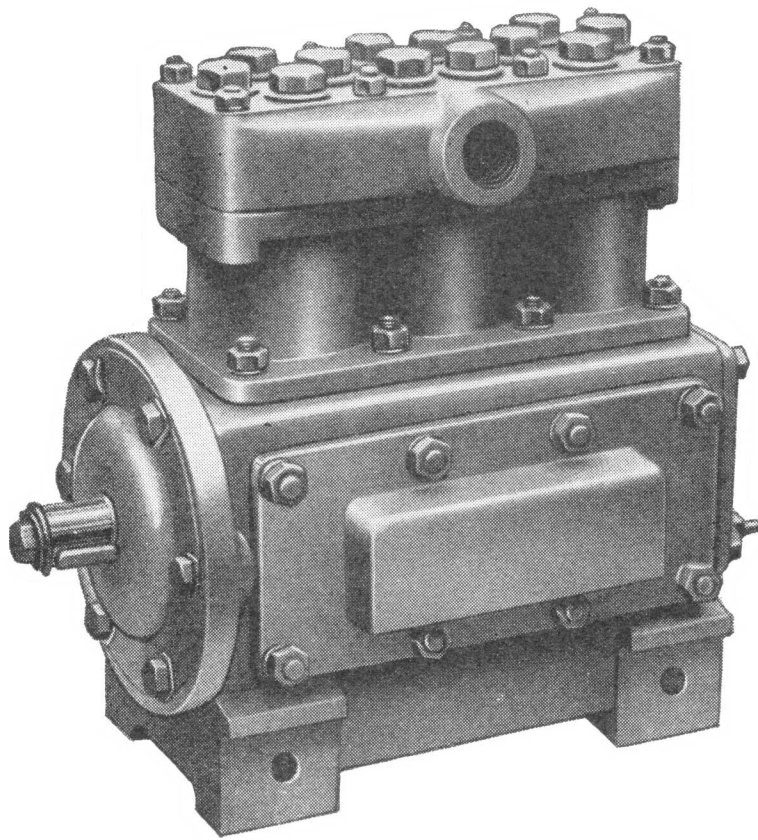


Luftverdichter V 70/150



VEB BERLINER BREMSSENWERK
VORM. KNORR-BREMSE



Beschreibung

Der Luftverdichter V 70/150 eignet sich besonders zur Druckluftbeschaffung für elektrische Straßenbahntriebwagen und Triebfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Sein Antrieb erfolgt entweder durch einen Elektromotor, der für direkte Ein- und Ausschaltung unter Vollast entwickelt sein muß, oder von einem Verbrennungsmotor bzw. einer Getriebewelle aus unmittelbar oder unter Zwischenschaltung eines Keilriementriebes. Die Übertragung der Drehbewegung übernimmt bei direktem Antrieb eine elastische Kupplung.

Der Verdichter ist luftgekühlt und nur für intermittierenden Betrieb bestimmt. Er verdichtet die angesaugte Luft auf 6 kg/cm² Überdruck, der kurzzeitig (10 Minuten) auf 7 kg/cm² gesteigert werden darf. Bei einer Drehzahl von 1500 U/min beträgt die Liefermenge 28 m³ ± 10 % entspannte Luft in der Stunde. Der Leistungsbedarf liegt bei 3 kW. Liefermenge und Leistungsbedarf ändern sich bei auftretenden Drehzahl-schwankungen etwa im gleichen Verhältnis wie diese.

Der Luftverdichter arbeitet einstufig. Die Verdichtung erfolgt in drei senkrecht angeordneten Zylindern, die in einem Gußblock vereinigt sind. Der Zylinderblock ruht auf dem Kurbelgehäuse und wird durch einen Zylinderkopf abgeschlossen, der die Saug- und Druckventile enthält. Für jeden Zylinder sind drei Saugventile und ein Druckventil vorgesehen. Saug- und Druckventil sind von gleicher Größe. Nach Lösen der Verschlußschrauben sind die Ventile zugänglich. Aus den Zylindern strömt die Druckluft über einen Ölabscheider und ein Rückschlagventil in den Luftbehälter.

Die dreihübbige aus hochwertigem Stahl geschmiedete Kurbelwelle läuft in Zylinderlagern. Schubstangenkörper und -deckel sind zwecks Lagerung auf der Kurbelwelle mit Lagermetall ausgegossen. Hingegen ist der Schubstangenkopf für die Aufnahme des Kolbenbolzens ausgebuchtet.

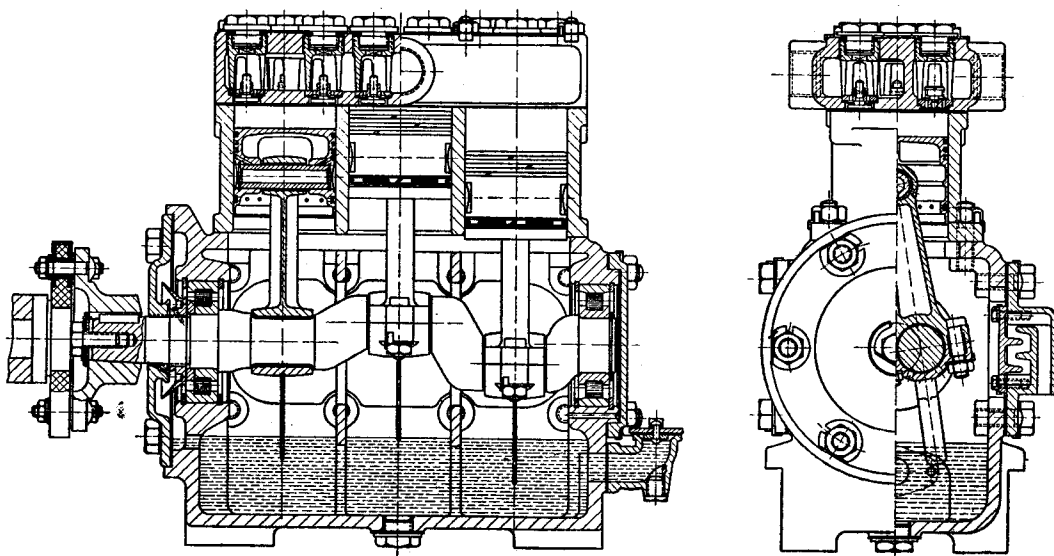


Abb. 1 Luftverdichter V 70/150

Das Triebwerk ist nach Abnehmen der Seitendeckel vom Kurbelgehäuse leicht zugänglich. Jeder Kolben besitzt drei Kolbenringe und einen Ölabbstreifring. Die Schmierung der Triebwerkteile erfolgt durch an den Schubstangendeckeln befestigte Schöpfbleche, die beim Lauf das Öl aus dem Ölsumpf zu den Verbrauchstellen schleudern. Das Füllen des Ölsumpfes ist über den an der Stirnseite des Kurbelgehäuses sitzenden Ölfüllstutzen vorzunehmen.

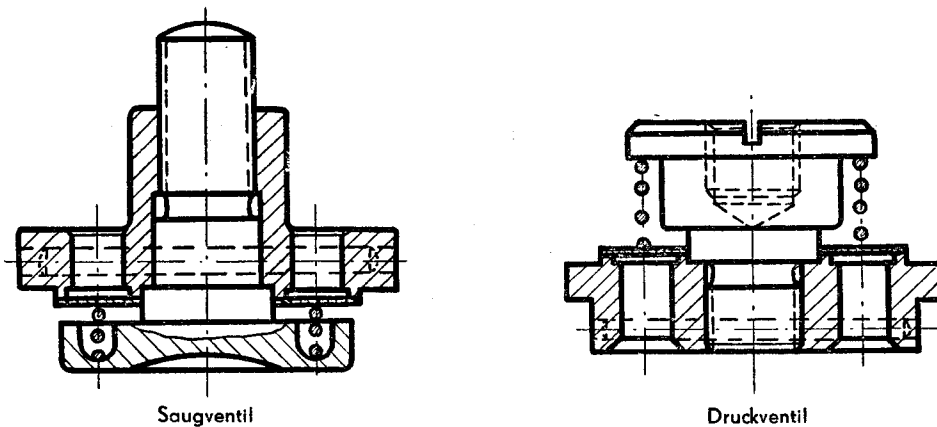


Abb. 2 Saug- und Druckventil zum Luftverdichter V 70/150

Die Regelung des Luftverdichters erfolgt bei Antrieb von einem Verbrennungsmotor oder einer Getriebewelle aus durch einen vom Luftbehälterdruck beeinflussten Leerlaufregler. Dieser läßt nach Erreichen des eingestellten Höchstdruckes Druckluft unter den Kolben des mit den Luftverdichterzylindern in Verbindung stehenden Leerlaufventiles treten, welches sich öffnet und die weiterhin vom Luftverdichter geförderte Luft ins Freie entweichen läßt. Sinkt der Druck unter einen bestimmten Mindestwert, wird das Leerlaufventil über den Leerlaufregler entlüftet, jenes schließt sich und der Luftverdichter beginnt wieder Druckluft zu fördern.

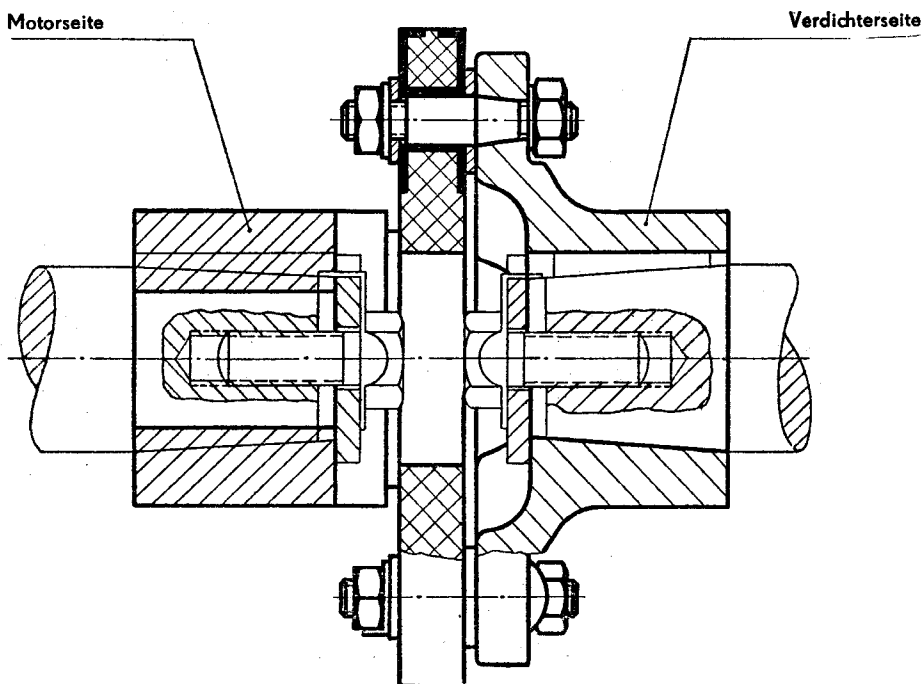


Abb. 3 elastische Kupplung

Wird der Luftverdichter hingegen von einem Elektromotor angetrieben, erfolgt seine Regelung durch einen vom Luftbehälterdruck beeinflussten elektropneumatischen Druckschalter. Dieser unterbricht die Stromzufuhr zum Antriebsmotor, wenn der Höchstdruck im Luftbehälter erreicht ist und schließt den Stromkreis wieder bei einer bestimmten niederen Druckgrenze.



Zu jedem Luftverdichter gehören:

a) Bei Antrieb von einem Verbrennungsmotor oder einer Getriebewelle aus:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1 Sauger | 1 Luftfilter |
| 1 Ölabscheider | 1 Absperrhahn |
| 1 Rückschlagventil | 1 Leerlaufventil |
| 1 Leerlaufregler | 1 Sicherheitsventil |

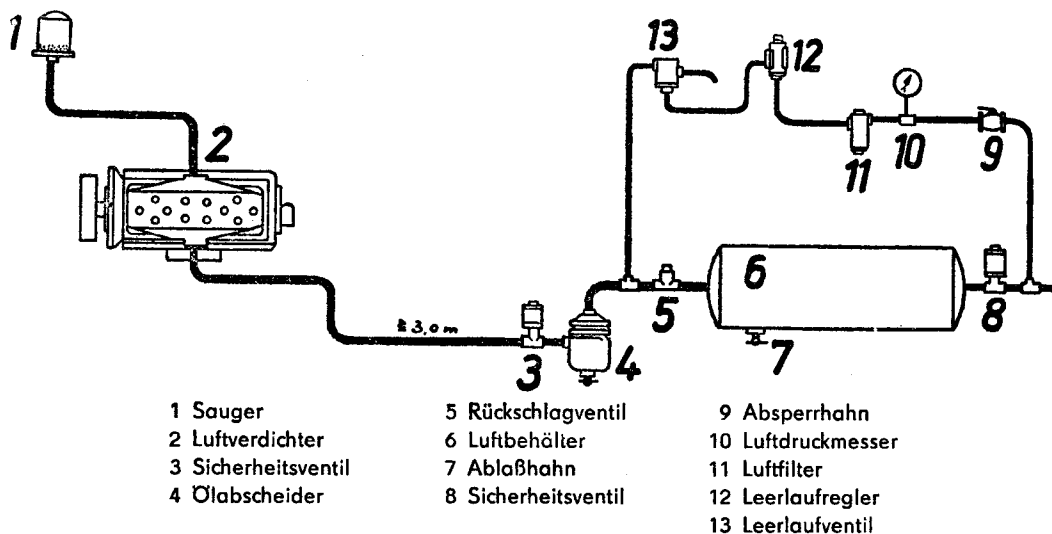


Abb. 4 Schaltbild der Luftverdichteranlage V 70/150

oder

b) bei Antrieb durch einen Elektromotor:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1 Sauger | 1 Luftfilter |
| 1 Ölabscheider | 1 Absperrhahn |
| 1 Rückschlagventil | 1 Sicherheitsventil |
| 1 elektropneumatischer Druckschalter | |

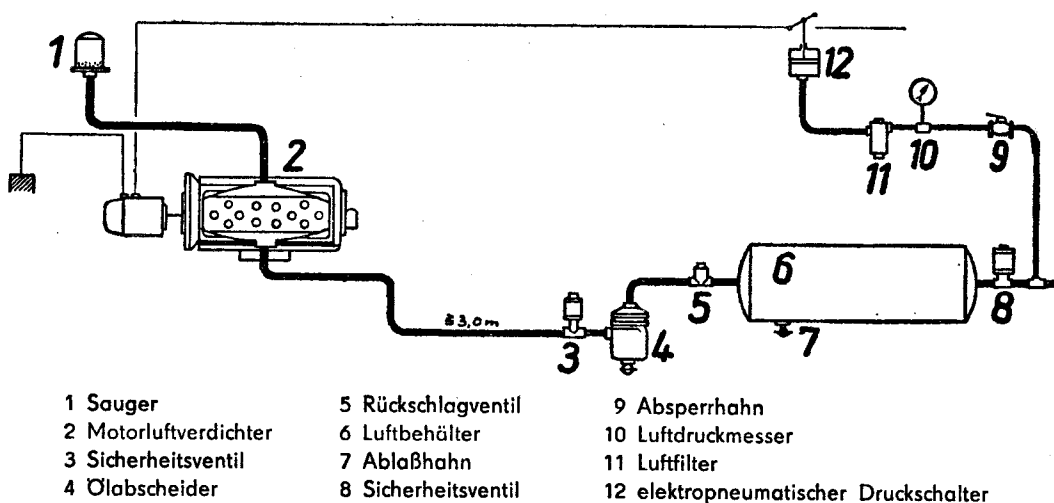


Abb. 5 Schaltbild der Motorluftverdichteranlage V 70/150



Einbau

Luftverdichter

Der Luftverdichter bzw. Motorluftverdichter ist so anzubringen, daß alle der Wartung bedürftigen Teile, insbesondere die Ventile sowie der Ölfüllstutzen leicht zugänglich sind. Das Aus- und Einbauen des Luftverdichters bzw. Motorluftverdichters soll sich ohne zeitraubende Vorarbeiten durchführen lassen.

Bei Einbau des Motorluftverdichters unter dem Fahrgestell von Straßenbahntriebwagen ist besonders Wert auf eine Aufhängung zu legen, die so durchgebildet sein soll, daß sie die Übertragung der beim Lauf des Luftverdichters auftretenden Erschütterungen auf das Fahrgestell des Wagens weitgehendst unterbindet. Es empfiehlt sich, den vollständigen Maschinensatz in Gummi-Schwingmetallen aufzuhängen. Hierbei muß aber die Verbindung des Luftverdichters mit dem Rohrleitungssystem durch einen elastischen gegen Wärme und Öl unempfindlichen Schlauch geschehen.

Sauger

Der Sauger ist durch ein möglichst kurzes Rohr mit dem Sauganschluß des Luftverdichters zu verbinden. Unbedingt muß der Sauger an eine Stelle gesetzt werden, an welcher er vor Staub, Schnee und Spritzwasser geschützt ist. In keinem Falle darf der Sauger in der Nähe der Räder untergebracht werden. Bei Triebwagen empfiehlt sich die Verlegung des Saugers in das Wageninnere, wobei ein geeigneter Ansauggeräuschschutz vorzusehen ist bei gleichzeitig ausreichendem Zutritt von Frischluft. Von dem zweckmäßigen Einbau und der Pflege des Saugers ist die Lebensdauer des Luftverdichters in erster Linie abhängig.

Ölabscheider

Die Rohrleitung zwischen Luftverdichter und Ölabscheider soll mindestens 3 m lang mit Neigung zu diesem und möglichst geradlinig verlegt sein. Scharfe Krümmungen sind zu vermeiden. Der Abfahnhahn muß gut zugänglich sein. Unter dem Abfahnhahn ist Raum zum Aufstellen eines Auffanggefäßes freizulassen.

Rückschlagventil

Das Rückschlagventil ist stehend, also Verschlußkappe nach oben, einzubauen. Der Ausbau des Ventilkegels muß ohne weiteres möglich sein.

Leerlaufregler und elektropneumatischer Druckschalter

Je nach der Regelungsart des Luftverdichters ist das eine oder andere Gerät zu verwenden und ebenfalls an gut zugänglicher Stelle einzubauen, wobei auf stehende Anordnung (Kapselmutter nach oben) zu achten ist. Leerlaufregler oder elektropneumatische Druckschalter sind stets an die Druckleitung hinter dem Luftbehälter – bei mehreren Luftbehältern hinter dem letzten – anzuschließen. Den Geräten sind ein Luftfilter und ein Absperrhahn vorzusetzen.

Leerlaufventil

Das Leerlaufventil ist stehend, Sechskantverschlußschraube nach oben, einzubauen. Es soll an der höchsten Stelle der Leitung liegen, aus der Druckluft entnommen wird, damit kein Niederschlagwasser aus ihr in die Ventilkammer abfließen kann. Das Verbindungsrohr zur Oberkammer ist möglichst kurz zu halten.

Sicherheitsventil

Unzulässige Druckerhöhungen verhindert ein in die Druckleitung vor dem Ölabscheider eingebautes Sicherheitsventil.

Rohrleitungen

Sämtliche Rohre und Verbindungsstücke sind vor dem Verlegen unter gleichzeitigem Beklopfen mit Dampf auszublasen, damit Rost und Zunder entfernt werden. Rohre mit größerem Durchmesser sind warm zu biegen, schwächere Rohre können kalt gebogen werden. **Unter keinen Umständen dürfen Rohre beim Biegen mit Sand oder ähnlichen Stoffen gefüllt werden.** Ferner ist streng darauf zu achten, daß beim Einbau keine Fremdkörper, wie Hanf, Metallspäne u. a. in die Rohre gelangen.



Zum Abdichten der Rohrverbindungen ist in Firnis getränkter Hanf zu verwenden. Der Gebrauch von Menige oder Bleiweiß ist unbedingt zu vermeiden, da diese Materialien das spätere Lösen erschweren und abbröckelnde Teile leicht in die Luftwege gelangen können. Um ein Zersprengen der mit Innengewinde versehenen Teile zu vermeiden, dürfen die Einschraubstutzen nur auf den letzten Gewindegängen leicht mit Hanf umwickelt werden. An allen Rohrverbindungsstellen sind Gegenmuttern vorzusehen.

Inbetriebsetzung

Vor Inbetriebnahme ist das Saugfilter mit einem dünnflüssigen Öl zu benetzen.

Der Ölsumpf des Luftverdichters ist über den Ölfüllstutzen soweit zu füllen, daß der Ölspiegel mit der Oberkante des Füllstutzens gleich steht. Der Ölspiegel darf niemals unter dem Mindestölstand, der 15 mm unter der Oberkante des Füllstutzens liegt, absinken, da sonst keine genügende Ölförderung gewährleistet ist. Auf Verwendung erstklassigen rückstandsfreien Mineralöls wird hiermit hingewiesen. Die zu verwendenden Schmieröle müssen folgende Werte haben:

- Flammpunkt $\geq 220^{\circ}\text{C}$
- Viskosität bei 50°C mindestens 10° Engler
- Viskosität bei 100°C mindestens $2,5^{\circ}$ Engler

Der Gebrauch minderwertiger Ölsorten führt zu Störungen am Triebwerk und zum Verkrusten der Ventile. Der Luftverdichter ist entwickelt für eine Drehzahl von 1500 U/min. Eine wesentliche Unterschreitung dieser Nenndrehzahl muß unter allen Umständen vermieden werden, da sonst infolge ungenügender Schmierung Störungen an den Lagern und anderen Laufflächen eintreten können.

Wartung

Der Ölwechsel hat nach folgenden Zeitpunkten zu geschehen:

- Erster Ölwechsel nach 200 Betriebsstunden.
- Zweiter und weitere Ölwechsel jeweils nach 500 Betriebsstunden.

In Zeitabständen von 500 Betriebsstunden sind auch die Ventile zu reinigen und auf ihren einwandfreien Zustand zu prüfen. Im Bedarfsfalle sind beschädigte Ventile durch neue zu ersetzen.

Der Ölabscheider ist täglich zu entleeren.

Der Sauger des Luftverdichters ist je nach Verschmutzung, jedoch spätestens nach 500 Betriebsstunden zu demontieren, zu reinigen, das Saugfilter mit dünnflüssigem Öl zu benetzen und wieder zusammenzubauen.

Hauptuntersuchung

Wenigstens einmal im Jahr ist der Luftverdichter bzw. Motorluftverdichter einer Hauptuntersuchung zu unterziehen. Hierbei hat das Auseinandernehmen des Luftverdichters nach Ablassen des Öls in folgender Reihenfolge zu geschehen:

1. Zylinderkopf abnehmen.
 2. Seitendeckel vom Kurbelgehäuse abnehmen.
 3. Schubstangendeckel lösen.
 4. Zylinderblock abschrauben und mit Kolben und Schubstangen zusammen abheben.
 5. Kolben aus den Zylindern ziehen.
 6. Paßfeder aus dem Kurbelwellenstumpf entfernen.
 7. Lagergehäusedeckel an der Antriebsseite abnehmen, Spritzring nach Lösen des Hakenspringringes abschrauben.
 8. Lagergehäusedeckel an der Endseite abnehmen.
 9. Kurbelwelle mit Zylinderlager nach der Endseite des Gehäuses hin herausziehen.
 10. Ventilverschraubungen und Druckschrauben aus dem Zylinderkopf entfernen und Ventile herausnehmen.
- Die einzelnen Teile sind in einer fettlösenden Lauge zu reinigen. Verschlissene Gleitlager sind neu auszugießen und abgenutzte Kolbenbolzenbuchsen sind zu erneuern. Die Hubzapfen der Kurbelwelle für die Schubstangen sind notfalls nachzuschleifen. Zeigen Zylinder und Kolben starke Abnutzungen, sind jene nachzuschleifen und Kolben mit Kolbenringen von entsprechend größerem Durchmesser einzubauen.



Zylinderlager und Ventilsätze sind sorgfältig in Benzin zu reinigen. Die Ventilsätze sind nur auseinanderzunehmen, wenn Ventilringe oder Ventildfedern gebrochen bzw. verkrustet sind und durch neue ersetzt werden müssen.

Beim Einbau neuer Ventilringe und Ventildfedern ist wie folgt zu verfahren:

Der Ventilring ist auf den Sitz zu legen und die Hubbegrenzungsschraube mit eingelegter Ventildfeder vorsichtig um einige Gänge einzuschrauben. Alsdann ist mittels eines geeigneten Hilfswerkzeuges (z. B. eines von unten durch die Löcher des Ventilsitzes gesteckten Drahtbügels) der Ventilring auf dem Führungszapfen bis zum Anschlag zu verschieben und hierauf die Hubbegrenzungsschraube fest einzuschrauben. Danach ist der Sicherungsstift einzutreiben.

Der Ventilring muß sich nach dem Zusammenbau leicht bewegen lassen. Ventilringe, die verklemmt worden sind, müssen durch neue ersetzt werden, da sie nicht mehr dichten.

Beschädigte Dichtungen sind ebenfalls auszuwechseln.

Vor dem Zusammenbau sind alle reibenden Teile gut einzuölen. Die Zylinderlager sind reichlich mit geeignetem Fett zu versehen. Der Zusammenbau hat in umgekehrter Reihenfolge wie oben angegeben zu erfolgen.

Beim Auswechseln des Luftverdichters bzw. des Elektromotors ist darauf zu achten, daß die Kupplungsscheibe plan eingebaut ist, damit keine axialen Kräfte auftreten.

Nach durchgeführtem Zusammenbau muß sich das Triebwerk von Hand leicht bewegen lassen. Anderenfalls muß die Ursache festgestellt und beseitigt werden.

Auftretende Störungen und ihre Behebung

1. Störung: Nachlassen der Luftförderung bei unzulässig hoher Erwärmung.

Ursache: Verschmutzter Sauger, verkrustete oder beschädigte Ventile.

Abhilfe: Säuberung des Saugers.

Säuberung der Ventile.

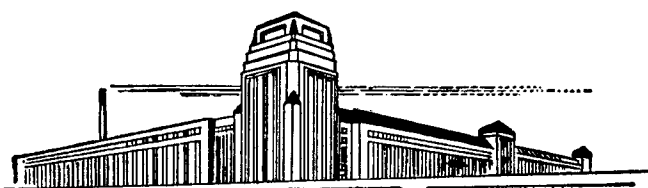
Auswechseln beschädigter Ventilringe oder Ventildfedern.

2. Störung: Klopffende Geräusche.

Ursache: Ausgelaufene Schubstangenlager oder Kolbenbolzenbuchsen, schadhafte Zylinderlager.

Abhilfe: Das Auftreten klopffender Geräusche bedingt sofortige Überprüfung des Spieles und des Zustandes sämtlicher Lagerungen.

Für Ersatzbestellungen siehe Katalogblatt 6056



VEB BERLINER BREMSENWERK
VORM. KNORR-BREMSE
BERLIN-LICHTENBERG 4 · HIRSCHBERGER STRASSE 4
Fernschreibanschrift: Bremsenwerk Berlin 011/408
Fernruf: 55 11 67 / 68 · Ortsruf: 55 50 51



A U S G A B E 1 9 5 7
