

Inhaltsverzeichnis

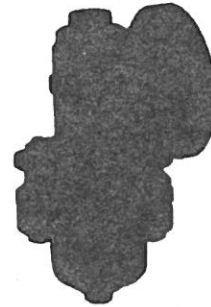
	Seite
A. Prüfstand und Prüfbedingungen für Steuerventile der einlösisen Bremsen	5

1. Beschreibung des Prüfstands für Einfachsteuerventile und Schnellsteuerventile K1 und EVB	5
2. Schreibapparat	5
3. Prüfstandzubehör	6
4. Prüfen der einlösisen Steuerventile	6
5. Diagrammaufnahme	7
6. Ursache und Beseitigung von Störungen an einlösisen Steuerventilen	8
B. Prüfstand und Prüfbedingungen für Steuerventile der mehrlösisen Bremse Hik	11

1. Beschreibung des Prüfstands für mehrlösisge Steuerventile Hik	11
2. Prüfstandbedingungen	11
3. Prüfstandzubehör	12
4. Prüfen der mehrlösisen Steuerventile Hik	13
5. Diagrammaufnahme	14
6. Zusatzlöseprüfung	18
7. Ursache und Beseitigung von Störungen an mehrlösisen Steuerventilen	19
C. Behandlung der Steuerventile in der Werkstatt	22

D. Verzeichnis der Anlagen	23

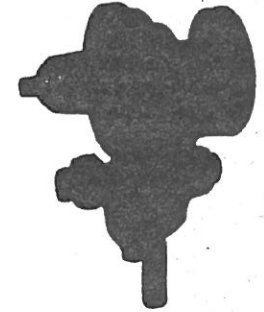
Einlösige Steuerventile
der Knorr-Bremse



Einfachsteuerventil
für Lokomotiven



Schnellwirkendes
Steuerventil K 1

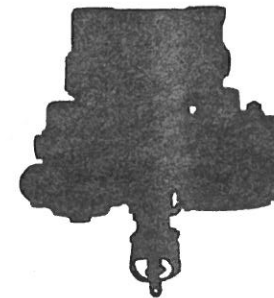


Schnellwirkendes
Steuerventil EVB

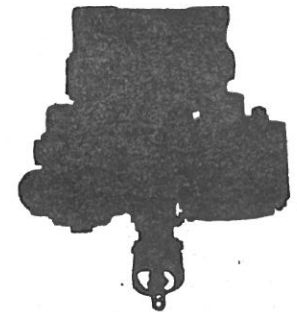
Mehrlösige Steuerventile
der Hildebrand-Knorr-Bremse



Steuerventil
H1kp1



Steuerventil
H1kp1 (p)



Steuerventil
H1kp1 (g)

K N O R R - Prüfstände für Steuerventile

der einlösigigen Bremsen Knorr
der mehrlösigigen Bremsen Hildebrand-Knorr

A. Prüfstand und Prüfbedingungen für Steuerventile
der einlösigigen Bremsen

1. Beschreibung des Prüfstands für Einfachsteuerventile
und Schnellsteuerventile K1 und EVB (siehe Anlage Blatt 1)

Ein Eisengerüst vereinigt die zum Prüfen der Steuerventile notwendigen Apparate und Einrichtungen zu dem in Blatt 1 dargestellten "Prüfstand für Steuerventile der einlösigigen Bremsen".

Der Prüfstand ist so eingerichtet, daß sowohl Einfachsteuerventile als auch Schnellsteuerventile K1 und EVB aller Größen (siehe Anlage Blatt 4) am gleichen Prüfstand geprüft werden können. Entsprechend der zu prüfenden Steuerventil-Größe sind Zuschaltkammern A-D für den Bremszylinder und A₁-D₁ für den Hilfsluftbehälter vorgesehen, welche durch die Hähne 10a bis 10d und 13a bis 13d eingeschaltet werden. Für Einfachsteuerventile ohne Ventilträger ist ein besonderer Anspannstutzen vorgesehen. Zum Prüfen der Dichtheit des Steuerkolbens dient der Bremsempfindlichkeitshahn 12. Mit dem Hahn können zwei verschieden starke Undichtheiten in der Hauptluftleitung hergestellt werden. Beim Öffnen der kleineren Ausströmbohrung 0,8 ϕ darf das zu prüfende Steuerventil nicht in die Bremsstellung umsteuern; dagegen soll es beim Öffnen der größeren Bohrung 2 ϕ in spätestens 6 sec anspringen.

2. Der Schreibapparat

Der Schreibapparat dient der schriftlichen Aufzeichnung der Vorgänge im Steuerventil. Von einem Uhrwerk angetrieben, wird die Schreibtrommel über eine elektromagnetische Kupplung in Bewegung gesetzt oder abgeschaltet. Es sind 2 Gänge wählbar: Schnellgang und Langsamgang. Die Trommelumlaufgeschwindigkeit ist mit der Stoppuhr wiederholt zu kontrollieren.

Schnellgang: 1 Umdrehung = 10 sec

Langsamgang: 1 Umdrehung = 50 sec

Zur genauen Regulierung der Geschwindigkeit ist das Schreibwerk mit einer Sirenenfederregulierung versehen. Die Umdrehungszahl des Sirenenrades ist von der Drehzahl und der Eigenschwingung der Sirenenfeder abhängig. Durch Verändern der Länge der Sirenenfeder und Austausch mit einer stärkeren oder schwächeren Feder kann die Laufgeschwindigkeit eines Uhrwerks wesentlich geändert werden.

In der Mittel- und Bremsabschluß-Stellung des Führerbremventils ist das Uhrwerk auf Leerlauf geschaltet, während in der Füll- oder Lösestellung, in der Fahrt- und Bremsstellung durch den Führerbremshobel der Stromkreis geschlossen, die elektromagnetische Kupplung eingeschaltet und die Trommel in Umlauf gesetzt wird. Mit einem besonderen Schalter, der am Uhrwerkgehäuse angeordnet ist, kann der Stromkreis unterbrochen und das Schreibwerk abgeschaltet werden. Der Schreibzeiger ist mit der Zeigerwelle des Manometers fest verbunden.

Aus den Schaulinien, die durch den Schreibzeiger aufgezeichnet werden, kann der Verlauf der Brems-, Löse- und Füllvorgänge nach Druck und Zeit genau abgelesen und das Anspringen des Steuerventils bei den Empfindlichkeitsproben beobachtet werden.

3. Prüfstandzubehör

Zum Prüfstand für Steuerventile der einlösigten Bremse gehören:

- a) Prüfblätter für die einzelnen Ventilarten und Größen (siehe Anlage Blatt 5 - 5a, 6 - 6a, 7 - 7a)
- b) Lehren zum Nachprüfen der Füllnuten und Füllbohrungen der Kolbenbuchsen und Steuerkolben. (siehe Anlage Blatt 33-38)
- c) Lehren zum Nachmessen der Brems- und Lösebohrungen der Ausströmstutzen (siehe Anlage Blatt 37-38)
Die Lehren sind von der Firma Knorr-Bremse zu beziehen.
- d) Musterdruckschaulinienblätter für Einfachsteuerventile und Schnellsteuerventile K1 und EVB (siehe Anlage Blatt 21-23)

4. Prüfen der einlösigten Steuerventile

- a) Vorprüfung (siehe Anlage Blatt 5 - 5a, 6 - 6a, 7 - 7a)
Neben der Stückkontrolle mit den zum Prüfstand gehörigen Lehren (vgl. Abschnitt A3/b und c) erstreckt sich die Vorprüfung auf die Kolbenringprobe und die Dichtheitsprüfung des Abstufungsventils (vgl. B4/a2 und B4/a3)
- b) Fertigprüfung
Die Hubbegrenzung am Bremszylinder ist für 100 mm Kolbenhub einzustellen. Der Steuerventilmstellhahn der K1- und EVB-Ventile ist für die Dauer der Prüfung in Schnellbremsstellung zu legen.
Nach dem Auffüllen des Prüfstandes auf 5 kg/cm² Leitungsdruck ist das zu prüfende Steuerventil auf äußere Undichtheiten abzuseifen. Führerhobel in Brems- und Lösestellung legen.

Entsprechend der zu prüfenden Steuerventilgröße ist die Stellung der Absperrhähne 10a - 10d und 13a und 13d (Blatt 1) so einzurichten, daß allein die in den Musterdruckschaulinien-Blättern 21, 22, 23 angegebenen Zuschaltkammern geöffnet sind.

Beim Prüfen der Steuerventile Gr.8 sind diese Hähne geschlossen zu halten; dagegen ist zum Prüfen eines Steuerventils Gr.10 der Inhalt des Bremszylinders 1 durch das Öffnen des Hahnes 10a und der Inhalt des Hilfsluftbehälters 3 durch Öffnen des Hahnes 13a um die entsprechende Zuschaltkammer A und A₁ zu vergrößern. In gleicher Weise werden zur Prüfung von Steuer-

ventilen der Größe 12, 14, 16 und 20 die entsprechenden Größen der Bremszylinder und Hilfsluftbehälter durch Öffnen der Hähne 10b - 10d und 13b - 13d und somit durch Zuschalten der Kammern B - D und B1 - D1 gebildet. Zwischen Steuerventil 2 und Hilfsluftbehälter 3 ist ein Zwischenstück mit Absperrhahn 11 b eingeschaltet, der geschlossen wird, wenn das Steuerventil nach stattgefundener Prüfung abgenommen werden soll. Die Hähne 11 a, 14 und 15 zum Einfachsteuerventil bleiben geschlossen.

Zum Prüfen der Einfachsteuerventile für Lokomotiven wird der Hahn 10 geschlossen und durch Öffnen der Hähne 11a, 14 und 15 die Verbindung zum Hauptluftleitungsbehälter 8, zum Bremszylinder 1 und zum Hilfsluftbehälter 3 hergestellt. Je eine Kontakteinrichtung am Hahngriff des Bremsempfindlichkeitshahnes und am Führerhahngriff übertragen den zeitlichen Beginn einer Bremsprobe auf die elektromagnetische Kupplung der Schreibtrommel des Schreibapparates.

5. Diagrammaufnahme (vergl. Musterdruckschaulinien Anlage 21-23)

Von jedem dem Betrieb zuzuführenden Steuerventil sind nach Beseitigung aller Fehler Druckschaulinien gemäß den Musterdruckschaulinien aufzunehmen. Blatt 21, 22, 23 der Anlagen zeigen Musterdruckschaulinien für Einfachsteuerventile und Schnellsteuerventile K1 und EVB. Diese Musterdruckschaulinien sind bei 100 mm Kolbenhub von Steuerventilen aufgenommen worden, die allen Anforderungen der einzelnen Brems-, Löse-, Füll- und Empfindlichkeitsproben genügen.

Die Kurzbezeichnungen dieser Druckschaulinien haben folgende Bedeutung:

SB	= Druckverlauf im Bremszylinder bei einer Schnellbremsung
BB	= Druckverlauf im Bremszylinder bei abgestuften Betriebsbremsungen
VB	= Druckverlauf im Bremszylinder während einer vollen Betriebsbremsung
L	= Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen
F	= Druckverlauf im Hilfsluftbehälter beim Füllen
E 0,8	= Druckverlauf im Bremszylinder bei der Empfindlichkeitsprobe
E 2,0	

Die Druckschaulinien geprüfter Ventile sollen mit denen der Musterdruckschaulinienblätter übereinstimmen, sie bilden die Abnahmebescheinigung bedingungsgemäßer Ventile und sind 3 Jahre lang aufzubewahren.

Zweckmäßiger Weise ist die Aufnahme der Druckschaulinien in nachstehender Reihenfolge vorzunehmen:

- a) Druckschaulinie SB - Schnellbremsung
- b) Druckschaulinie L - Lösen
Der Führerhobel ist hierbei in die Füllstellung zu legen.
Der Hauptluftbehälterdruck soll 6,5 kg/cm² betragen.
Die Lösekurve ist beendet, wenn der Bremszylinderkolben eben seinen Rücklauf beginnt.
- c) Druckschaulinie BB - Abgestuftes Bremsen
Hierbei ist der Leitungsdruck durch das Führerbremventil zunächst um 0,3 kg/cm², dann weiter um je 0,2 kg/cm² bis zur Vollwirkung zu ermäßigen.

- d) Druckschaulinie VB - Volle Betriebsbremsung (nur für schnellwirkende Ventile)
Diese Probe soll zeigen, ob der Druck im Bremszylinder gleichmäßig ansteigt und das Steuerventil nicht in Schnellbremsung überschlägt. Ein mehr oder weniger treppenförmiges Ansteigen des Bremsdrucks bedeutet keinen Fehler des Ventils.
- e) Druckschaulinie F - Füllen
Vor Aufnahme der Druckschaulinie F wird der Hilfsluftbehälter durch das Löseventil bis auf 3,5 kg/cm² entleert.
- f) Druckschaulinie E 2,0 - Bremsempfindlichkeitsprüfung
Nach dem Öffnen der 2 mm-Bohrung muß das Steuerventil in spätestens 6 sec anspringen.
- g) Druckschaulinie E 0,8 - Unempfindlichkeitsprüfung
Nach dem Öffnen der 0,8 mm-Bohrung darf das Steuerventil nicht in Bremsstellung umsteuern.

Für Einfachsteuerventile entfällt die unter Punkt d aufgeführte volle Betriebsbremsung.

Geringe Abweichungen im Verlauf der einzelnen Linien, besonders im Verlauf der Schaulinien für die volle Betriebsbremsung, können vernachlässigt werden, wenn der erreichte Endbremsdruck und die Bremszeit unter Berücksichtigung der zulässigen Abweichungen mit den Aufzeichnungen der Musterschaulinien übereinstimmen. Bei allen nicht zu empfindlichen Ventilen verläuft für die volle Betriebsbremsung, bei welcher der Hub des Steuerkolbens nicht begrenzt ist, die aufgenommene Schaulinie wie die Musterschaulinie. Der Druck wächst gleichmäßig bis auf die entsprechende Höhe an. Bei sehr empfindlichen Ventilen zeigt die Druckschaulinie der vollen Betriebsbremsung oft einen treppenförmigen Verlauf, der aber ohne wesentlichen Einfluß auf die Bremswirkung ist. Die Schaulinie für die Schnellbremsung der Schnellsteuerventile steigt im ersten Abschnitt mehr oder weniger steil an und verläuft dann allmählich bis zum Höchst- druck. Der rasche Druckanstieg zu Beginn der Bremsung ist eine Folge des Übertritts von Leitungsluft in den Bremszylinder und ist umso steiler und höher, je kleiner der Bremszylinder im Verhältnis zum Leitungsinhalt ist.

6. Ursache und Beseitigung von Störungen an einlösisigen Steuerventilen

Störungen:

- a) Beim Prüfen der Dichtigkeit entweicht in der Lösestellung Luft aus der Ausströmöffnung des Steuerventils.
- b) Bei einer Schnellbremsung weicht der Druck im Bremszylinder am Ende des ersten Druckanstiegs, in dem der Leitungsdruck durch die Schnellsteuereinrichtung des Steuerventils eintritt, von dem Druck der Musterschaulinie ab.

Mögliche Ursachen:

- Die Gleitfläche des Schiebers oder der Schieberbuchse ist undicht.
- Der Unterschied beruht auf einer zu starken Lederscheibe im Rückschlagventil oder auf einer mangelhaften Feder auf dem Rückschlagventil.

Störungen:

- c) Im zweiten Abschnitt der Linie für die Schnellbremsung, bei dem die Luftzufuhr durch die Schieberrostbohrung den Bremsdruck allmählich anwachsen läßt, weicht die Bremsdruckschaulinie im Enddruck von der Musterdruckschaulinie ab.
- d) Wenn eine schwach abgestufte Betriebsbremsung erreicht und der Führerbremshel in die Abschlußstellung gelegt ist, steigt der Druck im Bremszylinder nach dem Umsteuern des Ventils zunächst noch weiter an. Alsdann löst die Bremse.
- e) Der Druck im Bremszylinder steigt bei der Betriebsbremsung zu langsam an.
- f) Beim Lösen ergeben sich Lösezeiten, die von denen der Musterdruckschaulinien abweichen.
- g) Das Steuerventil schlägt bei voller Betriebsbremsung in die Schnellbremswirkung um.
- h) Der Druck im Bremszylinder steigt bei wiederholt ausgeführten vollen Betriebsbremsungen zu langsam an.

Mögliche Ursachen:

Die freigelegten Schieberöffnungen haben unrichtige Maße.

Das Abstufventil ist undicht. Infolge der hierdurch verursachten Verringerung des Druckes im Hilfsluftbehälter wird der Steuerkolben in seine Lösestellung geschoben und die Bremse löst von selbst. Die Undichtheit des Abstufventils kann herrühren von einem nicht richtig eingeschliffenen oder zu weit abgenutzten Abstufventilkegel oder einem falsch eingetreteten oder verbogenen Mitnehmerstift.

Der Schieber ist in eine Stellung gelangt, in der die Kanäle und Bohrungen nicht genügend freien Durchgang haben, so daß die Luft gedrosselt überströmt. Zeigen sich bei mehrmaligen Bremsungen mit gleichem Druck verschiedene Bremszeiten, so ist es auf vorstehende Ursache zurückzuführen.

Die Lösebohrung ist noch unsauber oder sie hat falsche Maße. Auch kann die Feder unter dem Belastungskolben der Schnellsteuerventile zu stark oder zu schwach sein, oder der Steuerkolben zu leicht oder zu schwer gehen.

Das Abstufventil öffnet sich zu wenig; sein Mitnehmerstift ist abgebrochen oder verbogen. Auch kann der Steuerkolben zu schwergängig sein.

Der Hub des Abstufventils kann zu klein sein, so daß der Durchgangsquerschnitt gedrosselt ist. In diesem Fall muß das Abstufventil nachgemessen und die Stellung des Mitnehmerstifts, auch der freie Raum zwischen der Anlagefläche der hinteren Kolbenführung und dem Schieber geprüft und erforderlichenfalls berichtigt werden.

Störungen:

Mögliche Ursachen:

Doch darf man die Anlegefläche der hinteren Kolbenführung nur sehr vorsichtig nacharbeiten, da durch zu weites Nacharbeiten die Schnellbremsung beeinflusst werden kann.

Auch der Schwergang des Steuerkolbens oder des Schiebers kann die Bremswirkung verzögern, was sich durch die Empfindlichkeitsprüfung ermitteln läßt.

Auch muß die Kuppe des Belastungskolbens in schnellwirkenden Steuerventilen genau abgerundet sein, damit der Schieber leicht und gleichmäßig gehen kann.

Es ist zu kontrollieren, ob die maßgebenden Nuten bzw. Füllbohrungen falsche Maße haben, oder ob sich der Steuerkolben nicht dichtend gegen die Schieberbuchse gelegt hat. Bei dem schnellwirkenden Steuerventil kann bei kurzer Füllzeit auch Undichtheit des Belastungskolbens die Ursache sein.

Bei der Prüfung muß die Hilfsbehälterluft langsam über die Füllbohrung bzw. Füllnuten in die Leitung abströmen. Das Anspringen des Steuerventils zeigt, daß diese Nuten bzw. Bohrungen nicht in Ordnung sind.

Der Steuerkolben ist undicht oder geht schwer; die Nuten bzw. Bohrungen sind zu groß. Bei den aufgeführten Ursachen unter 1), k), l) ist ferner zu beachten, daß die richtigen Behälter eingeschaltet sind.

Das Rückschlagventil im schnellwirkenden Steuerventil ist undicht, wenn das Ausströmen der Luft aufhört, sobald der Dreiweghahn des Steuerventils in Hahnstellung "Betriebsbremsung" geschaltet ist. Außerdem ist die Ursache an der undichten Anlage des Steuerkolbens an der Deckeldichtung zu suchen.

1) Bei der Füllprüfung weicht die Füllzeit stark von der Musterdruckschaulinie ab.

k) Bei der Bremsunempfindlichkeitsprüfung mit der 0,8 mm-Ø-Bohrung des Empfindlichkeitshahnes springt das Steuerventil an.

l) Bei der Prüfung mit der 2,0 mm weiten Bohrung des Empfindlichkeitshahnes springt das Steuerventil nach 6 sec nicht an.

m) Bei der Dichtheitsprüfung entweicht nach einer Schnellbremsung Luft aus dem Leitungstutzen des Steuerventils.

B. Prüfstand und Prüfbedingungen für Steuerventile der mehrlössigen Bremse Hik

1. Beschreibung des Prüfstands für mehrlössige Steuerventile Hik (siehe Anlage Blatt 2, 2a und 3, 3a)

Blatt 2 und 2a zeigen den Prüfstand und das Schaltbild zum Prüfen der Hik-Steuerventile mit einem Bremszylinder. Blatt 3 und 3a stellen den Prüfstand und das Schaltbild zum Prüfen der Hik-Steuerventile mit zwei Bremszylindern dar. Ob ein oder zwei Bremszylinder zu schalten sind, ist aus den jeweiligen Musterdruckschaulinienblättern zu ersehen. Die Prüfstände sind gleichzeitig zum Prüfen der Steuerventile einlösigter Bremsen eingerichtet.

Der Absperrhahn II a für den Vorratsluftbehälter 3 darf erst geöffnet werden, wenn der Hilfsluftbehälter 3a mindestens auf 3 kg/cm² aufgefüllt ist. Dadurch wird verhindert, daß im Hik-Steuerventil der Schieber durch den Druck in R von seiner Gleitbahn abgehoben wird. Zur Warnung trägt dieser Absperrhahn folgendes Schild: "Diesen Hahn erst öffnen, wenn B gefüllt ist".

Der Füllhahn 20 dient dem schnelleren Auffüllen der Behälter B und R (Teil 3 und 3a), wenn das Lösen während des Prüfungsvorgangs ohne Aufnahme von Druckschaulinien geschieht.

Die Prüfstände sind so eingerichtet, daß die Bremszylinder und Hilfsluftbehälter durch Zuschaltkammern für die erforderliche Steuerventil-Größe verändert werden können. Die Werkstatt ist somit in der Lage, Steuerventile der Größe 8" bis 16" auf dem gleichen Prüfstand zu prüfen.

In gewissen Zeitabständen ist der Prüfstand auf Dichtheit und gute Funktion zu prüfen. (vergl. Abschnitt B 2)

2. Prüfstandbedingungen

- a) Druckregler, Manometer und Schreibvorrichtung müssen regelmäßig auf genaues Arbeiten überprüft werden. Der Druckregler für den Hauptluftbehälter muß stets auf 6,5 kg/cm² eingestellt sein.
- b) Die A-Kammer im Ventilträger und die zugehörigen Manometerleitungen müssen absolut dicht sein.
- c) Zum Prüfen der Leitungsanlage sind die Hähne 11a, 11b, 11c, 12, 15, 18 und 20 zu schließen. Der Hauptluftleitungsbehälter 8 ist auf 5 kg/cm² aufzufüllen und der Führerhebel wieder in Mittelstellung zu legen. Danach sind am Prüfstand folgende Bedingungen nachzuprüfen:

- 1) Druckverluste von mehr als $0,1 \text{ kg/cm}^2$ innerhalb 10 Minuten sind unzulässig.
- 2) Der Bremsempfindlichkeitshahn 12 wird in die Stellung "0,8" gebracht und die Zeit gemessen, in der der Leitungsdruck von $4,9 \text{ kg/cm}^2$ auf $4,4 \text{ kg/cm}^2$ absinkt. Zeitdauer: $50 \text{ sec} \pm 3$.
- 3) Nachdem der Bremsempfindlichkeitshahn 12 bei $4,4 \text{ kg/cm}^2$ geschlossen wurde, wird der Löseempfindlichkeitshahn 18 geöffnet und die Zeit gemessen, in der der Leitungsdruck von $4,4 \text{ kg/cm}^2$ auf $4,9 \text{ kg/cm}^2$ ansteigt. Zeitdauer: $50 \text{ sec} \pm 3$.
- 4) Für die Bremszylinder-Dichtheitsprobe sind alle Hähne dem Schaltbild Blatt 3a entsprechend einzurichten. Nach einer Vollbremsung mit einem Leitungsauslaß $1,5 \text{ kg/cm}^2$ ist der Bremszylinder mit allen Zuschaltkammern zu prüfen. Im Vorratsluftbehälter 3 darf innerhalb 10 Minuten kein größerer Druckabfall zu beobachten sein als $0,1 \text{ kg/cm}^2$.

3. Prüfstand-Zubehör

Zum Prüfstand für Hik-Steuerventile gehören:

- | | |
|---|---|
| a) 1 Musterhauptsteuerventil Hikgl 10" | } Alle Muster-Haupt- und Nebensteuerventile erhalten einen roten Anstrich, um eine Verwechslung mit den zu prüfenden Steuerventilen zu vermeiden. |
| 1 Musterhauptsteuerventil Hikg2 10"+12" | |
| 1 Musterhauptsteuerventil Hikp 1 10" | |
| 1 Musterhauptsteuerventil Hiks1W | |
| 1 Musterhauptsteuerventil HikssW | |
| 1 Musterhauptsteuerventil HikssL | |
| 1 Musternebensteuerventil Hik | |

(das Nebensteuerventil gilt für alle Hauptsteuerventile)

Die Steuerventile Hikas und Hiks1 mit dem Kennzeichen "W" sind für Wagen bestimmt, für Lokomotiven wird ein Steuerventil Hik ssL verwendet. Die Wagen-Steuerventile HikssW unterscheiden sich von den Lokomotiv-Steuerventilen HikssL nur durch das Fehlen der fr-1-Düse im HikssL-Steuerventil. Als Vorsteuerventile führen diese Ventile keine Größenbezeichnung.

Blatt 8 zeigt die Kennzeichnung der Hik-Steuerventile. Die Lage der Einzelteile ist aus den Schnittbildern Anlage 9 bis 13 zu entnehmen.

- b) Prüfblätter für die einzelnen Ventilgrößen (Anlage 14 bis 20)
- c) Musterdruckschaulinienblätter für Hik-Steuerventile (Anlage 24 bis 30)
- d) Lehrenkasten mit Aussohußlehren (Anlage 31)
- e) Lehrdorne zum Prüfen maßgebender Bohrungen (Anlage Blatt 37 und 38)

4. Prüfen der mehrlösisigen Steuerventile Hik

a) Vorprüfung

Die maßgebenden Einzelteile des Nebensteuerventils sind aus dem Prüfblatt 14, die der Hauptsteuerventile aus den Prüfblättern 15 bis 20 ersichtlich.

Neben der Stückkontrolle mit den zum Prüfstand gehörigen Lehren (vgl. B 3/d-e) erstreckt sich die Vorprüfung der Reparaturventile auf:

- 1) Stößelführung und Stößel des Nebensteuerventils auf Dichtheit vorprüfen (Stößelführung nicht einfetten)
Prüfdruck: 5 kg/cm^2
Der Stößel ist auszutauschen, wenn der Druck in der $0,5 \text{ Ltr.}$ -Prüfeinrichtung in 50 sec um mehr als $0,5 \text{ kg/cm}^2$ fällt.
- 2) Kolbenringprobe
Für die Kolbenringprobe ist eine Hilfsvorrichtung mit Prüfbehälter 1 Ltr. zu verwenden (vergl. Anlage Blatt 32). Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß das Absperrventil in der Zuleitung zum 1 Ltr. -Prüfbehälter absolut dicht schließt. (Membranventil verw.)
Der Kolbenring ist ausreichend dicht, wenn der Druck im Prüfbehälter in einer Zeitspanne von mehr als 8 sec von 5 kg/cm^2 auf 4 kg/cm^2 absinkt.
- 3) Abstufungsventilkegel im Hauptsteuerschieber und Mindestdruckventilkegel in der Buchse des Gehäuses auf Dichtheit vorprüfen.
Prüfdruck $0,9 \text{ kg/cm}^2$
Dichtheitsgrad: Seifenschaumprobe
- 4) R-Ventilkegel im Hauptsteuerventil auf Dichtheit vorprüfen.
Prüfdruck: $0,5 \text{ kg/cm}^2$
Dichtheitsgrad: Seifenschaumprobe
- 5) Lösevorrichtung auf Dichtheit der Ventilkegel und der Gu-Dichtscheiben vorprüfen.
Prüfdruck: 5 kg/cm^2
Dichtheitsgrad: Seifenschaumprobe
(max.zulässig ist: in 30 sec eine Seifenblase in der Größe einer Walnuß).

b) Fertigprüfung

Hauptsteuerventile sind mit einem Muster-Nebensteuerventil zu prüfen. Desgleichen müssen Nebensteuerventile mit einem Muster-Hauptsteuerventil geprüft werden. Muster-Haupt- und Nebensteuerventile sind durch einen roten Farbanstrich gekennzeichnet.

Entsprechend der zu prüfenden Steuerventilgröße ist die Stellung der Absperrhähne 10a - 10d, 13a - 13e und 17a - 17d so einzurichten, daß allein die in den Musterdruckschaulinienblättern Anlagen 25 bis 30 angegebenen Zuschaltkammern geöffnet

sind. Die Absperrhähne 11a - 11b, 10, 14 und 15 sind zu schließen, die Hähne Ia, IIA, IIIa 11c und 16 geöffnet zu halten. Danach ist wie folgt zu prüfen:

1) Hik-Nebensteuerventil
Auffüllen der Behälter B und R sowie der A-Kammer (unter Benutzung des Füllhahnes 20). Nebensteuerventil durch allseitiges Bestreichen mit Seifenschaum auf Dichtheit prüfen. Die Seifenschaumprobe ist in Fahrt- und Bremsstellung des Führerventils zu wiederholen. In Fahrtstellung ist zudem der Ausströmkanal des Musterhauptsteuerventils abzuseifen, um zu prüfen, ob der Schieber des Nebensteuerventils dicht ist.

2) Hik-Hauptsteuerventile
Auffüllen der A-Kammer und der Behälter B und R. Führerbremsehebel in Fahrtstellung belassen und das Hauptsteuerventil durch Bestreichen mit Seifenschaum auf Dichtheit prüfen.
Bei der Brems-Unempfindlichkeitsprobe CE 0,8 ist besonders darauf zu achten, daß R nicht abfällt.

Nach einer Schnellbremsung ist die Verbindung am Leitungsstutzen zu lösen und durch Bestreichen der Anschlußöffnung mit Seifenschaum zu prüfen, ob sich der Steuerkolben dichtend gegen die Dichtscheibe im Ventilträger gelegt hat.

5. Diagrammaufnahme (vergl. Musterdruckschaulinien Anlagen Blatt 24-30)

Von jedem, dem Betrieb zuzuführenden Steuerventil sind nach Beseitigung aller Fehler Druckschaulinien gemäß den Musterdruckschaulinien aufzunehmen. Diese Druckschaulinien sind entweder in Haupt- und Nebensteuerventil getrennt, oder zusammen auf ein Diagrammblatt aufzunehmen. Sie bilden die Abnahmebescheinigung für bedingungsgemäße Ventile und sind, nach Ventilgrößen geordnet, 3 Jahre lang aufzubewahren.

Musterdruckschaulinien für Neben- und Hauptsteuerventile Hik sind in den Anlagen Blatt 24 bis 30 dargestellt. Sie sind bei 100 mm Kolbenhub von Steuerventilen aufgenommen, die allen Anforderungen der einzelnen Brems-, Löse-, Füll- und Empfindlichkeitsproben genügen. Die voll ausgezogenen Linien sind bei Schnellgang, die gestrichelten bei langsamem Gang der Schreibtrommel aufgenommen. Für den Schreibapparat gilt das im Abschnitt A 2 gesagte.

Die Kurzbezeichnungen der einzelnen Druckschaulinien haben folgende Bedeutung:

- BF - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter beim Füllen
- BFG - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter beim Füllen in Stellung G
- BSB - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter bei Schnellbremsung
- BSB II - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter bei Schnellbremsung in Hahnstellung II
- BSBP - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter bei Schnellbremsung in Hahnstellung P

- BSBS - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter bei einer Schnellbremsung in Hahnstellung S
- BSBSS - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter bei einer Schnellbremsung in Hahnstellung SS
- BE 0,8 - Druckverlauf im Hilfsluftbehälter B bei der Bremsempfindlichkeitsprüfung CE 0,8
- CBB - Druckverlauf im Bremszylinder bei abgestuften Betriebsbremsungen
- CBBP - Druckverlauf im Bremszylinder beim stufenweisen Bremsen in Hahnstellung P
- CSB - Druckverlauf im Bremszylinder bei Schnellbremsung
- CSB I) - Druckverlauf im Bremszylinder bei Schnellbremsung
- CSB II) in Hahnstellung I und II
- CSBG - Druckverlauf im Bremszylinder bei einer Schnellbremsung in Hahnstellung G
- CSBP - Druckverlauf im Bremszylinder bei Schnellbremsung in Hahnstellung P
- CSBS - Druckverlauf im Bremszylinder bei einer Schnellbremsung in Hahnstellung S
- CSBSS - Druckverlauf im Bremszylinder bei einer Schnellbremsung in Hahnstellung SS
- CL - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen
- CstL - Druckverlauf im Bremszylinder beim stufenweisen Lösen mit dem Führerbremseventil
- CL I) - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen in Hahn-
- CL II) stellung I und II
- CLG - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen in Hahnstellung G
- CLP - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen in Hahnstellung P
- CLS - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen in Hahnstellung S
- CLSS - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen in Hahnstellung SS
- CLE 0,6 - Druckverlauf im Bremszylinder beim Lösen mit dem Löseempfindlichkeitshahn
- CE 0,8) - Druckverlauf im Bremszylinder mit den 0,8- und
- CE 2) 2 mm-Bohrungen des Bremsempfindlichkeitshahns
- RF - Druckverlauf im Vorratsluftbehälter beim Füllen
- RFG - Druckverlauf im Vorratsluftbehälter beim Füllen in Stellung G
- AF - Druckverlauf in der Steuerkammer A beim Füllen
- AE 0,8 - Druckverlauf in der Steuerkammer A während der Bremsempfindlichkeitsprobe

Zweckmäßiger Weise ist die Aufnahme der Druckschaulinien jeweils in nachstehender Reihenfolge vorzunehmen:

a) Nebensteuerventil (siehe Anlage Blatt 24)

- 1) Stufenweises Bremsen zur Aufnahme der Druckschaulinien CBB
- 2) Stufenweises Lösen zur Aufnahme der Druckschaulinien CLE 0,6 und CstL. Für die beiden ersten Lösestufen (Druckschaulinie CLE 0,6) ist der Löseempfindlichkeitshahn 18, für die weiteren das Führerbremsventil zu benutzen. Bei den Lösestufen mit dem Löseempfindlichkeitshahn liegt der Führerbremshebel in Abschußstellung.
- 3) Druck in der Steuerkammer A mit der Lösevorrichtung auf 3 kg/cm^2 ermäßigen. A-Schreibfeder ansetzen. Schreibwerk einschalten, zur Aufnahme der Druckschaulinie AF und CstL. Die Steuerkammer in der Füllstellung des Führerbremsventils von 3 bis auf 5 kg/cm^2 auffüllen. Der Umstellhahn 19 (Blatt 2 und 3) verbindet hierbei die Steuerkammer A mit dem Schreibwerk.
- 4) Bremsempfindlichkeitsprüfung mit der 0,8 mm großen Bohrung des Bremsempfindlichkeitshahnes 12 (Blatt 2 und 3). Bevor die CE 0,8 eingeleitet wird, ist eine Bremsstufe mit 0,4 Leitungsauslaß auszuführen, Führerhebel in Fahrtstellung legen und abwarten, bis C-Druck vollkommen auf Null gefallen ist, ohne dabei den Füllhahn 20 und die Löseventile zu betätigen.

Die Druckschaulinien AE 0,8 und CE 0,8 sind gleichzeitig aufzunehmen.

Nach einer Stufenbremsung ($C=0,3 \text{ kg/cm}^2$) ist der Führerbremshebel in Mittelstellung zu legen. Das Nebensteuerventil darf beim Ab sinken des Hauptleitungsdrucks nicht anspringen. Der Druck der Steuerkammer A strömt in die Hauptluftleitung zurück.

b) Hauptsteuerventil Hikp 1 (g), Hikgl (siehe Anlage Blatt 25)

- 1) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinien BSB und CSB
- 2) Lösen zur Aufnahme der Druckschaulinien CL
- 3) Stufenweises Bremsen zur Aufnahme der Druckschaulinie CBB bis zu einem Druck im Bremszylinder von etwa $3,3 \text{ kg/cm}^2$. Zwischen der ersten und zweiten Bremsstufe ist eine Pause von einer Minute zu machen. Der Druck im Bremszylinder darf in der Pause von einer Minute um höchstens $0,15 \text{ kg/cm}^2$ ansteigen (Dichtheitsprobe des Mindestdruckventils).

Anschließend ist die Löseempfindlichkeitslinie CLE 0,6 mit dem Löseempfindlichkeitshahn 18 auszuführen. Der Hebel des Führerbremsventils liegt hierbei in Abschußstellung.

Auf das weitere stufenweise Lösen mit dem Führerbremsventil kann verzichtet werden, weil das Stufenlösen vom Nebensteuerventil abhängig ist.

- 4) Prüfen der Bremsempfindlichkeit durch Aufnahme der Druckschaulinie CE 0,8 mit dem Bremsempfindlichkeitshahn 12. Zu dessen Kontrolle ist gleichzeitig die Druckschaulinie BE 0,8 zu schreiben. Das Hauptsteuerventil darf nicht anspringen.

- 5) Prüfen der Bremsempfindlichkeit durch Aufnahme der Druckschaulinie CE 2 mit dem Bremsempfindlichkeitshahn.

Das Hauptsteuerventil muß spätestens nach 6 sec anspringen.

- 6) Zwecks Vorbereitung der Aufnahme für die Druckschaulinien BF und RF hebt man die Schreibfeder nach dem Anspringen ab und läßt den Druck im Bremszylinder bis zur Vollbremsung ansteigen.

Das Schreibwerk ist dann durch den Umstellhahn 9 des Prüfstands von C nach R umzuschalten und der Druck im Vorratsluftbehälter durch das Löseventil 4 auf 4 kg/cm^2 zu ermäßigen.

Nach dem Wiederansetzen der Schreibfedern erfolgt die Aufnahme der Druckschaulinien BF und RF durch Legen des Führerhebels in die Füllstellung. Wenn im Hilfsluftbehälter B ein Druck von 5 kg/cm^2 erreicht ist, wird die Schreibfeder B abgehoben. Die R-Feder bleibt liegen, bis der Druck ebenfalls 5 kg/cm^2 erreicht hat. Die durch den Fülldruck von $6,5 \text{ kg/cm}^2$ in der Steuerkammer A und im Hilfsluftbehälter B eintretende Überladung ist nach der Prüfung durch die Lösevorrichtung wieder aufzuheben.

Die Druckschaulinien BSB und CSB sowie BF und RF sind jeweils gleichzeitig aufzunehmen.

c) Hauptsteuerventil Hikg 2 (siehe Anlage Blatt 26)

- 1) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinien BSB II und CSB II (Hahnstellung "beladen").
- 2) Anschließend erfolgt die Aufnahme der Lösedruckschaulinie CL II.
- 3) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSB I (Hahnstellung "leer").

Hierauf erfolgt die Aufnahme der Lösedruckschaulinie CL I.

Die Druckschaulinien BSB II und CSB II sind gleichzeitig aufzunehmen, desgl. BF und RF.

Die weiteren Aufnahmen der Druckschaulinien werden in gleicher Weise vorgenommen wie unter 5/b3 bis 5/b6 des Hauptsteuerventils Hikp 1 (g) und Hikgl beschrieben.

d) Hauptsteuerventil Hikp1, Hikp1 (p) und Hikp1 V (siehe Anlage Blatt 27)

- 1) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinien BSBP und CSBP (Hahnstellung P).
Anschließend erfolgt die Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLP.
- 2) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBG (Hahnstellung G).

Hierauf erfolgt die Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLG.

Die Druckschaulinien BSBP und CSBP sind gleichzeitig aufzunehmen, desgl. BF und RF.

Die weiteren Aufnahmen der Druckschaulinien werden in gleicher Weise vorgenommen wie unter 5/b3 bis 5/b6 des Hauptsteuerventils Hikp 1 (g) und Hikgl beschrieben.

e) Hauptsteuerventil Hiks1W (siehe Anlage Blatt 28)

- 1) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinien BSBS und CSBS (Hahnstellung S).

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLS

- 2) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBP (Hahnstellung P).

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLP.

- 3) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBG Hahnstellung (G)

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLG

Die Druckschaulinien BSBS und CSBS sind gleichzeitig aufzunehmen, desgl. BFG und RFG.

Die weiteren Aufnahmen der Druckschaulinien werden in gleicher Weise vorgenommen wie unter 5/b3 bis 5/b6 des Hauptsteuerventils Hikp 1 (g) und Hikgl beschrieben.

f) Hauptsteuerventil HiksW und HiksL (siehe Anlage Blatt 29 und 30)

- 1) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinien BSBSS und CSBSS (Hahnstellung SS)

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLSS

- 2) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBS (Hahnstellung S)

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLS

- 3) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBP (Hahnstellung P)

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLP

- 4) Schnellbremsung zur Aufnahme der Druckschaulinie CSBG (Hahnstellung G)

Anschließend Aufnahme der Lösedruckschaulinie CLG

Die Druckschaulinien BSBSS und CSBSS werden gleichzeitig aufgenommen, desgl. BFG und RFG.

Die weiteren Aufnahmen der Druckschaulinien werden in gleicher Weise vorgenommen wie unter 5/b3 bis 5/b6 des Hauptsteuerventils Hikp 1 (g) und Hikgl beschrieben.

6. Zusatzlöseprüfung (nur für Deutsche Bundesbahn gültig)

Um auch unter sehr ungünstigen Druckverhältnissen in der Hauptluftleitung langer Züge eine ausreichende Löseempfindlichkeit der Hik-Steuerventile sicherzustellen, ist eine besondere Zusatzlöseprüfung durchzuführen.

Nach einer Stufenbremsung mit $0,5 \text{ kg/cm}^2$ Leitungsauslaß ist der Absperrhahn (31) zu schließen und der Führerbremshel in die Fahrtstellung zu legen, so daß nur noch die Düse 0,8 in der Strömungsdrössel (32) zur Wirkung gelangt. Der Führerbremshel ist in die Abschlußstellung zu legen,

wenn der Druck in der Hauptluftleitung auf $4,8 \text{ kg/cm}^2$ gestiegen ist. Hik-Steuerventile müssen die Bremse bei $4,8 \text{ kg/cm}^2$ voll auslösen (Mc = Null)

Die durchgeführte Zusatzlöseprüfung ist auf dem aufzunehmenden Druckschaulinienblatt wie folgt zu bescheinigen:

"Steuerventil löst voll aus bei kg/cm^2 ".

7. Ursache und Beseitigung von Störungen

a) Nebensteuerventile

Störungen:

Mögliche Ursachen:

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Nach dem ersten Auffüllen entweicht Luft aus der ins Freie führenden Bohrung oberhalb der Stopfbuchse. | <p>Entweicht die Luft in der Lösestellung, so ist der Stößel in der Stößelführung undicht. Entweicht die Luft nur in der Bremsstellung, so ist die Wälzhaut des Kolbens 11 dort, wo der in den Deckel führende Kanal sie durchbricht, nicht fest genug eingespannt.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 2) Bei der Prüfung des Nebensteuerventils entweicht Luft aus der Löseöffnung des Hauptsteuerventils. | <p>Die Gleitfläche des Schiebers oder der Schieberbuchse ist undicht.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 3) Bei der Vornahme der Füllprüfung und der Aufnahme der Druckschaulinie AF weicht diese mehr als $\pm 5 \text{ sec}$ von der Musterdruckschaulinie ab. | <p>Die Bohrung fa im Schieber ist nicht lehrenhaltig oder deckt sich in der tiefsten Stellung des Kolbens 10 nicht mit der Bohrung fa1 im Schieberrost, oder A am Ventilträger ist undicht.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 4) Beim stufenweisen Bremsen schließen die einzelnen Bremsstufen nicht ab (ziehen nach). | <p>Die B-Räume sind undicht. Gewöhnlich ist der Stößel in der Stößelführung undicht.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 5) Die Druckschaulinien für das stufenweise Lösen zeigt Unregelmäßigkeiten. | <p>Die Kolben gehen zu schwer, oder die Wälzhäute sind unsachgemäß eingespannt bzw. undicht.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 6) Bei der Bremsunempfindlichkeitsprüfung mit der 0,8 mm-Bohrung steigt langsam der Druck im Bremszylinder. | <p>Der Kolben 10 steht dann nicht in seiner tiefsten Stellung und infolgedessen die Bohrung fa des Schiebers nicht über der Bohrung fa1 im Schieberrost, oder die Bohrung fa ist verstopft.</p> |

b) Hauptsteuerventile

Störungen:

- 1) Nach dem ersten Auffüllen entweicht in der Lösestellung oder nach einer Vollbremsung Luft aus der Löseöffnung.
- 2) Nach einer Vollbremsung entweicht die Luft aus der seitlichen Bohrung o am Mindestdruckventilgehäuse.
- 3) Bei der Dichtheitsprüfung entweicht Luft aus dem Leitungsanschlußstutzen des Ventilträgers.
- 4) Bei der Aufnahme der Druck-schaulinien für das Füllen des Hilfsluftbehälters weicht die Zeit um mehr als ± 3 sec und beim Vorratsluftbehälter um mehr als ± 5 sec von der Musterdruckschaulinie ab.
- 5) Bei dem stufenweisen Bremsen schließen die einzelnen Bremsstufen nicht ab (ziehen nach).
- 6) Zwischen der ersten und zweiten Bremsstufe steigt der Druck im Bremszylinder während einer Minute um mehr als $0,15 \text{ kg/cm}^2$.
- 7) Der Druck im Bremszylinder steigt zu schnell oder zu langsam.
- 8) Beim ersten Anspringen des Ventils beträgt der Druck im Bremszylinder mehr als $0,6 \text{ kg/cm}^2$ bzw. $0,9 \text{ kg/cm}^2$.
- 9) Die Löseprüfungen ergeben Zeiten, die von den Musterdruckschaulinien abweichen.

Mögliche Ursachen:

- Schieber oder Dichtscheibe zwischen Steuerventil und Ventilträger ist undicht.
- Der große oder der kleine oder beide Stufenkolbenstulpe sind undicht.
- Der Steuerkolben legt sich nicht dicht gegen die Dichtscheibe des Ventilträgers.
- Die Füllbohrungen eb, fb, fr und fr1 sind nicht lehrenhaltig oder der Steuerkolben legt sich nicht dicht gegen die Schieberbuchse.
- Abstufventil oder Mindestdruckventil oder Rückschlagventil 9 ist undicht.
- Das Mindestdruckventil ist undicht.
- Die Bohrungen bc bzw. bc1, bc2, bcg, bop oder bos sind nicht lehrenhaltig oder das Mindestdruckventil ist undicht.
- Der Stufenkolben des Mindestdruckventils geht zu schwer, oder die Spannung der Mindestdruckfeder ist zu klein oder zu groß.
- Die Lösebohrungen q bzw. q1, q2, qg und qp sind nicht lehrenhaltig. Bei den Hauptsteuerventilen p1, ssW, ssL und s1W, wo das Lösen in der Personenzug- und Schnellzugstellung nicht gedrosselt ist, ist außerdem auf die richtige Füllzeit des Hilfsluftbehälters B zu achten.

Störungen:

- 10) Bei der Löseempfindlichkeitsprüfung steuert das Ventil gar nicht oder erst nach mehr als 15 sec um.
- 11) Bei der Bremsempfindlichkeitsprüfung mit der $0,8 \text{ mm}$ -Bohrung tritt eine Bremsung ein.
- 12) Bei der Bremsempfindlichkeitsprüfung mit der 2 mm -Bohrung tritt die erwartete Bremsung nicht ein.

Mögliche Ursachen:

- Der Steuerkolbenring ist undicht oder er geht zu schwer.
- Der Steuerkolben des Hauptsteuerventils liegt nicht in seiner äußersten Lösestellung oder die Bohrungen fb bzw. eb sind verstopft.
- Größere Undichtheiten am Kolbenring des Steuerkolbens oder erheblicher Schwerkang des Schiebers.

Mit besonderer Sorgfalt ist beim Zusammenbau der Haupt- und Nebensteuerventile am Ventilträger darauf zu achten, daß alle Kanäle gegeneinander gut abgedichtet sind.

C. Behandlung der Steuerventile in der Werkstatt

Die zur Untersuchung gelangenden Steuerventile sind vollständig auseinander zu nehmen, wobei darauf zu achten ist, daß eingeschliffene Teile, wie Steuerkolben, Hähne usw. mit dem zugehörigen Gehäuse beieinander bleiben. Alle demontierten Teile, ausgenommen die gußeisernen Gehäuse und Einzelteile aus Leder oder Gummi, sind mit einem geeigneten Reinigungsmittel, z.B. Petroleum, abzuwaschen und mit Druckluft auszublauen. Die Gehäuse sind außen mit einer Drahtbürste mechanisch zu reinigen und innen mit in Petroleum getränkten nicht fasernden Tüchern auszuputzen. Keine Putzwolle verwenden. Bohrungen und Kanäle sind mit Druckluft auszublauen.

Nach der Reinigung sind die Einzelteile unter Verwendung von Speziallehren (siehe A3/b-c und B3/d-e) zu kontrollieren und soweit nötig nachzuarbeiten.

Die Wälzhäute des Hik-Nebenstauventils sind durch Abwaschen in handwarmem Seifenwasser zu reinigen und auf einwandfreie Beschaffenheit zu untersuchen. Schadhafte Wälzhäute, namentlich solche, deren Lederschutzhaut durch Rost angegriffen ist, müssen ersetzt werden. Vor dem Einsetzen in das Ventil sind die Lederschutzhäute mit Rizinusöl leicht einzufetten.

Sind nach längerer Betriebsdauer die Gleitflächen der Schieber und der Schieberbuchsen riefig geworden, so müssen diese nachgearbeitet werden. Neben den hierfür notwendigen Spezialhilfswerkzeugen, wie Flächenfeilen, Abrichtplatten und Kontrollschiebern sind vor allem die auf Grund langjähriger Erfahrungen ausgewählten Schleifmittel der Bremsenbauanstalt Knorr-Bremse G.m.b.H. München zu empfehlen.

Kolbenringe der Steuerkolben, die den im Absatz B4/a2 geforderten Prüfbedingungen nicht entsprechen, sind nachzuschleifen oder gegen Aufmaß-Kolbenringe zu ersetzen und auf der Kolbenring-Schleifmaschine neu einzuschleifen. Die Schnittflächen der Kolbenringe sollen sauber aufeinander passen und sich ohne zu klemmen in der Ringnut des Kolbens drehen lassen.

Alle Metallventilkegel sind nachzuschleifen und auf guten Sitz zu kontrollieren. Der ursprüngliche Zustand aller Einzelteile darf niemals geändert werden. Die Teile müssen den Angaben auf den Prüfblättern 5/5a bis 7/7a und 14 bis 20 entsprechen.

Geprüfte Ventile dürfen nicht länger als 3 Monate gelagert werden.

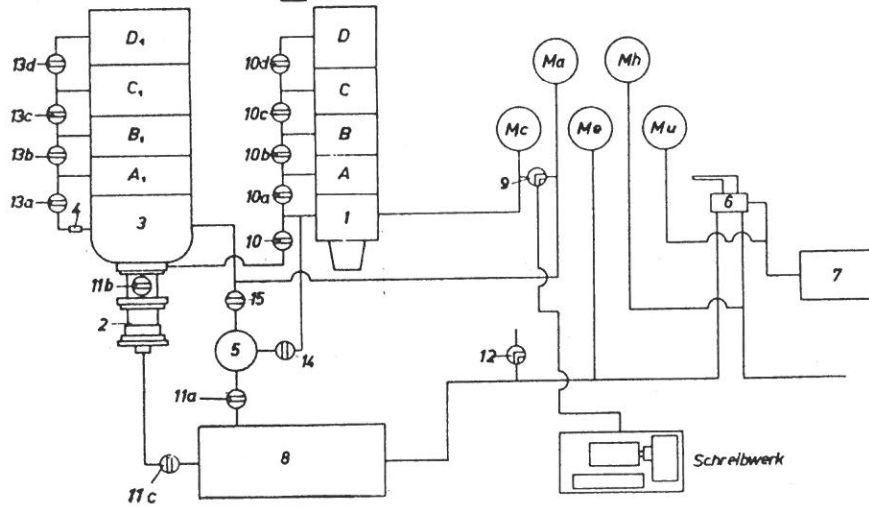
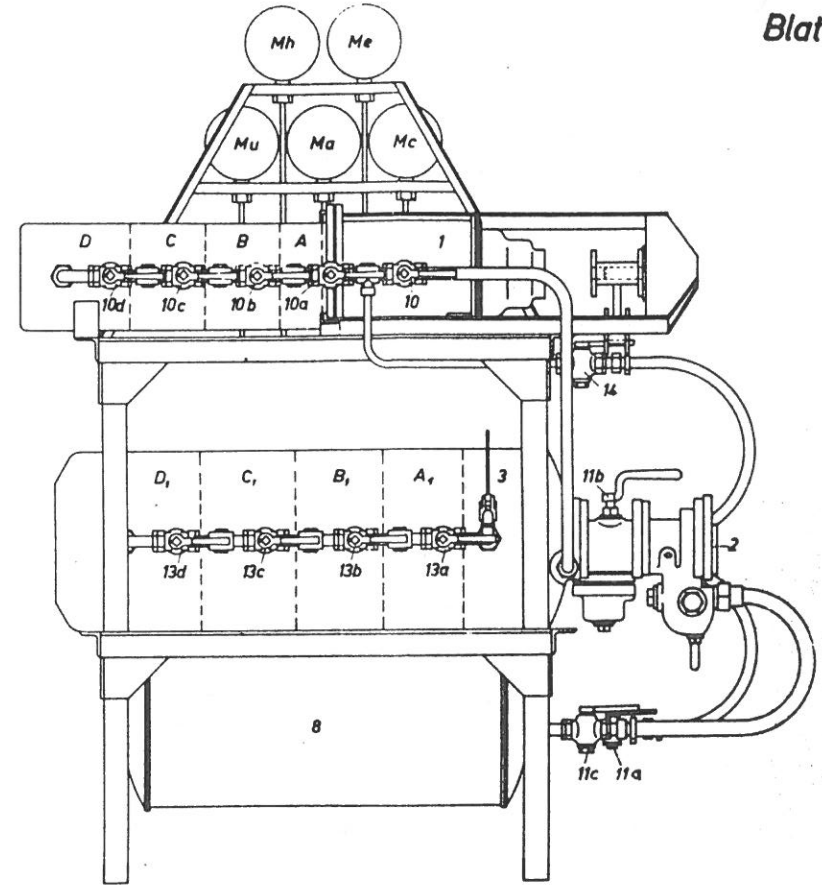
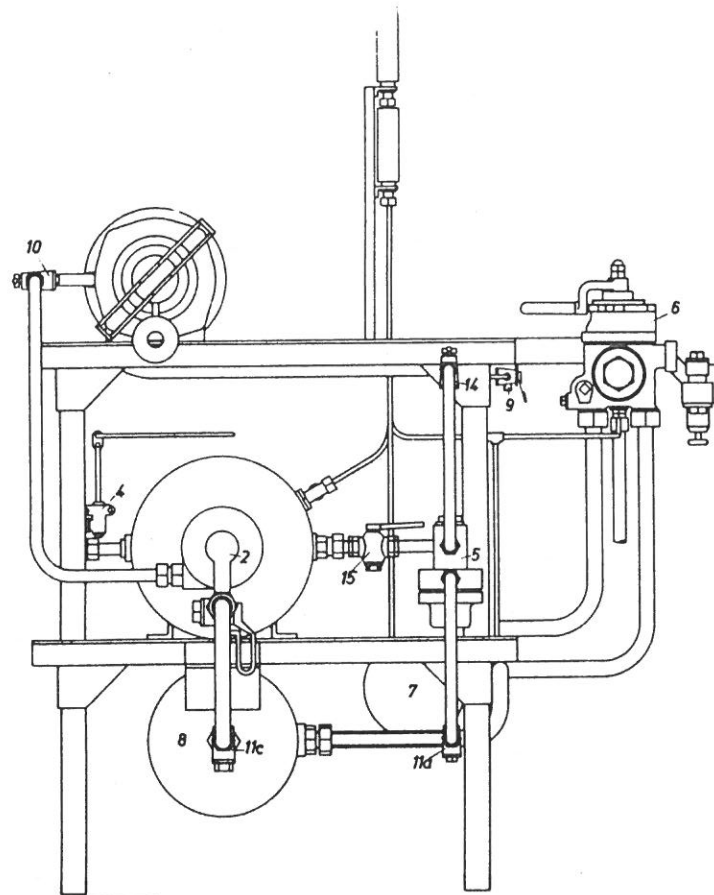
D. Verzeichnis der Anlagen

Blatt Nr.

- 1 Prüfstand für Steuerventile der einlösigigen Bremsen
- 2 Prüfstand für Einkammer- und Hik-Steuerventile mit einem Bremszylinder
- 2a Schaltbild zum Prüfstand für Einkammer-Steuerventile, erweitert zum Prüfen der Hik-Steuerventile
- 3 Prüfstand für Einkammer- und Hik-Steuerventile mit zwei Bremszylindern
- 3a Schaltbild zum Prüfstand für Einkammer- und Hik-Steuerventile mit zwei Bremszylindern
- 4 Übersichtsblatt der Einkammer-Steuerventile
- 5 Prüfblatt für Einfach-Steuerventile mit Füllbohrung
- 5a Prüfblatt für Einfachstauventile mit Füllnut
- 6 Prüfblatt für schnellwirkende Steuerventile K1 mit Füllbohrung
- 6a Prüfblatt für schnellwirkende Steuerventile mit Füllnut
- 7 Prüfblatt für schnellwirkende Steuerventile EVB mit Füllbohrung
- 7a Prüfblatt für schnellwirkende Steuerventile EVB mit Füllnut
- 8 Kennzeichnung der Hik-Steuerventile
- 9 Schnitt des Steuerventils Hikg1 und Hikg2
- 10 Schnitt des Steuerventils Hikp 1, Hikp 1 (g) und Hikp 1 (p)
- 11 Schnitt des Steuerventils Hiks1W
- 12 Schnitt des Steuerventils HiksW
- 13 Schnitt des Steuerventils HiksL
- 14 Prüfblatt für Nebenstauventile Hik
- 15 Prüfblatt für Hauptstauventile Hikg1
- 16 Prüfblatt für Hauptstauventile Hikg2
- 17 Prüfblatt für Hauptstauventile Hikp 1, Hikp 1 (g) Hikp 1 (p) und Hikp 1V
- 18 Prüfblatt für Hauptstauventile Hiks1W
- 19 Prüfblatt für Hauptstauventile HiksW
- 20 Prüfblatt für Hauptstauventile HiksL
- 21 Musterdruckschaulinien für Einfachstauventile
- 22 Musterdruckschaulinien für schnellwirkende Steuerventile K1
- 23 Musterdruckschaulinien für schnellwirkende Steuerventile EVB

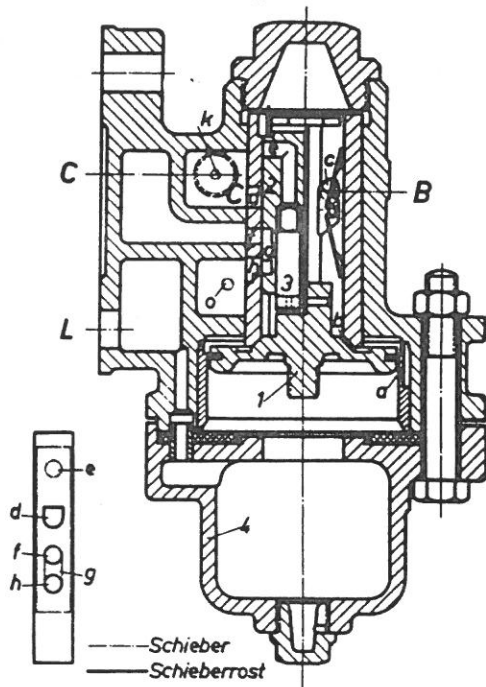
Blatt Nr.

- 24 Musterdruckschaulinien für Nebensteuerventile Hik
- 25 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile
Hikp 1 (g) und Hikgl
- 26 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile Hikg2
- 27 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile
Hikp 1, Hikp 1 (p), Hikp 1V
- 28 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile
Hiks1W
- 29 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile HikseW
- 30 Musterdruckschaulinien für Hauptsteuerventile HikseL
- 31 Lehrenkasten für Hik-Steuerventile
- 32 Kolbenring-Prüfvorrichtung
- 33 Füllnutenlehren für Steuerkolbenbuchsen der
Einfachsteuerventile
- 34 Füllnutenlehren für Steuerkolbenbuchsen der
schnellwirkenden Steuerventile
- 35 Füllnutenlehren für Kolben der Einfach- und
schnellwirkenden Steuerventile
- 36 Tiefenlehren für die Füllnuten der Einfach- und
schnellwirkenden Steuerventile
- 37 Lehrdorne für Steuerventile
- 38 Lehrenkasten für Steuerventil-Lehrdorne

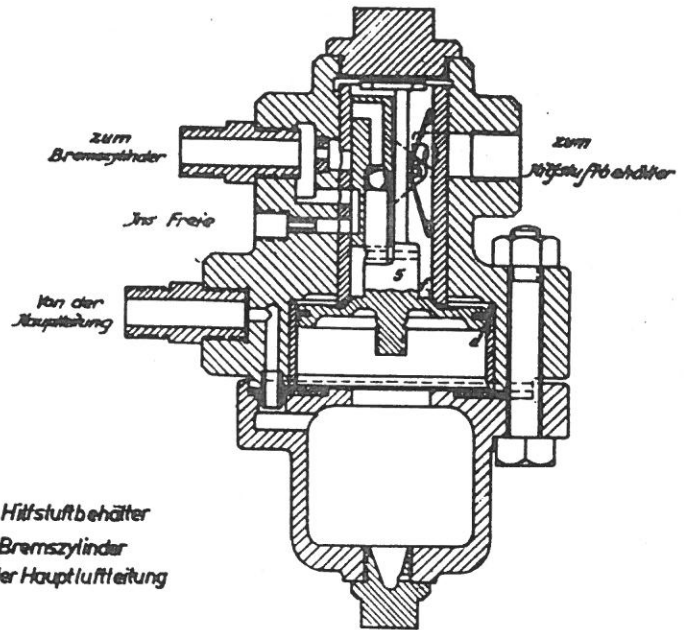


Mh	Druckmesser für den Hauptbehälter
Ma	Druckmesser für den Auslöschbehälter
Me	Druckmesser für die Abgasleitung
Mu	Druckmesser für den Hilfszylinder
Mc	Druckmesser für den Bremszylinder
A-D	Abwechsellagerungen für den Hauptbehälter
A1-D1	Abwechsellagerungen für den Bremszylinder
B	Abwechsellagerung vom Hilfsbehälter zum Hauptbehälter
C	Abwechsellagerung vom Hilfsbehälter zum Bremszylinder
10a-10d	Abwechsellagerungen für die Steuerung des Hauptbehälters
11a-11d	Abwechsellagerungen für die Steuerung des Bremszylinders
11b	Abwechsellagerung in Steuerzylinder
11c	Abwechsellagerung zwischen dem Hauptbehälter und dem Bremszylinder
11d	Abwechsellagerung für die Steuerung des Hauptbehälters
12	Abwechsellagerung zum Abwechsellageren des Bremszylinders
13a-13d	Abwechsellagerungen zum Abwechsellageren des Hauptbehälters oder des Hilfsbehälters an den Hilfsbehälter
14	Abwechsellagerung für den Bremszylinder
15	Abwechsellagerung für den Hauptbehälter
1	Druckmesser für den Hauptbehälter
2	Druckmesser für den Auslöschbehälter
3	Druckmesser für die Abgasleitung
4	Druckmesser für den Hilfszylinder
5	Druckmesser für den Bremszylinder
6	Abwechsellagerung für den Hauptbehälter
7	Abwechsellagerung für den Bremszylinder
8	Abwechsellagerung zum Abwechsellageren des Bremszylinders
9	Abwechsellagerung zum Abwechsellageren des Hauptbehälters
10a-10d	Abwechsellagerungen für die Steuerung des Hauptbehälters
11a-11d	Abwechsellagerungen für die Steuerung des Bremszylinders
11b	Abwechsellagerung in Steuerzylinder
11c	Abwechsellagerung zwischen dem Hauptbehälter und dem Bremszylinder
11d	Abwechsellagerung für die Steuerung des Hauptbehälters
12	Abwechsellagerung zum Abwechsellageren des Bremszylinders
13a-13d	Abwechsellagerungen zum Abwechsellageren des Hauptbehälters oder des Hilfsbehälters an den Hilfsbehälter
14	Abwechsellagerung für den Bremszylinder
15	Abwechsellagerung für den Hauptbehälter
Teil Nr.	Benennung

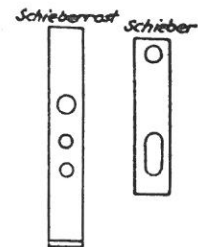
Prüfstand für Steuerventile der einlösigten Bremsen



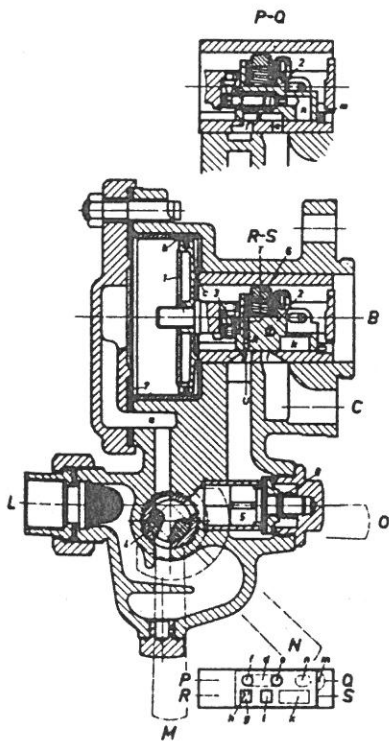
Einfachsteuerventil für Lokomotiven



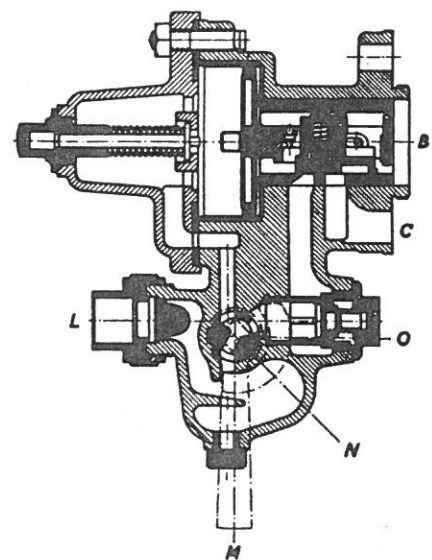
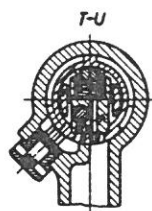
B zum Hilfsluftbehälter
C vom Bremszylinder
L von der Hauptleitung



Einfachsteuerventil für Lokomotiven

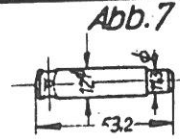
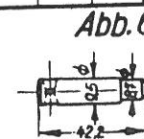
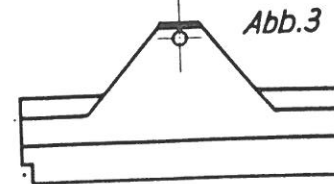
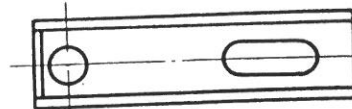
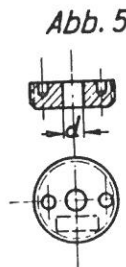
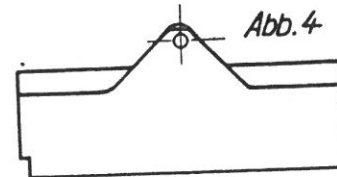
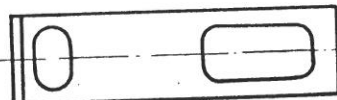
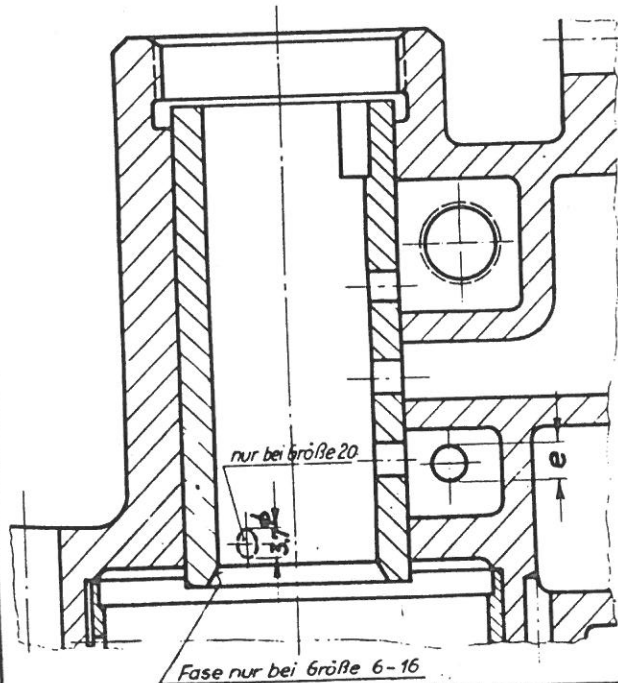
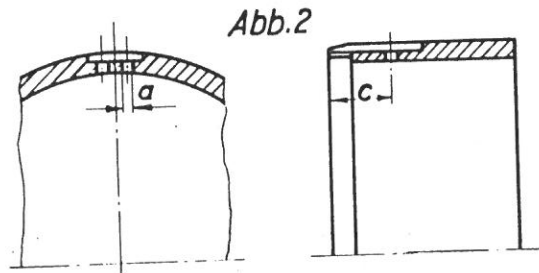
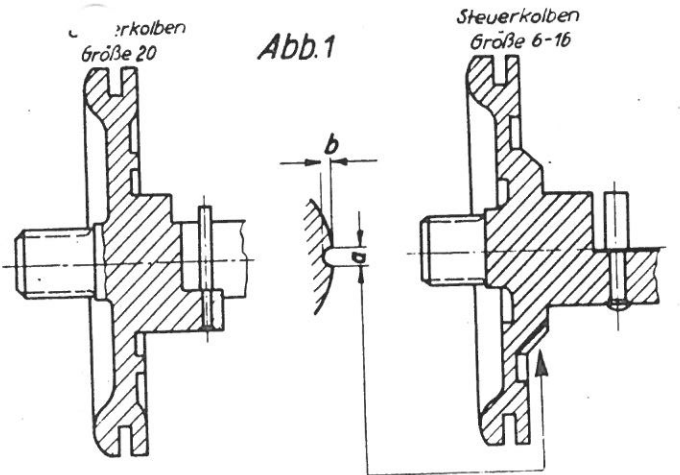
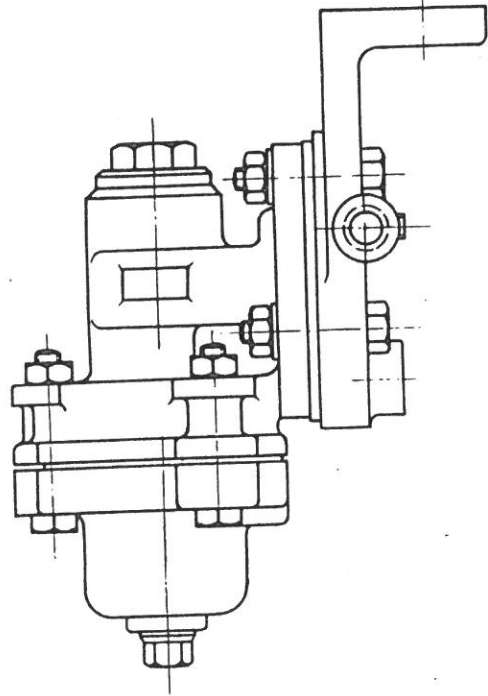


B zum Hilfsluftbehälter
C vom Bremszylinder
L von der Hauptleitung
M Schnellwirkung eingeschaltet
N Bremse ausgeschaltet
O Betriebsbremsung eingeschaltet



Schnellwirkendes Steuerventil K1

Schnellwirkendes Steuerventil EVB



Bezeichnung des Steuerventils. Größe	Füllruten im Steuerkolben Abb.1		Füllbohrungen in der Steuerkolbenbohrung Abb.2			Schicht Abb.	Lösebohrung Abb.5		Abstufung ventils Abb.	
	Anzahl	a mm	b mm	Anzahl	a mm		c mm	d mm		e mm
6	1	1,5	0,75	1	1	11,1	3	2	2,5	6
8	1	2,2	1,1	1	1,5	11,1	3	2,5	3	6
10	1	2,7	1,35	1	1,9	11,1	3	3,5	4	6
11	1	2,9	1,45	1	2	11,1	3	3,8	4,3	6
12	1	3,1	1,55	1	2,2	11,1	3	4	4,7	6
14	2	2,7	1,35	2	1,9	11,1	3	4,8	5,5	6
16	2	3	1,5	2	2,1	11,1	3	6	6,5	6
20	2	3,7	1,85	2	2,6	11,1	4	8,5	9	7
V5	1	1,5	0,75	1	1	11,1	3	Keine Düse	2,5	6

Blatt 5

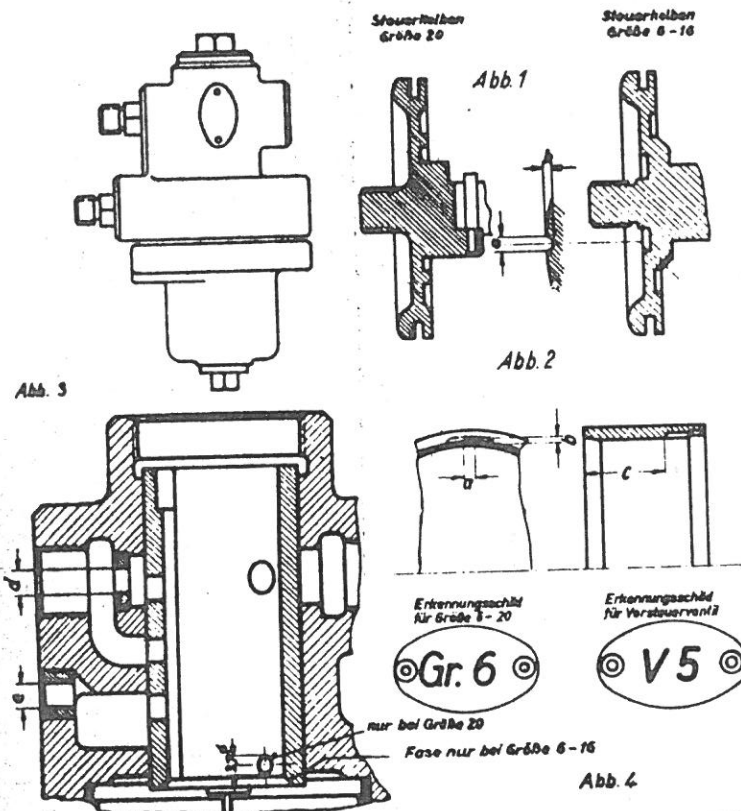
Gezeichnet	Ort	Datum	Name
MÜ.		18.8.48	
Geprüft		25.8.48	
Normgepr.			
Maßstab	Prüfblatt für Einfach-Steuerventil		

Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen und sämtlichen Bauelementen verbleibt bei uns. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch überlassen. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, noch nicht dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widerrechtliche Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Bauelemente sind uns im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.

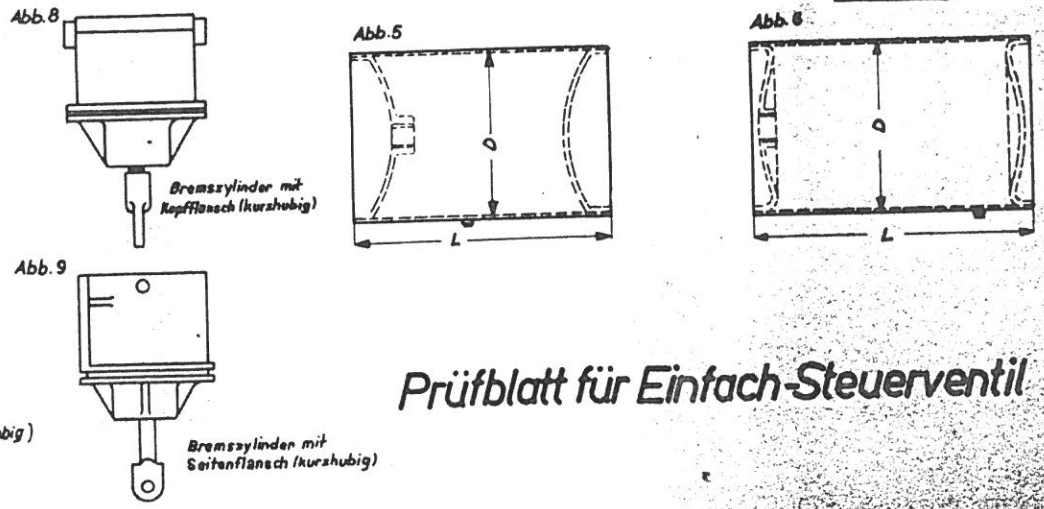
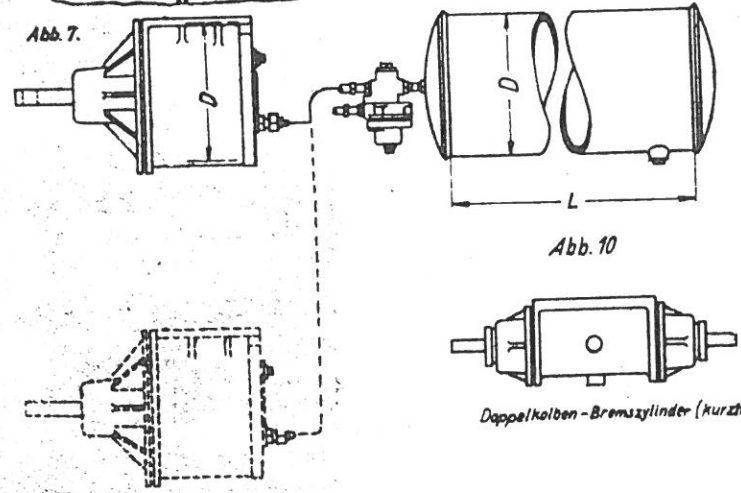
KNORR-BREMSI
G m. b. H.
München, Volmarstein, Mannheim

3A 19317

Ersatz für:
Ersetzt durch:
Stückliste

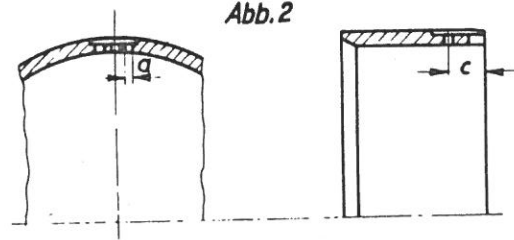
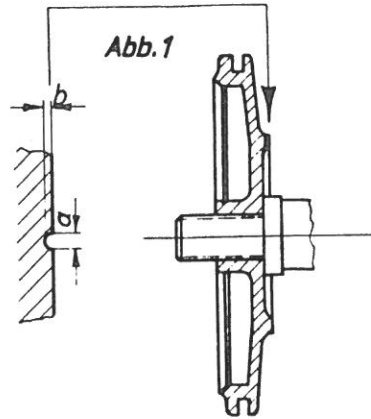
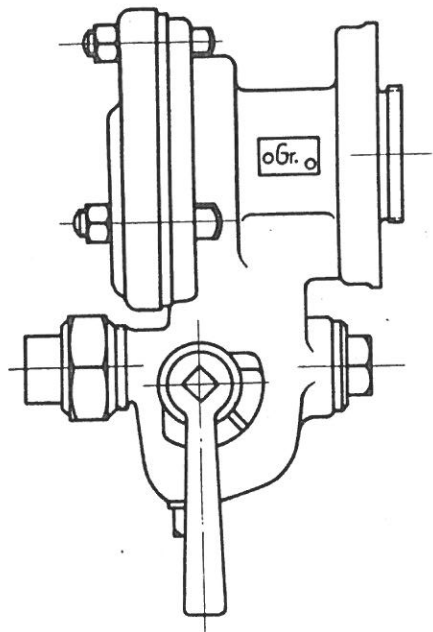


Bezeichnung des Steuerventils Größe	Füllnuten im Steuerkolben und in der Steuerkolbenbuchse Abb. 1 und Abb. 2					Bremsbohrung Abb. 3	Lösebohrung Abb. 3	Hilfsbehälter			Bremszylinder							
	Anzahl	a mm	b mm	c mm	d mm			e mm	Abb.	Länge L	Durchmesser D	Inhalt ltr	Langhubig Abb. 7			Kurzhubig Abb. 8 + Abb. 10		
													Anzahl	Von	Zu	Von	Zu	Von
6	1	1,5	0,75	23	2	2,5	4	250	256	14	1	6"	152	1	8"	203		
Prüfmaß			A ¹ u. B ¹		C ¹	D ¹	5	180	254	13,5								
8	1	2,2	1,1	23	2,5	3	4	475	256	25	1	8"	203	1	10"	255		
Prüfmaß			A ¹ u. B ¹		C ¹	D ¹	5	610	254	24,5	2	6"	152	2	8"	203		
10	1	2,7	1,35	23	3,5	4	4	515	306	40	1	10"	255	1	13"	330		
Prüfmaß			A ¹⁰ u. B ¹⁰		C ¹⁰	D ¹⁰	5	660	305	38								
11	1	2,9	1,45	23	3,8	4,3	4	655	306	50	2	8"	203	1	10"	255		
Prüfmaß			A ¹¹ u. B ¹¹		C ¹¹	D ¹¹	5	840	305	48	1	14"	355	2	10"	255		
12	1	3,1	1,55	23	4	4,7	4	755	306	57	1	12"	300	2	10"	255		
Prüfmaß			A ¹² u. B ¹²		C ¹²	D ¹²	5	915	305	56	1	15"	380	1	15"	380		
14	2	2,7	1,35	23	4,8	5,6	4	1015	306	75	1	14"	355	2	13"	330		
Prüfmaß			A ¹⁴ u. B ¹⁴		C ¹⁴	D ¹⁴	5	1195	305	76								
16	2	3	1,5	23	6	6,5	4	827	386	100	2	12"	300	2	14"	355		
Prüfmaß			A ¹⁶ u. B ¹⁶		C ¹⁶	D ¹⁶	6	965	380	98,5	2	14"	355	2	14"	355		
20	2	3,7	1,85	23	8,5	9	4	1035	427	150	2	16"	406	2	15"	380		
Prüfmaß			A ²⁰ u. B ²⁰		C ²⁰	D ²⁰	4											
V5 für Versteuerung	1	1,5	0,75	23	Keine	2,5	4	880	256	15								
Prüfmaß			A ⁵ u. B ⁵		Düse	D ⁵												

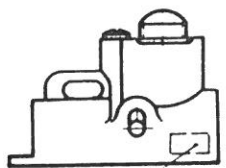
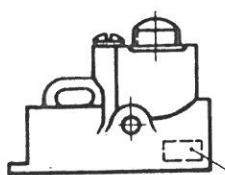
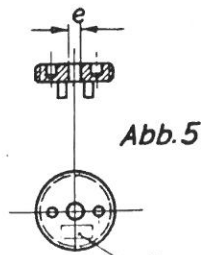
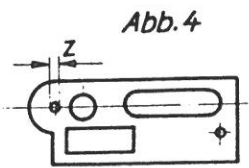
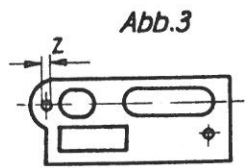


Prüfblatt für Einfach-Steuerventil

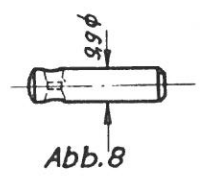
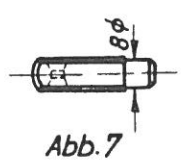
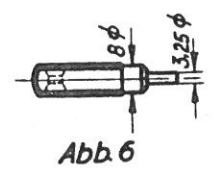
Das Steuerventil V5 (Versteuerungventil) ist nicht abhängig von einer bestimmten Bremszylindergröße.
L=400 Versteuerbehälter 51 D=120



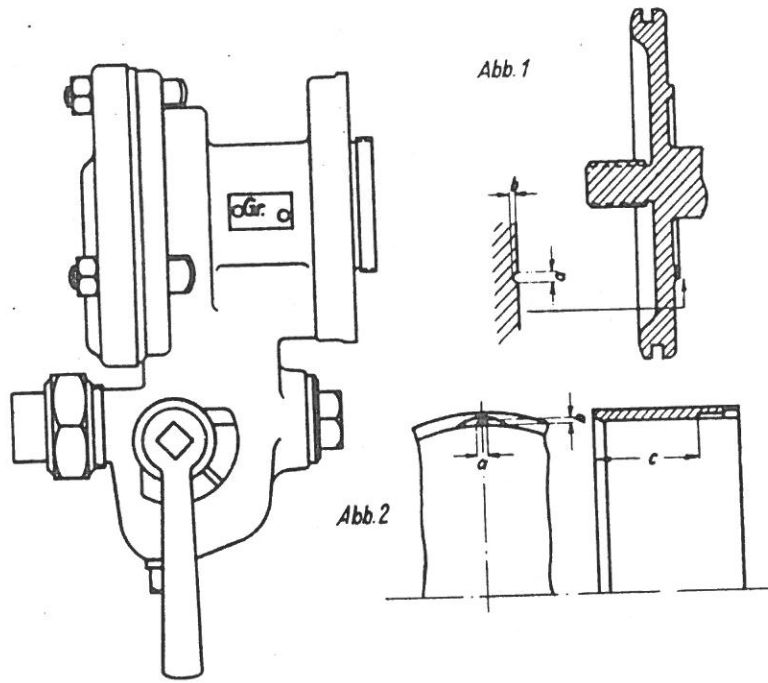
Bezeichnung des Steuerventils. Größe	Fallnuten im Steuerkolben		Fallbohrungen in der Steuerkolbenbuchse.			Sci Abb.	Löse- bohrung Z mm	Löse- bohrung Abb.5 mm	Ab- stufung ventil Abb.	
	Abb. 1		Abb. 2							
	Anzahl	a mm	b mm	Anzahl	a mm					c mm
6	1	1,7	0,85	1	1,6 ϕ	12	3	1,5	2,2	6
8	1	2	1	1	2 ϕ	12	3	2	3	6
10	1	2,5	1,25	1	2,3 ϕ	12	3	2,6	4	6
12	1	2,8	1,4	2	1,8 ϕ	12	3	3,3	4,7	7
14	2	2,4	1,2	2	2,4 ϕ	12	4	3,9	5,5	8
16	2	2,8	1,4	2	2,6 ϕ	12	4	4,7	6,5	8



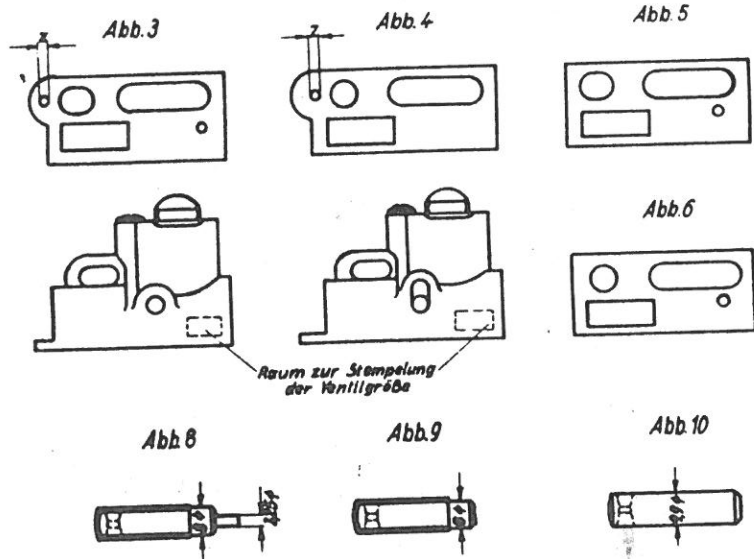
Raum zur Stempelung
der Ventilgröße



Ort	Datum	Name	Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen und sämtlichen Beilagen verbleibt aus. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch anvertraut. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern, mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widersätzliche Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Beilagen sind ausser im Falle der Nachbestellung sofort zurückzugeben.	KNORR-BREMSE G m. b. H. München, Volmarstein, Mannheim	
Gezeichnet	MÜ.	17.8.48			Schnellw.
Geprüft		25.8.48			
Normgepr.					
Maßstab	Prüfblatt für schnellwirkendes Steuerventil K1			3A 19316	
Ersatz für:				Ausg.	
Ersetzt durch:					
Stückliste					



Bezeichnung des Steuerventils	Füllnuten						Schieber	Lösebohrung Abb. 7	Abzugsventill	Hilfsbehälter			Bremszylinder					
	im Steuerkolben Abb. 1			in der Steuerkolbenbohrung Abb. 2						Abb.	Abb.	Länge l	Durchmesser D	Inhalt tr.	Abb.	Y in Zoll	Ø in mm	
Größe	Anzahl	a mm	b mm	Anzahl	a mm	b mm	c mm	z mm	Abb.	Abb.	Abb.	Abb.	Abb.	Abb.	Abb.	Abb.		
6	1	1,7	0,85	1	2,4	1,2	28,5	3	1,5	2,2	8	12			14	6"	152	
Prüfmaß		E ⁶			F ⁶				G ⁶	H ⁶								
8	1	2	1	1	2,9	1,45	28,5	3	2	3	8	11	267	324	25	13	8"	203
Prüfmaß		E ⁸			F ⁸				G ⁸	H ⁸		12		286	25	14	8"	203
10	1	2,5	1,25	1	3,3	1,65	28,5	3	2,6	4	8	11	447	324	4,0	13	10"	255
Prüfmaß		E ¹⁰			F ¹⁰				G ¹⁰	H ¹⁰								
12	1	2,8	1,4	2	2,6	1,3	28,5	3	3,3	4,7	9	11	662	324	5,7	13	12"	300 bzw. 305
Prüfmaß		E ¹²			F ¹²				G ¹²	H ¹²								
14	2	2,4	1,2	2	3,45	1,72	30	4+6	3,9	5,5	10	11	887	324	7,5	13	14"	355
Prüfmaß		E ¹⁴			F ¹⁴				G ¹⁴	H ¹⁴								
16	2	2,8	1,4	2	3,8	1,9	30	4+6	4,7	6,5	10	11	862	380	10,0	13	16"	408
Prüfmaß		E ¹⁶			F ¹⁶				G ¹⁶	H ¹⁶								



Raum zur Stempelung der Ventilgröße

Erkennungsschild

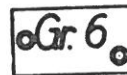
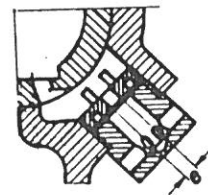


Abb. 7



Raum zur Stempelung der Ventilgröße

Abb. 13

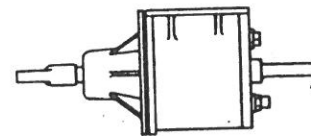


Abb. 11

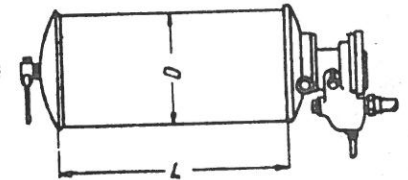


Abb. 14

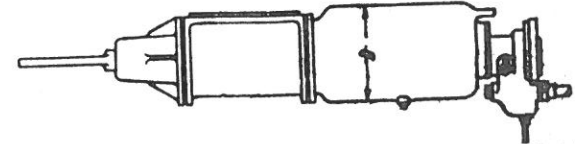


Abb. 12

Prüfblatt für schnellwirkendes Steuerventil K1.
Bauart Knorr

Abb. 4
Schieber

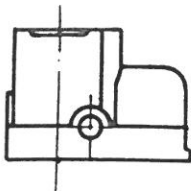
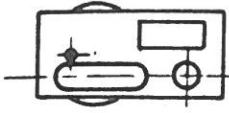
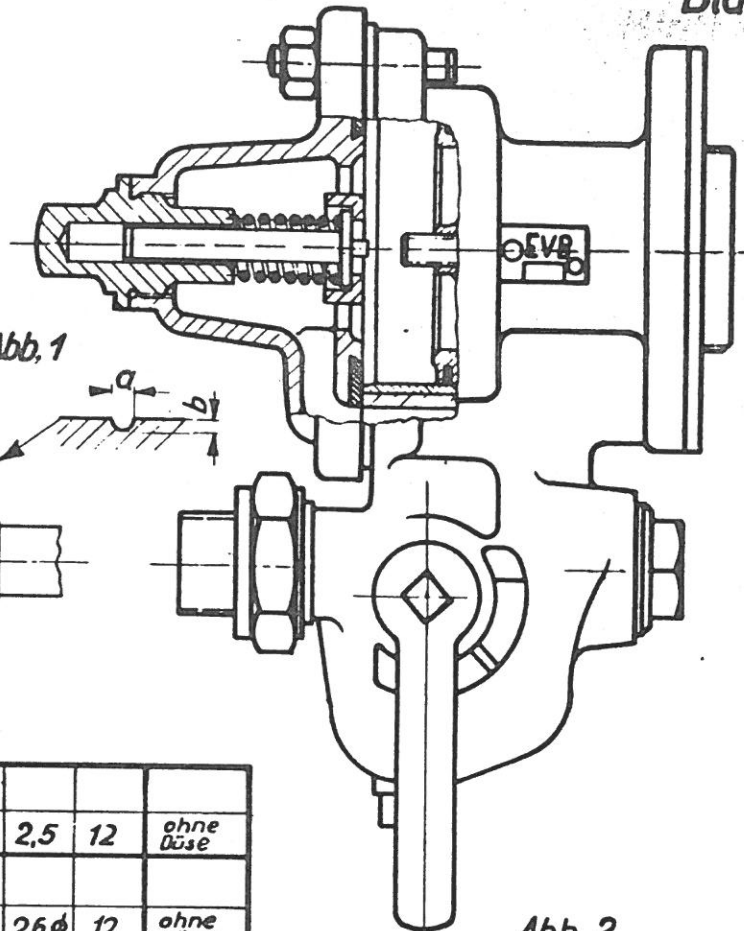
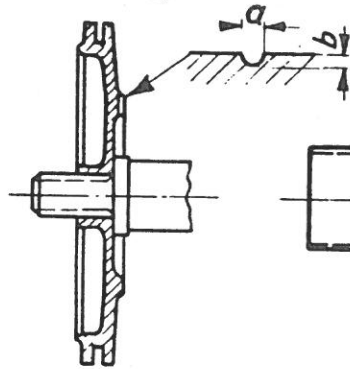


Abb. 1



4A 19315

Abb. 2

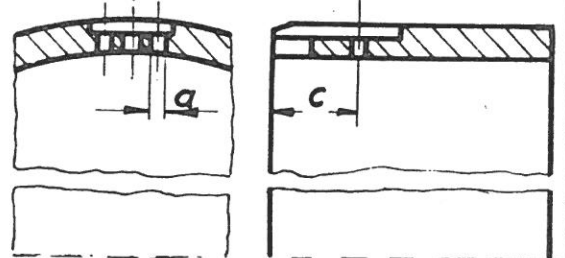
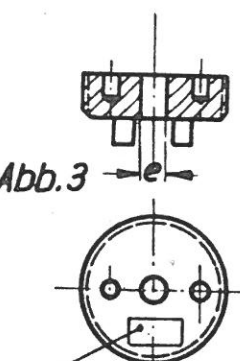


Abb. 3



(Raum zur Stempelung der Ventilgröße

20	2	3,5	1,75	3	2,5	12	ohne Düse
16	2	2,8	1,4	2	2,6φ	12	ohne Düse
14	2	2,4	1,2	2	2,4φ	12	ohne Düse
12	1	2,8	1,4	2	1,8φ	12	4,7
10	1	2,5	1,25	1	2,3φ	12	4

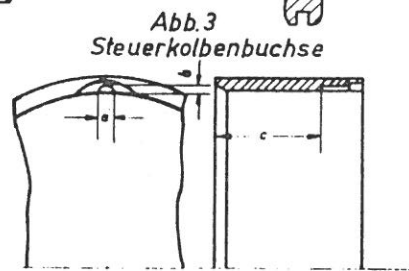
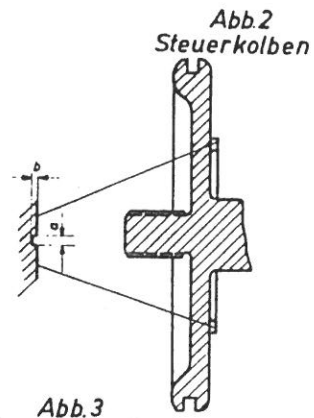
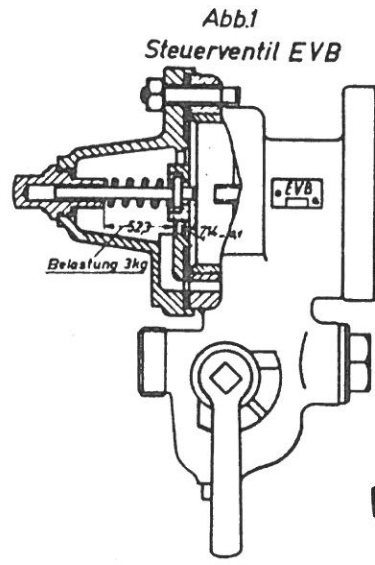
Größe	Anzahl	mm	mm	Anzahl	mm	mm	mm
Bezeichnung des Steuerventils	im Steuerkolben		in der Steuerkolbenbohrung		Abb. 3		Abb. 3
	Abb. 1		Abb. 2		lösebohrung		
	Füllnuten		Fallbohrung				

Ort	Datum	Name	<p>Das Urheberrecht an diesen Zeichnungen und sämtlichen Beilagen verbleibt bei uns. Sie sind dem Empfänger nur zum persönlichen Gebrauch gestattet. Ohne unsere schriftliche Genehmigung dürfen sie nicht kopiert oder vervielfältigt, auch nicht Dritten Personen, insbesondere Wettbewerbern mitgeteilt oder zugänglich gemacht werden. Widerrechtliche Benutzung durch den Empfänger oder Dritte hat zivil- und strafrechtliche Folgen. Die Zeichnungen und sämtliche Beilagen sind uns im Falle der Nichtbestellung sofort zurückzugeben.</p>
Gezeichnet	MÜ.	20.8.48	
Geprüft	"	25.8.48	

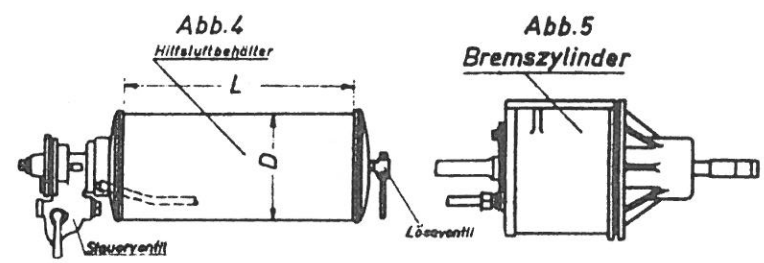
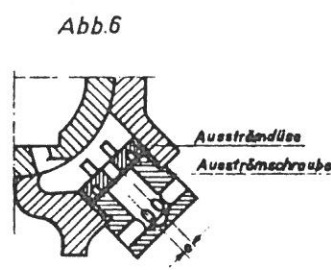
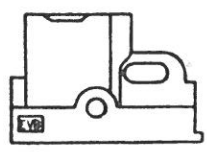
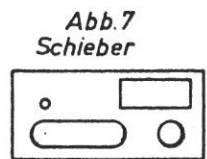
KNORR-BREMSE
G. m. b. H.
München, Volmarstein, Mannheim

Prüfblatt für
schnellwirkendes Steuerventil EVB

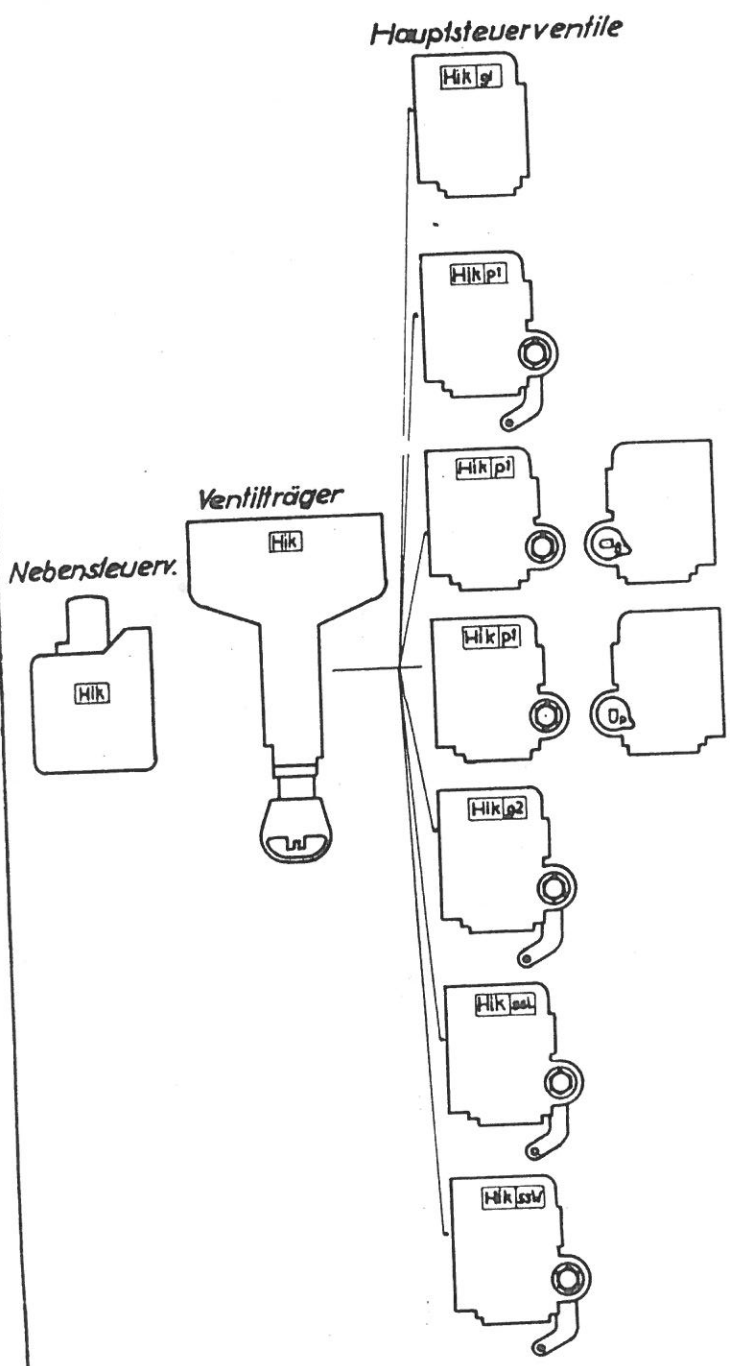
4A 19315
Ausg.
Ersatz für:
Ersetzt durch:



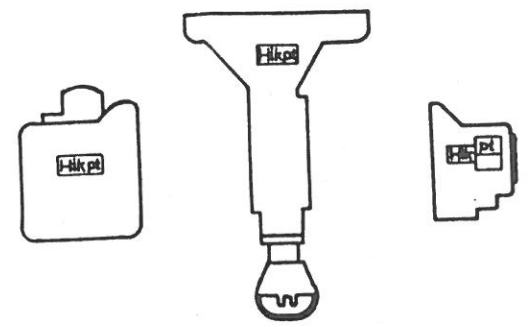
Bezeichnung des Steuerventils Größe	Füllnuten							Hilfsbehälter			Bremszyl.		Lösebohrung	
	Anzahl	Abb. 2.		Anzahl	Abb. 3.			Abb	Länge L	Durchmesser D	Inhalt Ltr	Abb. 5		
		a mm	b mm		a mm	b mm	c mm					in Zoll		in mm
10	1 (oben)	25	125	1 (oben)	3,3	1,65	28,5	4	447	324	40	10"	255	4
Prüfmaß		E ¹⁰			F ¹⁰									H ¹⁰
12	1 (oben)	2,8	1,4	2 (seitl.)	2,6	1,3	28,5	4	662	324	57	12"	300 bzw. 305	4,7
Prüfmaß		E ¹²			F ¹²									H ¹²
14	2 (seitl.)	2,4	1,2	2 (seitl.)	3,45	1,72	30	4	887	324	75	14"	355	ohne Düse
Prüfmaß		E ¹⁴			F ¹⁴									
16	2 (seitl.)	2,8	1,4	2 (seitl.)	3,8	1,9	30	4	862	380	100	16"	406	ohne Düse
Prüfmaß		E ¹²			F ¹²									
20	2 (seitl.)	3,5	1,75	2 (seitl.)	4,4	2,2	30	4	1035	427	150	2X16"	406	ohne Düse
Prüfmaß		E ²⁰			F ²⁰									



Prüfblatt für schnellwirkendes Steuerventil EVB



Bezeichnung d. Steuerventile		Bremsbauart
jetzt	früher	
Hik gl	Hikgl <small>wird seit 1944 nicht mehr geliefert.</small>	Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge
Hik pl	Hik pl	Hildebrand-Knorr-Bremse für Güter- und Personenzüge
Hikpl(g)	Hikpl-gl <small>seit 1944 Ersatz für Hikgl</small>	Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge
Hikpl(p)	Hik pl	Hildebrand-Knorr-Bremse für Personenzüge
Hik g2	Hik g2	Hildebrand-Knorr-Bremse für Güterzüge <small>(m. Zusatz-Bremszyl.)</small>
Hikssl	Hik sl	Hildebrand-Knorr-Bremse für besonders schnellfahrende Züge
Hikssw	Hiksw	Hildebrand-Knorr-Bremse für besonders schnellfahrende Züge

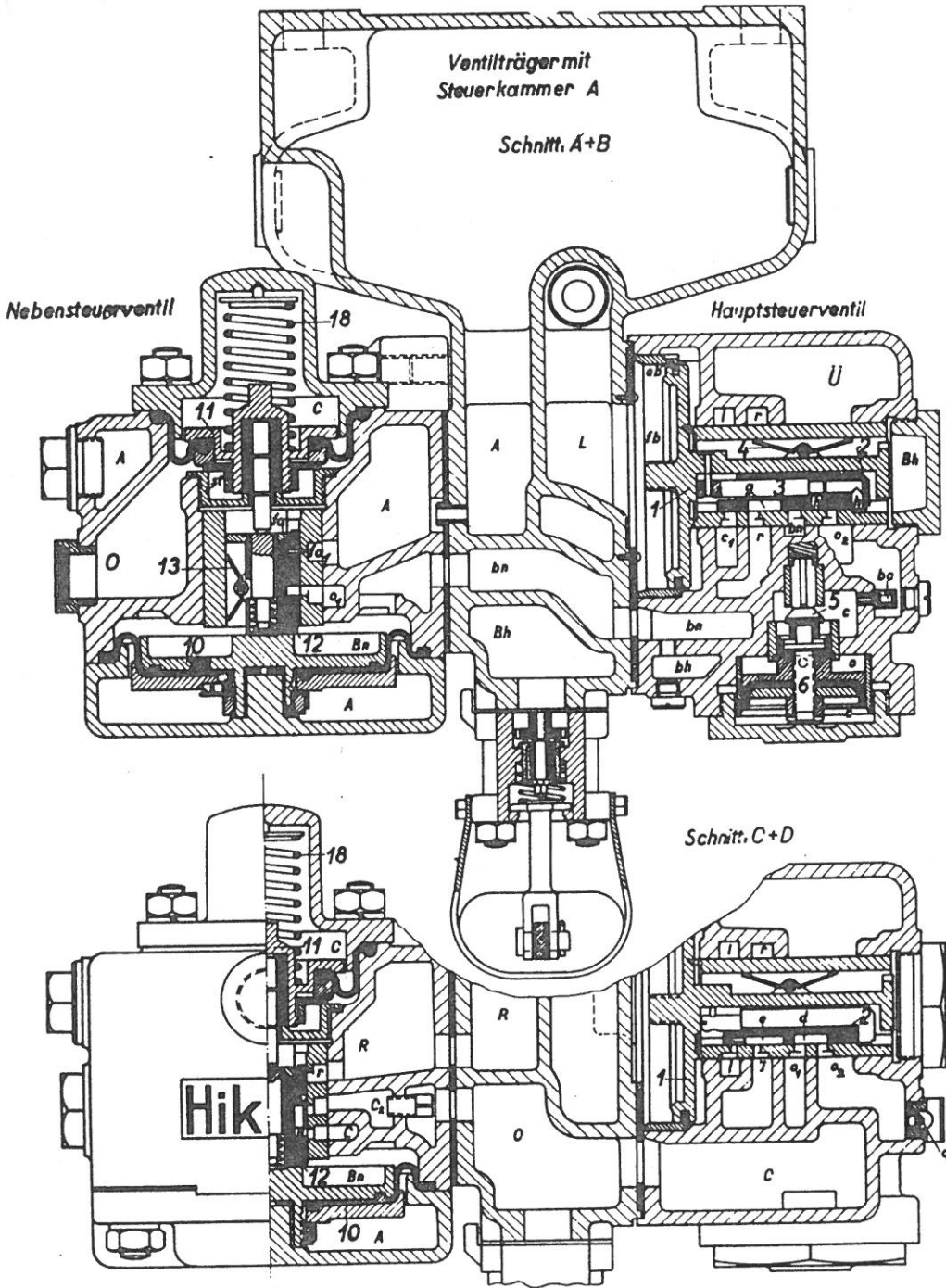


Alte Ausführung Hikpt (wird nicht mehr geliefert)

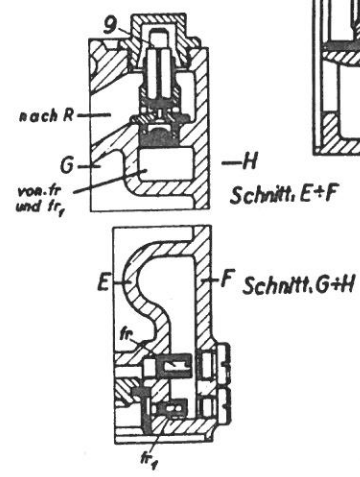
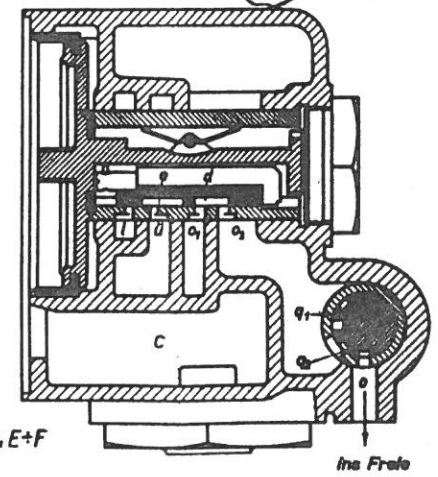
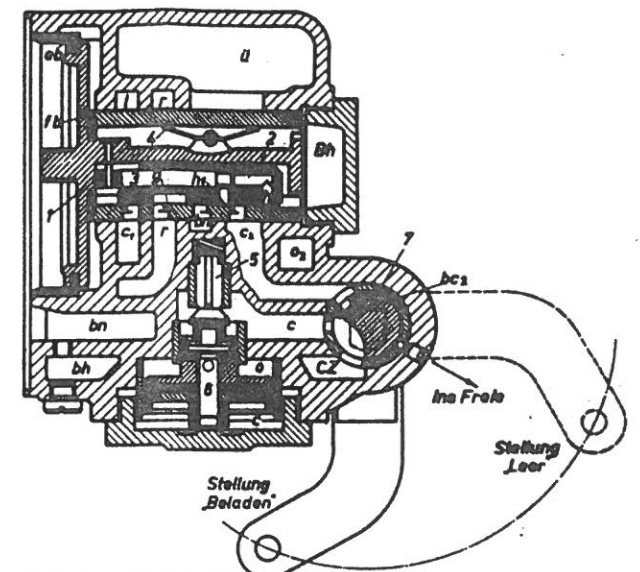


Hiks1W	Hiks1W	Hildebrand-Knorr-Bremse für schnellfahrende Züge
--------	--------	--

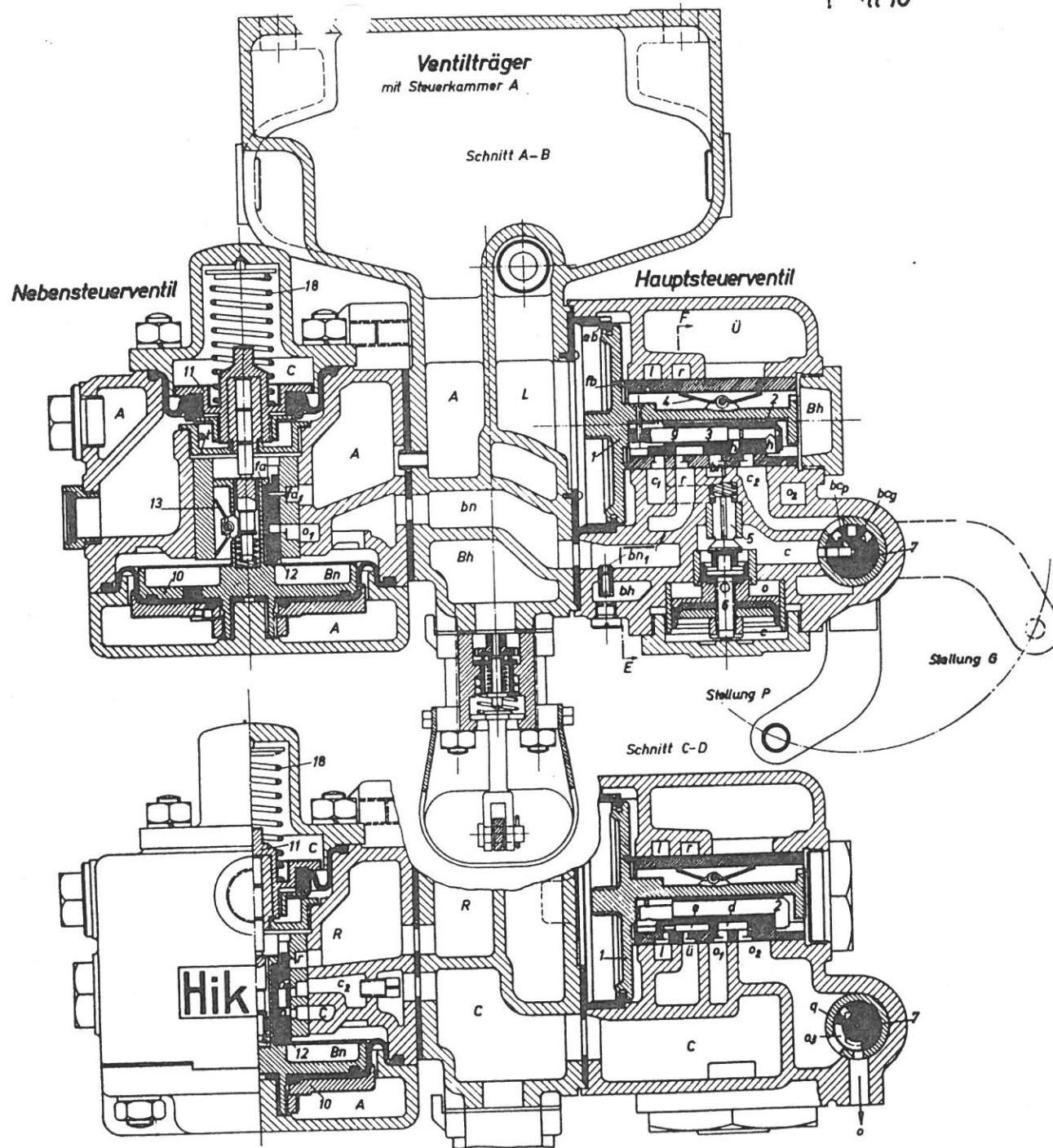
Datum	Name	werkstoff	Merkstob	KNORR-BREMSE GmbH München, Wilmanns, München
21.11.48	Andersson			
11.1.49	Zorn			
14.1.49	Wiegand	Kennzeichnung der Hik - Steuerventile		3A 20554 <small>Zeichnungs-Nr.</small>



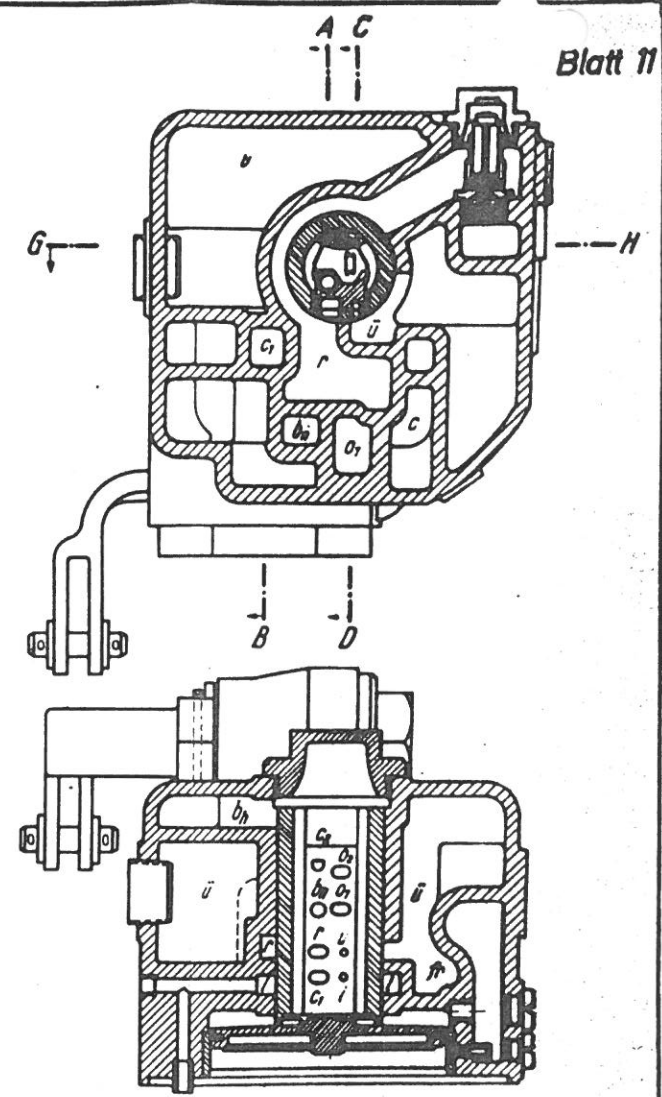
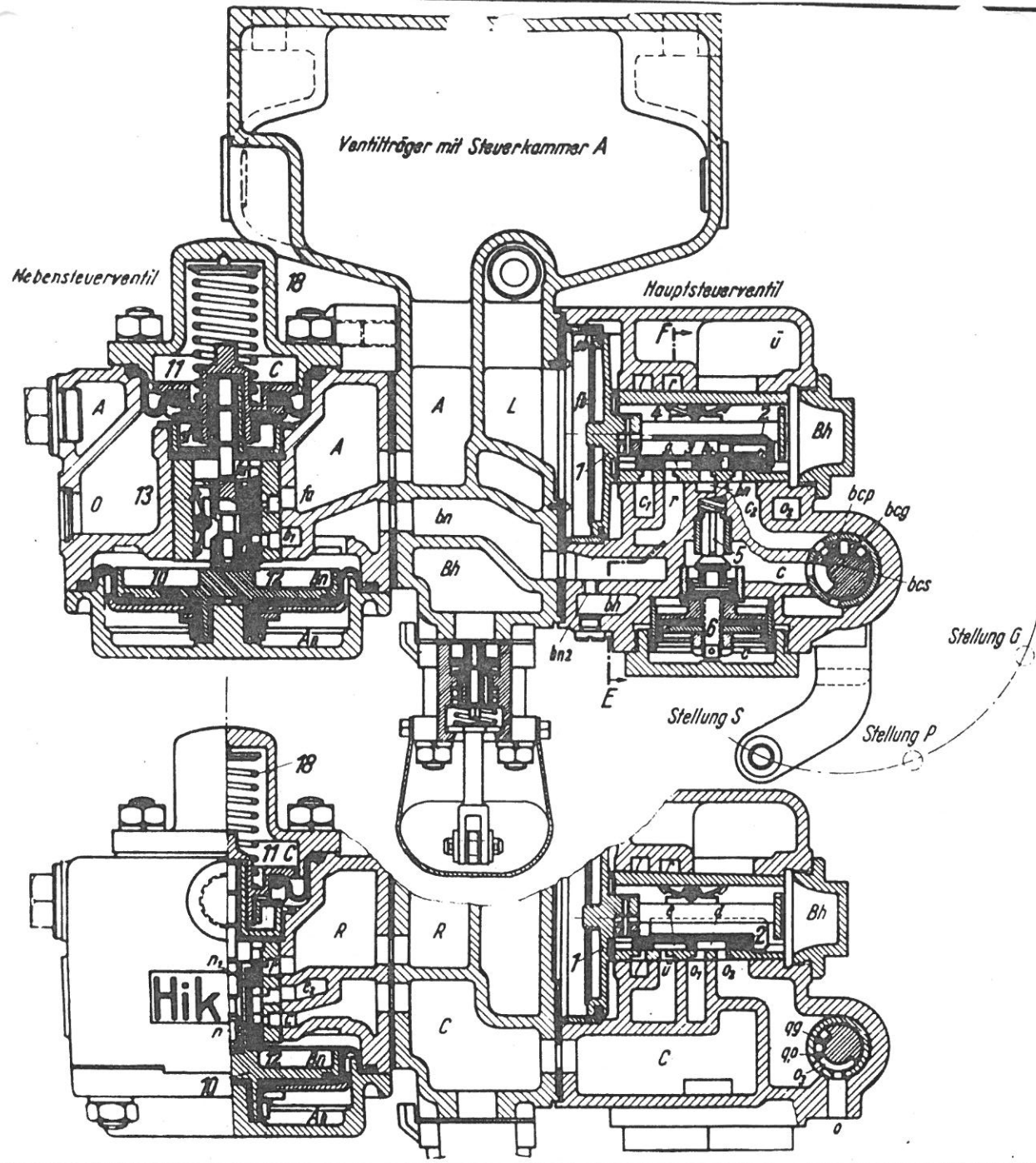
Hauptsteuerventil Hikg 2



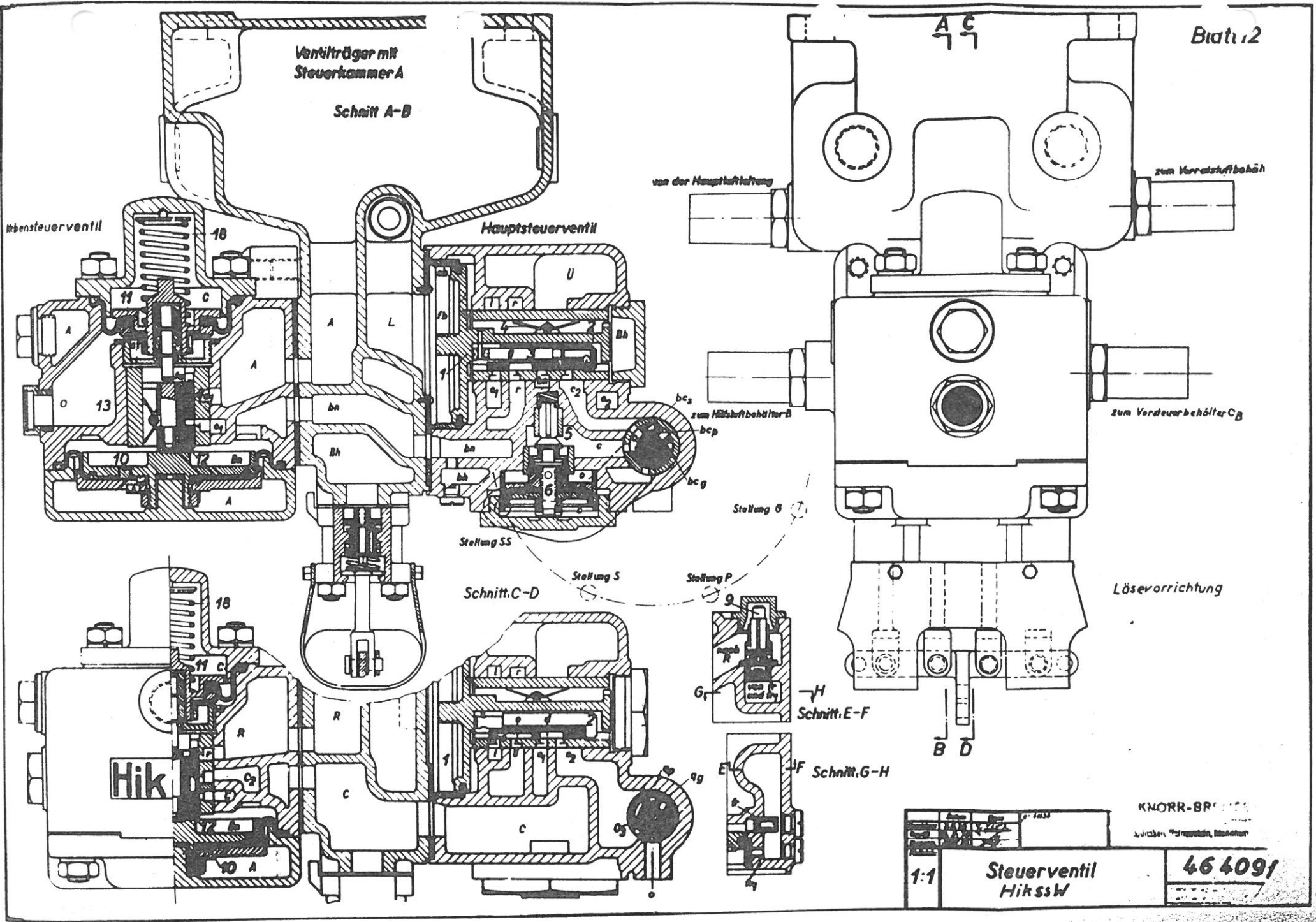
Steuerventil Hikg 1 und Hikg 2



Steuerventil Hikp I,



1:1 **Steuerventil Hiks 1 W** 1A 7791a



Blatt 12

A C

Hilfssteuerventil

Stellung SS

Stellung S

Stellung P

Schnitt G-H

1:1 Steuerventil Hikssw	KNORR-BREMSE Süddeutsche Maschinenbau AG	46409/
-------------------------------	---	--------