

Federwagen üblichen Art den Druck der Schraube an. Außerdem ist auf dem Arme H ein Gewicht K verschieblich angebracht, das durch eine Druckschraube in bestimmter Entfernung von dem Zapfen D festgestellt werden kann. Bei der Umdrehung der Spindel B in der Pfeilrichtung wird nun vermöge der Reibung an dem Zapfen D die Stange H so weit mit herumgeführt, bis das Moment des belasteten Armes demjenigen der Zapfenreibung gleich ist. Bezeichnet Q das ganze Gewicht des Armes H nebst Feder, Schraube und Belastung K , und a den Abstand des Schwerpunktes aller dieser Theile von der Drehaxe B , ist ferner r der Halbmesser des Zapfens und F die Reibung an dessen Umfange, so hat man

$$F = Q \frac{a \sin \alpha}{r},$$

wenn α den Ausschlagswinkel der Stange H bedeutet, welcher leicht an einer zu dem Zwecke am Gestell angebrachten Kreisbogentheilung T abgelesen werden kann.

Das obere der beiden den Zapfen umschließenden Lager E ist übrigens bei diesem Instrumente mit einer Vertiefung zur Aufnahme einer Thermometerkugel versehen, um jederzeit auch über die Größe der eintretenden Erhitzung des Zapfens ein Urtheil zu haben.

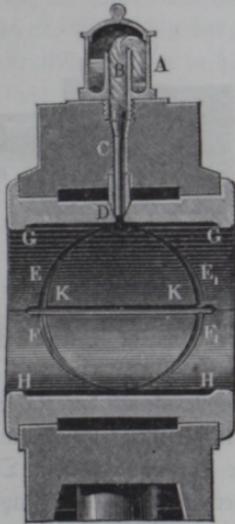
Man hat auch die Prüfung der Schmieröle derartig vorgenommen, daß man die Anzahl der Zapfenumdrehungen bestimmt hat, die zu einer gewissen Temperaturerhöhung nöthig sind, indem nämlich dasjenige Material am vortheilhaftesten ist, welches die größte Anzahl von Umdrehungen für eine bestimmte Temperaturerhöhung erfordert. Nach Angaben in der Zeitschrift deutscher Ingenieure 1871, S. 468, ergaben sich für drei Oelarten A , B und C folgende Relationen:

Oelorte	Preis pro Ctr.	Umdrehungen	Relativer Kostenaufwand für gleiche Leistung
A Raff. Rüböl . . .	15 Thlr.	69 975	100
B Mineralöl	10 "	41 850	111,4
C Gefälsthes Rüböl .	12,8 "	26 392	225,9

§. 39. **Schmiervorrichtungen.** Das gewöhnlichste und einfachste Hilfsmittel zum Schmieren der Zapfen mit flüssigem Material besteht in der Anwendung einer Schmierbüchse A , Fig. 116, welche auf den Deckel des Zapfenlagers gesetzt wird. Ein in diese Büchse eingelegter Docht B führt durch seine Capillarität das Oel nachhaltig durch die Bohrung C des Lagerdeckels der inneren Fläche der oberen Lagerpfanne D zu. Durch die sich an D anschließenden Kreuzrinnen oder Schmiernuthen EE_1 und FF_1 , sowie

durch die mit denselben in Verbindung stehenden Längsrinnen *GG*, *HH* und *KK* wird eine gleichmäßige Vertheilung des Oels auf die ganze Umfläche des

Fig. 116.



Zapfens herbeigeführt. Diese wegen ihrer Einfachheit und guten Wirkung viel gebrauchte Schmierbüchse leidet nur an dem Uebelstande, daß die Delung auch vor sich geht, wenn die Axz nicht in Betrieb ist und hierdurch eine Vergeudung des theueren Schmiermaterials veranlaßt wird. Man hat sich daher vielfach bemüht, solche Anordnungen zu treffen, welche mit dem gedachten Uebelstande nicht behaftet sind. Dies hat zunächst zur Construction der sogenannten Schmierhähne geführt, bei welchen der Zufluß des Oels aus einem Behälter zu dem Lager nach gewissen regelmäßigen Zeiträumen durch zeitweiliges Oeffnen und Schließen eines Hahns bewirkt wird, welchem letzteren diese periodische Bewegung von der rotirenden Axz durch geeignete

Räderübertragung oder sonstige Mittel ertheilt wird. In Folge dessen kann eine Delzufuhr nur während der Bewegung der Welle geschehen. Solche Vorrichtungen*), welche man in sehr verschiedener Weise angegeben hat, mögen in einzelnen Fällen vortheilhaft sein, wo es sich um die Schmierung wichtiger Organe, z. B. der Wellen großer Dampfmaschinen, handelt, ihrer größeren Verbreitung, namentlich ihrer Anwendung zu den meist zahlreichen Lagern der Transmissionen, stehen indessen ihre zusammengesetzte Einrichtung und der damit verbundene hohe Preis entgegen. Um denselben Zweck durch einfachere Mittel zu erreichen, hat man ferner noch mancherlei sehr verschieden construirte mechanische Schmierapparate angegeben, welche indessen größtentheils eine allgemeinere Verbreitung ebenfalls nicht haben erlangen können; es mögen hiervon nur einige wenige Beispiele angeführt werden.

Bei dem Schmierapparate, von Laco Longe, Fig. 117 (a. f. S.), ist an dem Zapfen *AB* mittelst eines Arms *FG* ein kleiner Becher befestigt, welcher, indem er von dem Zapfen im Kreise herumgeführt wird, bei jeder Umdrehung eine kleine Menge Del aus dem unteren Theile *H* des Lagergehäuses einschöpft, um dasselbe oberhalb in einen Trog *K* auszugießen, von dem aus es durch

*) Siehe u. A. Wiebe, die Lehre von den einfachen Maschinenteilen.

ein Loch zu dem Zapfen gelangt. Bei schnellgehenden Axen kann man durch Einschaltung einer verlangsamenen Räderübertragung die Anzahl der

Fig. 117.

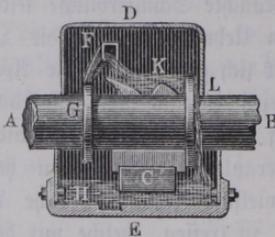
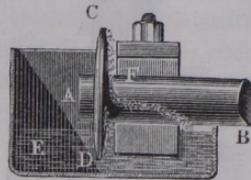


Fig. 118.

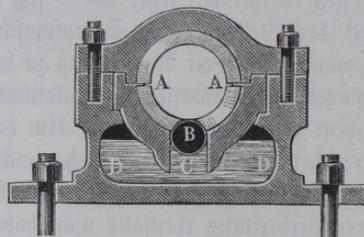


Uebungen vermindern, wodurch natürlich der Apparat beträchtlich complicirter wird.

Bei dem in Fig. 118 dargestellten Schmierapparate ist der Zapfen *AB* mit einer ringsum hervorragenden Scheibe *CD* versehen, welche, unterhalb in die Schmierflüssigkeit *E* eintauchend, bei der Umdrehung etwas Del vermöge der Adhäsion mit empornimmt und oberhalb nach dem Zapfen abfließen läßt. Zur Vermehrung der Adhäsion wird die Scheibe wohl an ihrem Umfange mit Riffeln oder mit kleinen Löchern versehen.

Bei dem in Fig. 119 angegebenen Schmierapparate geschieht die stetige Delung des Zapfens mit Hülfe des hohlen Blechcylinders *B*, welcher auf

Fig. 119.



dem Del *DD* im unteren Theile des Lagergehäuses schwimmend, durch den Auftrieb der Flüssigkeit beständig gegen den Zapfen *A* gepreßt wird. Wie bei der Drehung des letzteren der durch den Spalt *C* an seitlichem Ausweichen gehinderte Blechcylinder gleichfalls zur Umdrehung und damit zur Schmierung des Zapfens veranlaßt wird, ist ohne Weiteres deutlich. Um den Schwimmer zu vermeiden, hat man auch solche Einrichtungen getroffen,

bei welchen der Zapfen ganz oder zum Theil in Del taucht, wobei natürlich Sorge zu tragen ist, daß ein Verlust an Del durch seitliches Abfließen nicht stattfindet.

Alle diese Schmiervorrichtungen bieten indeß in ihrer Einrichtung nicht die genügende Einfachheit dar, um für die gewöhnlichen Lager namentlich der Transmissionswellen in häufigere Anwendung gekommen zu sein. Das Letztere kann man, außer von den gewöhnlichen Schmierbüchsen mit Docht, nur von einer einfachen Einrichtung behaupten, welche zuerst auf der Pariser Ausstellung 1867 unter dem Namen einer pneumatischen Schmierbüchse bekannt wurde. Diese in Fig. 120 dargestellte Schmierbüchse besteht einfach aus einem kugelförmigen Glasgefäße *A*, in dessen schlang conisch ausgeschliffenen Hals *B* ein Röhrchen *C* aus Birnbaumholz eingegeben ist. Letzteres ist mit einer oben nur 1 bis 2 Millimeter weiten, nach unten sich erweiternden Bohrung versehen, und wird in die Oeffnung

Fig. 120.



Fig. 121.



des Lagerdeckels gesteckt, so daß es mit dem unteren Ende *D* auf dem Zapfen aufruhet. Für gewöhnlich kann die Flüssigkeit wegen des auf die Oeffnung *D* wirkenden Luftdruckes nicht zum Ausflusse gelangen, wenn aber die Axe sich dreht, so wird durch die Adhäsion des Deles an der Zapfenfläche das Schmiermaterial langsam zum Ausflusse gebracht werden. Die Entleerung ist natürlich eine sehr langsame, die Schmierung scheint aber eine gute zu sein, und wird der Einrichtung der besondere Vortheil nachgerühmt, daß der Ausfluß des Schmiermittels proportional mit der Zapfengeschwindigkeit vor sich gehe. Jedenfalls ist die Einrichtung eine sehr einfache und die Austauschung einer leeren Büchse durch eine frisch gefüllte leicht und ohne Delverschüttung zu bewirken. Die Füllung kann sowohl mit fettem Del (Baumöl) als auch mit Vulcanöl geschehen.

Ein eigenthümlicher Schmierapparat für die Verwendung eines consistenteren butterartigen Schmiermaterials ist der von Blandin in Rouen angegebene, Fig. 121. Hier wird das Blechgefäß *A* sowie die daran befindliche Röhre *B* mit der besagten fettartigen Masse, aus deren Zusammensetzung der Erfinder ein Geheimniß macht, gefüllt und alsdann, indem man das Rohr *B* unten mit dem Finger verschließt, ein besonderes Röhrensystem *C* in die Masse gedrückt, welches aus drei engeren Röhren *c* besteht, die unten durch einen Ring *E* verbunden sind und oben eine durchbrochene Scheibe *D* tragen. Der Apparat steht ebenfalls wie die pneumatische Schmierbüchse mit seinem unteren Rohrende auf dem Zapfen. Man hat sich hier die Wirkung so zu erklären, daß durch die Welle ein luftdichter Abschluß der Rohröffnung bei *E* bewirkt wird, und daher in demselben Maße, wie an dieser Stelle das Material verbraucht wird, neues durch den Einfluß des Luftdruckes von oben nachdringt. Von Zeit zu Zeit hat man die Fettmasse in dem Gefäße *A* zusammenzudrücken und zu ergänzen. So vorzügliche Resultate*) von diesem Apparate seiner Zeit auch berichtet wurden, so scheint derselbe doch nicht den Erwartungen entsprochen zu haben, welche man von ihm bei seinem Erscheinen hegte.

Bei allen Schmierapparaten wird mit der Zeit eine Verdickung und damit Klebrigwerden und Unbrauchbarkeit des angewandten Oels eintreten, und zwar ist der Grund hierzu ebensowohl in der natürlichen Neigung der Oele zu finden, an der Luft zu verharzen, wie andererseits auch Staub und äußerst feine abgestoßene Metalltheile der Zapfen und Pfannen hierzu beitragen. Man hat daher dafür zu sorgen, daß das Del in dem Maße abgeführt wird, in welchem es unbrauchbar wird. Bei den Lagern liegender Wellen geschieht eine solche Abführung ganz von selbst, indem das Material seitlich heraustritt und nach unten abträuft. Bei Spurlagern indessen ist es in vielen Fällen nöthig, durch einen besonderen Abflußcanal dem verdorbenen Oele Austritt aus dem Lager zu gewähren. Dies ist besonders nöthig, wenn die große Geschwindigkeit der Ase, z. B. bei Centrifugen, eine äußerst sorgsame Schmierung erfordert und kann dieserhalb auf das in Fig. 108 dargestellte Spurlager verwiesen werden.

Ueber Schmiervorrichtungen wird gehandelt in Wiebe's Lehre von den einfachen Maschinentheilen, Band II, Berlin 1860, sowie in Armengaud, Vignola de Mécaniciens, Paris 1863, in dem Artikel: Paliers graisseurs. Außerdem enthalten die technischen Journale zerstreut viele kürzere Mittheilungen.

*) Zeitschr. deutsch. Ingenieure 1864, S. 70 u. a. a. D.