bauart“ von Westwaggon Köln-Deutz

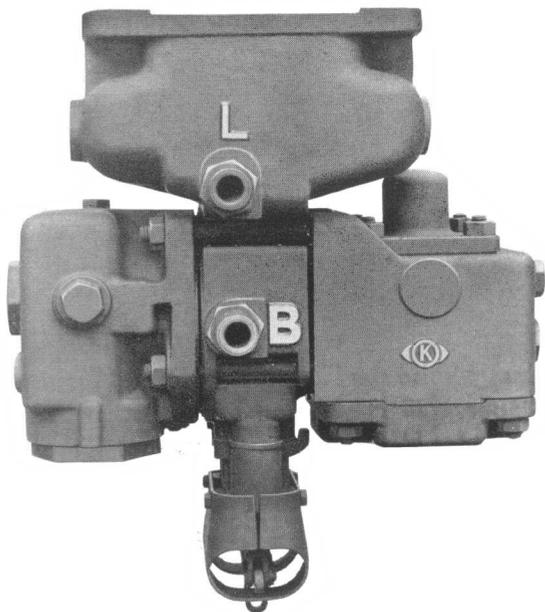


Bild 5 Steuerventil Hik gl

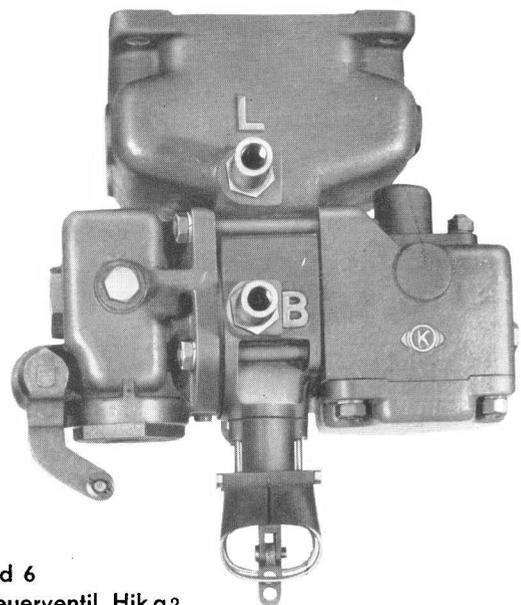


Bild 6 Steuerventil Hik g2

Steuerventil Hikgl und Hikg2

Sämtliche Hildebrand-Knorr-Steuerventile sind dreiteilig; sie bestehen aus dem Hauptsteuerventil, dem Nebensteuerventil und dem Ventilträger mit Lösevorrichtung. Nebensteuerventil und Ventilträger sind bei den Ventilbauarten gl, g2, p1, s stets einheitlich, nur das Hauptsteuerventil wird je nach dem Verwendungszweck abgewandelt.

In den Hauptsteuerventilen Hikgl und Hikg2 sind die erwähnten zusätzlichen Bauteile: Übertragkammer und Mindestdruckventil untergebracht, im Hauptsteuerventil Hikg2 ist außerdem der Umstellhahn für die Druckluft-Lastabbremmung eingebaut.

Die Gesamtansicht der Steuerventile Hikgl und Hikg2 zeigen die Bilder Seite 10, Hauptteile und Schnitt sind aus den Bildern Seite 12 und 13 zu ersehen, die Einzelteile des Nebensteuerventils, der Hauptsteuerventile und des Ventilträgers mit Lösevorrichtung aus den Bildern auf Seite 14 bis 16.

Für alle Bremszylindergrößen sind die Steuerventile Hikgl bzw. Hikg die gleichen; es wird lediglich die Fülldüse fr1 (Schnitt G-H im Bild 9) entsprechend der Vorratsluftbehältergröße verändert; ferner werden die Bohrungen für Bremsen und Lösen der Bremszylindergröße angeglichen und zwar bei Hikgl die Bohrungen bc und q, bei Hikg2 die Bohrungen bc, bc2, q1 und q2.

Die Hik-Steuerventile sind gedungen gebaut; sie lassen sich auch unter engen Verhältnissen leicht anbauen. Ihre Wirkungsweise gewährleistet einwandfreies Zusammenarbeiten der Hikgbr mit allen bekannten Bremsbauarten (Westinghouse, Bozic, Kunze-Knorr usw.).

Alle Hik-Steuerventile werden bei der Herstellung und Abnahme mehrfach auf besonderen Prüfständen sorgfältig auf Dichtheit und einwandfreie Arbeitsweise anhand von aufgenommenen Druckschaulinien geprüft.

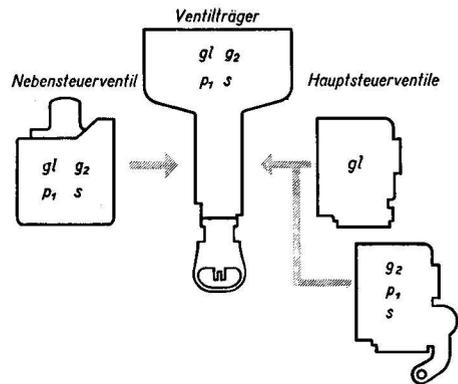
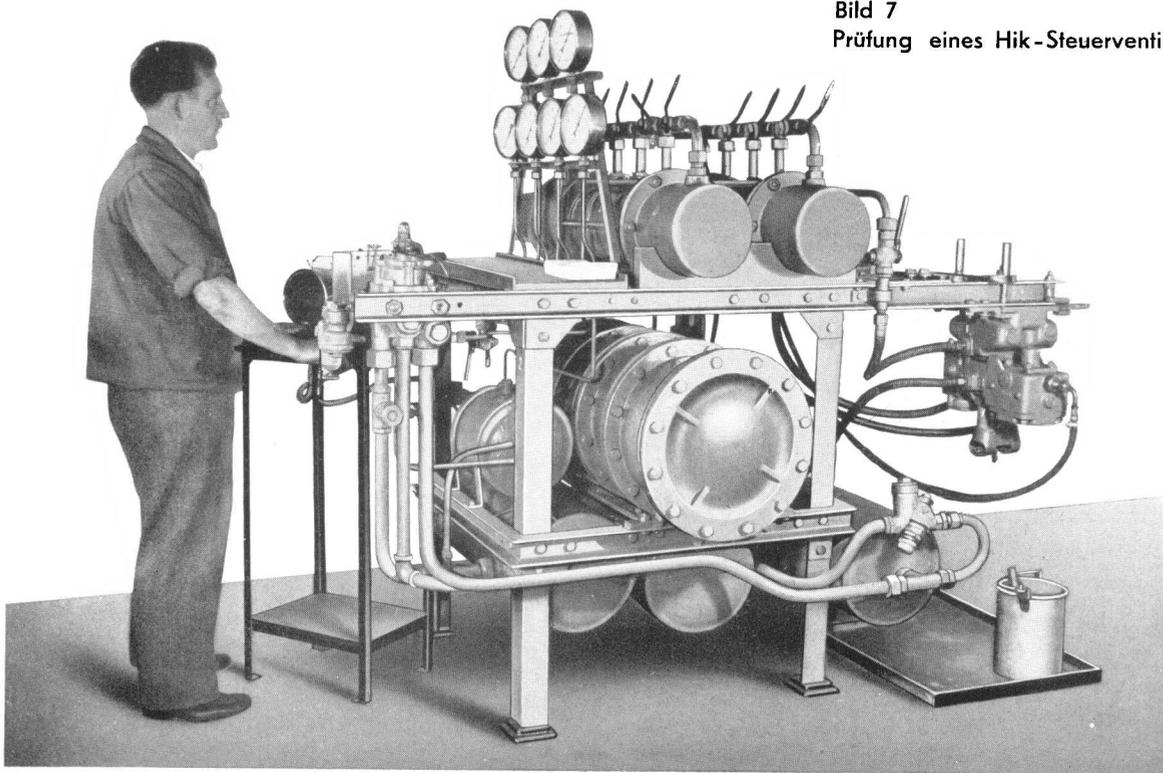
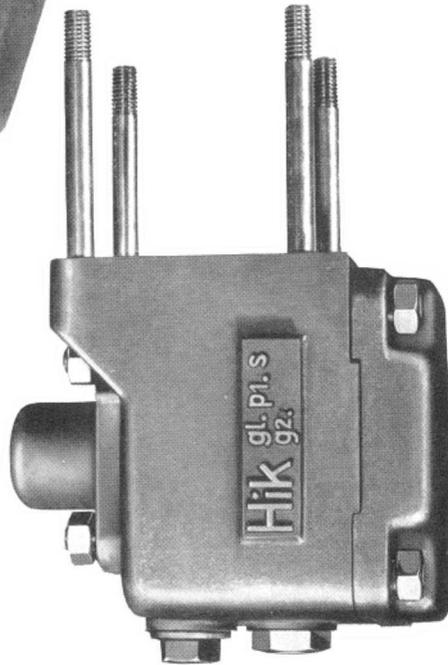
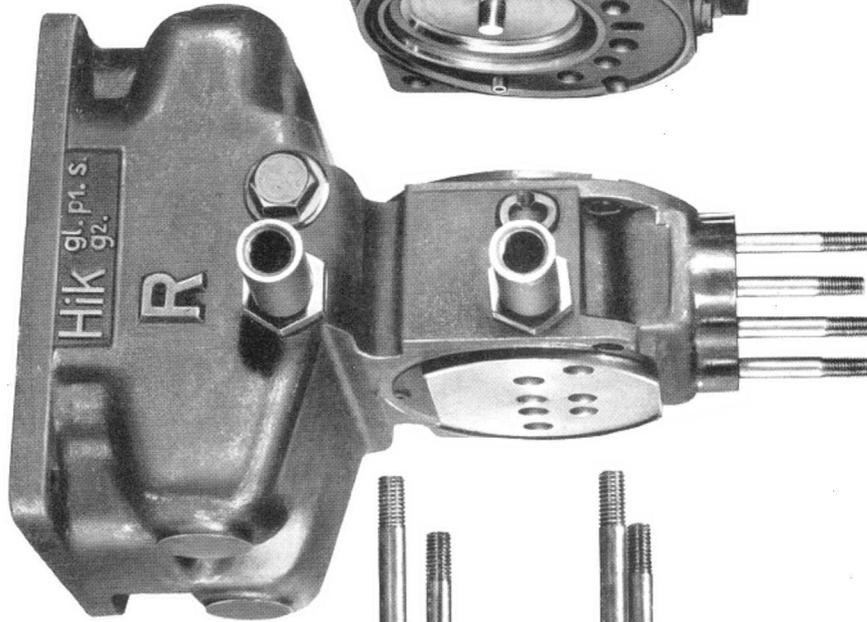


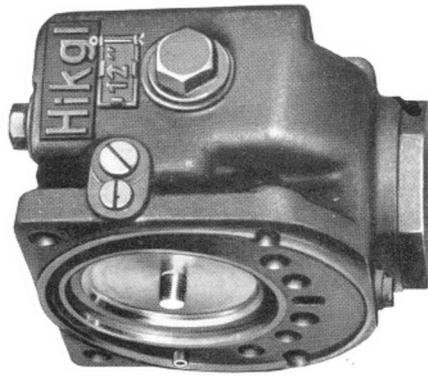
Bild 7
Prüfung eines Hik-Steuerventils



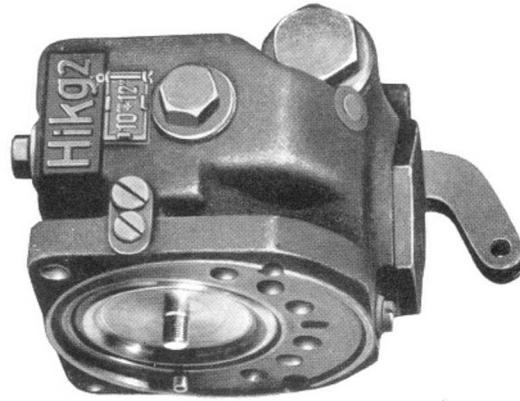
Ventilträger



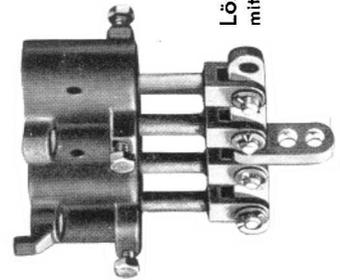
Nebensteuerventil



Hauptsteuerventil HiK g1



Hauptsteuerventil HiK g2
mit Umstellhahn „leer“ — „beladen“



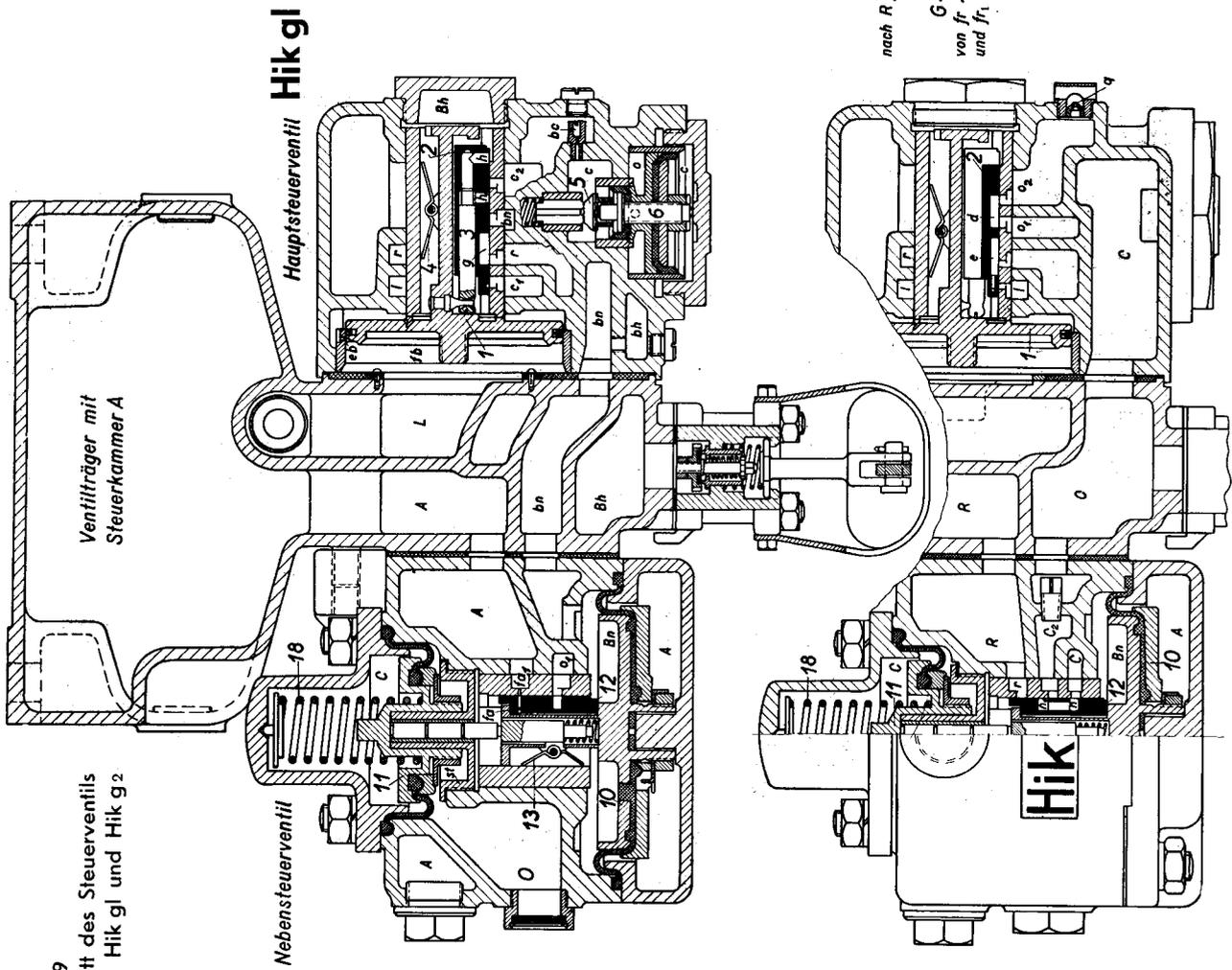
Lösevorrichtung
mit Schutzkappe



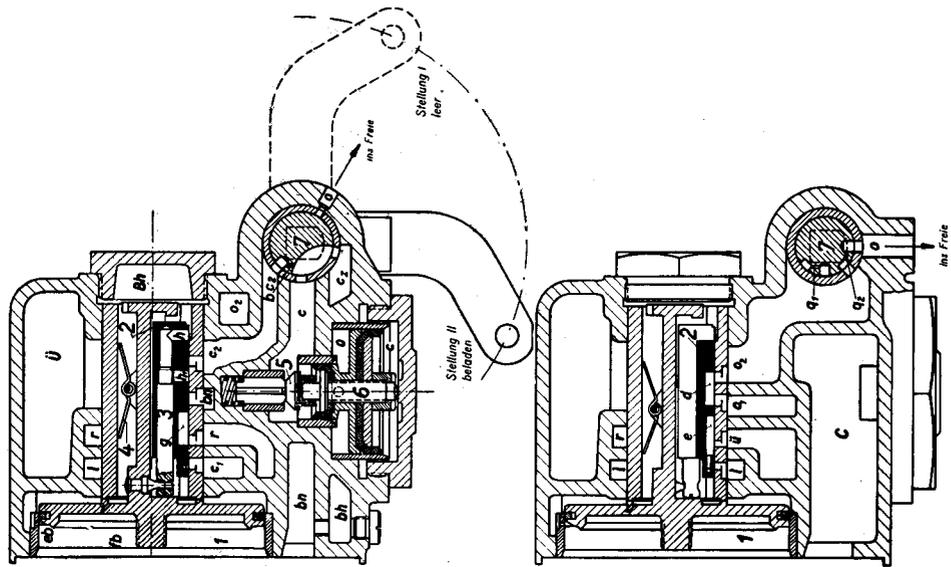
Bild 8 Steuerventile HiK 9
Hauptteile

Bild 9

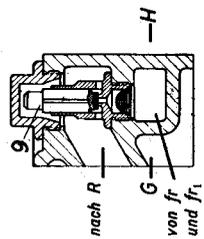
Schnitt des Steuerventils
Hik g1 und Hik g2



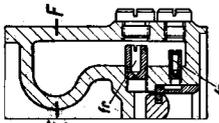
Hauptsteuerventil Hik g2



Schnitt E-F



Schnitt G-H



Nebensteuerventil

Hik

Einzelteile

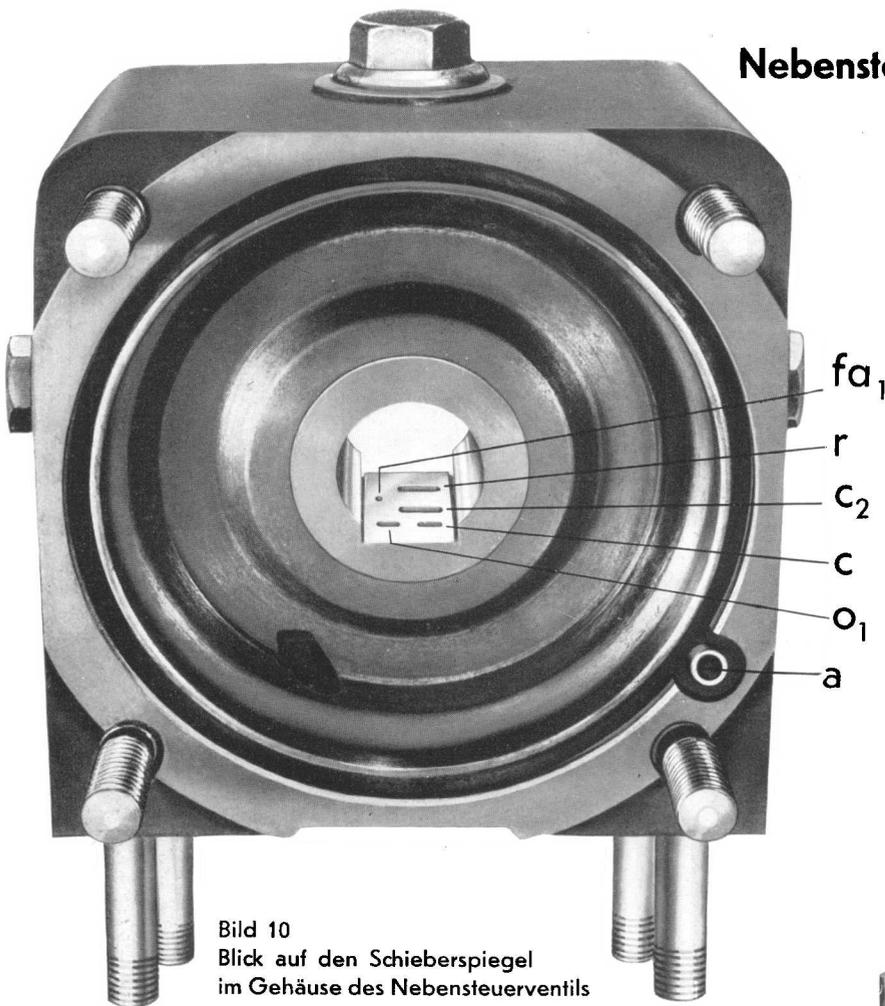


Bild 10
Blick auf den Schieberspiegel
im Gehäuse des Nebensteuerventils



Bild 12
Einzelteile des Kolbens 10

Die Kolben 10 und 11 sind Wälzhautkolben, die eine vollkommene Abdichtung der Räume gegeneinander verbürgen und eine große Bewegungsempfindlichkeit haben. Gummiwälzhäute haben sich in der Bremstechnik seit vielen Jahren im Dauerbetrieb bewährt.

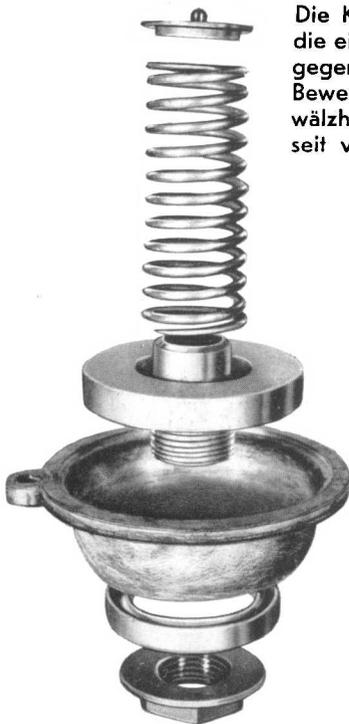


Bild 14 Einzelteile des Kolbens 11



Bild 13 Wälzhautkolben 11

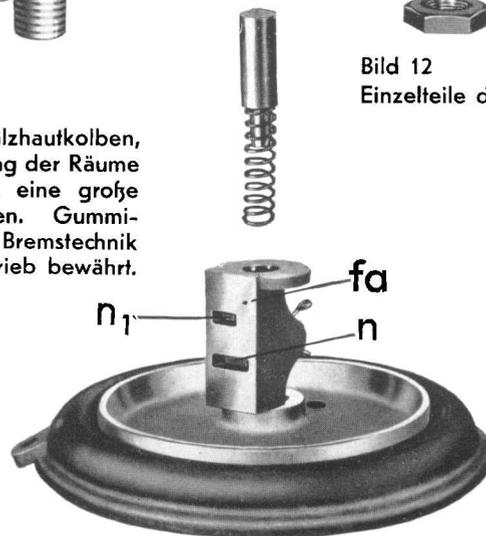


Bild 11 Wälzhautkolben 10
mit Schieber 12 und gefedertem Stößel



Bild 15 Stopfbuchse
Stößelführung und Stößel

Hauptsteuerventile **Hikgbr**

Einzelteile Hikg1 und Hikg2

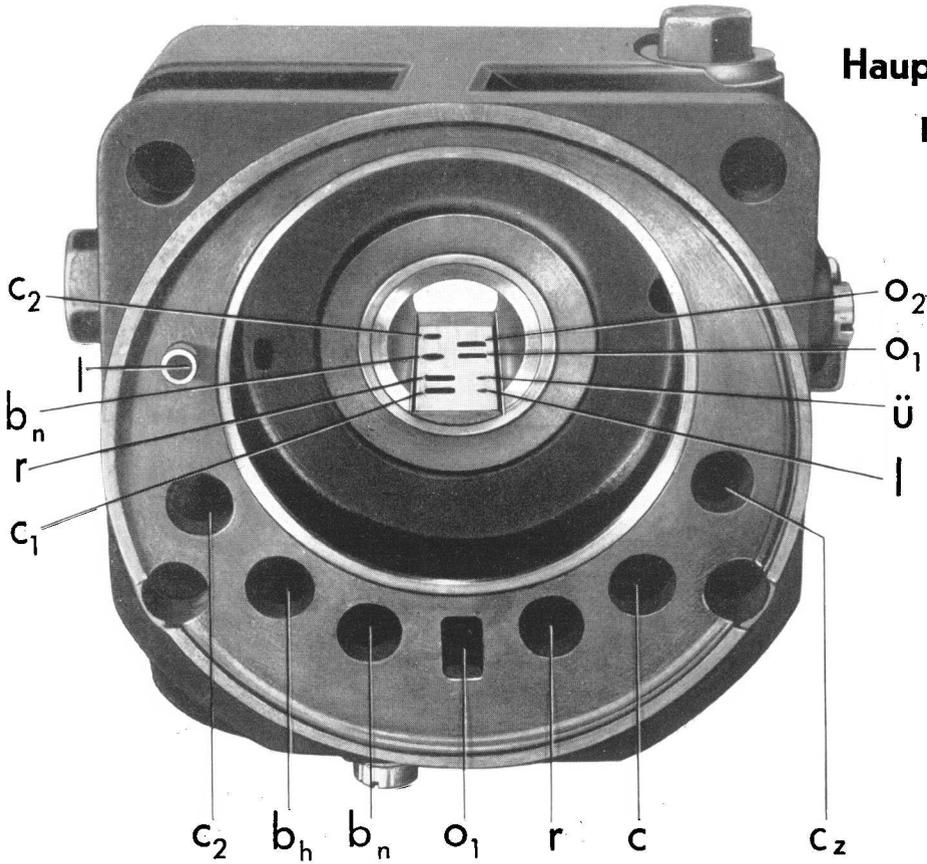


Bild 16 Blick auf den Schieberspiegel im Gehäuse des Hauptsteuerventils



Bild 17 Rückschlagventil 9

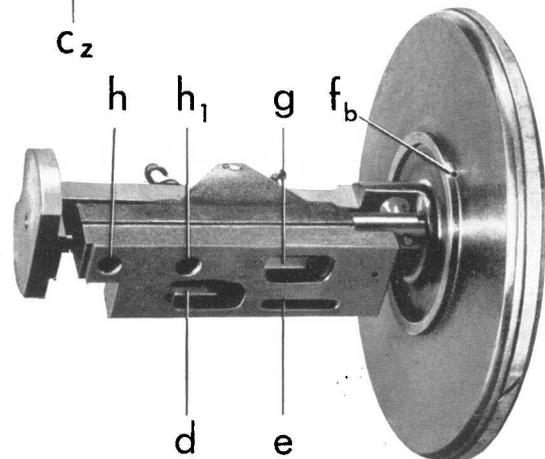


Bild 18 Steuerkolben 1 mit Schieber 2 und Abstufventil 3
Der Kolben 1 des Hauptsteuerventils, der nur vorübergehend Druckunterschiede zu scheiden hat, ist mit dem altbewährten Liderungsring versehen, der auch bei großer Kälte die leichte Beweglichkeit des Kolbens nicht beeinträchtigt.



Bild 19 Stufenkolben 6 mit Mindestdruckventil 5

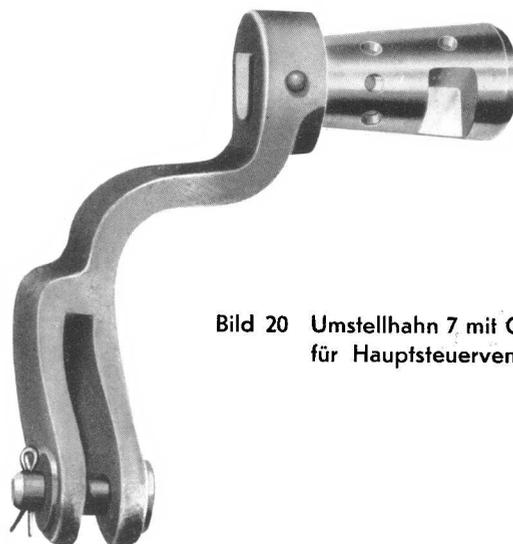


Bild 20 Umstellhahn 7 mit Gabelhebel für Hauptsteuerventil Hikg2

Ventilträger

Der Ventilträger trägt das Haupt- und Nebensteuerventil, die durch 4 durchgehende Bolzen mit ihm verbunden sind. Die wichtigen Verbindungen vom Haupt- zum Nebenventil sind als Gußkanäle durch den Ventilträger geführt; daher können Undichtheiten durch Erschütterungen oder Stöße nicht auftreten.

Am Ventilträger, der am Wagenuntergestell befestigt wird, sind die Rohranschlüsse für die Hauptluftleitung, den Hilfsluftbehälter B, den Vorratsluftbehälter R und für die Bremszylinder. Haupt- und Nebenventil können daher vom Ventilträger abgenommen werden, ohne daß Rohrverbindungen zu lösen sind. Die Anschlußrohre haben alle $\frac{1}{2}$ " I. W.

Im Kopf des Ventilträgers befindet sich die Steuerkammer A (5 Liter), unten am Ventilträger ist die abnehmbare Lösevorrichtung. Durch Ziehen am Auslöshebel werden alle Räume der Bremse (Steuerkammer, Hilfsluftbehälter, Vorratsluftbehälter und Bremszylinder) in wenigen Sekunden völlig entlüftet. Der Auslöshebel kann nach jeder Richtung gezogen werden wie Bild 22 zeigt. Die Aufhängung des Steuerventils ist also nicht mehr abhängig von der Ziehrichtung des Auslöshebels, die Zugstange kann auch schräg zur Wagenachse liegen. Das Steuerventil läßt sich daher in günstigster Weise anordnen.

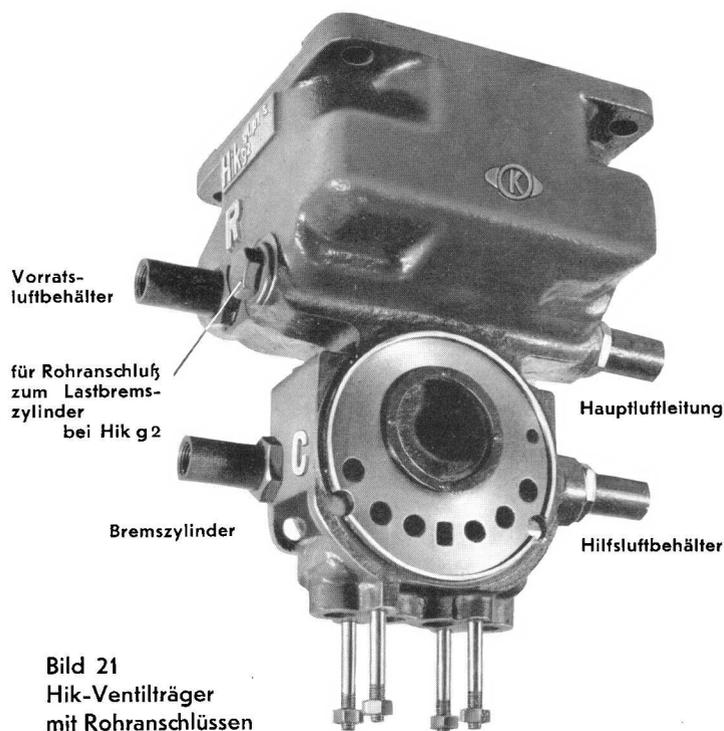


Bild 21
Hik-Ventilträger
mit Rohranschlüssen

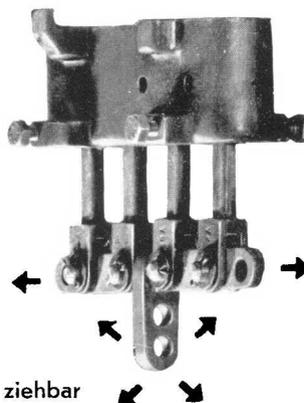


Bild 22 Lösevorrichtung allseitig ziehbar

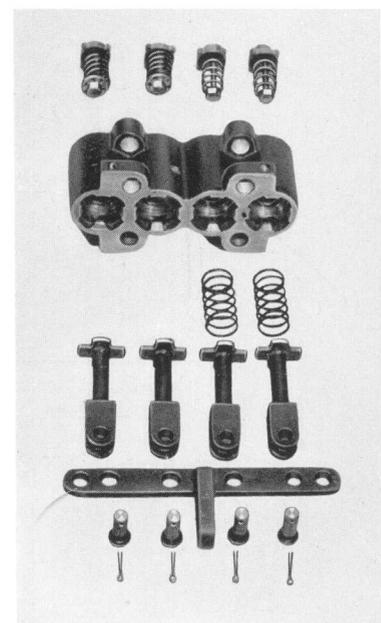
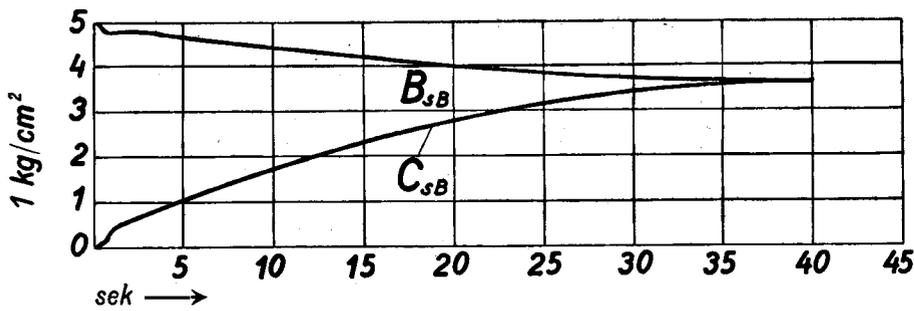


Bild 23 Einzelteile der Lösevorrichtung

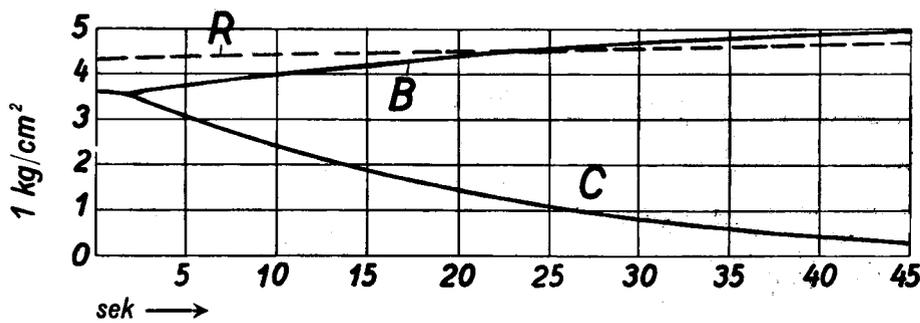
Druckschaulinien der Hikgbr mit Steuerventil Hikg1 und Hikg2



Voll-Bremsen

Kolbenhub 100 mm

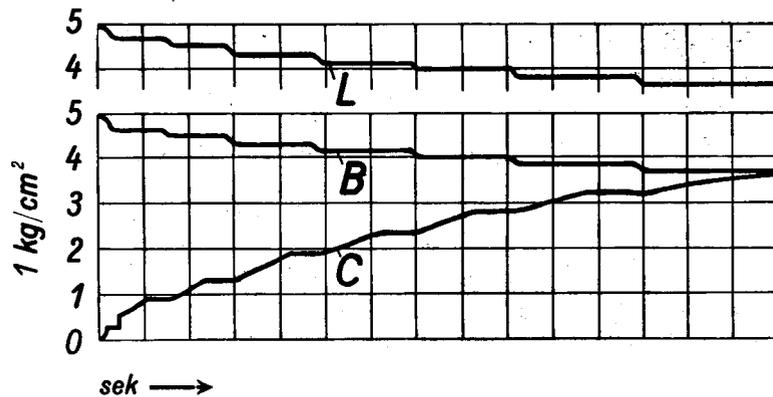
B_{sB} Druckverlauf im Hilfsluftbehälter B
 C_{sB} Druckverlauf im Bremszylinder C während einer Vollbremsung



Voll-Lösen

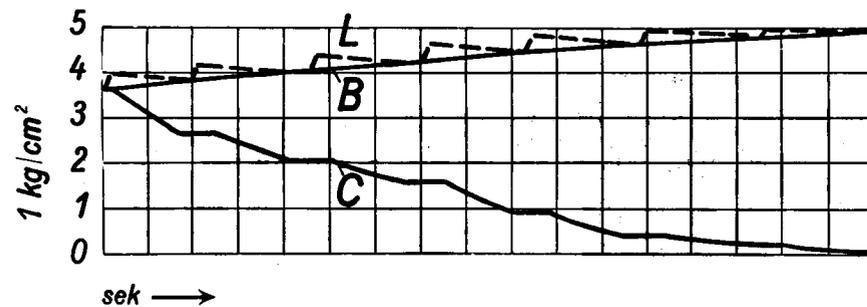
Kolbenhub 100 mm

R Druckverlauf im Vorratsluftbehälter R während des Füllens
 B Druckverlauf im Hilfsluftbehälter B
 C Druckverlauf im Bremszylinder C während des LöSENS



Stufen-Bremsen

Kolbenhub 100 mm



Stufen-Lösen

Kolbenhub 100 mm

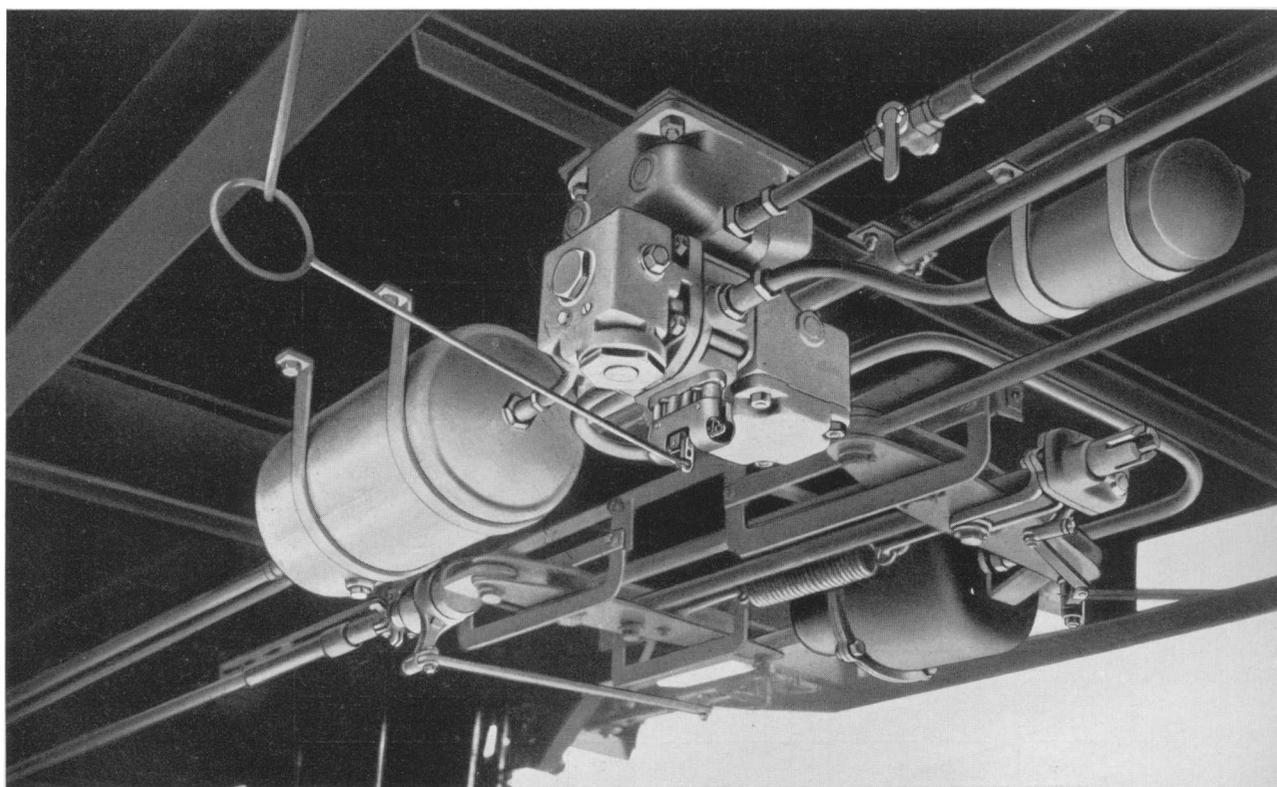


Bild 24 Bremsausrüstung der Hildebrand-Knorr-Bremse Hikgbr mit Steuerventil Hik gl und mechanischer Lastabbremmung an einem Güterwagen

Bremsausrüstung **Hikgbr**

Zur Bremsausrüstung eines Wagens mit der Hikgbr gehören:

die Hauptluftleitung mit Zubehör
 Schleuderfilter, Bremskupplung und Luftabsperrhahn
 für Wagen mit Handbremse auch Notbremsahn,

bei mechanischer Lastabbremmung

das Steuerventil Hik gl
 bestehend aus dem Hauptsteuerventil,
 dem Nebensteuerventil,
 dem Ventilträger mit Lösevorrichtung,

bei Druckluft-Lastabbremmung

das Steuerventil Hik g2
 bestehend aus dem Hauptsteuerventil mit Umstellhahn,
 dem Nebensteuerventil,
 dem Ventilträger mit Lösevorrichtung und Rohranschluß für Lastbremszylinder,

der Absperrhahn für das Steuerventil,

die Bremszylinder
 bei Hik gl Eigengewicht-Bremszylinder,
 bei Hik g2 Eigengewicht- und Last-Bremszylinder,

die Luftbehälter
 Vorratsluftbehälter R und Hilfsluftbehälter B,

der Bremsgestänge-Übersetzungswechsel nur bei Hik gl,

der Lastwechsel mit Schildlagern,

der Bremsgestängesteller.

Die Anordnungen der Hikgbr mit mechanischer Lastabbremmung und mit Druckluft-Lastabbremmung zeigen die Bilder 2 und 3 auf Seite 2.

Hauptluftleitung mit Zubehör

Die im Wagenuntergestell möglichst gerade verlegte Hauptluftleitung besteht aus nahtlosen Eisenrohren von 26 mm I.W. Die Abzweigung zum Steuerventil ebenso wie die Leitungen vom Steuerventil zu den Luftbehältern und zum Bremszylinder mit 13 mm I.W. sind möglichst kurz zu halten und so zu verlegen, daß sich keine Wassersäcke bilden.

Um das Steuerventil gegen Verschmutzung zu schützen, wird da, wo die Steuerventilleitung von der Hauptluftleitung abzweigt, ein Schleuderfilter als Luftreiniger eingeschaltet. Die den Schleuderfilter durchströmende Hauptleitungsluft wird derart nach unten abgelenkt, daß mitgeführte Schmutzteile und Feuchtigkeit herausgeschleudert und im Gehäuseunterteil gesammelt werden. Die zum Steuerventil abgehende Druckluft durchströmt noch im Oberteil einen besonderen Filtereinsatz, dessen mit Fett benetzte Füllung aus Metallwolle die letzten in der Luft schwebenden Staubteilchen zurückhält.

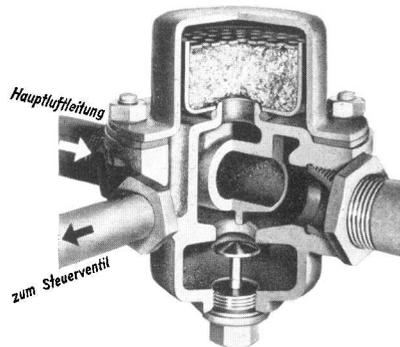


Bild 25 Schleuderfilter

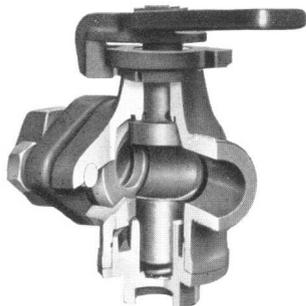


Bild 26 Luftabsperrhahn

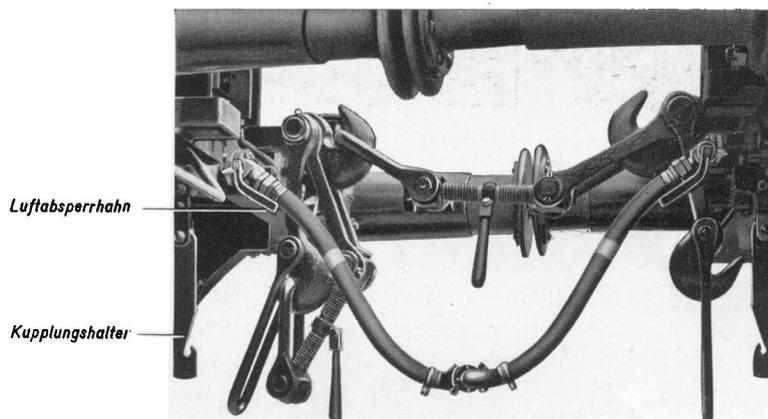


Bild 27 Verbindung zweier Bremskupplungen

Die Hauptluftleitung endet an den Stirnseiten des Wagens in einem Luftabsperrhahn, an dem die Bremskupplung unmittelbar angeschraubt ist. Als Luftabsperrhahn findet der gebogene Ackermann-Hahn mit Kugelverschluß Verwendung, der sich leicht bedienen läßt, unempfindlich gegen Verschmutzung ist und keiner Schmierung bedarf. Ausführlich unterrichtet die Druckschrift Nr. 503 über ihn.

Steuerventil und Absperrhahn

Die Steuerventile Hik_{g1} und Hik_{g2} sind als der entscheidende Teil der Druckluftbremse bereits auf den vorhergehenden Seiten ausführlich beschrieben; die Wirkungsweise des Steuerventils Hik_{g1} zeigen außerdem die farbigen Schaltbilder am Anhang.

Um das Steuerventil, wenn nötig, abschalten zu können, ist ein Absperrhahn 1/2" an gut zugänglicher Stelle in die Abzweigung von der Hauptluftleitung zum Steuerventil eingesetzt. Der Absperrhahn ist geöffnet, wenn sein Griff senkrecht nach unten steht.

Luftbehälter

Die Größen des Vorratsluftbehälters R für die verschieden großen Bremszylinder sind in der Zusammenstellung „Kolbenkräfte“ (S. 20) enthalten. Der Hilfsluftbehälter B hat stets 9 Liter Inhalt, unabhängig von der Bremszylindergröße.

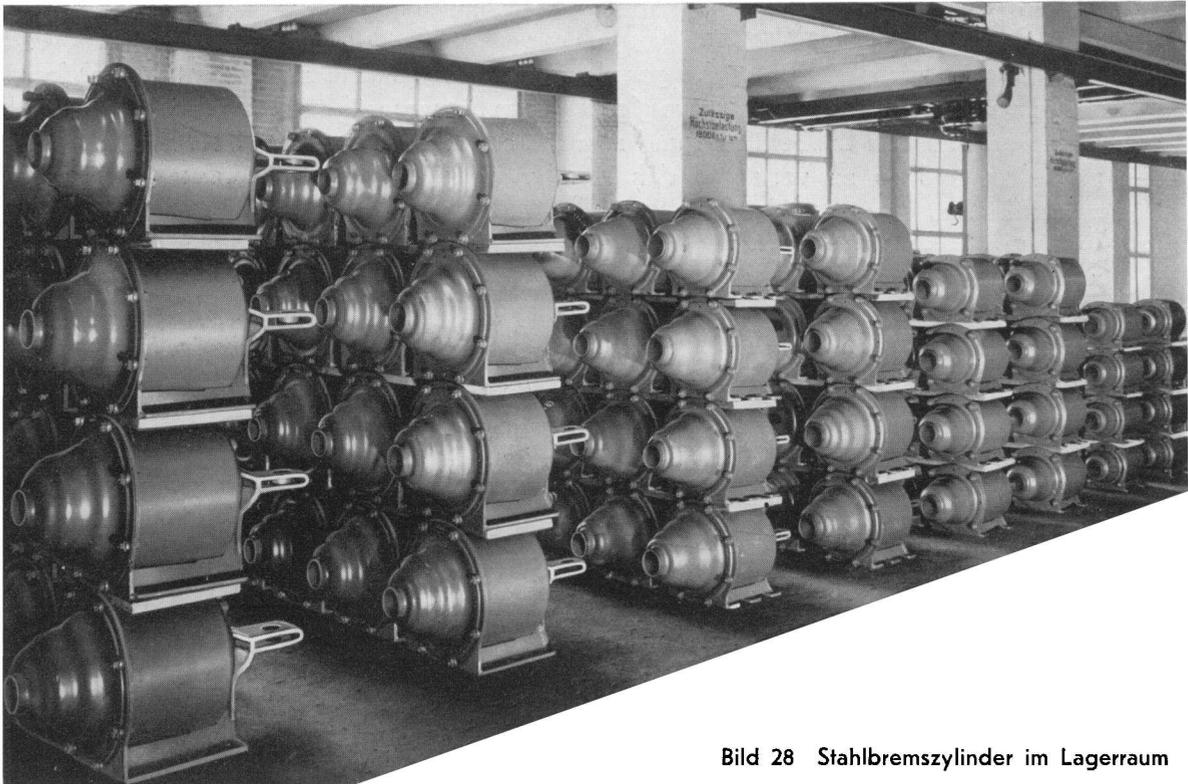


Bild 28 Stahlbremszylinder im Lagerraum

Bremszylinder

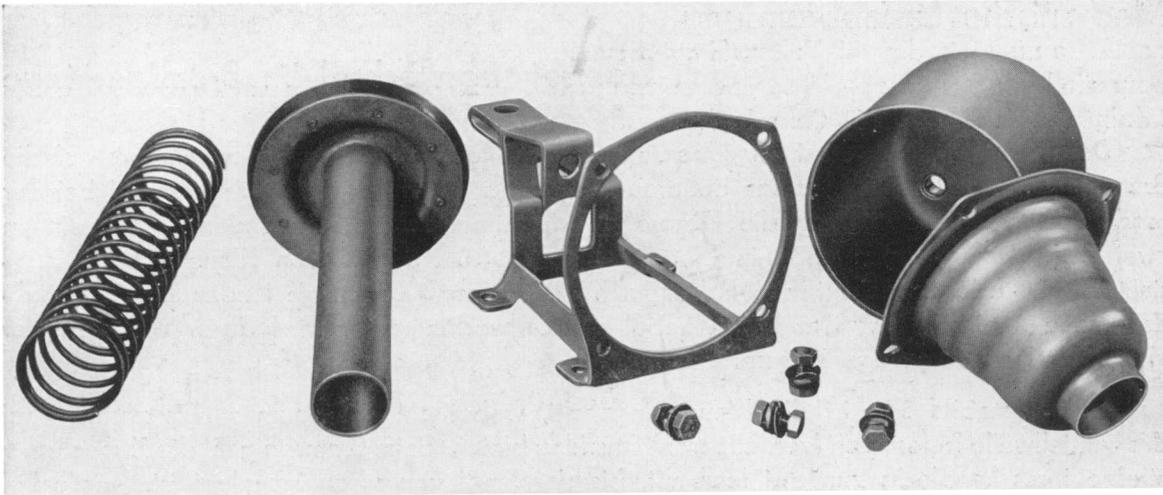
Die Hfgbr verwendet zum Anpressen der Bremsklötze an die Radreifen den üblichen Einkammer-Bremszylinder, dessen Kolbenstange am Bremsgestänge des Wagens angreift.

Als Bremszylinder werden Stahlzylinder verwendet, die 50% leichter als Gußzylinder sind und keine eingeschweißten Böden und keine angeschweißten Flansche und Hebelträger haben. Die dünnwandigen Zylinderkörper ruhen vielmehr drehbar in einem besonderen Tragrahmen, der die Bremskräfte überträgt und zur Befestigung des Zylinders am Wagen dient. Bild 29 zeigt die Einzelteile, Bild 30 den Schnitt eines Leichtbremszylinders. Zylinderkörper, Deckel und Kolben sind aus runden Stahlblechscheiben kaltgezogen. Der einteilige, geschweißte, stählerne Tragrahmen vereinigt in sich Befestigungswangen, Hebelträger und Zylinderbrille.

Leichtbremszylinder aus Stahl lassen sich dank der Drehbarkeit des Zylindertopfs mit völlig spannungslosem Rohranschluß anbauen, wodurch undichte Verbindungen vermieden werden. Im Gegensatz zum Gußeisenzylinder läßt sich der Stahlzylinder vom Wagen entfernen, ohne daß das Gestänge vom Hebelträger abgenommen werden muß. Die Stahlzylinder werden auch mit Tragrahmen ohne Hebelträger angefertigt.

Die Bremszylindergröße richtet sich nach dem Eigengewicht des Fahrzeugs und seinem Ladegewicht. Die Stahlzylinder werden in den in nachstehender Übersicht enthaltenen Größen geliefert. Die angegebenen Kolbenkräfte beziehen sich auf den Enddruck.

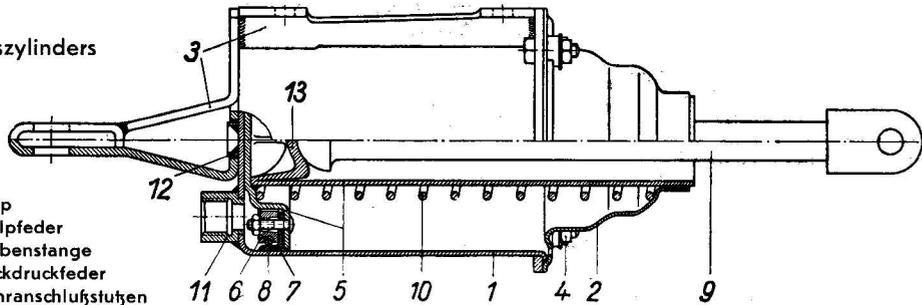
Brems- zylinder Ø		Kolbenkräfte					Vorrats- luftbehälter Inhalt Liter
		nach Abzug der Gegenkräfte durch die Zylinder- und Gestängefeder in kg bei den Arbeitshüben von mm					
Zoll	mm	100	115	125	150	200	
8	203	1075	1070	1070	1060	1050	25
10	255	1710	1705	1700	1690	1670	40
12	300	2405	2400	2395	2385	2365	57
14	355	3405	3395	3385	3375	3335	75
16	406	4500	4490	4480	4470	4430	100
18	460	5675	5660	5650	5630	5590	125
20	510	7025	7005	6990	6955	6885	150



Rückdruckfeder Kolben Tragrahmen mit Hebelträger Zylinderkörper und -Deckel

Bild 29 Einzelteile des Stahlbremszylinders

Bild 30
Aufbau des Stahlbremszylinders



- | | |
|------------------|------------------------|
| 1 Zylinderkörper | 7 Stulp |
| 2 Zylinderdeckel | 8 Stulpfeder |
| 3 Tragrahmen | 9 Kolbenstange |
| 4 Schrauben | 10 Rückdruckfeder |
| 5 Kolben | 11 Rohranschlußstutzen |
| 6 Kolbendeckel | 12 Mittenring |
| | 13 Druckstück |

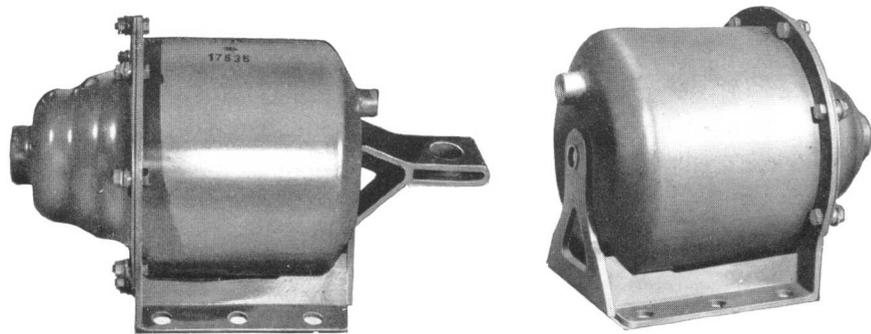


Bild 31 Stahlbremszylinder mit Hebelträger ohne Hebelträger

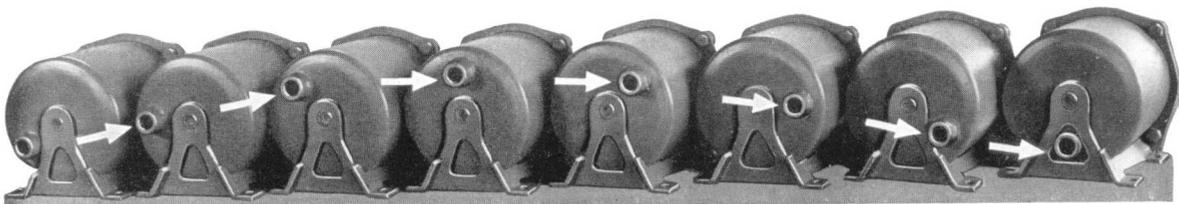


Bild 32 Rohranschluß durch drehbaren Zylinderkörper beliebig einstellbar

Mechanische Lastabbremmung

durch Übersetzungswechsel im Bremsgestänge

Das Bremsgestänge dient zur Übertragung der Kolbenkraft des Bremszylinders auf die Bremsklötze. Zur Erzielung eines höheren Kloßdrucks bei beladenem Wagen wird bei der mechanischen Lastabbremmung die Übersetzung im Bremsgestänge verändert. Dazu dienen zwei Zwischenzugstangen und ein Lastwechselkasten (Bild 34), dessen Klaue auf der Zugstange 1 ein- oder ausgehakt wird und dadurch diese „Leer“-Zugstange 1 oder die „Beladen“-Zugstange 2 einschaltet. Der Umstellhebel am Lastwechselkasten wird durch Umlegen der Handkurbel an der Wagenlängsseite betätigt.

Im Schemabild 33a ist die Klaue eingehakt, wobei ein Spielraum s_x bis zu dem auf der Umstellwelle befestigten (verstellbaren) Anschlag bleibt. Beim Bremsen geht die Zugstange 1 infolge ihres Langlochs zunächst leer mit, bis der Spielraum s_x zurückgelegt ist. Bis dahin erfolgt das Anlegen der Bremsklötze über die Zugstange 2, die aber ausgeschaltet wird (— ihr Bolzen läuft dann frei im Langloch —) sobald die Klaue an den Anschlag stößt und nun die Zugstange 1 bei kleiner Übersetzung die Bremskraft überträgt.

So erhält man Leerabbremmung.

Im Schemabild 33b ist die Klaue ausgehakt. Beim Bremsen wird daher die Kraft vom Bremszylinder über die Zugstange 2 und die große Übersetzung auf die Bremsklötze übertragen, während die Zugstange 1 infolge ihres Langlochs leer mitgeht.

So erhält man Lastabbremmung.

Bild 33

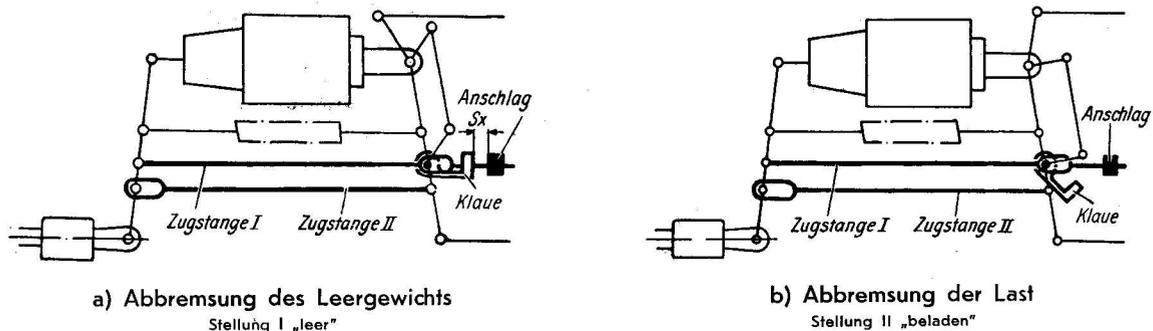


Bild 34 zeigt den Lastwechselkasten geschlossen und mit abgenommenem Deckel in den Stellungen „leer“ und „beladen“. Wie aus Bild 35 zu ersehen, wird der Lastwechselkasten am Festpunkthebel des Bremsgestänges angebracht.

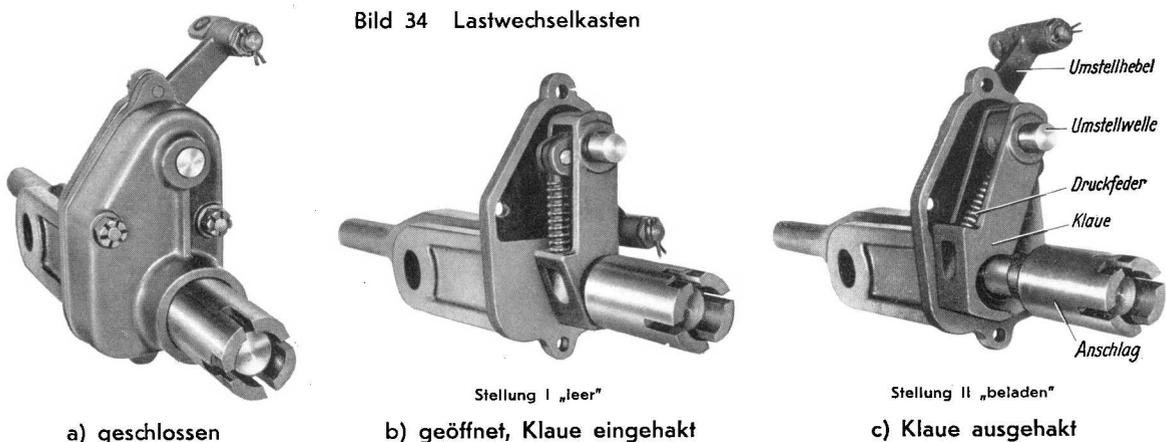
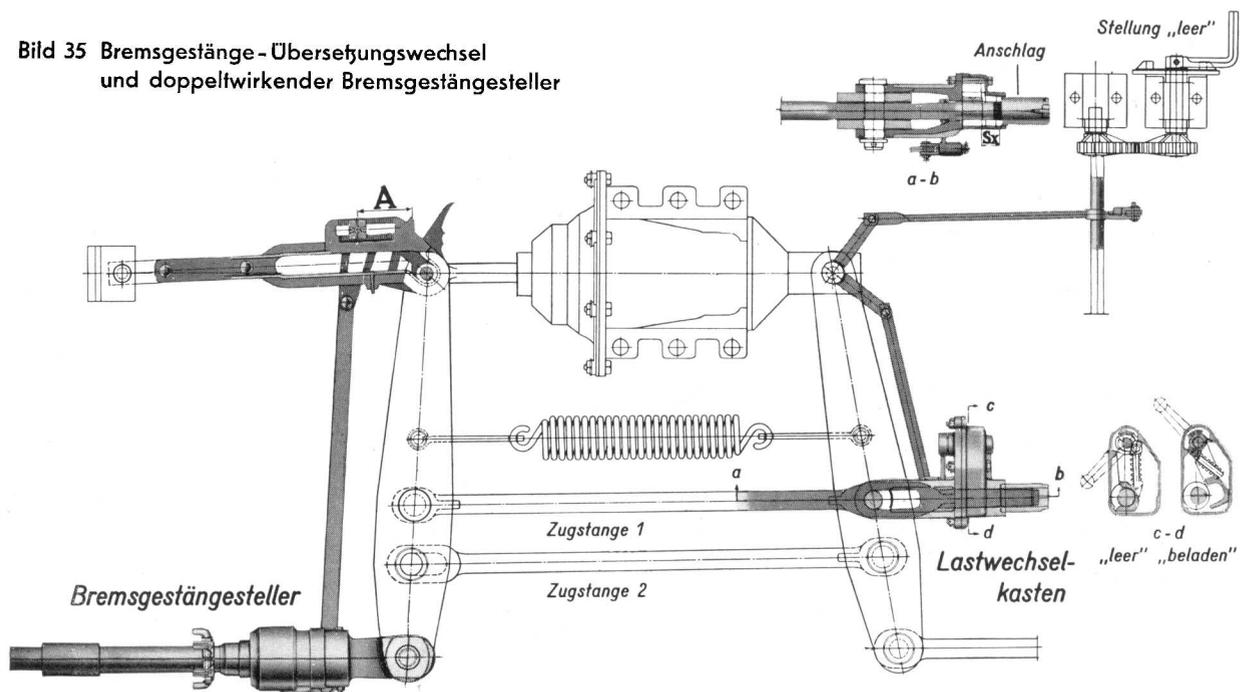


Bild 35 Bremsgestänge-Übersetzungswechsel und doppelwirkender Bremsgestängesteller



Bremsgestängesteller

Für die einwandfreie Arbeitsweise des Lastwechsels ist der Einbau eines doppelwirkenden Bremsgestängestellers Voraussetzung. Er gleicht selbsttätig die Vergrößerung des Kolbenhubes, die durch den Verschleiß der Bremsklötze, der Radreifen und des Bremsgestänges entsteht, so aus, daß der einmal eingestellte Hub bei Vollbremsung stets gleich bleibt. Ferner berichtigt er sofort selbsttätig einen zu kurzen Kolbenhub, der sich z. B. nach Entladung von Güterwagen oder nach einem Auswechseln der Bremsklötze ergibt. Das Bremsgestänge braucht daher von Hand nicht mehr nachgestellt zu werden, außerdem wird Bremsluft gespart.

Bild 35 zeigt die Anordnung des doppelwirkenden Bremsgestängestellers. Über seine selbsttätige Arbeitsweise zur Verkleinerung zu großer Klotzspielräume und zur Vergrößerung zu kleiner Klotzspielräume gibt eine Sonderdruckschrift Auskunft.

Druckluft-Lastabbremmung

Wo die Lastabbremmung durch Gestänge-Übersetzungswechsel nicht mehr ausreicht, weil das Ladegewicht des Fahrzeugs im Verhältnis zu seinem Eigengewicht besonders groß ist, erfolgt die Lastabbremmung durch Druckluft. Zu diesem Zweck wird zusätzlich ein Lastbremszylinder eingebaut, dessen Größe sich nach dem Ladegewicht richtet. Der Lastbremszylinder wird durch Umlegen des Umstellhahns am Steuerventil Hik g₂ in die Druckluftleitung eingeschaltet, wie aus dem Anordnungsbild 3 (Seite 2) zu ersehen.

Lastwechselschild

Das Lastwechselschild an der Wagenlängsseite hinter der Handkurbel ist beim mechanischen Lastwechsel das gleiche wie beim Druckluft-Lastwechsel. Im einen Fall arbeitet die Handkurbel auf den Umstellhebel des Lastwechselkastens, im andern Fall auf den Umstellhahn des Steuerventils Hik g₂.

Auf dem Schild sind die Bremsgewichte und das Umstellgewicht angegeben. Die Zahl links oben gibt das Bremsgewicht in Stellung I „leer“, die Zahl rechts oben das Bremsgewicht in Stellung II „beladen“, die Zahl unten das „Umstellgewicht“ an. Das Umstellgewicht ergibt sich aus dem Eigengewicht des Fahrzeugs zuzüglich dem Gewicht der kleinsten Last. Bremsgewichte und Umstellgewicht werden nach besonderen Vorschriften errechnet.

Ist bei der Beladung des Fahrzeugs das Umstellgewicht erreicht, dann wird die Handkurbel in die „Beladen“-Stellung umgelegt. Das Umlegen kann sowohl in Lösestellung wie in Bremsstellung erfolgen.

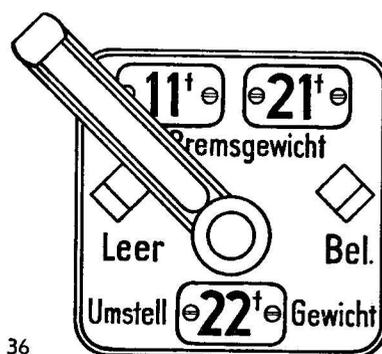
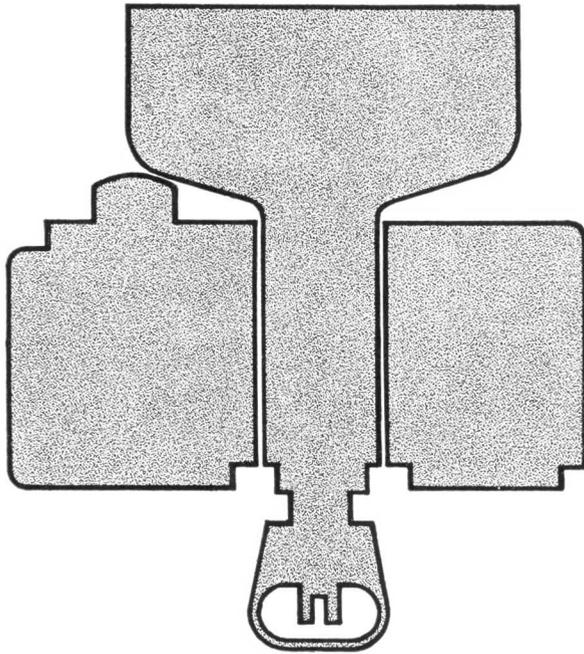


Bild 36



Bei der Durchbildung der Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge wurde nichts außer acht gelassen, um eine neue, zweckmäßige Lösung zu finden.

In den beiden kennzeichnenden Stücken dieser Bremse, den Leichtsteuerventilen Hik g1 und Hik g2 und dem Leichtbremszylinder aus Stahl drückt sich das Ergebnis am besten aus:

Geschlossen in der Form das Steuerventil, dreigeteilt in Hauptventil, Ventilträger und Nebenventil, alle Anschlüsse nur zum Mittelstück, dem Ventilträger, geführt, wodurch Anbau und Unterhaltung im Betrieb erleichtert werden. Zuverlässige Arbeitsweise, gesichert durch wohlerprobte Einzelteile.

Der Stahlbremszylinder — leicht an Gewicht, neuartig im Ziehverfahren hergestellt, sicher in stählernem Traggerüst gelagert, mit völlig spannungslosem Rohranschluß — bietet viele Vorteile.

Jahrzehntelange Erfahrungen im Betrieb waren richtunggebend für das Neugeschaffene. Unablässige wissenschaftliche Untersuchungen im Prüffeld und auf Versuchsfahrten wurden verwertet, um eine Bremse zu schaffen, die allen Anforderungen des heutigen Verkehrs genügt:

Hikgbr

Füllstellung Stellung beim erstmaligen Füllen und beim völligen Gelöstsein der Bremse

Hilfsluftbehälter B, Vorratsluftbehälter R, Ventilkammern B_h und B_n sowie Steuerkammer A und die mit ihr in Verbindung stehende Ventilkammer A sind von der Hauptluftleitung L mit Druckluft von 5 kg/cm^2 gefüllt. Der Hauptsteuerkolben 1 steht in seiner rechten Endstellung. Der Kolben 10 ist in seiner untersten Lage, sodass das Spiel x zwischen Kolben 10 und 11 frei ist.

B: Druckluft strömt von L über e_b und zugleich über fr_1 , fr durch f_b und B_h nach B und B_n

A: Druckluft strömt aus B_n über fa , fa_1 nach A

R: Druckluft strömt von L über fr_1 und e_b , fr durch Rückschlagventil 9 nach R

Bremszylinder C ist entlüftet:

über c , n (im Schieber 12), o_1 , d (im Schieber 2), o_2 , q ins Freie.

Übertragkammer Ü ist entlüftet:

über $ü$, e (im Schieber 2), c_1 , Mindestdruckventil 5 nach c und weiter wie der Bremszylinder.

Die Entlüftung tritt erst ein, nachdem der Bremszylinderdruck auf $0,6 \text{ kg/cm}^2$ gefallen ist.

Beseitigen von Überladungen

Wird der Leitungsdruck bei überladenen Bremsen ganz langsam erniedrigt, so entlädt sich in der Füllstellung B und B_n über die Bohrung e_b allmählich in die Hauptluftleitung und ebenso die Steuerkammer A über fa , B_n , e_b , ohne daß die Bremsen anspringen.

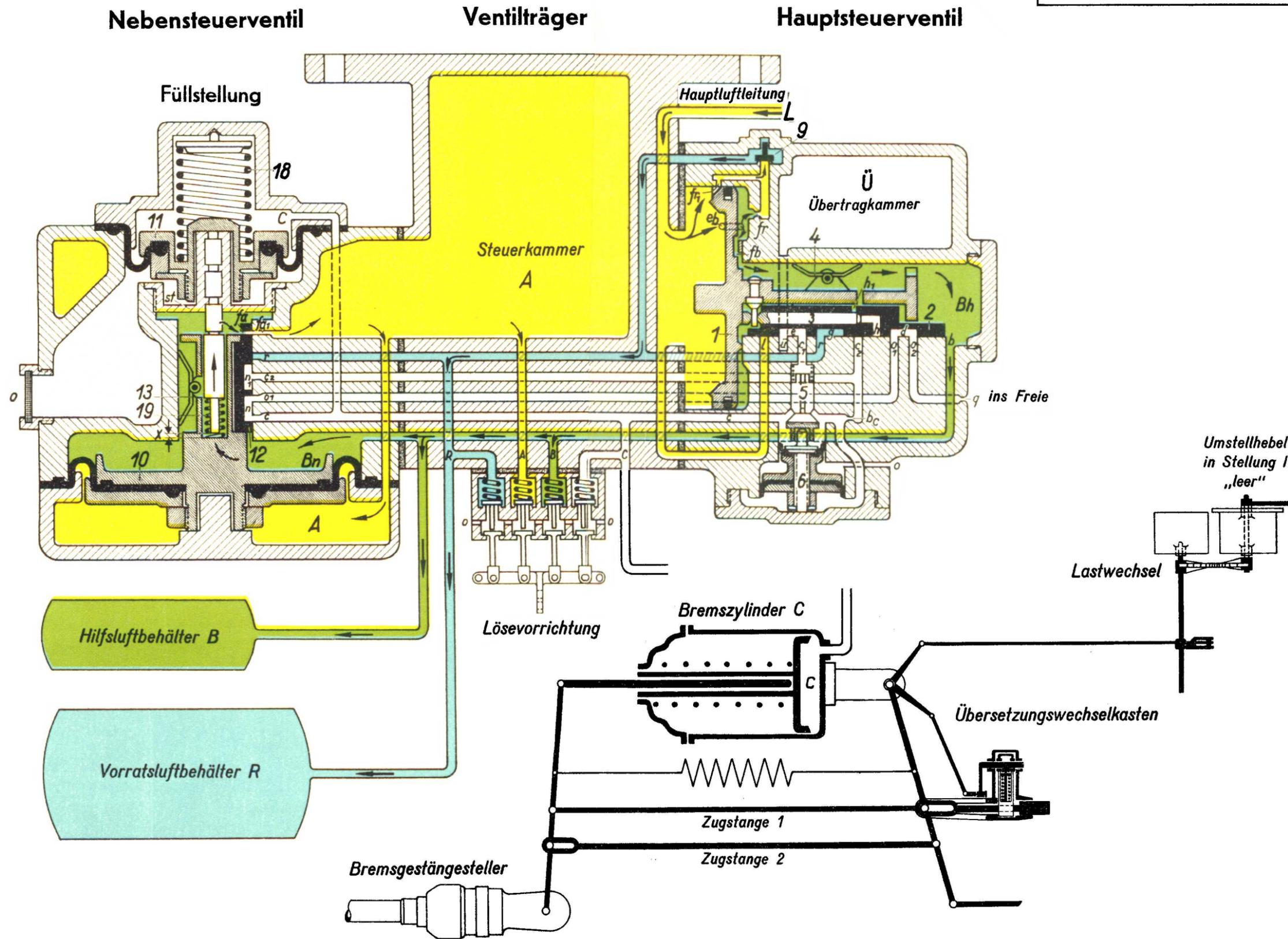
Benennung der Bauteile des Steuerventils Hikgl

Nebensteuerventil	Hauptsteuerventil
10 großer Steuerkolben	1 Steuerkolben
11 kleiner Steuerkolben	2 Schieber
12 Schieber	3 Abstufventil
13 Belastungsfeder	4 Belastungsfeder
18 Feder auf Kolben 11	5 Mindestdruckventil
19 Feder auf Kolben 10	6 Stufenkolben
	9 Rückschlagventil

Schaltbild 1: Füllstellung

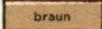
Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge

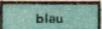
Hikgbr mit Steuerventil Hikgl
mit mechanischer Lastabbremmung



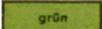
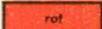
1. Bremsstellung

Beim Bremsen wird der Druck in der Hauptluftleitung L vom Führventil aus erniedrigt. Dadurch geht der Kolben 1 im Hauptsteuerventil nach links, schließt die Empfindlichkeitsbohrung e_b , öffnet das Abstufventil 3 und nimmt den Schieber 2 mit. Es werden verbunden:

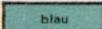
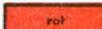
L mit Ü über l, e (im Schieber 2), ü 

R mit C ungedrosselt über r, g (im Schieber 2), c_1 , Mindestdruckventil 5 

Dadurch werden die Bremsklötze schnell zum Anliegen gebracht. Das Mindestdruckventil 5 schließt sich durch das Übergewicht des Stufenkolbens 6 sobald der Druck im Bremszylinder auf $0,6 \text{ kg/cm}^2$ gestiegen ist. Danach erfolgt das weitere Füllen des Bremszylinders nur noch von B über Schieber 2 im Hauptsteuerventil und von R über Schieber 12 im Nebensteuerventil, c_2 und c.

B mit C über b, h_1 , Abstufventil 3 , h, c_2 , bc, c 

Im Nebensteuerventil geht der Kolben 10 mit Schieber 12 infolge der Druckabnahme in der Ventilkammer B_n um das Spiel x nach oben und schließt die Bohrung f_a . Nun geht der Kolbensatz 10 + 11 in die Bremsstellung. Verbunden wird:

R mit C über r , n_1 (im Schieber 12), c_2 , Düse bc 

Unterbrochen ist die Verbindung zwischen B_n und A. Der Druck in der Steuerkammer A bleibt also auf 5 kg/cm^2 erhalten.

2. Bremsabschlußstellung

Sobald der Druck im Hilfsluftbehälter B, somit in der Ventilkammer B_n etwas unter den Hauptluftleitungsdruck gesunken ist, geht der Kolben 1 des Hauptsteuerventils nach rechts, schließt das Abstufventil 3, wodurch Abströmen der Luft von B nach C unterbrochen wird:

Bremsabschlußstellung des Hauptsteuerventils.

Im Nebensteuerventil wird durch den zunehmenden Bremszylinderdruck auch der Druck auf den Kolben 11 erhöht, sodaß die gemeinsame Kraftwirkung des C- und B_n -Drucks den Kolben 10 mit Schieber 12 soweit abwärts drückt, daß das Überströmen der Druckluft von R nach C unterbrochen wird: Bremsabschlußstellung des Nebensteuerventils.

Die volle Bremskraft kann in einem Zug oder auch in zahlreichen Einzelstufen bis zum Volldruck von $3,6 \text{ kg/cm}^2$ in C (Ausgleich zwischen B und C) erreicht werden.

Selbsttätiges Nachspeisen

Hat das Nebensteuerventil eine Bremsstufe abgeschlossen, und sinkt der Druck im Bremszylinder C infolge von Undichtheit, so nimmt die Kraft des Kolbens 11 ab, der Kolbensatz 10 + 11 steuert nach oben, läßt wie beim Bremsen erneut Luft von R nach C über die Muschel n_1 strömen bis der Druck in C so weit gestiegen ist, daß der Kolben 11 den Weg über die Muschel n_1 wieder verschließt.

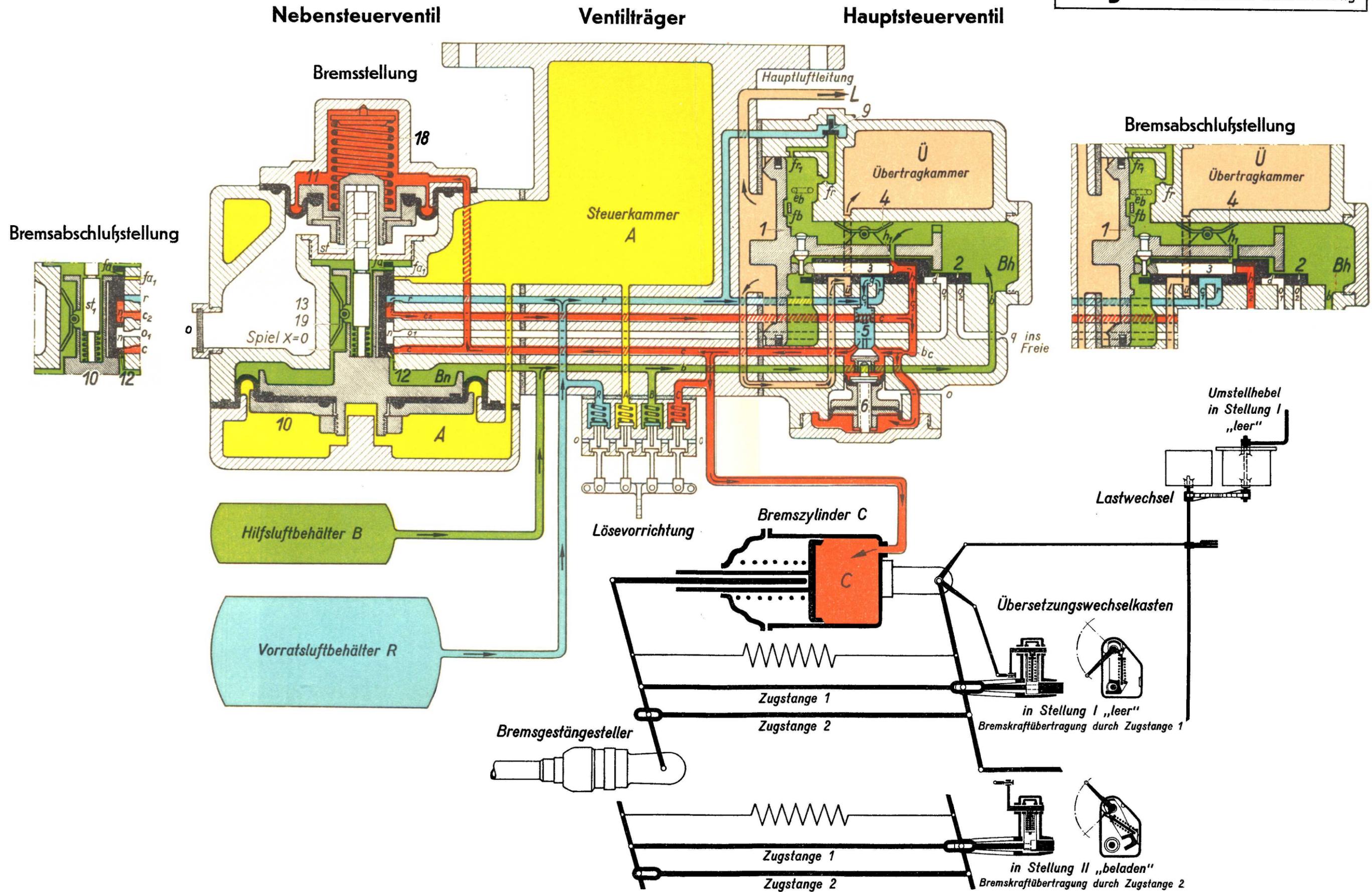
Mechanische Lastabbremung

Zur Erreichung einer höheren Bremskraft beim beladenen Güterwagen wird das Übersetzungsverhältnis im Bremsgestänge geändert. Durch den Übersetzungswechselkasten wird in Stellung „*leer*“ die Zugstange 1, in Stellung „*beladen*“ die Zugstange 2 eingeschaltet. Der Bremszylinder-Höchstdruck bleibt unverändert, am Steuerventil Hikgl wird nicht umgestellt. Die Lastabbremung erfolgt rein mechanisch. Der Bremsgestängesteller gleicht das Klotzspiel selbsttätig aus.

Schaltbild 2: Bremsstellung

Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge

Hikgbr mit Steuerventil Hikgl
mit mechanischer Lastabbremmung



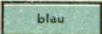
1. Lösestellung Stellung während des Lösens der Bremse

Zum Lösen wird der Druck in der Hauptluftleitung nach einer Bremsung um ein gewisses Maß erhöht. Der Hauptsteuerkolben 1 mit Schieber 2 geht nach rechts in Lösestellung.

B: Druckluft strömt von L über e_b und zugleich über fr_1 , fr , 
durch f_b und B_h nach B und B_n 

Der Kolbensatz 10 + 11 mit Schieber 12 bewegt sich infolge der Druckzunahme in der Ventilkammer B_n nach unten; das Spiel x bleibt 0.

C: wird entlüftet über c , n (im Schieber 12), o_1
 d (im Schieber 2), o_2 , q ins Freie 

R: wird, sobald der Druck in B auf die Höhe des Drucks in R gestiegen ist, über das Rückschlagventil 9 von der Hauptluftleitung gefüllt 

2. Löseabschlußstellung

Das Hauptsteuerventil bleibt in Lösestellung.

Im Nebensteuerventil wird durch den abnehmenden Bremszylinderdruck auch der Druck auf Kolben 11 verringert, so daß die Kraftwirkung des gleichbleibenden A-Drucks den Kolben 10 mit Schieber 12 soweit aufwärts drückt, daß die C-Entlüftung zwischen c und o_1 unterbrochen wird: Löseabschlußstellung des Nebensteuerventils.

Das Lösen kann in einem Zug oder in zahlreichen Einzelstufen durchgeführt werden.

Wird beim Lösen der Druck in der Hauptluftleitung wieder auf den Regeldruck (5 kg/cm^2) erhöht, dann geht der Steuerkolben 10 mit Schieber 12 in die Füllstellung (Schaltbild 1).

Benennung der Bauteile des Steuerventils Hikgl

Nebensteuerventil	Hauptsteuerventil
10 großer Steuerkolben	1 Steuerkolben
11 kleiner Steuerkolben	2 Schieber
12 Schieber	3 Abstufventil
13 Belastungsfeder	4 Belastungsfeder
18 Feder auf Kolben 11	5 Mindestdruckventil
19 Feder auf Kolben 10	6 Stufenkolben
	9 Rückschlagventil

Schaltbild 3: Lösestellung

Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge

Hikgbr mit Steuerventil Hikgl
mit mechanischer Lastabbremmung

Nebensteuerventil

Ventilträger

Hauptsteuerventil

Löseabschlußstellung

