

# Hildebrand-Knorr-Bremse



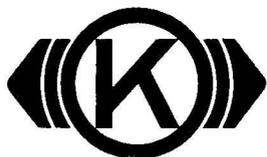
**Hikp**

**Druckluft-Bremse für Triebwagen**

**mit Steuerventil Hikpt**

**KNORR-BREMSE & BERLIN**

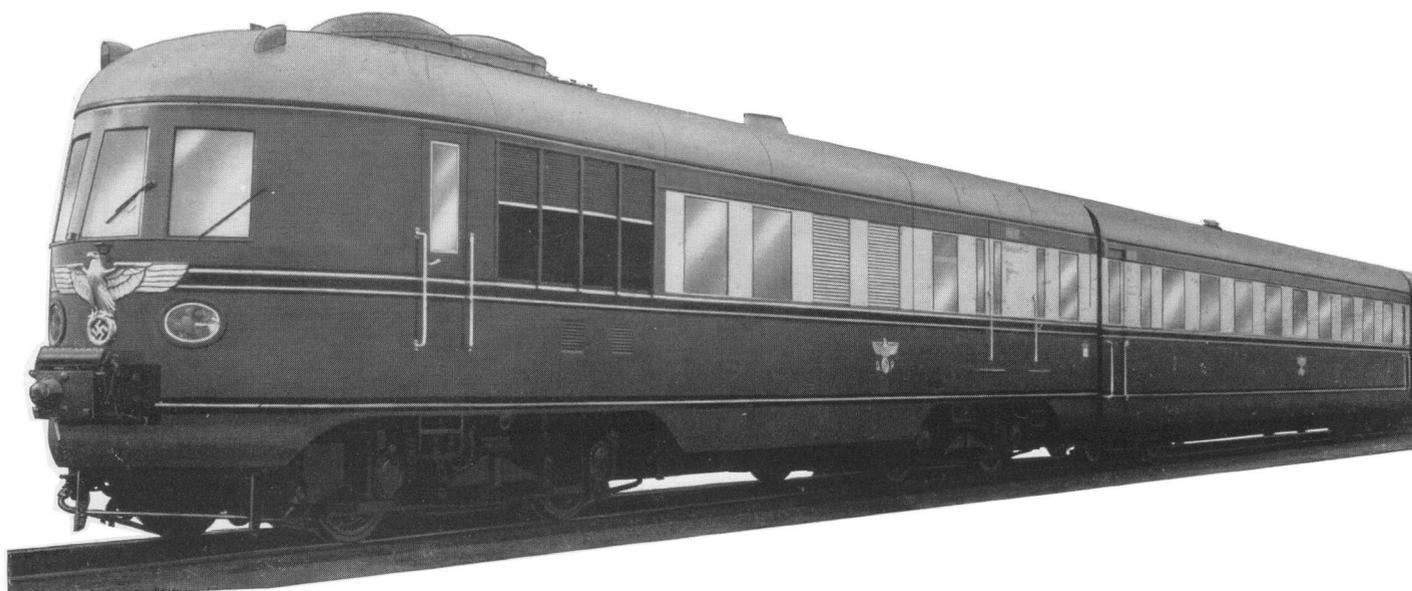
# Hildebrand-Knorr-Bremse



## Hikp

Druckluft-Bremse für Triebwagen

mit Steuerventil Hikpt



Druckschrift 110  
vorläufige Ausgabe 1940

	Seite
Vorzüge der Hikp-Bremse für Triebwagen . . . . .	2
Ausrüstungsteile . . . . .	3
Steuerventil Hikpt . . . . .	4
Druckschaulinien . . . . .	8
Bremszylinder . . . . .	10
Luftbehälter . . . . .	10
Hauptluftleitung mit Zubehör . . . . .	12
Luftabsperrhahn	
Schleuderfilter	
Absperrhahn für das Steuerventil	
Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse . . . . .	12
Schaltbilder . . . . .	Anhang
Bremsstellung/Lösestellung	

# KNORR-BREMSE & BERLIN

# Vorzüge der Hildebrand-Knorr-Bremse für Triebwagen

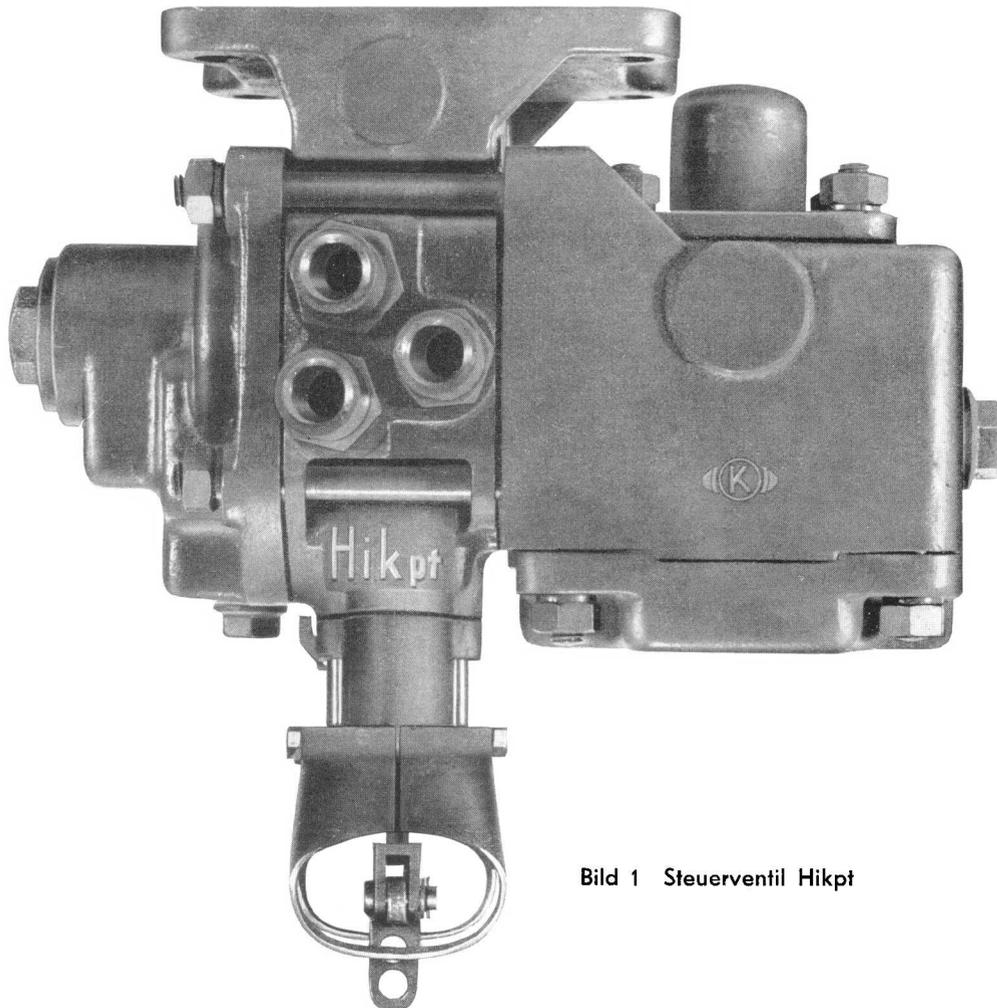


Bild 1 Steuerventil Hikpt

Die Hikp-Bremse mit Steuerventil Hikpt ist eine selbsttätige, mehrlösige Einkammer-Druckluftbremse für einzeln fahrende und mehrgliedrige Triebwagen; ihre Vorzüge sind:

Stufenweises Bremsen und Lösen

Hohe Durchschlagsgeschwindigkeit

**Unerschöpfbarkeit des Luftvorrats**, daher größte Betriebssicherheit.

Schneller Druckanstieg in den Bremszylindern, **Höchstdruck unabhängig vom Kolbenhub**

Selbsttätiges Nachspeisen von Druckluft bei Druckverlust in den Bremszylindern

**Schnelles Lösen**

Beseitigen von Überladungen der Behälter durch langsames Erniedrigen des Leitungsdrucks

Bremse von Hand schnellstens auslösbar

Geringes Gewicht der Bremsausrüstung, gedungen gebautes Steuerventil,  
Leichtbremszylinder aus Stahl

# *Ausrüstungsteile der Hik-Bremse für Triebwagen*

Die sowohl als Klotzbremse wie als Trommelbremse gelieferte Hik-Bremse für Triebwagen besteht aus den folgenden Einzelteilen:

- Steuerventil Hikpt mit Lösevorrichtung
- Bremszylinder
- Vorratsluftbehälter
- Hilfsluftbehälter mit Steuerkammer
- Leitungs-ausrüstung
  - mit Schleuderfilter
  - Steuerventil-Absperrhahn
  - Luftabsperrhähnen
  - Bremskupplungen
  - Notbremsventil und zugehörigen Zugkästen

Zur Triebwagen-Klotzbremse gehört daneben noch der Bremsgestängesteller SAB, zur Trommelbremse die Bremsstrommeln mit Bremsbacken und die Drucköl-Bremszylinder und Arbeitszylinder der Drucköl-Handbremse.

Über die elektromagnetische Schienenbremse, die als Zusatzbremse für Schnelltriebwagen dient, unterrichtet eine besondere Druckschrift.



Bild 2  
Bremsausrüstung Hikp am Triebwagen

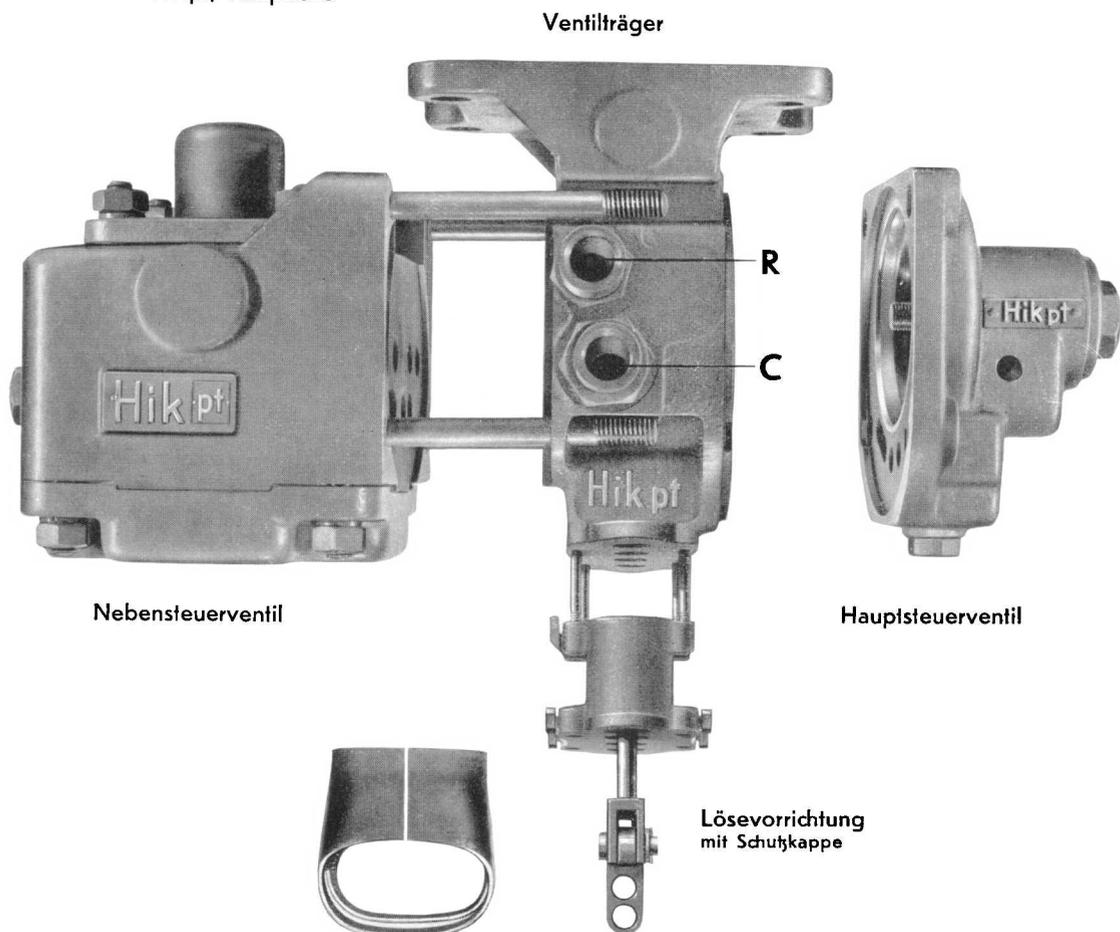
## Steuerventil Hikpt

Bei Triebwagen, Triebwagenzügen und Schnelltriebwagen sind die an das Steuerventil gestellten Anforderungen geringer als bei langen Reisezügen oder schweren Güterzügen. Das Triebwagensteuerventil konnte daher auf die grundsätzlichen Bauteile beschränkt werden. Verzichtet werden konnte auf die Übertragkammer, die beim Einleiten der Bremsung Luft aus der Hauptluftleitung abzapft, um die Durchschlagsgeschwindigkeit zu erhöhen, auf das Mindestdruckventil, das den ersten Einschub der Luft in den Bremszylinder über große Querschnitte leitet, und auf den Umstellhahn, mit dem die Umstellung von „Pers. Z.“ auf „Güt. Z.“ erfolgt. Für die Steuerkammer A, die bei den Steuerventilen der Personen- und Güterzugbremse im entsprechend größeren Ventilträger untergebracht ist, wird bei der Triebwagenbremse wegen der oft beschränkten Einbauverhältnisse und zum Zweck der Gewichtersparnis ein besonderer Behälter verwendet, der mit dem Hilfsluftbehälter baulich eine Einheit bildet.

Das Gewicht des Triebwagenventils beträgt aufgrund dieser Vereinfachungen nur 32 kg. Seine Form ist gedungen (Bild 1) und sein Raumanpruch gering. Es läßt sich daher auch unter engen Verhältnissen leicht unterbringen.

Das Hikpt-Steuerventil weist wie sämtliche Steuerventile der Hik-Baureihe die Dreiteilung: Ventilträger, Hauptsteuerventil, Nebensteuerventil auf. Die beiden letzteren sind mit vier durchgehenden Stiftschrauben am Ventilträger befestigt. Die wichtigen Verbindungen vom Haupt- zum Nebenventil sind als Gußkanäle durch den Ventilträger geführt; es können also Undichtheiten durch Erschütterungen oder Stöße nicht auftreten. Auf die sorgfältige Verlegung der Rohrverbindung zwischen Ventilträger und Steuerkammer A ist besonderer Wert zu legen.

Bild 3  
Steuerventil Hikpt, Hauptteile



Unten am Ventilträger befindet sich 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 (Bild 16), die Zugstange kann auch schräg zur Wagenachse liegen. Das Steuerventil kann daher unabhängig von der Ziehrichtung des Auslöshebels in günstigster Weise angeordnet werden.

Die Einzelteile des Hik-Steuerventils für Triebwagen werden in den Bildern auf Seite 6 und 7 gezeigt. Die der „Brevo“ entsprechenden Teilbezeichnungen sind dem Schnittbild 5 und den farbigen Schaltbildern am Anhang zu entnehmen.

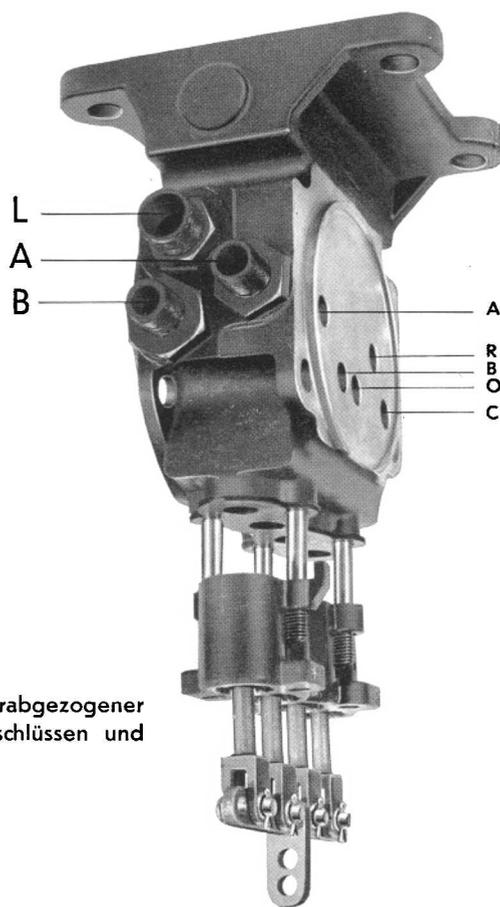


Bild 4  
Ventilträger Hikpt mit herabgezogener Lösevorrichtung, Rohranschlüssen und Gufkanälen

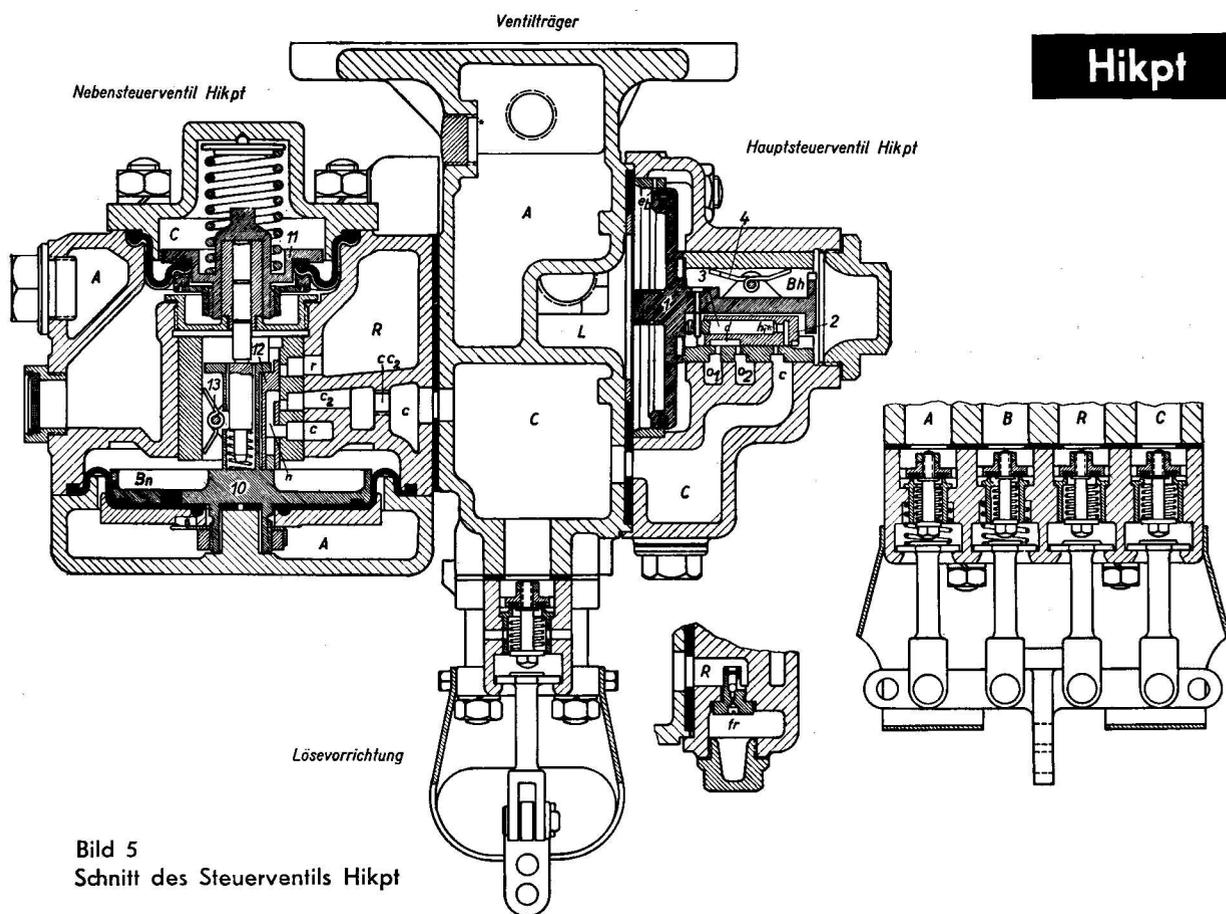


Bild 5  
Schnitt des Steuerventils Hikpt

**Hikpt**

# Nebensteuerventil

# Hikpt

## Einzelteile

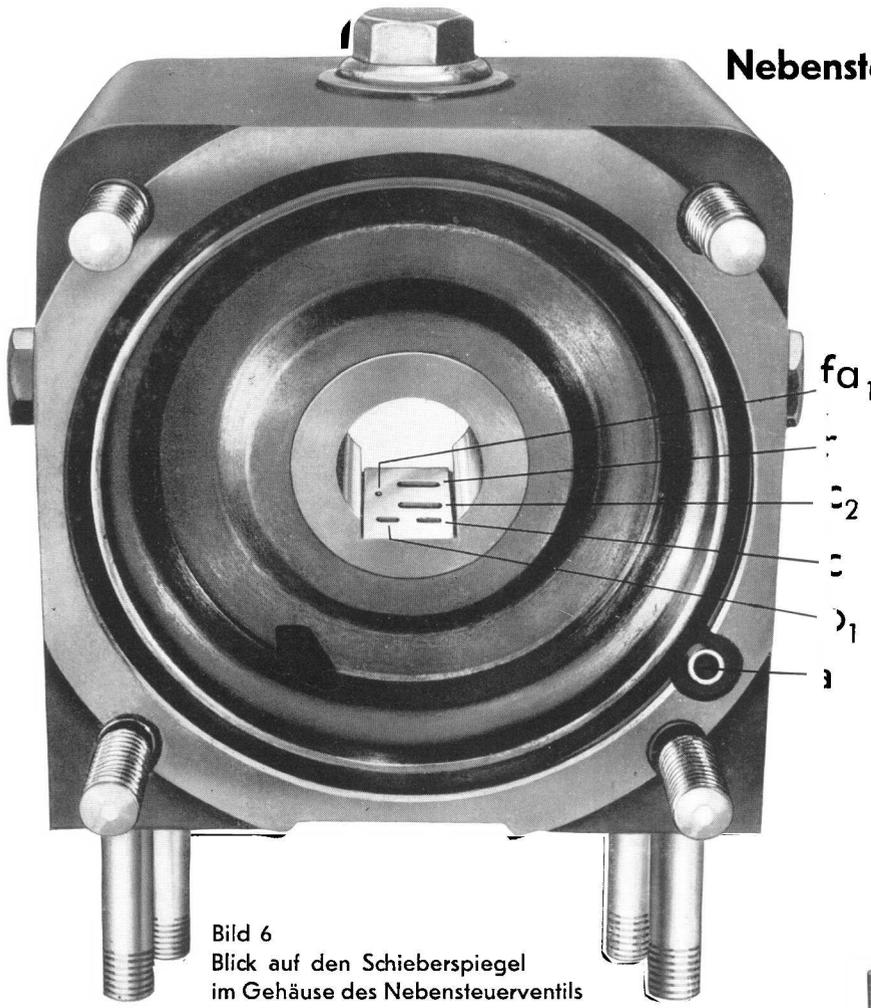


Bild 6  
Blick auf den Schieberspiegel  
im Gehäuse des Nebensteuerventils



Bild 8  
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.

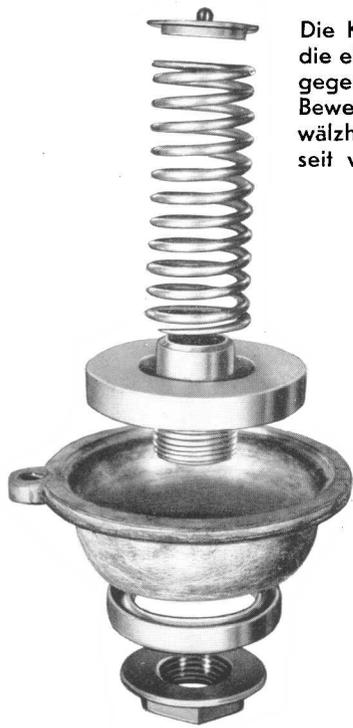


Bild 9 Wälzhautkolben 11

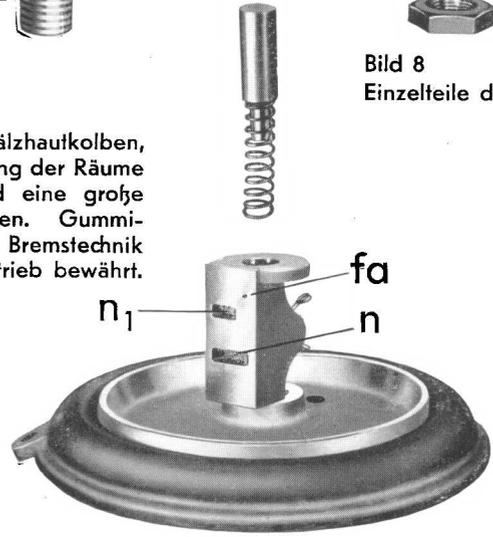


Bild 7 Wälzhautkolben 10  
mit Schieber 12 und gefedertem Stößel

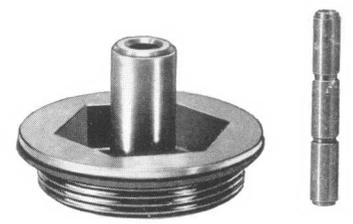


Bild 11 Stopfbuchse  
Stößelführung und Stößel

Bild 10 Einzelteile des Kolbens 11

## Hauptsteuerventil

Hikpt

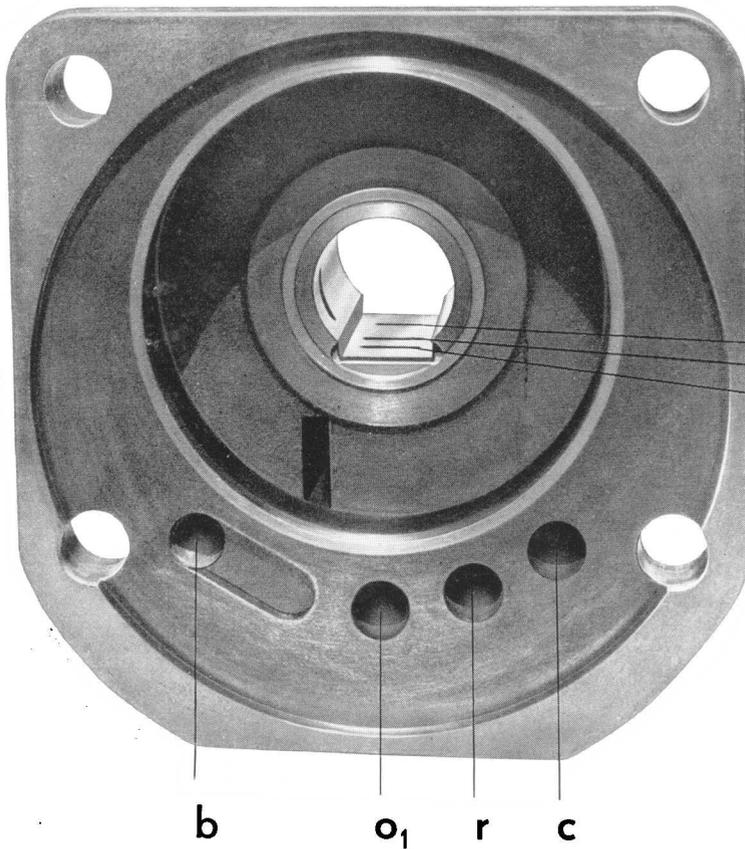


Bild 12 Blick auf den Schieberspiegel  
im Gehäuse des Hauptsteuerventils

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 13  
Rückschlagventil 9



Bild 14  
Steuerkolben 1  
mit Schieber 2  
und Abstufventil 3

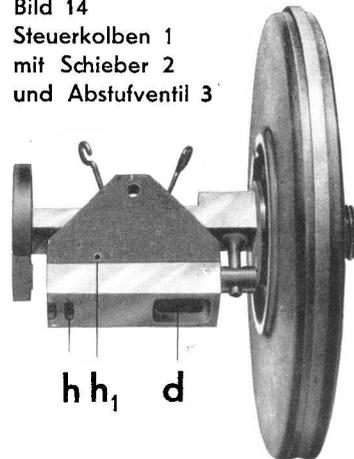


Bild 15 Einzelteile  
der Lösevorrichtung



## Lösevorrichtung

Hik

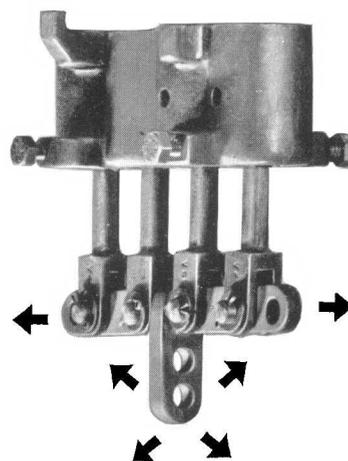


Bild 16  
Lösevorrichtung allseitig ziehbar

Das Hauptsteuerventil ist ein einfaches Zweidruckventil mit Hauptsteuerkolben 1, Schieber 2 und Abstufventil 3. Es leitet das Bremsen und Lösen ein.

Der Schieber enthält eine Einheitsbremsbohrung, die im Gegensatz zu den Steuerventilen  $H_{ikgl}$  und  $H_{ikp_1}$  für alle Zylindergrößen die gleiche ist, daher fällt die bei den Ventilen  $H_{ikgl}$  und  $H_{ikp_1}$  übliche Zollangabe auf der Außenseite des Hauptventils fort. Das Triebwagensteuerventil ist also für alle Bremszylindergrößen das gleiche.

Das Nebensteuerventil ist ein Dreidruckventil mit zwei Kolben (10 und 11) und einem Schieber 12. Es regelt das Bremsen, das Lösen und Nachspeisen. Die beiden Kolben 10 und 11 sind so bemessen, daß für alle Bremszylindergrößen und Kolbenhübe der gleiche Bremszylinder-Enddruck von  $3,6 \text{ kg/cm}^2$  erreicht wird.

Das Nebenventil  $H_{ikpt}$  unterscheidet sich von  $H_{ikgl}$ ,  $H_{ikp_1}$  und  $H_{iks}$  nur durch folgende Einzelheiten:

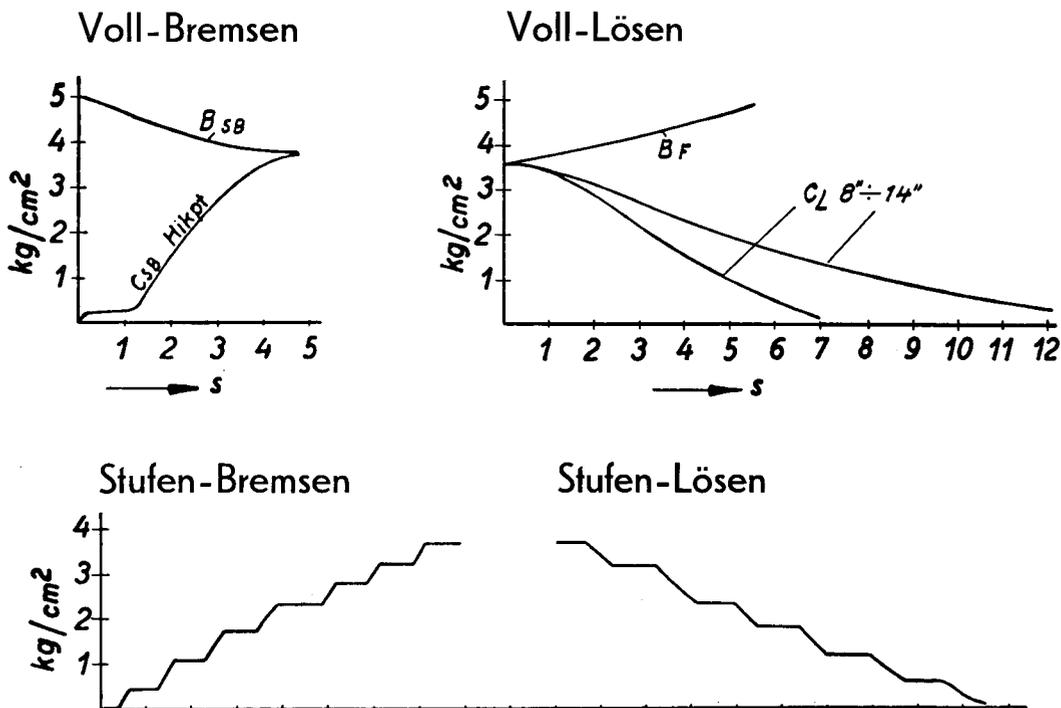
Stärkere Vorspannung der auf den Kolben 11 wirkenden Feder 18 durch flachere Ausführung des Ventildeckels. Dadurch löst die Bremse schon bei  $4,7 \text{ kg/cm}^2$  Hauptleitungsdruck voll aus.

Herauslassen des Verschlüßpfropfens zwischen den Kanälen  $c$  und  $c_2$ . Die Vorratsbehälterluft strömt unmittelbar zum Bremszylinder, braucht also nicht den längeren Weg über das Hauptsteuerventil, den Umstellhahn bzw. die Bremsdüse zu nehmen.

Das Steuerventil  $H_{ikpt}$  ist sowohl für Klotz- wie für Trommelbremsen bestimmt (Bild 17, 18). Wenn es in hochabgebremste Fahrzeuge eingebaut wird, ergänzt sich die auf Seite 3 angegebene Bremsausrüstung um den Druckübersetzer und einen geschwindigkeitsabhängigen Regler, ähnlich wie bei der  $H_{ikss}$ -Bremse für schnellste Züge.

## Druckschaulinien

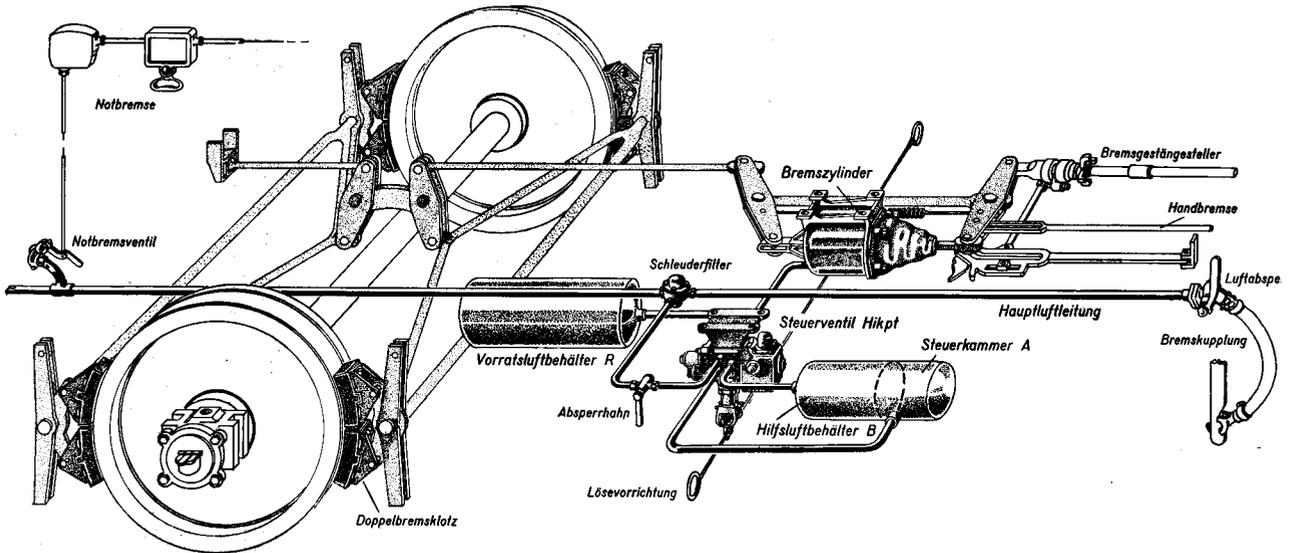
Mit dem Steuerventil  $H_{ikpt}$  wird eine Abbremsung von 80% in der vorgeschriebenen Zeit erreicht. Die folgenden Bilder zeigen die Vorgänge beim Voll-Bremsen und Voll-Lösen sowie beim Stufen-Bremsen und Stufen-Lösen und lassen die sichere Bremswirkung deutlich erkennen.



# Anordnung der Hildebrand-Knorr-Bremse für Triebwagen mit Steuerventil Hikpt

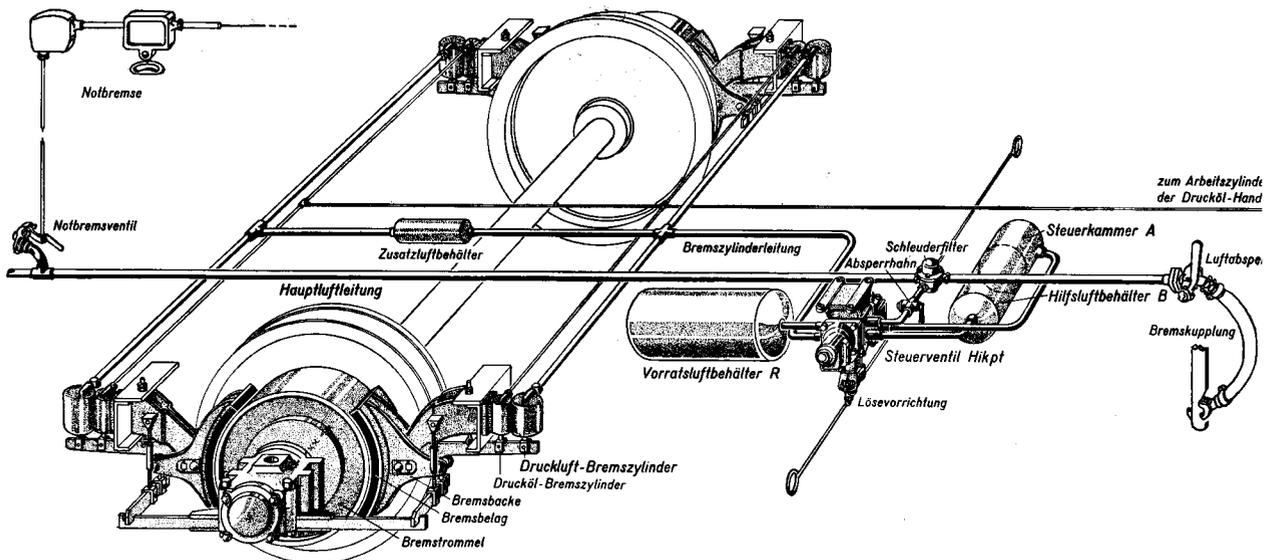
als *Klotzbremse*  
auf Gestänge arbeitend, 1 Bremszylinder je Drehgestell

Bild 17



als *Trommelbremse*  
in gestängeloser Mehrzylinderbauart

Bild 18



## Bremszylinder

Die Hildebrand-Knorr-Bremse für Triebwagen verwendet zum Anpressen der Klötze an die Räder bzw. der Bremsbacken an die Bremsstrommeln den üblichen Einkammerbremszylinder.

Bei der Klotzbremse dient gewöhnlich je ein Bremszylinder zur Abbremsung eines Drehgestells; die Kolbenkraft wird über das bei anderen Eisenbahnfahrzeugen übliche Bremsgestänge und die Dreieckswelle auf die Bremsklötze übertragen (Bild 17).

Bei der Trommelbremse wurde bisher meist jede Bremsbacke für sich von einem kleinen Bremszylinder betätigt (Bild 18). Neuerdings dient ein größerer Bremszylinder zur Betätigung sämtlicher Backen eines Drehgestells, d. h. in Anlehnung an die Klotzbremse wird die Kolbenkraft über ein Gestänge auf die einzelnen Bremsbacken übertragen.

Als Bremszylinder dienen sowohl bei der Klotz- wie bei der Trommelbremse die in Bild 19-22 gezeigten Stahlzylinder, die 50% leichter sind als die früher gebräuchlichen Gußzylinder. Die aus einem Stück gezogenen Zylinderkörper ruhen drehbar in einem besonderen Tragrahmen, der zur Befestigung des Bremszylinders am Wagen dient. Dank der Drehbarkeit des Zylinderkörpers gestatten Stahlzylinder völlig spannungslosen Rohranschluß, dadurch werden undichte und zur Nachlockerung neigende Verbindungen vermieden. Im Gegensatz zum Gußzylinder kann der Stahlzylinder vom Wagen entfernt werden, ohne daß das Gestänge vom Hebelträger abgenommen werden muß.

Die Stahlzylinder werden in den in nachstehender Übersicht enthaltenden Größen geliefert. Die angegebenen Kolbenkräfte beziehen sich auf den Enddruck. Für die Größe des Bremszylinders ist die vorgeschriebene 80%ige Abbremsung des Wageneigengewichts maßgebend.

Ist bei Trommelbremsen der Inhalt der Bremszylinder bei kürzestem Kolbenhub kleiner als 3 Liter, so wird ein Zusatzbehälter von 2 l Inhalt in die Bremszylinderleitung eingeschaltet, damit auch bei kleinstem Kolbenhub der Bremsdruck nicht über den normalen Höchstdruck von 3,6 kg/cm<sup>2</sup> steigt.

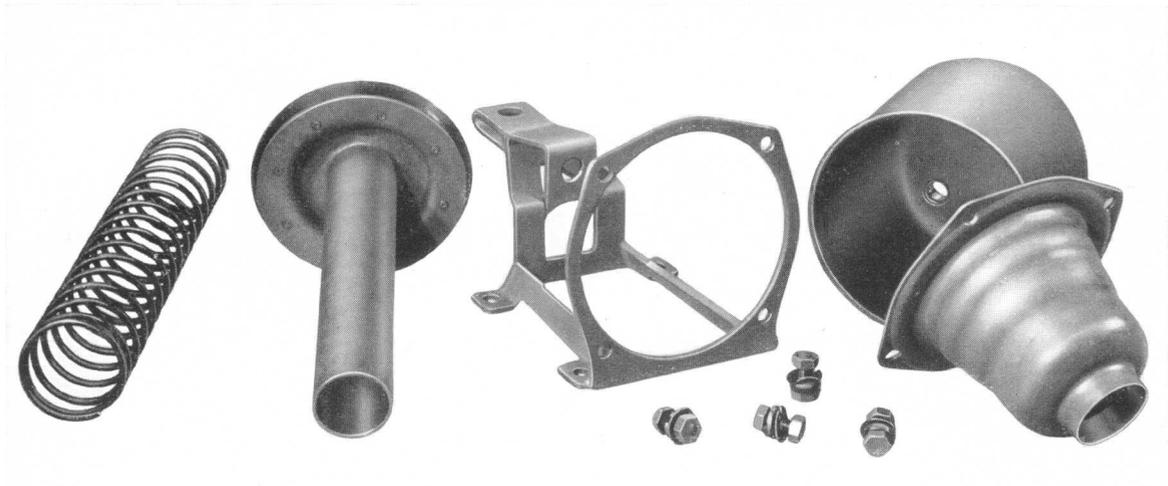
Bremszylinder Ø		Kolbenkräfte					Vorratsluftbehälter Inhalt Liter
		nach Abzug der Gegenkräfte durch die Zylinder- und Gestängefeder in kg bei den Arbeitshüben von mm					
Zoll	mm	100	115	125	150	200	
6	150	575	570	565	560	—*)	25
7	180	805	800	795	785	770	25
8	203	1075	1070	1070	1060	1050	25
10	255	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

\*) der 6" Zylinder hat nur 160 mm Gesamthub

## Luftbehälter

Die Größe des Vorratsbehälters richtet sich nach dem Durchmesser des Bremszylinders und ist aus der obigen Zusammenstellung „Kolbenkräfte“ zu entnehmen.

Hilfsluftbehälter und Steuerkammer bilden eine Einheit und sind lediglich durch eine Trennwand voneinander geschieden. Der Hilfsbehälterinhalt beträgt unabhängig von der Größe des Bremszylinders stets 9 Liter. Auch die Größe der Steuerkammer bleibt einheitlich für alle Bremszylinderdurchmesser die gleiche. Zur Vergrößerung des Bremszylinderinhalts werden bei Trommelbremsen unter Umständen Zusatzbehälter eingebaut, auf deren Zweck im Abschnitt „Bremszylinder“ bereits hingewiesen wurde.



Rückdruckfeder                      Kolben                      Tragrahmen mit Hebelträger                      Zylinderkörper und -deckel  
 Bild 19 Einzelteile des Stahlbremszylinders

## Stahlbremszylinder

Bild 20  
 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          |

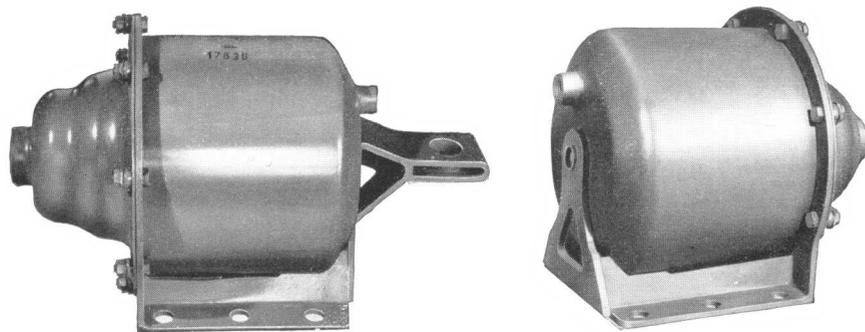
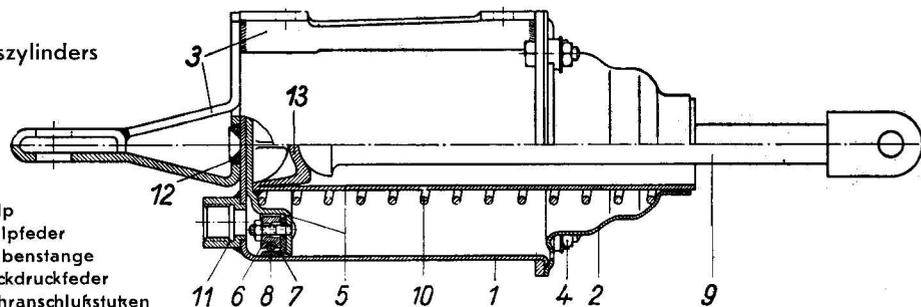


Bild 21 Stahlbremszylinder    mit Hebelträger    ohne Hebelträger

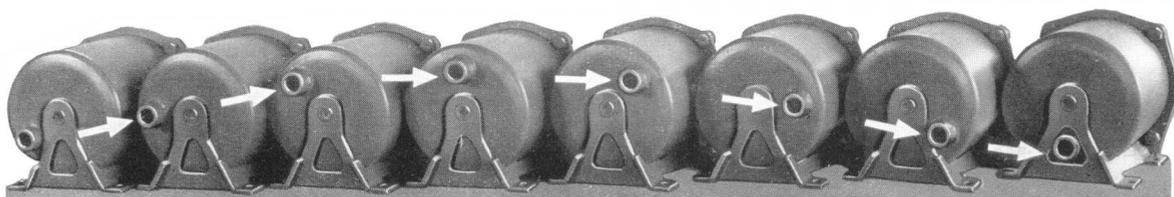


Bild 22 Rohranschluß durch drehbaren Zylinderkörper beliebig einstellbar

## 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 sind möglichst kurz zu halten und so zu verlegen, daß sich keine Wassersäcke bilden.

Die Hauptluftleitung endet an den Stirnseiten des Wagens in einem Luftabsperrrhahn, an den die Bremskupplung unmittelbar angeschraubt ist. Verwendung findet meist der gebogene Ackermannhahn mit Kugelverschluß (Bild 23). Er läßt sich leicht bedienen, ist unempfindlich gegen Verschmutzung, geht auch nach jahrelangem Betrieb noch spielend und bedarf keiner Schmierung.

Um das Steuerventil gegen Verschmutzung zu schützen, wird da, wo die Steuerventilleitung von der Hauptluftleitung abzweigt, ein Schleuderfilter als Luftreiniger eingeschaltet (Bild 24). 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.

Das Steuerventil kann durch einen Absperrhahn  $\frac{1}{2}$ ", der an gut zugänglicher Stelle in die Abzweigung von der Hauptluftleitung zum Steuerventil eingesetzt ist, wenn nötig, abgeschaltet werden (Bild 25).

Zur Betätigung der Druckluftbremse durch die Fahrgäste im Gefahrfall dient das an die Hauptluftleitung angeschlossene Notbremsventil, das durch Herabziehen eines Zugkastengriffs über einen Seilzug in Tätigkeit gesetzt wird (siehe Bild 17 und 18).

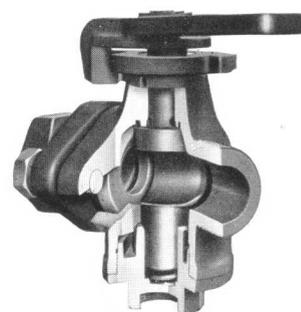


Bild 23  
Luftabsperrrhahn für Bremskupplung

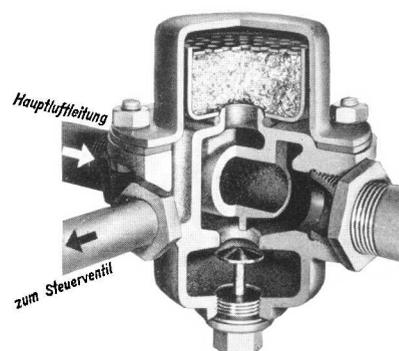


Bild 24 Schleuderfilter



Bild 25  
Absperrhahn für das Steuerventil

## Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse

Die Wirkungsweise der Hkp-Bremse für Triebwagen wird in den folgenden mehrfarbigen Aufschlagtafeln dargelegt. Die Bezeichnungen entsprechen den Vorschriften für den Bremsdienst (Brevo) der Deutschen Reichsbahn: Zahlen bezeichnen die Bauteile der Bremse, große Buchstaben die Kammern und Hohlräume, kleine Buchstaben die Kanäle und Bohrungen.

Eine Darstellung der grundsätzlichen Wirkungsweise der Hildebrand-Knorr-Bremse befindet sich in der Druckschrift Nr. 112: Hkp-Bremse für Personenwagen.

Über den Bremsgestängesteller, der den Klotzspielraum und damit den Bremskolbenhub selbständig regelt, unterrichtet eine besondere Druckschrift.

## 1. Bremsstellung

Beim Bremsen wird der Druck in der Hauptluftleitung L vom Führerventil 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:

B mit C über  $b$ ,  $h_1$ , Abstufventil 3 grün h und c rot

Der Kolbensatz 10 + 11 im Nebensteuerventil ist mit Schieber 12 in die Bremsstellung gegangen, weil der Druck in der Ventilkammer  $B_n$  sinkt. Verbunden wird:

R mit C über r bleu n (im Schieber 12) und c rot

Unterbrochen ist die Verbindung zwischen  $B_n$  und A bei  $fa_1$ . Der Druck in der Steuerkammer A bleibt also auf  $5 \text{ kg/cm}^2$  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 strömen bis der Druck in C so weit gestiegen ist, daß der Kolben 11 den Weg über die Muschel n wieder verschließt.

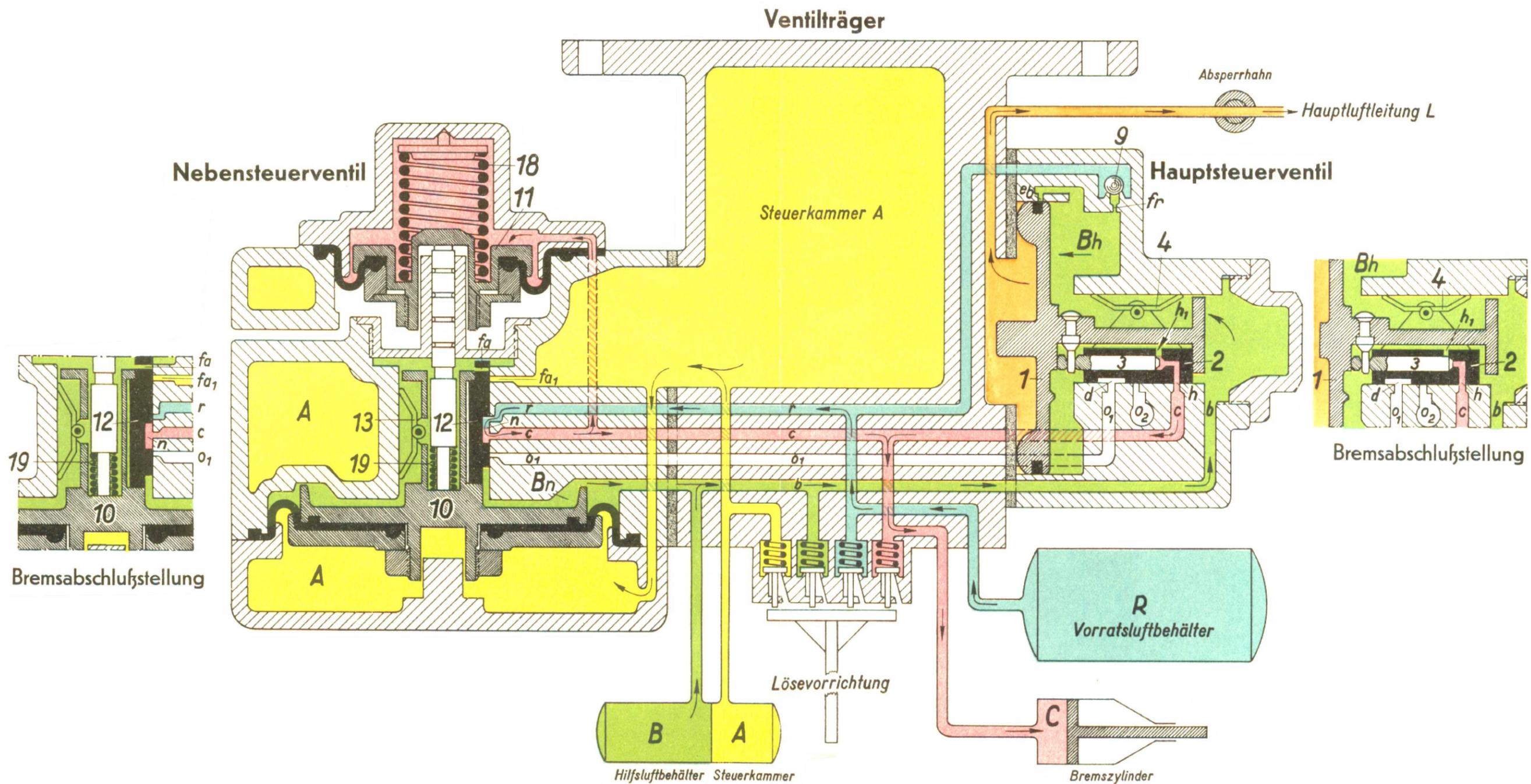
Benennung der Bauteile des Steuerventils Hikpt

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	9 Rückschlagventil
19 Feder auf Kolben 10	

# Schaltbild 1: Bremsstellung

Hildebrand-Knorr-Druckluftbremse für Triebwagen

**Hikp** mit Steuerventil Hikpt



### 1. 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  $5 \text{ kg/cm}^2$  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  $B_h$  nach B gelb  
 ferner gelangt Druckluft von B nach  $B_n$  gelb
- A: Druckluft strömt aus  $B_n$  über  $f_a$ ,  $f_{a1}$  nach A gelb
- R: Druckluft strömt von L über  $e_b$  und  $f_r$  gelb  
 durch Rückschlagventil 9 nach R blau

Bremszylinder C ist entlüftet:

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

### 2. Lösestellung

Stellung während des Lösens der Bremse  
 Der Druck in der Hauptluftleitung wird nach einer Bremsung um ein gewisses Maß erhöht. Der Hauptsteuerkolben 1 mit Schieber 2 geht nach rechts in Lösestellung.

- B: Druckluft strömt wie oben nach B und  $b_n$  gelb  
 Druckerhöhung in  $B_n$  drückt Kolben 10 mit Schieber 12 abwärts in die Lösestellung.
- C: wird entlüftet über c, n (im Schieber 12),  $o_1$  rot  
 d (im Schieber 2),  $o_2$  ins Freie.

### 3. Löseabschlussstellung

Das Hauptsteuerventil bleibt in Lösestellung.

Im Nebensteuerventil wird durch den abnehmenden Bremszylinderdruck auch der Druck auf Kolben 11 verringert, sodass 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.

Benennung der Bauteile des Steuerventils Hikpt.

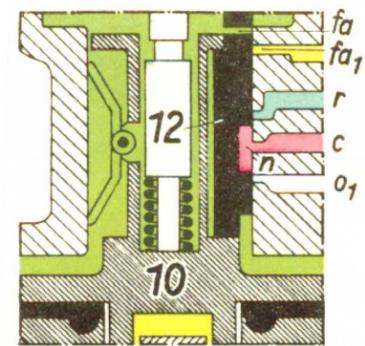
Nebensteuerventil	Hauptsteuerventil
10 großer Steuerkolben	1 Steuerkolben
11 kleiner Steuerkolben	2 Schieber
12 Schieber	3 Abstufventil
13 Belastungsfeder	4 Belastungsfeder
18 Feder auf Kolben 11	9 Rückschlagventil
19 Feder auf Kolben 10	

**Ventilträger**

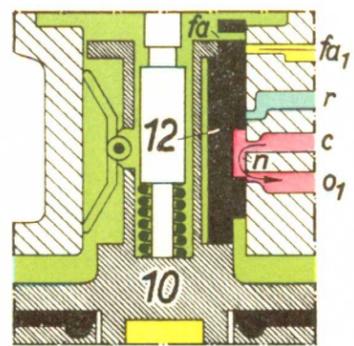
**Nebensteuerventil**

**Hauptsteuerventil**

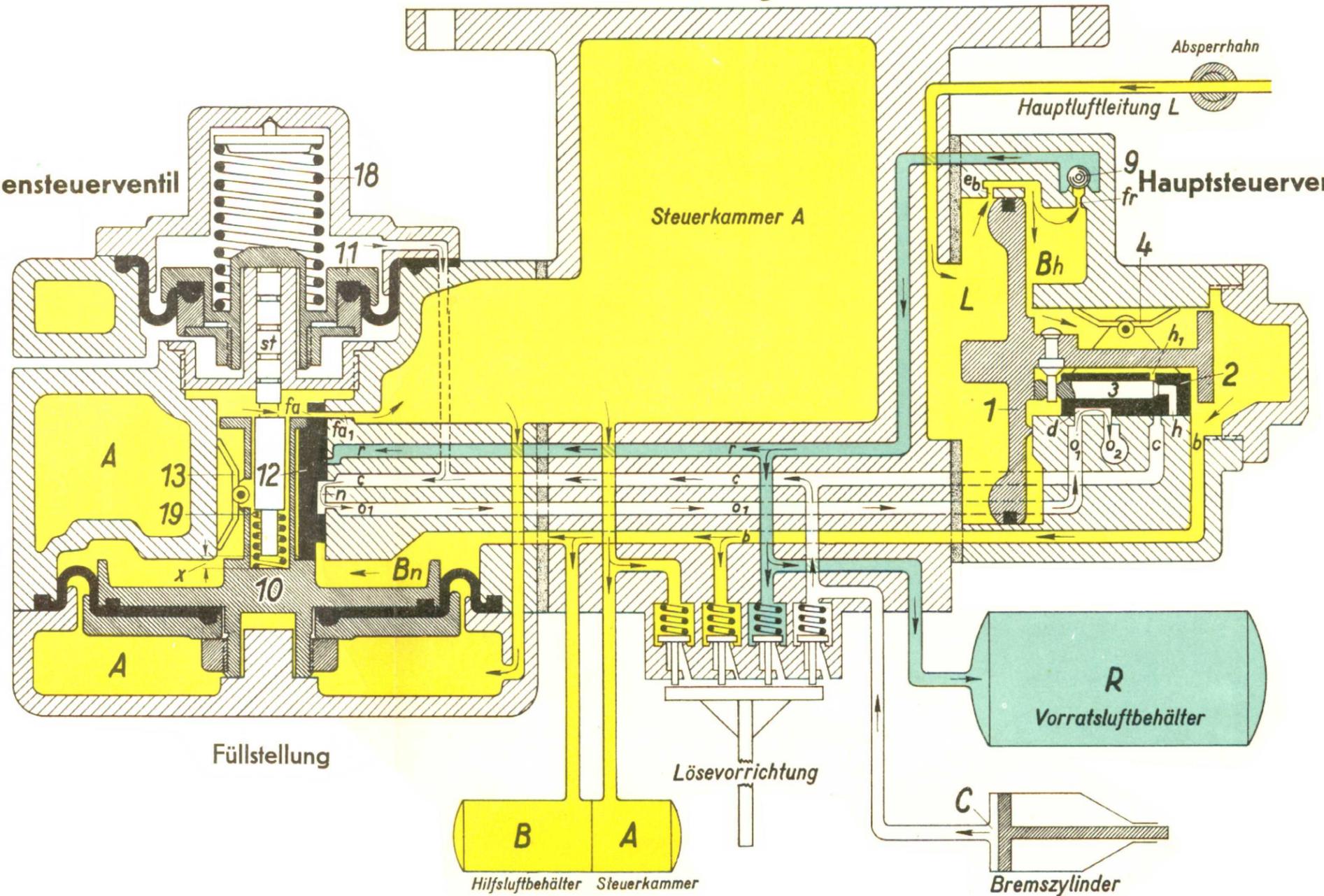
Steuerkammer A



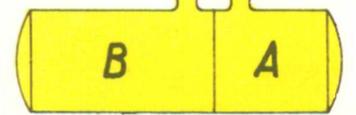
Löseabschlussstellung



Lösestellung

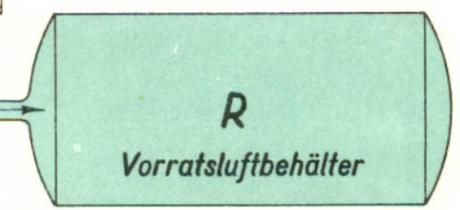


Füllstellung

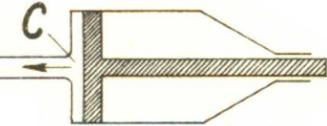


Hilfsluftbehälter Steuerkammer

Lösevorrichtung



Vorratsluftbehälter



Bremszylinder