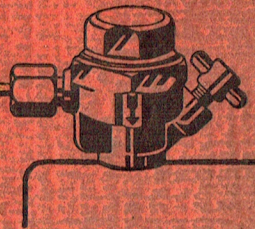
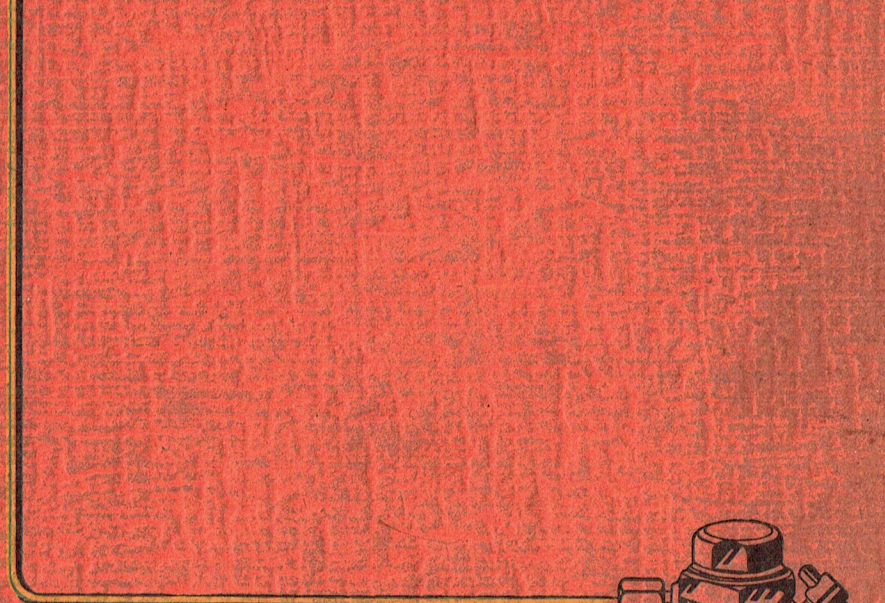


Knorr Schmierpumpen und Ölsperren



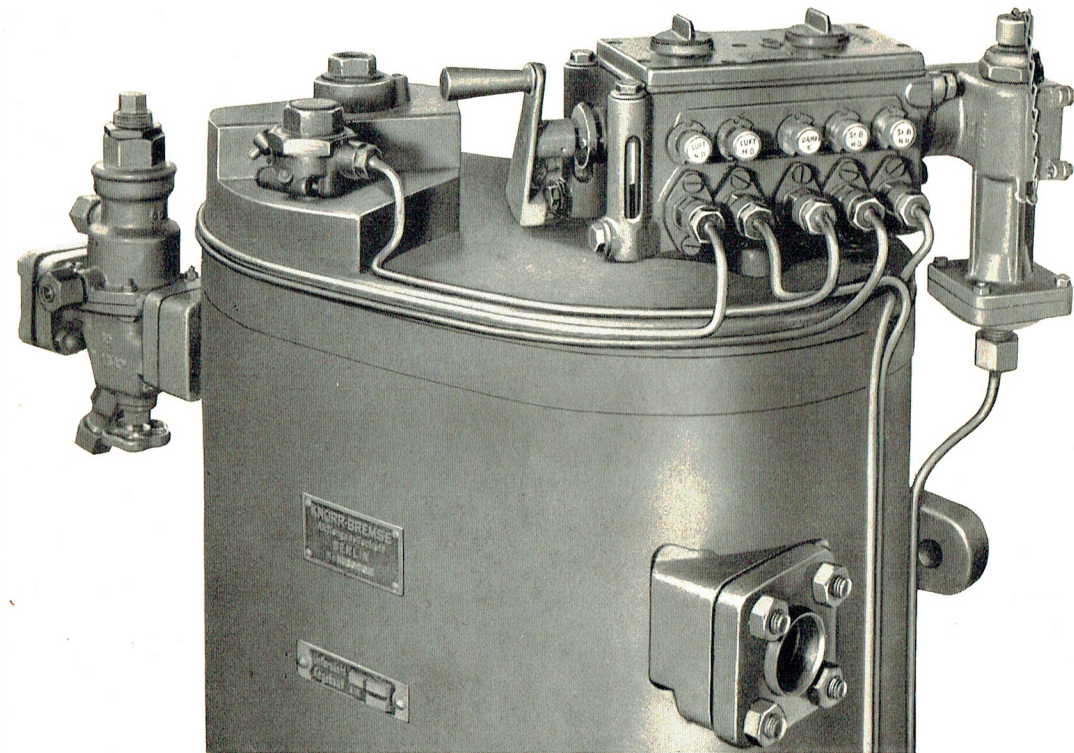
KNORR-BREMSE & BERLIN

Knorr Schmierpumpen und Ölsperren



für Dampfluftpumpen und Speisewasserpumpen

Druckschrift 1121



Luftdruckbetätigte fünfstellige Schmierpumpe KL 5 und eine Knorr Ölsperre
auf dem Dampfzylinder einer Doppelverbundluftpumpe mit P-Steuerung

KNORR-BREMSE & BERLIN

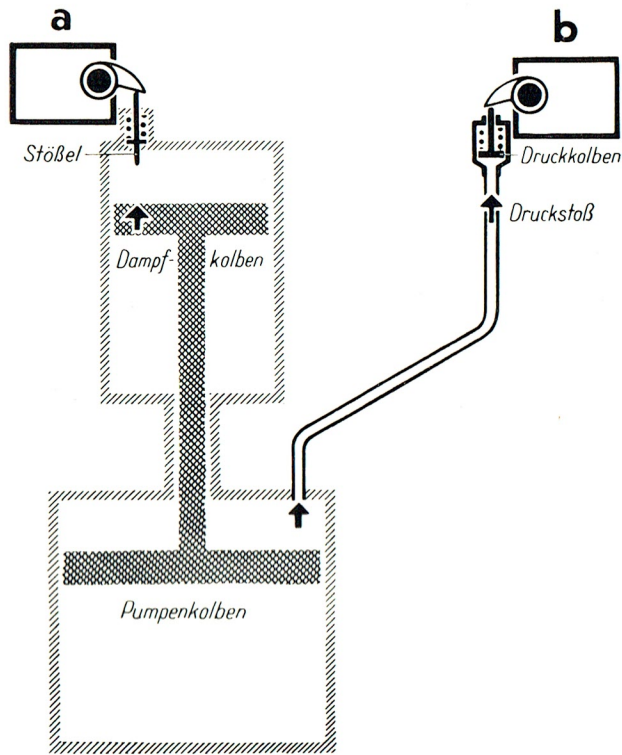


Bild 1 System-Vergleich von Schmierpumpen-Antrieben:

- a) mit Stößel, vom Dampfkolben mechanisch betätigt,
- b) mit Druckkolben, durch Luft- oder Wasserstöße betätigt.

Knorr Schmierpumpen K LW

für Luftpumpen und Speisepumpen

Bei den bekannten dampfgetriebenen Luftpumpen und Wasserpumpen müssen im Dampfteil sowie im Luftteil verschiedene Stellen geschmiert werden, damit Arbeitskolben und Kolbenstangen leicht gleiten. Den einzelnen Schmierstellen muß je nach der Pumpengangart mehr oder weniger Öl in der Zeiteinheit zugeführt werden. Deshalb muß die Schmierpumpe im Arbeitstakt der zu schmierenden Pumpe Öl fördern.

Bei den bisher gebräuchlichen Schmierpumpen erfolgt der Antrieb durch einen Stößel, der von einem Dampfkolben der zu schmierenden Pumpe mechanisch angestoßen wird (Bild 1 a). Dieser Stößel muß mit der Schmierpumpe unmittelbar am Zylinder der zu schmierenden Pumpe angebracht sein. Seine Stopfbuchse muß häufig gegen Dampf gedichtet werden.

Bei den neuen Knorr-Schmierpumpen K LW dagegen erfolgt der Antrieb durch einen Druckkolben, der von den Luft- oder Wasserstößen der zu schmierenden Pumpe bewegt wird (Bild 1 b). Die Schmierpumpe mit Druckkolbenantrieb kann wegen der leichten Übertragbarkeit des Drucks an einer von der zu schmierenden Pumpe beliebig entfernten Stelle angebracht werden. Die Dichtung einer Dampf-Stopfbuchse fällt fort.

Knorr Schmierpumpen K LW werden in folgender Ausführung geliefert:

mit Luftdruck-Antrieb

- KL 2 für einstufige Luftpumpen mit 2 Schmierstellen,
- KL 3 für zweistufige Luftpumpen mit 3 Schmierstellen,
- KL 5 für Doppelverbund-Luftpumpen mit 5 Schmierstellen,

mit Wasserdruck-Antrieb

- KW 2 für Kesselspeise-Verbundpumpen mit 2 Schmierstellen,
- KW 3 für Kesselspeise-Verbundpumpen mit 3 Schmierstellen.

Die Bilder auf den Seiten 4 bis 7 zeigen die verschiedenen Schmierpumpen und aus den beigefügten Schmierplänen ist zu entnehmen, welche Stellen an den dampfgetriebenen Luft- und Speisewasser-Kolbenpumpen geschmiert werden.

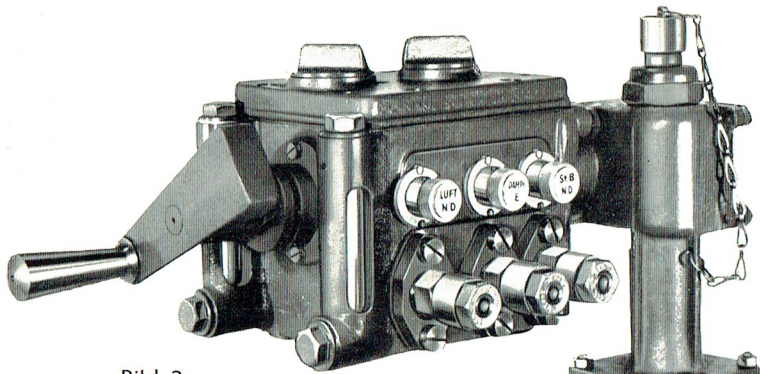


Bild 2
3stellige luftdruckbetätigte
Schmierpumpe KL 3

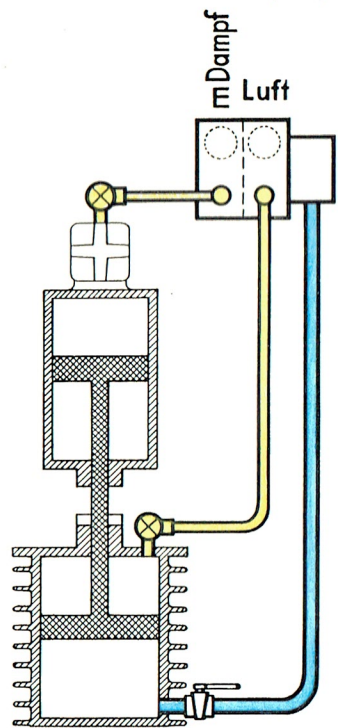


Bild 3 Schmierplan einer einstufigen
Luftpumpe mit Schmierpumpe KL 2

Bild 4 Schmierplan einer zweistufigen
Luftpumpe mit Schmierpumpe KL 3

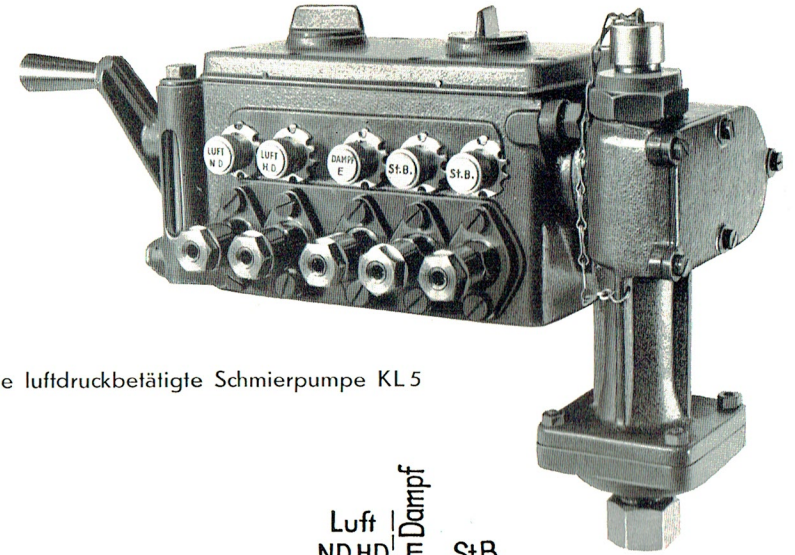
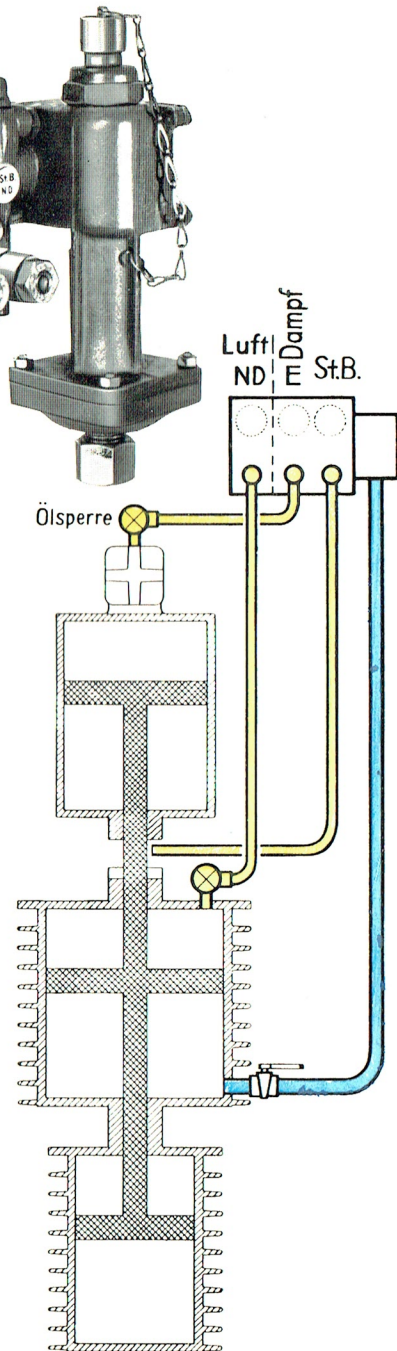


Bild 5
5stellige luftdruckbetätigte Schmierpumpe KL 5

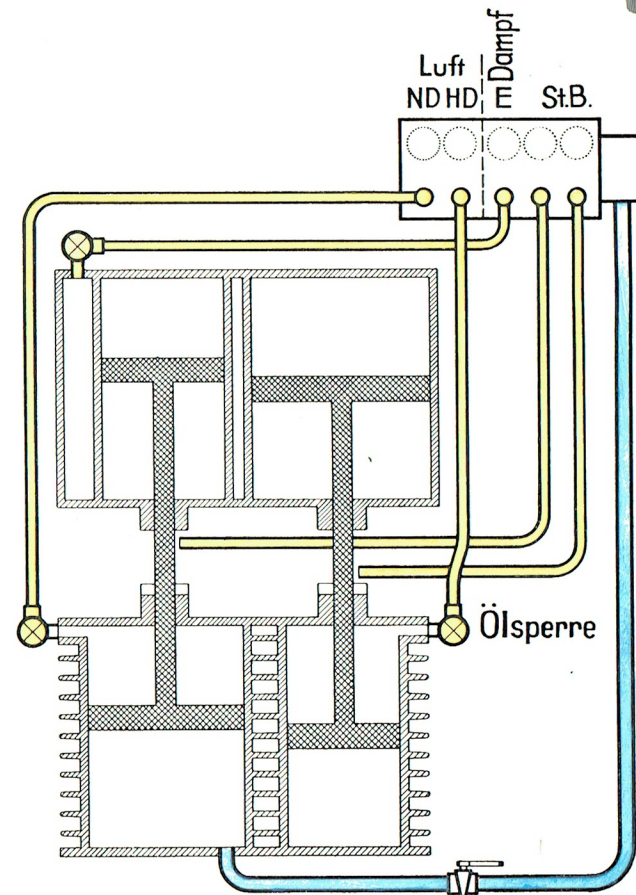


Bild 6
Schmierplan
einer Doppelver-
bund - Luftpumpe
mit Schmierpumpe
KL 5

Bild 7
2 stellige wasserdruckbetätigte
Schmierpumpe KW 2

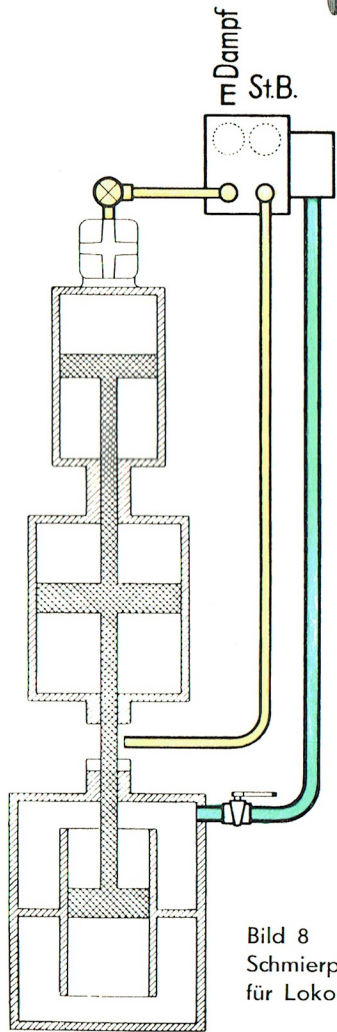
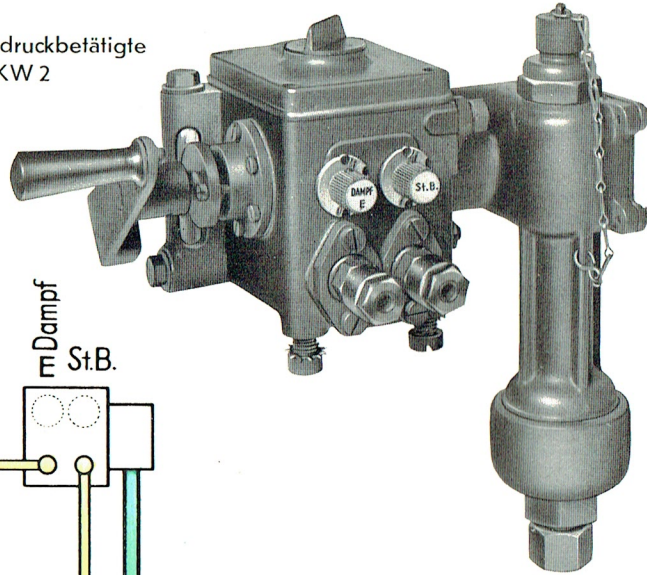


Bild 8
Schmierplan einer Knorr Kesselspeise-Verbundpumpe
für Lokomotiven, Schiffe und Kesselhäuser
mit Schmierpumpe KW 2

Bild 9
3 stellige wasserdruckbetätigte
Schmierpumpe KW 3

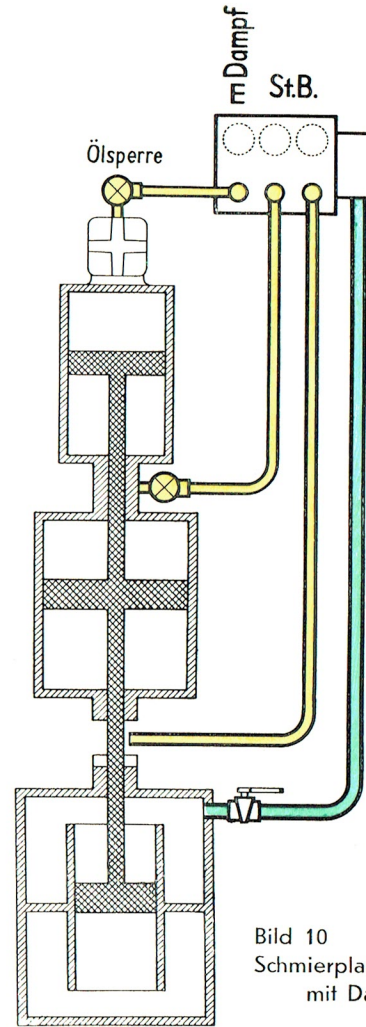
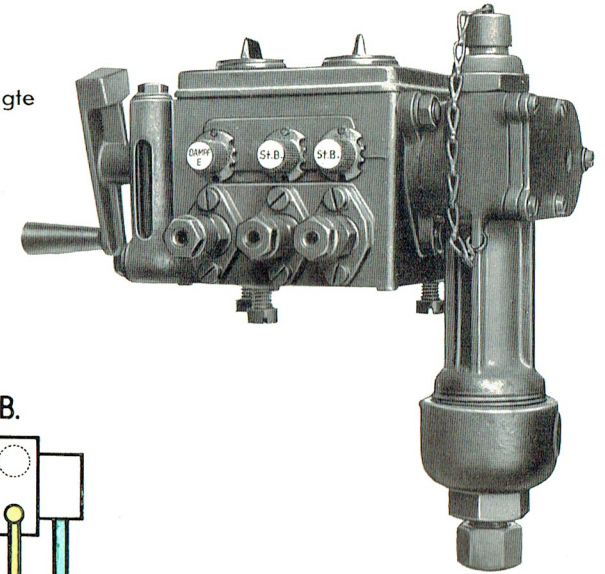


Bild 10
Schmierplan einer Knorr Kesselspeise-Verbundpumpe
mit Dampfdruck über 40–50 kg/cm² im Dampfteil
mit Schmierpumpe KW 3

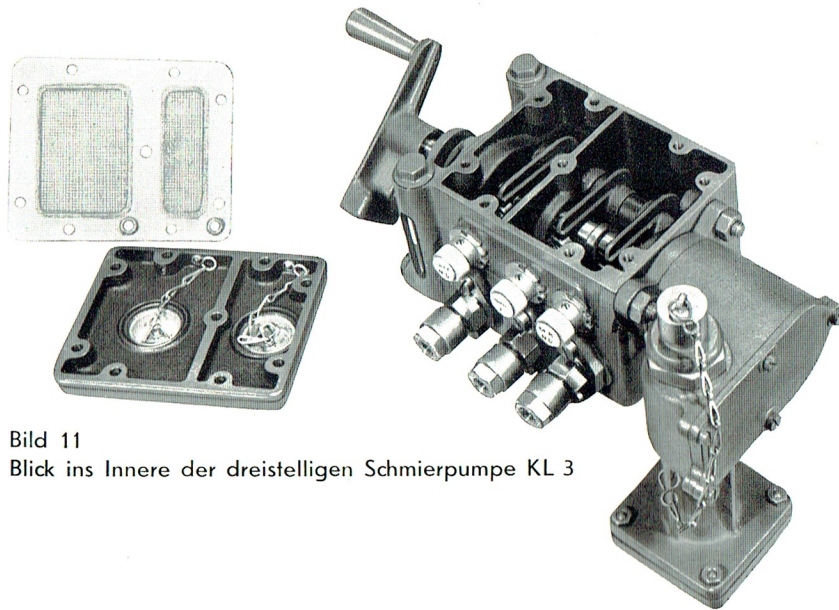


Bild 11
Blick ins Innere der dreistelligen Schmierpumpe KL 3

Ausführung der Knorr Schmierpumpen

Je nachdem, wieviel Stellen an der Luftpumpe oder Speisepumpe geschmiert werden sollen, wird die Schmierpumpe als 2, 3 oder 5 stellige geliefert, wie die Bilder auf den vorhergehenden Seiten zeigen. Für jede Schmierstelle befindet sich im Kastengehäuse eine Pumpeinheit, das ist eine kleine Ölpumpe, die das Öl in eine Rohrleitung drückt. Die Pumpeinheiten werden gemeinsam von der Kurbelwelle der Schmierpumpe betätigt.

Bild 11 zeigt einen Blick ins Gehäuse der dreistelligen Schmierpumpe KL3, die für zweistufige Luftpumpen bestimmt ist. Die drei Kipphebel der Pumpeinheiten und die Trennwand für die beiden Ölarten sind deutlich erkennbar. Zwei Ölstandgläser an den Kastenecken zeigen die Füllhöhe an; der Ölspiegel soll nicht unter den tiefsten Punkt der Kurbelwelle sinken, damit die Berührungsstelle zwischen ihr und den Kipphebeln stets geschmiert ist. Unter dem Deckel, der fest aufgeschraubt wird, liegt ein Sieb; das durch die Füllöffnungen im Deckel frisch eingefüllte Öl wird dadurch nochmals gereinigt. Eine Handkurbel dient zum Füllen der Schmierleitungen bei stehender Pumpe und zum Durchdrehen beim Prüfen des Ölstands in den Leitungen.

Der Schmierpumpenantrieb ist an der Seitenwand des Kastengehäuses befestigt. Je nach der Hubzahl, mit der die Luft- oder Speisepumpe arbeitet, werden infolge des Druckwechsels im Arbeitszylinder mehr oder weniger Luft- oder Wasserstöße auf den Druckkolben des Antriebs gegeben. Die Schmierung erfolgt also zwangsläufig im Arbeitstakt der zu schmierenden Pumpe; geht diese schneller, dann arbeitet die Schmierpumpe rascher, geht sie langsamer, wird entsprechend weniger Öl gefördert.

Außerdem kann aber die Ölförderung jeder Pumpeinheit dem Bedarf ihrer Schmierstelle angeglichen werden. Dazu dienen die Rändelschrauben außen am Kastengehäuse über den Austrittstellen der Schmierleitungen, deren Bezeichnung sie tragen. Diese Rändelschrauben lassen sich in 5 verschiedene Rasten einklinken (Bild 12), wodurch die Ölzufuhr abgestuft wird. Bei Markenstellung 4 wird die volle Ladung gefördert, bei 0 ist die Pumpeinheit ganz abgeschaltet.

Die einer Schmierstelle zugeführte Ölmenge richtet sich also

1. nach der Hubzahl der geschmierten Pumpe,
2. nach der Markeneinstellung an der Schmierpumpe.

Für den Anbau der Schmierpumpen an bestimmten Stellen, z. B. auf dem Dampfzylinder von Lokomotivpumpen oder am Wasserzylinder von Kesselhauspumpen, werden Grundplatten mitgeliefert. Die Schmierpumpe kann aber auch getrennt von der zu schmierenden Luft- oder Speisepumpe an beliebiger, leicht zugänglicher Stelle untergebracht werden, z. B. im Führerhaus der Lokomotive, wo das Überwachen des Ölstands und Neufüllen jederzeit bequem erfolgen kann.

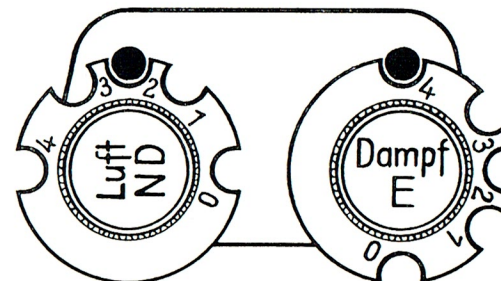


Bild 12 Einstellschrauben zur Ölmenge-
reglung

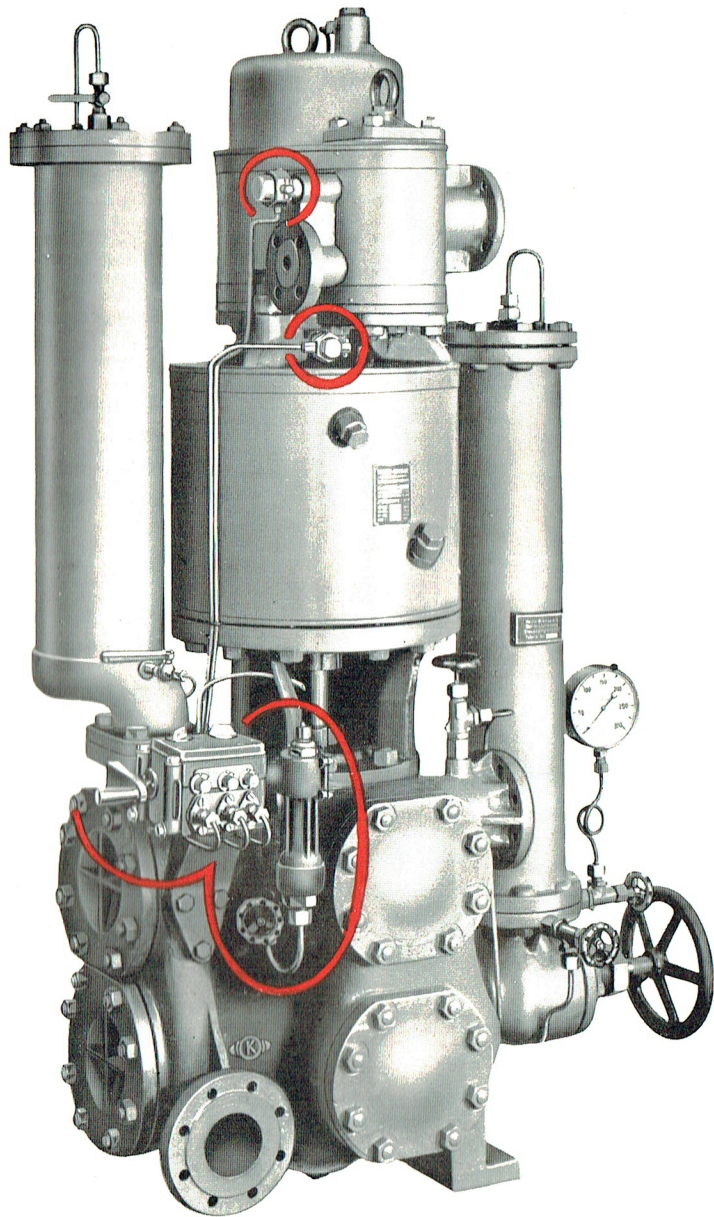


Bild 13 Wasserdruckbetätigte dreistellige Schmierpumpe KW 3 und Ölsperren an einer Knorr Kesselspeise-Verbundpumpe für 35 m³/h Fördermenge

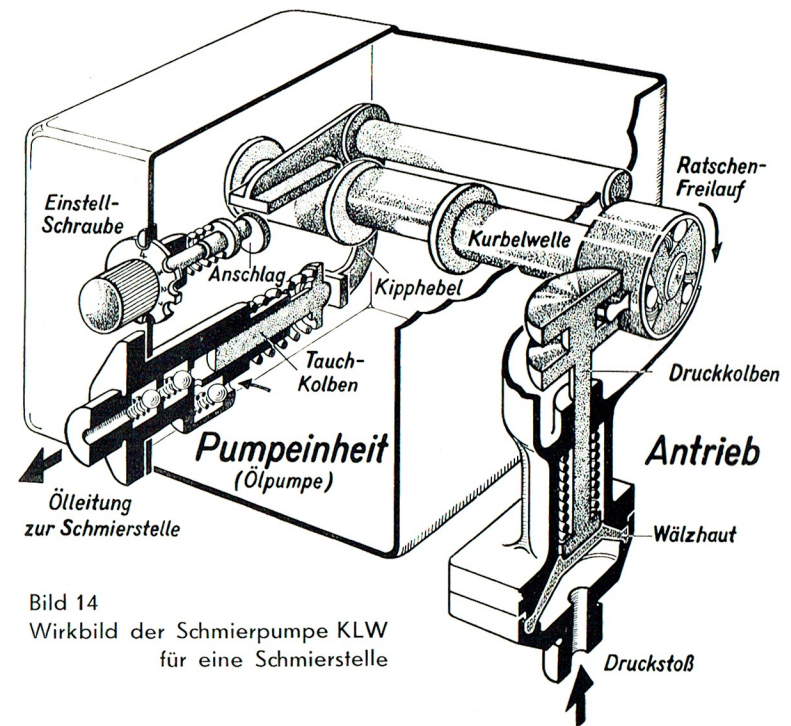


Bild 14
Wirkbild der Schmierpumpe KLW
für eine Schmierstelle

Arbeitsweise der Knorr Schmierpumpe

Die Arbeitsweise der Schmierpumpe KLW ist grundsätzlich aus Bild 14 zu ersehen, das die Wirkungsweise für nur eine Schmierstelle zeigt:

Im ölgefüllten Kastengehäuse liegt eine Pumpeinheit, das ist eine kleine Ölpumpe, deren Tauchkolben das Öl ansaugt und in die zur Schmierstelle führende Rohrleitung drückt. Der Tauchkolben wird durch einen Kipphebel und dieser durch eine Kurbelwelle bewegt. Der Kurbelwellenantrieb erfolgt durch Luft- oder Wasserstöße auf den außerhalb des Kastengehäuses liegenden Druckkolben.

Die einzelnen Bauteile der Schmierpumpe sind:

Druckkolbenantrieb / Kurbelwelle mit Ratschenfreilauf / Kipphebel / Pumpeinheit / Einstellschraube.

Wirkungsweise und Ausführung dieser Teile werden nachstehend beschrieben.

Druckkolbenantrieb / Kurbelwelle

Die von der zu schmierenden Pumpe gegebenen Druckstöße wirken auf den Druckkolben des Schmierpumpenantriebs, der dadurch hochgedrückt und nach beendetem Druckstoß durch Federkraft wieder abwärts gedrückt wird. Bei jedem Druckstoß dreht das Gabelende des Druckkolbens die Kurbelwelle ein Stück weiter, beim Abwärtsgang des Druckkolbens gleitet die Ratsche des Schaltwerks im Freilauf zurück. Die Kurbelwelle wird also ruckweise im Arbeitstakt der Druckstöße in Pfeilrichtung (Bild 14) gedreht.

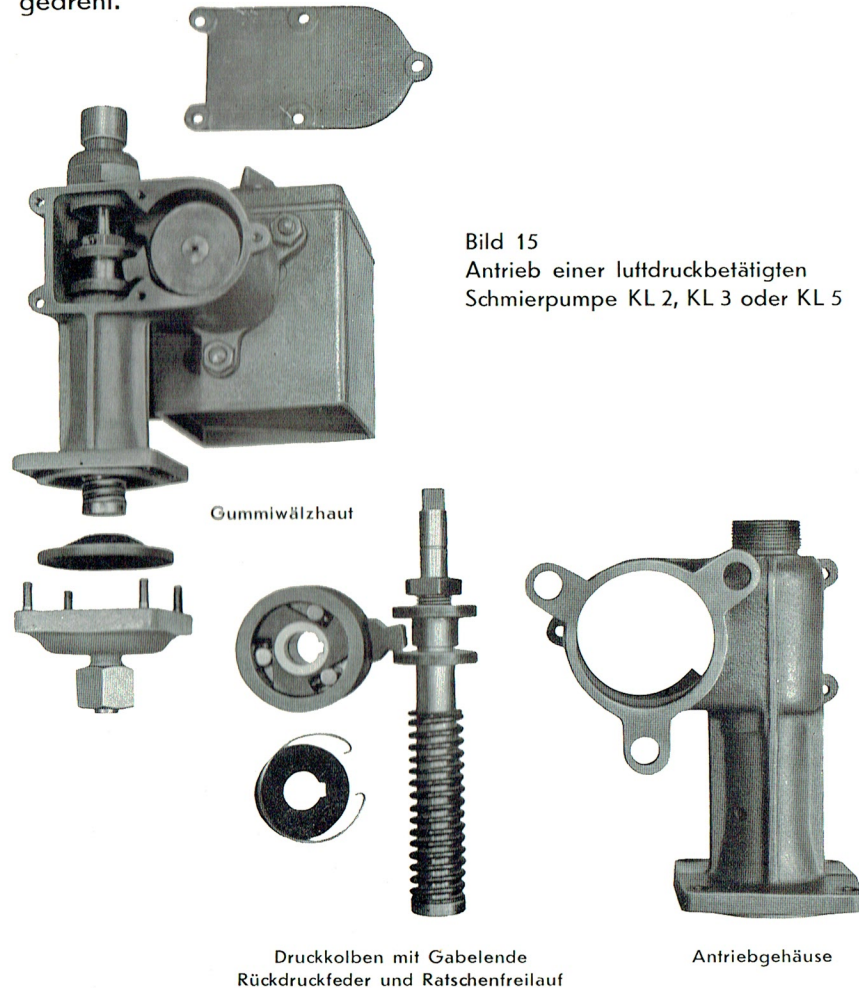


Bild 15
Antrieb einer luftdruckbetätigten
Schmierpumpe KL 2, KL 3 oder KL 5

Bild 16
Antrieb einer wasserdruckbetätigten
Schmierpumpe KW 2 oder KW 3



Bild 15 zeigt den Antrieb einer luftdruckbetätigten Schmierpumpe bei dem die Druckluftstöße auf eine Gummiwälzhaut wirken, die sich auf und abbewegt. Der in einer Gabel endende Antriebskolben mit Rückdruckfeder und Ratschenfreilauf sowie das leere Antriebsgehäuse sind gesondert abgebildet.

Bild 16 zeigt den Antrieb einer wasserdruckbetätigten Schmierpumpe bei dem die Wasserstöße unmittelbar auf den Druckkolben wirken. Ein Gummistulp dient als Abdichtung.

Der Schmierpumpenantrieb ist gelegentlich mit einigen Tropfen Öl zu schmieren, wozu die an der Kette befestigte Kappe abgenommen wird.

Mit einem Absperrhahn oder Ventil in der Luft- oder Wasserzuleitung kann der Schmierpumpenantrieb abgeschaltet werden, wenn die Schmierpumpe beschädigt ist.

Austausch der Antriebe

Durch Austausch des Druckkolbens und des Antriebsgehäuses läßt sich der Luftdruckantrieb in einen Wasserdruckantrieb ändern und umgekehrt. Es ist darnach möglich, die Schmierpumpe einer Luftpumpe für eine Speisewasserpumpe zu benutzen; das ist vor allem im Lokomotivbetrieb wichtig. Im Innern der Schmierpumpe ändert sich nichts. Hat die geänderte Pumpe eine Pumpeinheit mehr als Schmierstellen benötigt werden, dann wird die überzählige durch Nullstellung der Rändelschraube stillgelegt.

Bild 17
Wirkungsweise
der Pumpeinheit

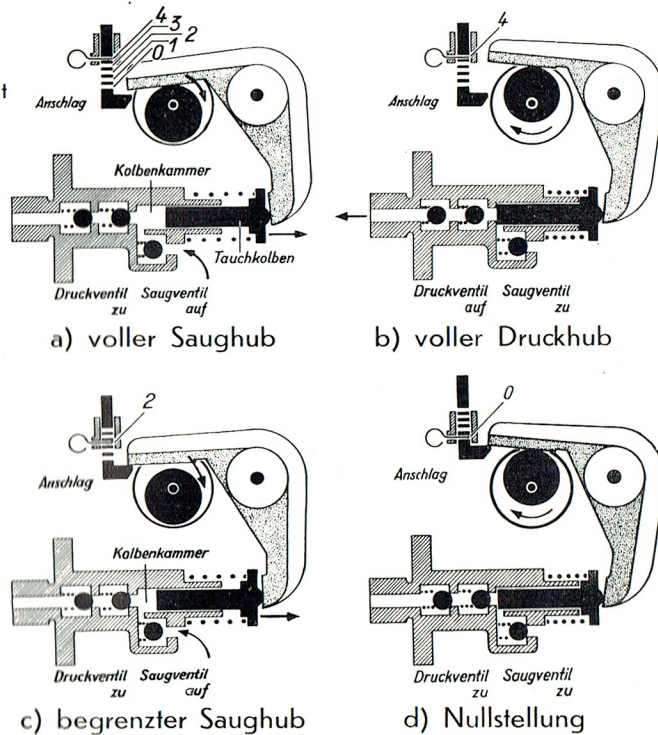
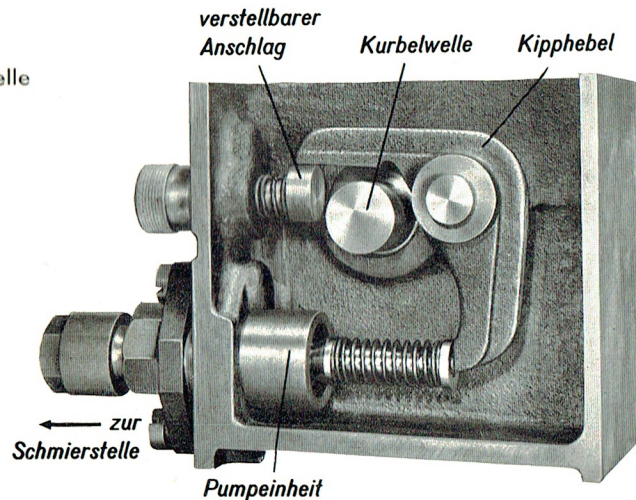


Bild 18
Pumpeinrichtung
für eine Schmierstelle



Kipphebel / Pumpeinheit / Ölmengeinstellung

Die Kurbelwelle hebt und senkt den waagrechten Arm des Kipphebels. Dadurch drückt der senkrechte Kipphebelarm den Tauchkolben ein und läßt ihn wieder zurückfedern. Bei einer vollen Kurbelwellenumdrehung macht der Tauchkolben einen Druckhub und einen Saughub. Beim Saughub ist das Druckventil zu und das Saugventil auf (Bild 17a) und der zurückfedernde Tauchkolben saugt Öl in die Kolbenkammer. Beim Druckhub schließt sich das Saugventil und das angesaugte Öl wird aus der Kolbenkammer über das Druckventil in die Schmierleitung gedrückt (Bild 17b).

Beim vollen Saughub, wie ihn Bild 17a zeigt, wird die Kolbenkammer der Pumpeinheit ganz gefüllt. Benötigt jedoch eine Schmierstelle nicht die ganze Ölmenge der Kolbenkammer, dann wird der Hub verkleinert. Dazu dient ein verstellbarer Anschlag, der den Abwärtsgang des waagrechten Kipphebelarms begrenzt (Bild 17c). So ist es möglich, die angesaugte Ölmenge vierfach abzustufen.

Bei Nullstellung (Bild 17d) gleitet die Kurbelwelle frei unter dem festgeklammten waagrechten Kipphebelarm hindurch; die Pumpeinheit ist abgeschaltet, es wird kein Öl gefördert.

Was in Bild 17 schematisch gezeigt wird, gibt Bild 18 in Ansicht wieder: eine Pumpeinheit mit Kipphebel und Kurbelwelle im geschnittenen Schmierpumpegehäuse. Als verstellbarer Anschlag dient eine ausmittige Scheibe, die mit einer Rändelschraube gedreht wird. Das sind die Innenteile einer einstelligen Schmierpumpe. Bei der mehrstelligen liegen die gleichen Teile 2, 3, oder 5fach nebeneinander; sie werden von einer entsprechend verlängerten gemeinsamen Kurbelwelle betätigt.

Bild 19 zeigt eine Pumpeinheit zusammengebaut und ihre Einzelteile auseinandergenommen.

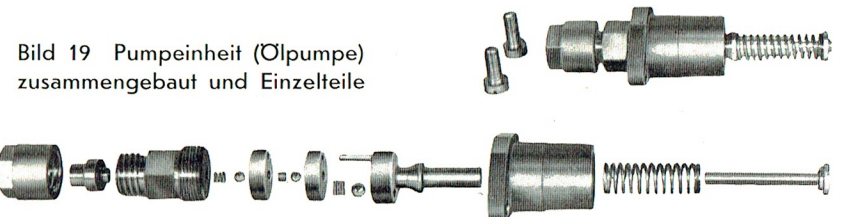


Bild 19 Pumpeinheit (Ölpumpe)
zusammengebaut und Einzelteile

Ölmengen-Reglung

In den Schmierplänen Seite 4 bis 7 wird gezeigt, welche Stellen der Luft- oder Speisepumpen mit Öl versorgt werden. Nicht für jede Schmierstelle wird die gleiche Ölmenge benötigt; es genügt im allgemeinen für die Stopfbuchsen (St. B.) die Markenstellung 1, für die Luftzylinder die Stellung 2, da sonst die erzeugte Druckluft zu ölhaltig wird, während Pumpensteuerung und Dampfzylinder (Dampf E) die volle Ölladung brauchen, also Stellung 4.

Für die verschiedenen Schmierpumpen wird die gebräuchliche Stellung der gerändelten Einstellschrauben nebenstehend in Bildern gezeigt und kurz angegeben, welche Ölsorten in Frage kommen. Die endgültige Einstellung ergibt sich im Betrieb, je nach Ölart und Temperatur des Dampfes und der Luft. Überschmierung soll verhütet werden.

Ölmengenberechnung

Bei 100 Kurbelwellenumdrehungen fördert die Pumpeinheit

bei Markenstellung 4	etwa 20 cm ³ Öl	} von 8° Engler bei 40° C
" " 3	" 15 " "	
" " 2	" 10 " "	
" " 1	" 5 " "	

Für eine Kurbelwellenumdrehung werden etwa 12 Druckstöße, d. h. 12 Doppelhübe der Luft- oder Wasserpumpe benötigt. Arbeitet z. B. eine zweistufige Luftpumpe bei mittlerer Leistung mit 84 DH/min, dann macht die Schmierpumpe also 7 Kurbelwellenumdrehungen in der Minute, fördert demnach bei Markenstellung 4

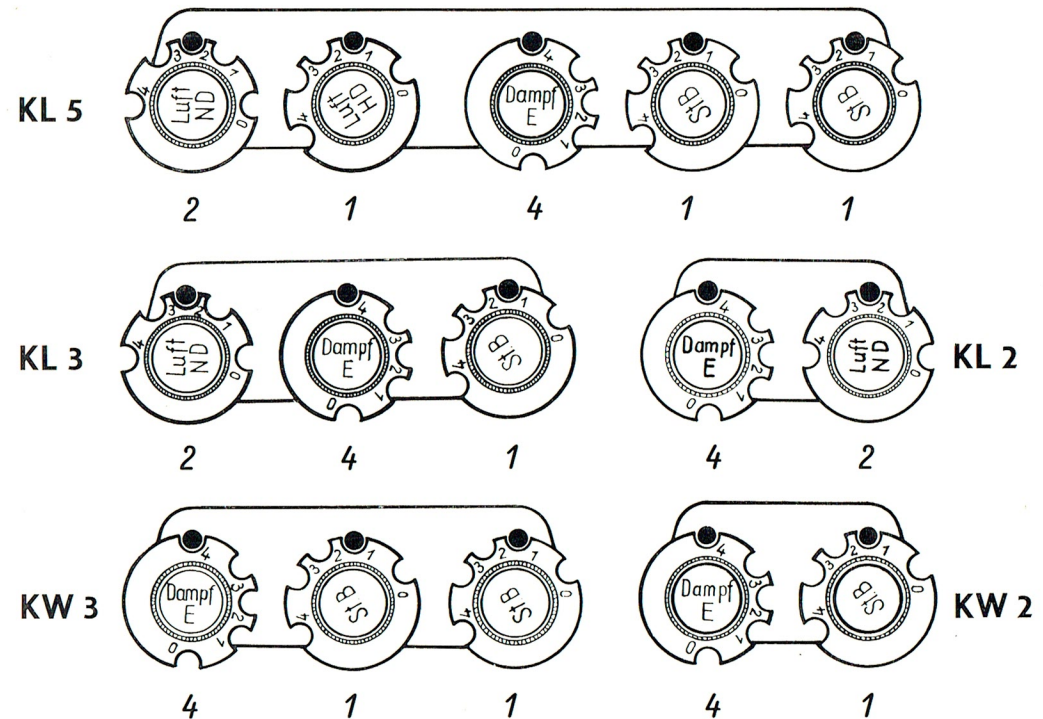
(20 × 7 : 100)	1,4	cm ³ Öl/min
3 (15 × 7 : 100)	1,05	" "
2 (10 × 7 : 100)	0,7	" "
1 (5 × 7 : 100)	0,35	cm ² "

Bei rascherem Pumpengang ist die geförderte Ölmenge entsprechend größer. Arbeitet die Luftpumpe mit 120 DH/min, dann macht die Schmierpumpe 10 Kurbelwellenumdrehungen in der Minute, fördert also

2 cm ³ Öl bei Markenstellung 4	4
1,5 " " " "	3
1 " " " "	2
0,5 " " " "	1

Diese Ölmenge wird ruckweise, d. h. tropfenweise von der Pumpeinheit angesaugt und in die Schmierleitung gedrückt. Bei der vorgeschriebenen Markenstellung für KL 3 (siehe Einstellungsbild) werden also der zweistufigen Luftpumpe bei 120 DH/min zugeführt:

dem Luftzylinder	1 cm ³	etwa 20 Tropfen Öl in der Minute
dem Dampfzylinder	2 " "	40 " " " " "
der Stopfbuchse	0,5 " "	10 " " " " "



Soweit nicht bei Bahnverwaltungen und in Industriebetrieben Ölsorten erprobt sind, seien nachstehend die Schmiermittel der deutschen Vakuum Öl A-G Hamburg angegeben, die im Inland und Ausland in gleicher Güte zu haben sind und sich bei Knorr-Pumpen bewährt haben.

Dampfzylinder-Öl für Dampfzylinder und Stopfbuchsen bei Kesselspeise-Verbundpumpen und Dampfkolben-Luftpumpen.

bei Sattdampf bis 75 kg/cm ²	Gargoyle Valve Öl
bei Sattdampf über 75 kg/cm ²	Gargoyle Super Cylinderöl Extra Hecla
bei überhitztem Dampf bis 290° C	Gargoyle Super Cylinderöl 600 W
von 290—330° C	Gargoyle Super Cylinderöl Extra Hecla
von 330—420° C	Gargoyle Super Cylinderöl Hecla

Luftzylinder-Öl für Niederdruck- und Hochdruck-Luftzylinder bei Dampfkolben-Luftpumpen

bei Verdichtungs-Endtemperatur von etwa 180—200° C	Gargoyle Super Zylinderöl 600 W Mineral
--	---

Knorr Ölsperren

In den Leitungen von der Schmierpumpe zu den Schmierstellen der Luftpumpe oder Speisewasserpumpe muß das Öl immer ohne Unterbrechung stehen. Es darf also nicht etwa bei Stillstand der Pumpe Dampf oder Druckluft in die Ölleitungen eindringen oder bei Druckabfall an der Schmierstelle die Ölleitung leergesaugt werden. Das würde Ölverlust bedeuten, der zu übermäßiger Schmierung und Verkrustung der Zylinder führen kann. Außerdem müßte nach jedem längeren Stillstand die Handkurbel der Schmierpumpe gedreht werden, um die Leitungen wieder aufzufüllen. Damit die Pumpe nicht ungeschmiert läuft und die regelmäßige Schmierung gleich wieder einsetzt, werden an den Stellen, wo die Schmierleitungen in den Dampf- oder Luftzylinder münden, besondere Ölsperren eingebaut, wie aus den Schmierplänen Seite 4-7 zu ersehen.

Eine Ölsperre ist, wie das Schnittbild zeigt, ein Absperrventil, bei dem ein unter starkem Sperrfederdruck stehender Ventilkegel die Ölzufuhr absperrt. Solange die Schmierpumpe arbeitet, überwindet das tropfenweise geförderte Öl mit Hilfe der Membran die Kraft der Sperrfeder, hebt den Ventilkegel an und wird zur Schmierstelle weitergedrückt. Bei Stillstand der Pumpe bleibt das Ventil geschlossen, der Ventilkegel kann nicht durch Dampf- oder Luft-Gegendruck angehoben werden, da der wesentlich höhere Sperrfederdruck darauf lastet. Auch während des Betriebs bleiben Dampf- und Luftdruckschwankungen an der Schmierstelle ohne Einfluß auf die Ölsperre; die Ölzufuhr erfolgt ganz gleichmäßig.

Um gelegentlich festzustellen, ob die Ölleitung gefüllt ist, hat die Ölsperre eine Prüfschraube mit Tropfloch. Die Prüfeinrichtung liegt außerhalb des Sperrventils, sodaß die Ölförderung gegen vollen Betriebsdruck festgestellt wird. Ein Stauventil verhindert, daß das Öl während der Prüfung zur Schmierstelle abfließt.

Die Ölsperre ist auf einen Sperrfederdruck von 35 kg/cm² eingestellt, der jedoch mit der Stellschraube auf 55 kg/cm² erhöht werden kann. Der Dampfgegendruck kann dann bis zu 50 kg/cm² betragen, die Dampftemperatur kann bei Sattdampf oder Heißdampf bis 450° C sein.

Die Membran wird kaum beansprucht, da der Ventilkegelhub nur etwa 0,15 mm beträgt; sie hat also eine jahrelange Lebensdauer.

Die Ölsperre wird nahe der Schmierstelle eingeschraubt. Ein Pfeil auf dem Gehäuse gibt die Durchflußrichtung des Öls an. Das Titelbild zeigt eine Ölsperre am Steuerkopf der Doppelverbundluftpumpe, Bild 13 zeigt Ölsperren für P-Steuerung und Stopfbuchse einer Knorr-Kesselspeise-Verbundpumpe.

Die Ölsperre sichert also für die unter Druck stehenden Schmierstellen ununterbrochen sparsamen Ölzufluß aus stets gefüllter Ölleitung.

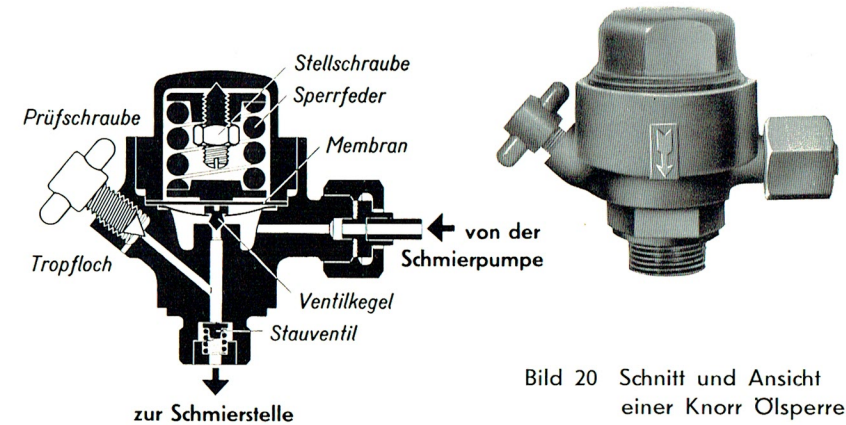
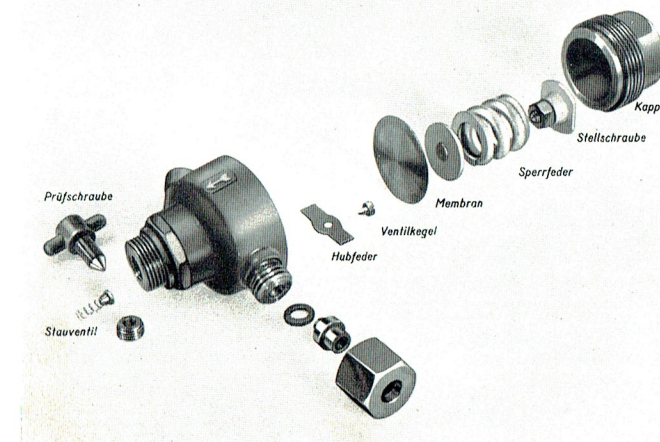


Bild 20 Schnitt und Ansicht einer Knorr Ölsperre

Bild 21 Einzelteile der Knorr Ölsperre



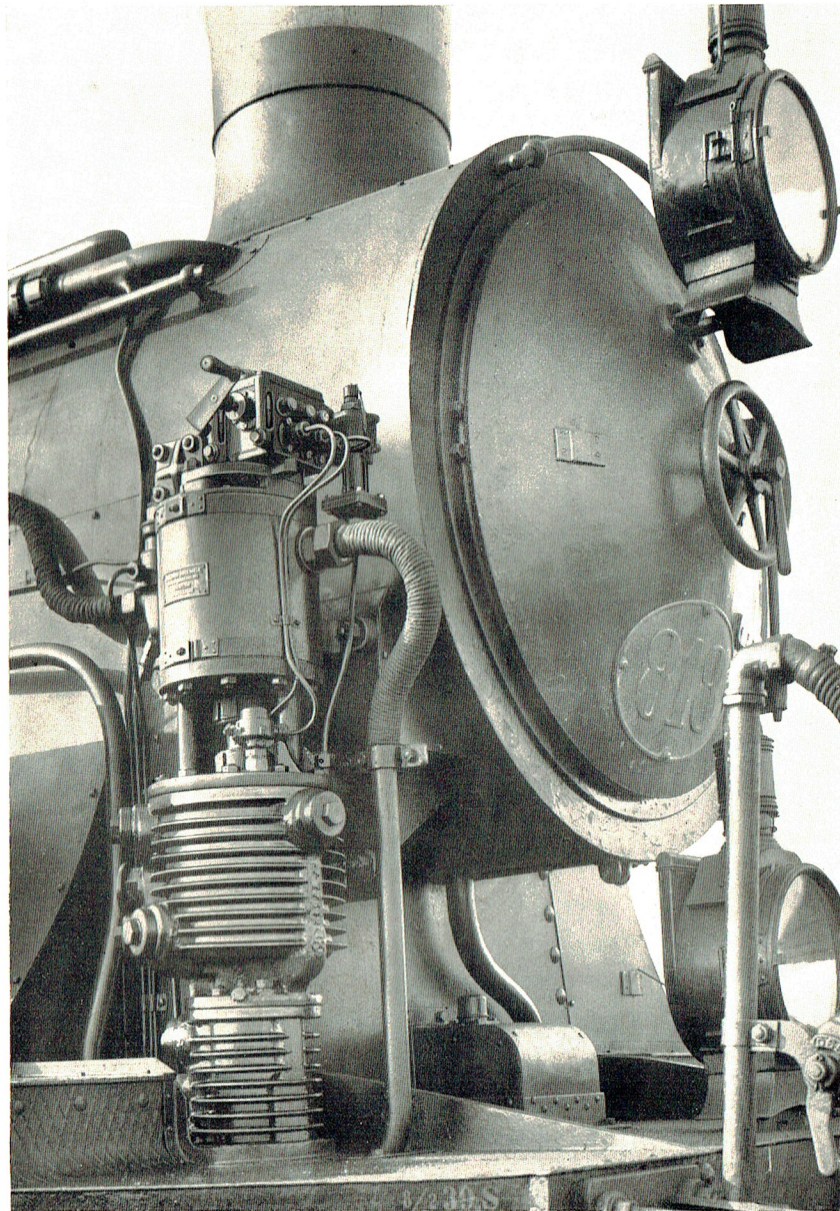


Bild 22 Luftdruckbetätigte Schmierpumpe KL 3
an der zweistufigen Knorr Luftpumpe
an einer dänischen Lokomotive