

# Hildebrand-Knorr-Bremse



**Hik p**

**Druckluft-Bremse für Personenzüge**

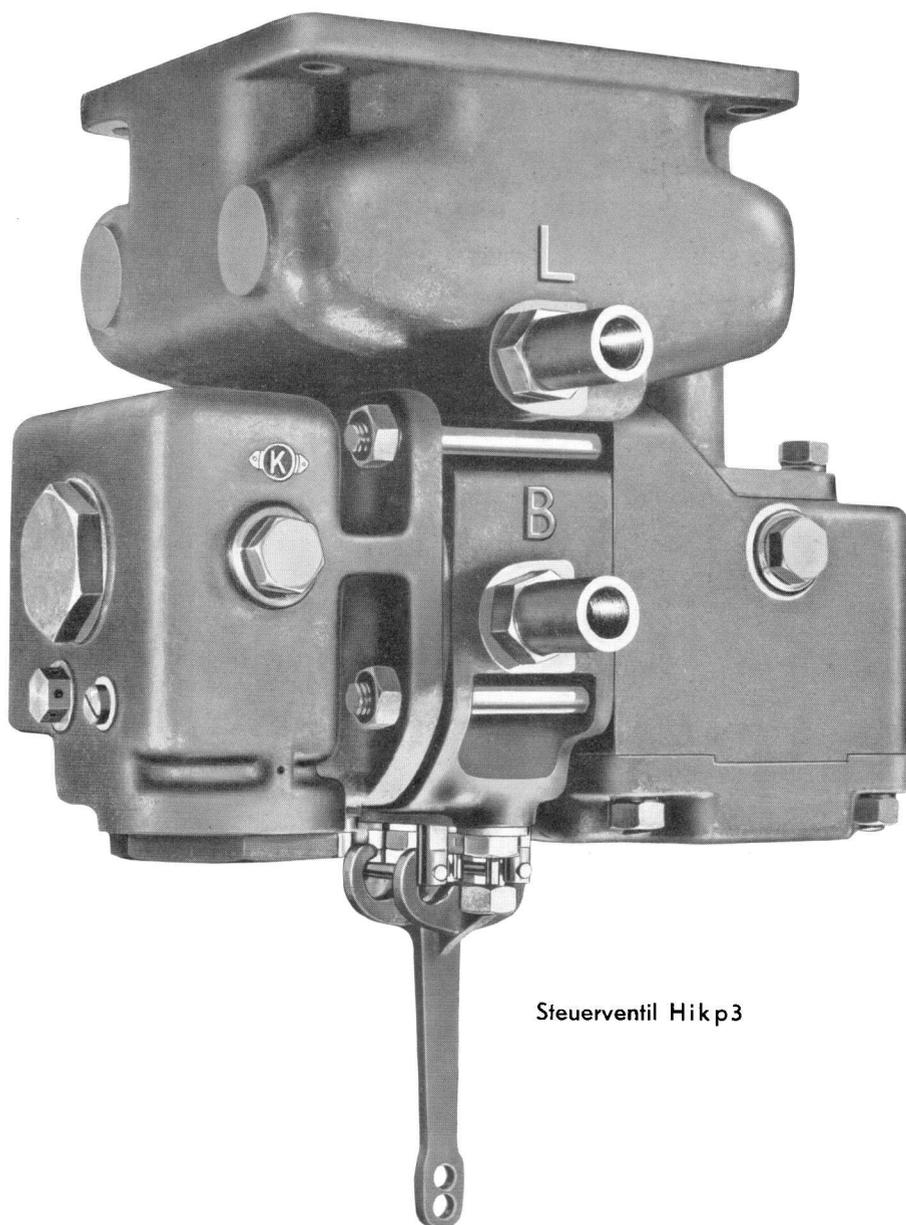
**mit Steuerventil Hik p3**

**KNORR-BREMSE A-G BERLIN**

# Hildebrand-Knorr-Bremse für Personenzüge

**Hik p**

mit Steuerventil Hik p3



Steuerventil Hik p3

Die Hik p-Bremse mit Steuerventil Hik p3 ist eine selbsttätige, mehrlössige Einkammer-Druckluftbremse für Personenzüge; ihre Vorzüge sind:

Stufenweises Bremsen und Lösen.

**Hohe Durchschlagsgeschwindigkeit**, schnelle Fortpflanzung der Bremswirkung im Zug.  
Unerschöpfbarkeit des Luftvorrats.

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.

Größte Betriebssicherheit.





### Eigenschaften der Hik p - Bremse

Die Hik p-Bremse ist eine selbsttätige Einkammer-Druckluftbremse und verwendet als solche zur Ausübung der die Bremsklötze an die Radreifen anpressenden Kraft wie die Westinghouse- und die Knorr-Schnellbremse einen einfachwirkenden Bremszylinder, dessen Kolbenstange unmittelbar an dem Bremsgestänge des Wagens angreift.

Der Bremszylinder wird durch Vermittlung eines Steuerventils mit Druckluft gefüllt oder entlüftet. Das Steuerventil Hik p3 besteht aus drei Hauptteilen:

dem Ventilträger, der am Wagenkasten befestigt ist, und zu dem alle Rohranschlüsse führen

dem Hauptsteuerventil, das die Einleitung der Bremsung und ihre schnelle Fortpflanzung im Zug bewirkt

dem Nebenventil, das die Regelung des LöSENS der Bremse und die Nachspeisung bewirkt.

Haupt- und Nebensteuerventile überwachen sich gegenseitig und unterstützen sich in ihrer Wirkung.

Das Hauptsteuerventil, das zum Einleiten der Bremsungen dient, wird nur durch Leitungs- und Hilfsluftbehälterdruck gesteuert. Der Steuerkolben hat nur vorübergehend Druckunterschiede zu scheiden, seine Dichtung im Steuerzylinder kann deshalb durch den altbewährten Liderungsring gebildet werden, der auch bei großer Kälte die leichte Beweglichkeit des Steuerkolbens nicht beeinträchtigt.

Das Nebensteuerventil wird durch den Druck des Hilfsbehälters einer Steuerkammer und des Bremszylinders beeinflusst. Es enthält drei unter verschiedenen Drucken stehende Räume, die durch zwei



Steuerkolben und eine Stopfbüchse dauernd gegeneinander abgedichtet werden müssen. Eine Federbelastung verleiht außerdem dem Kolbensatz im Nebenventil eine gewisse Trägheit, sodaß es erst auf größere Druckänderungen anspricht. Da das Hauptsteuerventil solche Druckänderungen in zuverlässiger Weise vermittelt, so ist die Verwendung des trägeren Organs im Nebensteuerungsteil unbedenklich.

Die Mittel zur Beschleunigung der Bremswirkung im Zug (Übertragungskammer) sowie die Mittel, welche den Anstieg des Bremsdrucks im Bremszylinder regeln (Mindestdruckventil und Düse), sind mit dem Hauptsteuerventil verbunden. Dieses gleicht also in der Wirkungsweise den Steuerventilen der Westinghouse- und der Kunze Knorr-Bremse. Das Zusammenarbeiten der Hik p3-Bremse mit diesen Systemen ist dadurch in weitestgehendem Maße gewährleistet.

Auch im Nebensteuerventil ist ein Schieber als Steuerorgan verwandt. Als Steuerkolben finden Wälzhautkolben Verwendung. Diese verbürgen eine vollkommene Abdichtung der Steuerkammern gegeneinander und haben trotzdem eine große Beweglichkeit. Gummiwälzhäute haben sich in der Bremstechnik seit vielen Jahren im härtesten Betrieb trefflich bewährt.

Das Zusammenarbeiten der beiden Steuerventile erfolgt dadurch, daß der Druck im Hilfsluftbehälter des Hauptsteuerventils das Nebensteuerventil steuert. Die Druckänderung, die sich im Hilfsluftbehälter durch die Tätigkeit des Hauptsteuerventils parallel der Druckveränderung in der Leitung einstellt, macht sich also ohne weiteres auch im Nebensteuerventil geltend, sodaß es gleich nach dem Hauptsteuerventil auf die Druckänderungen in der Leitung anspricht.



Die im Nebensteuerventil zur Unterstützung des Hauptsteuerventils oder zum Nachspeisen des Bremszylinders bei Undichtigkeiten verbrauchte Luft wird einem besonderen Behälter, dem Vorratsluftbehälter, entnommen, der durch ein Rückschlagventil teils über den Hilfsluftbehälter, teils von der Leitung unmittelbar gefüllt wird. Der Druck im Bremszylinder wird aus diesem Behälter während der Bremsung auf der Höhe, die dem Leitungsdruck entspricht, aufrechterhalten. Da andererseits beim Lösen der Bremse der Druck im Bremszylinder nur nach Maßgabe der Druckerhöhung im Hilfsluftbehälter sinken kann und die Bremse erst voll gelöst ist, wenn in diesem der normale Druck wiederhergestellt ist, wird völlige Unerschöpfbarkeit der Bremse gewährleistet.

Diese Unerschöpfbarkeit wird dadurch gesichert, daß die Steuerkammer des Nebensteuerventils, auf deren Dichtigkeit die richtige Arbeitsweise des Ventils beruht, vor Undichtwerden in denkbar zuverlässigster Weise geschützt ist. Die Steuerkammer mit einem Inhalt von etwa 5 Litern bildet den Innenraum des Ventilträgers eines Gußkörpers, der an den Wagenboden angeschraubt ist und die beiden Steuerventile trägt. Von diesem Steuerventilträger führen die Rohrverbindungen nach dem Hilfsluftbehälter, dem Vorratsluftbehälter und zum Bremszylinder. Diese Leitungen können alle undicht sein, da sie immer selbsttätig auf demselben Druck erhalten werden. Die Verbindungen dagegen, die dicht sein müssen, befinden sich innerhalb des Steuerventilgebildes. Dieses kann so am Wagenboden befestigt werden, daß Stöße und insbesondere auch die Wirkung der Bremskräfte keinen Einfluß haben.

Durch die Teilung des Luftbehälterraums in einen kleinen etwa 9 Liter fassenden Hilfsluftbehälter und einen größeren Vorratsluftbehälter, dessen Inhalt beliebig groß gemacht werden kann läßt sich immer genügend Bremsluft speichern, ohne schädliche Folgen für das Lösen. Außerdem wird die Lösezeit auch bei einem



langen Zug in den für den Betrieb günstigen Grenzen gehalten, da zunächst nur die verhältnismäßig kleinen Hilfsluftbehälter aufgefüllt werden müssen.

#### Anordnung und Arbeitsweise der Hik p3-Bremse

Die Anordnung der Hik p-Bremse mit Steuerventil Hik p3 an einem Personenwagen ist in Blatt 1 dargestellt.

Die Kolbenstange des Einkammer-Bremszylinders C greift in gewohnter Weise am Bremsgestänge an. Das Steuerventil ist getrennt von ihm am Wagenboden befestigt.

Der Hilfsluftbehälter B enthält nur etwa 9 Liter, der Vorratsluftbehälter R dagegen ist so groß, daß sein Inhalt für Füllung des Bremszylinders und zum Speisen der Zylinder bei Undichtheit ausreicht.

Ein doppelwirkender Bremsgestängesteller sorgt für Einhaltung eines konstanten Bremskolbenhubs. Die Rohrleitungen zwischen dem Steuerventil einerseits und den Bremszylindern und Luftbehältern andererseits gehen von dem als Träger ausgebildeten Mittelteil T des Steuerventils aus, berühren also nicht die eigentlichen Steuerventile. Auch der Anschluß der Bremsleitung führt zum Ventilträger, sodaß Haupt- und Nebenventil abgenommen werden können, ohne dass eine Rohrverbindung gelöst werden muß.

Blatt 2 zeigt das Steuerventil, bestehend aus dem Ventilträger in der Mitte und den an ihn angeschraubten Steuerventilen, dem Hauptsteuerventil rechts und dem Nebensteuerventil links.



Durch die Lösevorrichtung im Ventilträger können entweder (durch schwaches Ziehen) nur die Steuerkammer A oder (durch starkes Ziehen) außerdem auch der Hilfsbehälter B, der Vorratsluftbehälter R und der Bremszylinder C entlüftet werden.

Das Hauptsteuerventil entspricht mit dem Hauptsteuerkolben 1, dem Abstufventil 3 und dem Schieber 2 vollständig dem Ventil der gewöhnlichen Einkammerbremse. Mit dem Hauptsteuerventil ist das Mindestdruckventil 5 verbunden.

Im Nebensteuerventil werden durch die beiden Wälzhautkolben 10 und 11 und die Stopfbuchse st vier Räume gebildet. Der Raum A steht mit der Steuerkammer A in Verbindung, der Raum B zwischen dem großen Kolben 10 und der Stopfbuchse st mit dem Hilfsluftbehälter B. Der Raum zwischen dem kleinen Kolben 11 und der Stopfbuchse st ist ständig entlüftet, und der Raum C ist mit dem Bremszylinder verbunden. Der Schieber 12 vermittelt die Verbindungen zwischen dem Bremszylinder und dem Vorratsluftbehälter R einerseits und mit dem über das Hauptsteuerventil zur freien Luft führenden Kanal  $o_1$  andererseits. Das Größenverhältnis der Kolben 10 und 11 zueinander bedingt es, daß einem Leitungsdruckabfall von  $5 \text{ kg/cm}^2$  auf  $3,6 \text{ kg/cm}^2$  ein Anstieg des Bremszylinderdrucks von  $0 \text{ kg/cm}^2$  auf  $3,6 \text{ kg/cm}^2$  entspricht.

Die Wirkungsweise des Steuerventils in Füll-, Löse- und Bremsstellung ist in den Schaltbildern (Blatt 3 und 4) dargestellt und beschrieben.

Auf das "Beseitigen von Überladungen" und das "selbsttätige Nachspeisen" ist ebenfalls in den Schaltbildern hingewiesen.

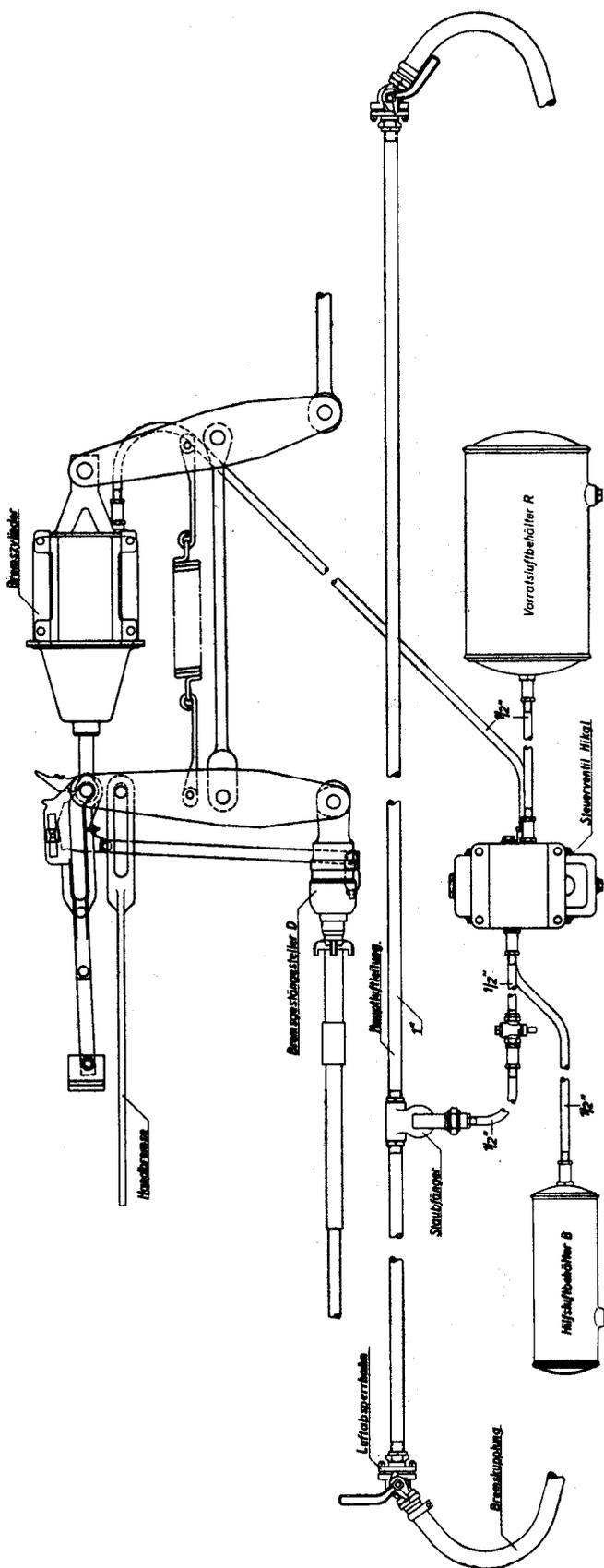
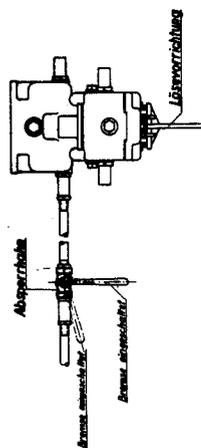


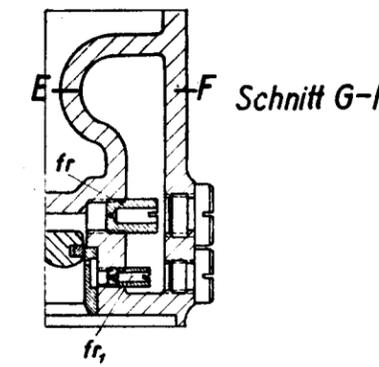
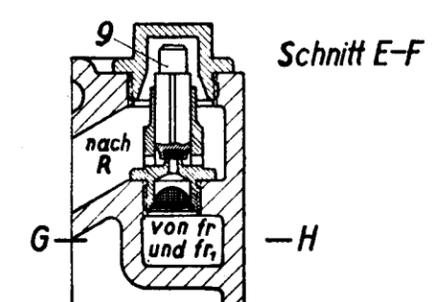
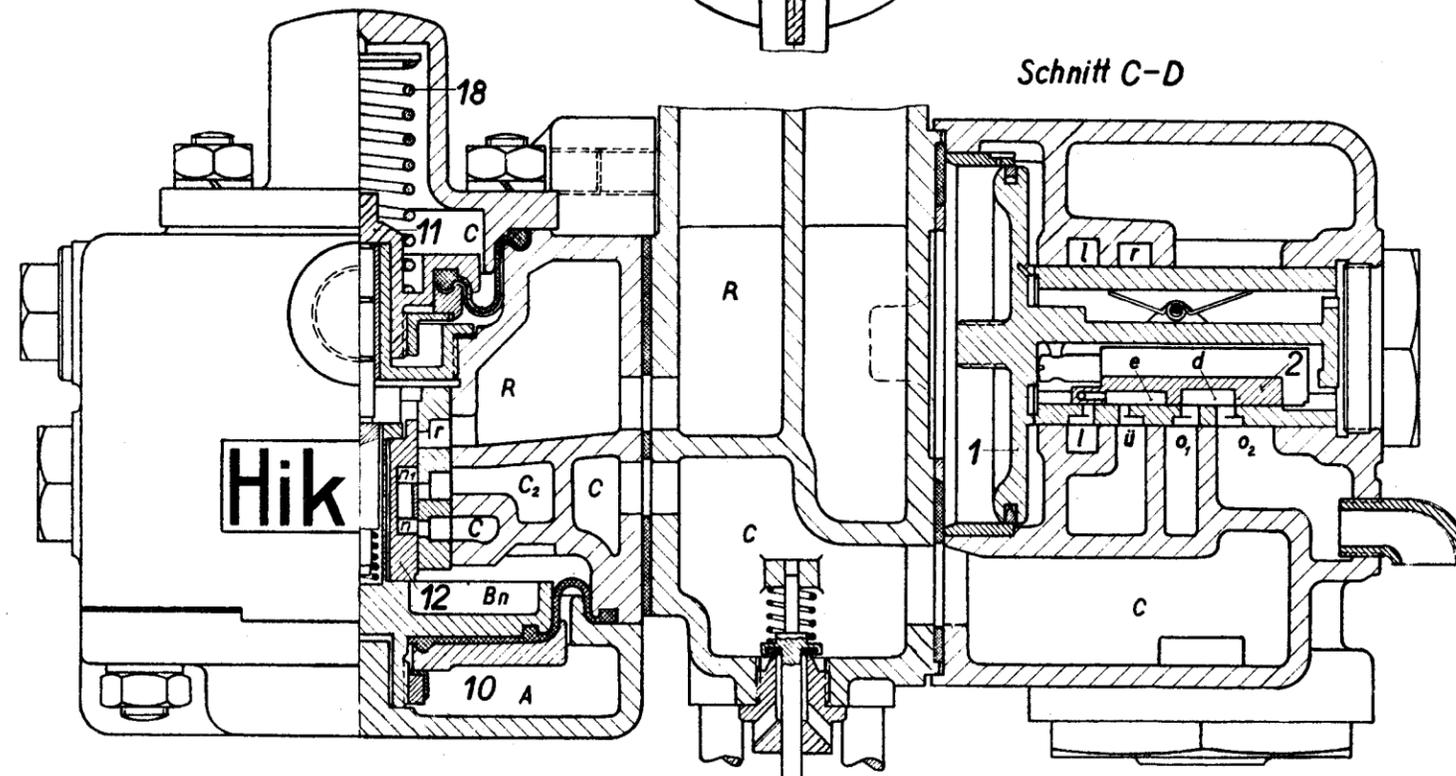
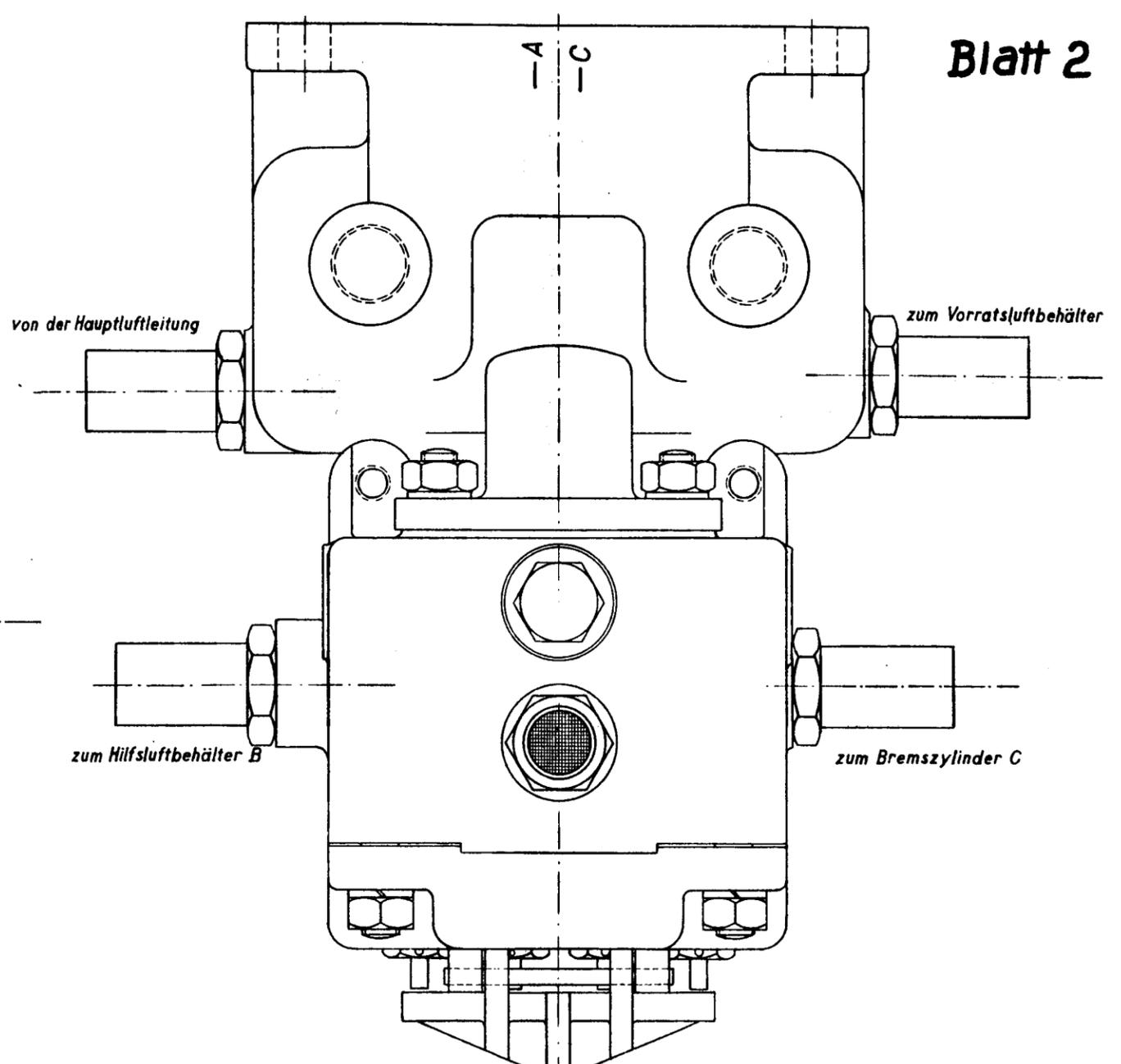
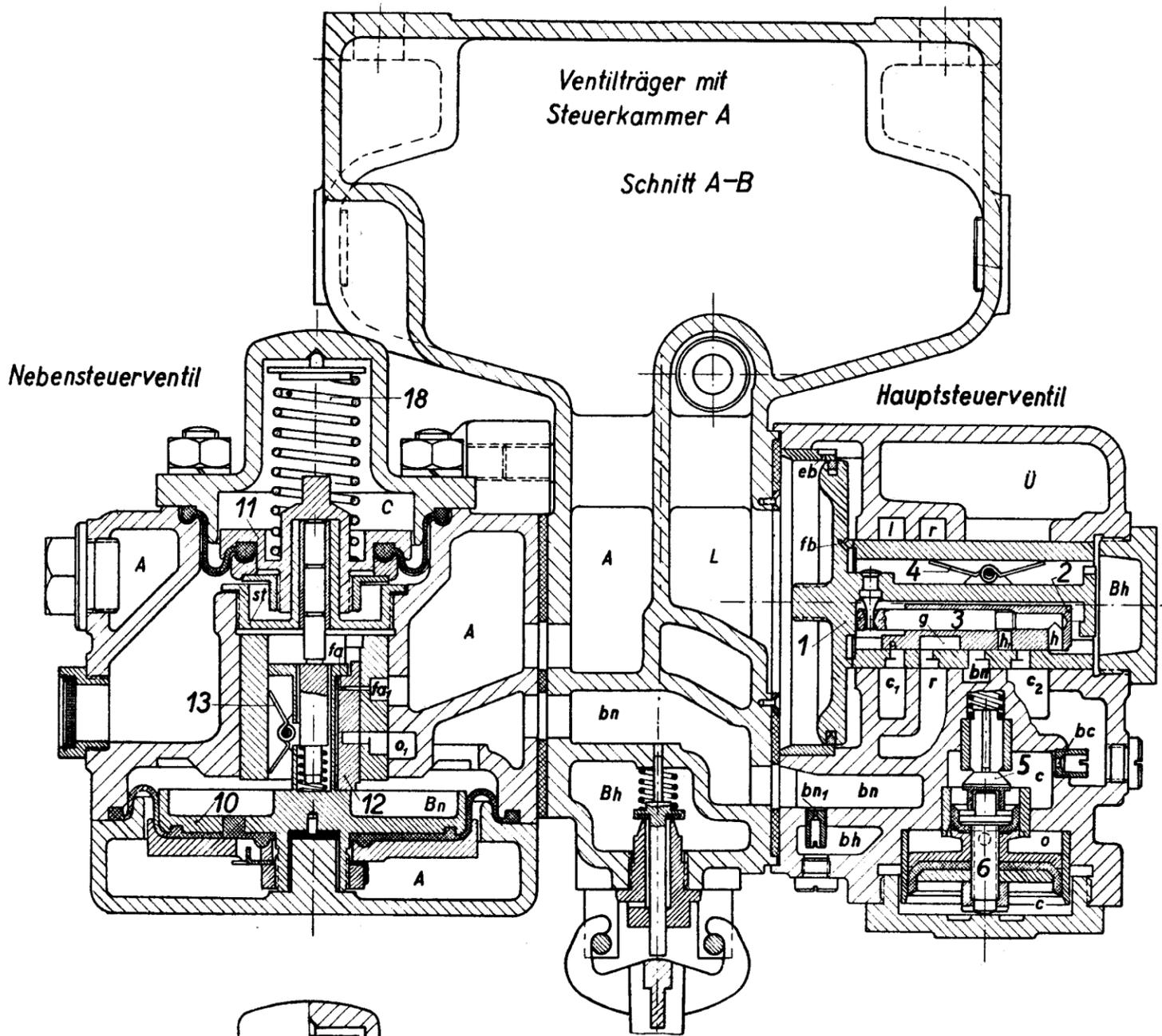
Die "Unerschöpfbarkeit" der Bremskraft ergibt sich wie folgt:

Ist der Druck im Vorratsluftbehälter R durch Nachspeisen nach C unter den des Hilfsluftbehälters B gesunken, so strömt Druckluft aus B nach R, 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.

Die Druckschaulinien auf Blatt 5 zeigen die Vorgänge beim Vollbremsen und Volllösen sowie beim Stufenbremsen und Stufenlösen und lassen die sichere Bremswirkung deutlich erkennen.

# Anordnung der Personenzugbremse Hik p - mit Steuventil Hik p3





Gezeichnet	Datum	Name	Knorr-Bremse Aktiengesellschaft Berlin-Lichtenberg
Geprüft	7. 11. 35	Kruppen	
Normgepr.	7. 11. 35		
Maßstab:			
1:1	Steuerventil Hikp3		47219
			Ersetzt für 47219 vom 5. 10. 35
			Ersetzt durch
			Stückliste

## Schaltbild 1: Füll- und Lösestellung

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 zugleich über  $fr_1$ ,  $fr$  durch  $f_b$  und  $B_h$  nach B

braun

ferner gelangt Druckluft von B nach  $B_n$

grün

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

gelb

R: Druckluft strömt von L über  $fr_1$  und  $e_b$ ,  $fr$

braun

durch Rückschlagventil 9 nach R

blau

Bremszylinder C ist entlüftet:

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

Übertragungskammer 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 Leitung und ebenso die Steuerkammer A über  $fa$ ,  $B_n$ ,  $e_b$ , ohne daß die Bremsen anspringen.

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  $B_n$

grün

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),  $o_2$ ,  $o$  ins Freie.

3. **Löseabschlußstellung**

Das Hauptsteuerventil bleibt in Lösestellung.

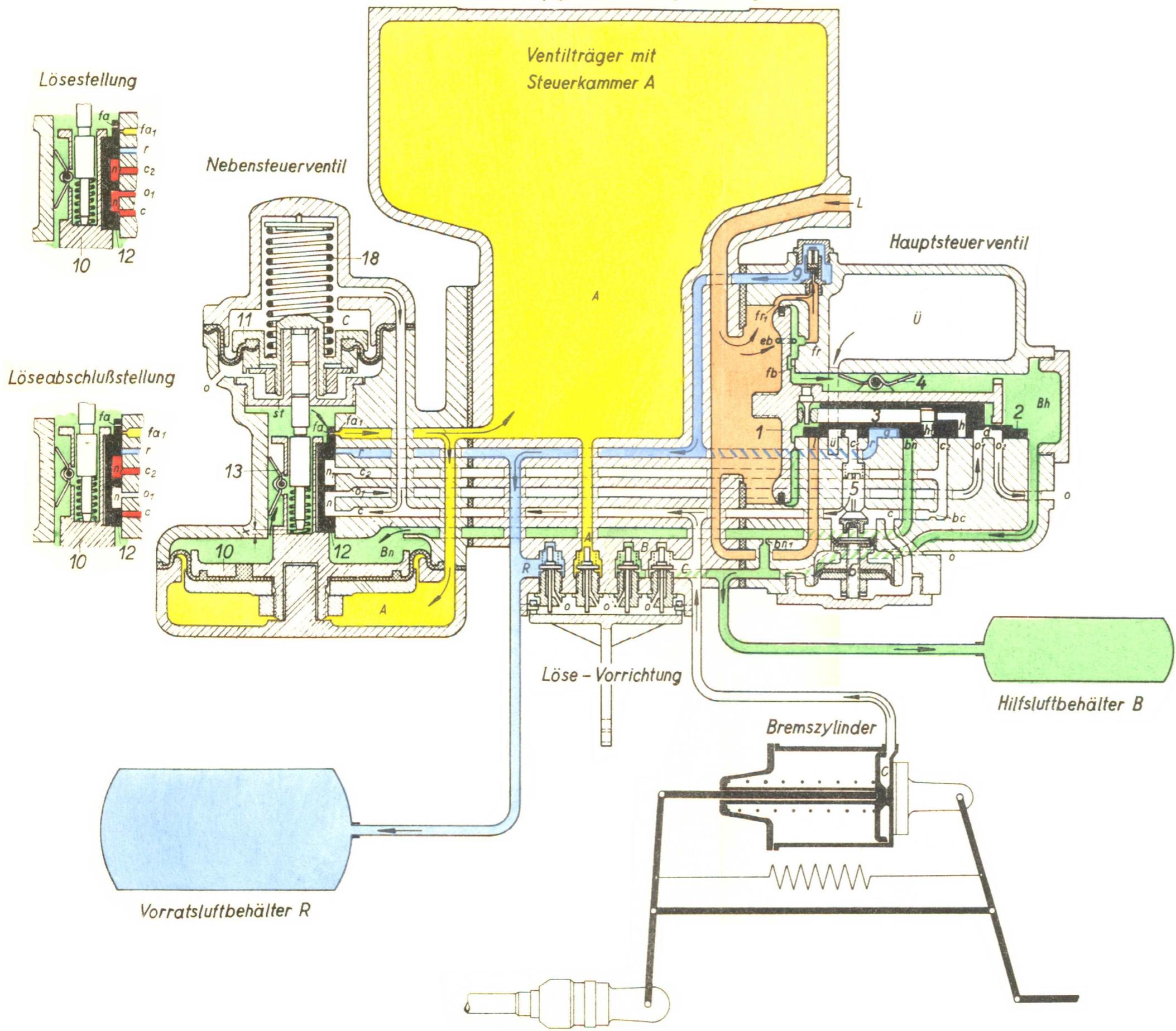
Im Nebensteuerventil wird durch den abnehmenden Bremszylinderdruck auch der Druck auf Kolben 11 verringert, sodaß die Kraftwirkung des gleichbleibenden A-Drucks den Kolben 10 mit Schieber 12 soweit aufwärts drückt, daß die C-Entlüftung zwischen  $c$  und  $o_1$  unterbrochen wird: Löseabschlußstellung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

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

Benennung der Bauteile des Steuerventils Hik p3

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 Hkp3-Lösestellung voll aufgefüllt



## Schaltbild 2: Bremsstellung

### 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:

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

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

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 bc.

B mit C über  $bn_1$ ,  $b_n$ ,  $h_1$ , Abstufventil 3 grün, h,  $c_2$ ,  $b_c$ , 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 blau,

$n_1$  (im Schieber 12),  $c_2$ , bc rot

Unterbrochen ist die Verbindung zwischen  $B_n$  und A. 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

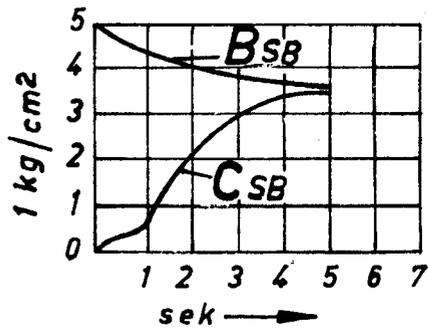
Hat das Nebensteuerventil eine Bremsstufe abgeschlossen, und sinkt der Druck im Bremszylinder C infolge von Undichtheit, so nimmt die Kraft des Kolbens 11 ab, der Kolbensatz 10 + 11 steuert nach oben, läßt wie beim Bremsen erneut Luft von R nach C über die Muschel n strömen bis der Druck in C so weit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

Benennung der Bauteile des Steuerventils Hik p3

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

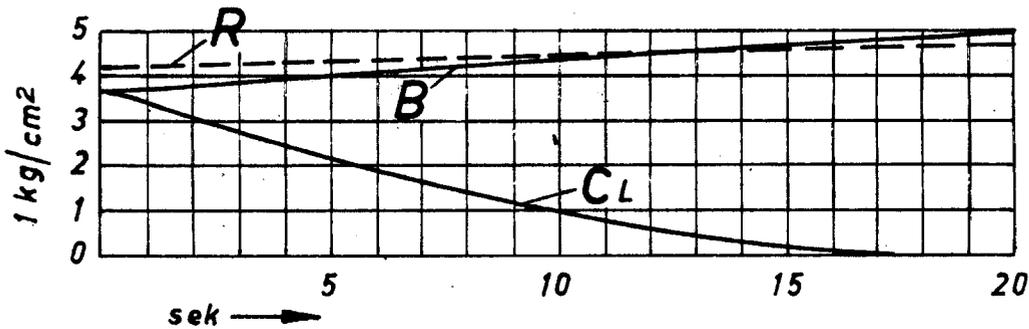


# Druckschaulinien der Hikp-Bremse mit Steuerventil Hikp 3



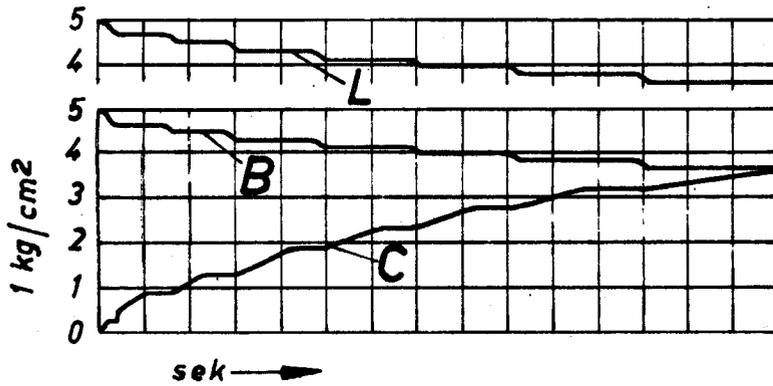
Kolbenhub 100 mm

Voll-Bremsen



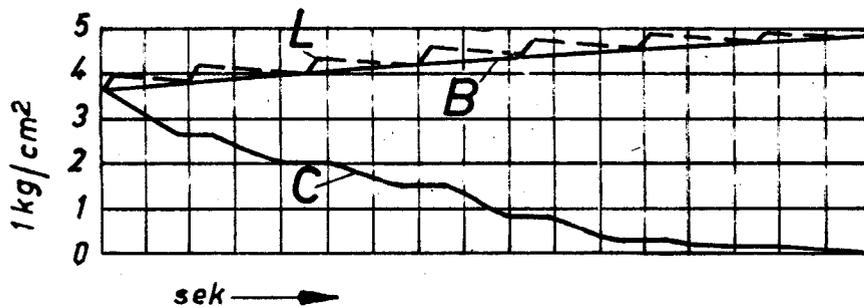
Voll-Lösen

Kolbenhub 100 mm



Stufen-Bremsen

Kolbenhub 100 mm



Stufen-Lösen

Kolbenhub 100 mm