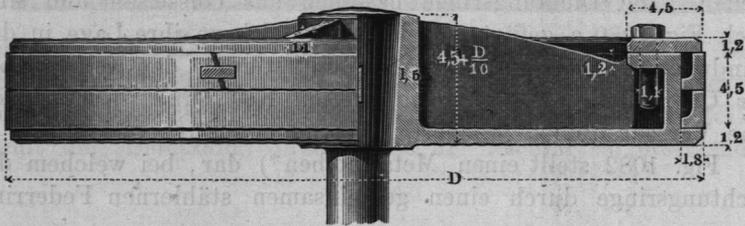


der guten Herstellung des Gewindes wegen, ganz durchbohrt und dafür mit bronzener Stöpselschraube wieder geschlossen sind.

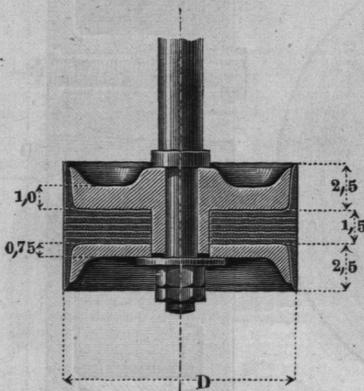
Einen Kolben mit gemischter Liderung, hier für eine einfach wirkende Maschine bestimmt gedacht, zeigt Fig. 1083. Die hinter die Metallringe getriebene Hanfpackung bringt einen guten Schluss hervor, wobei sie bei genügender Elasticität doch

Fig. 1083.



eine grosse Festigkeit hat. Daher ist diese bei Grubenmaschinen vortrefflich bewährte Kolbenliderung auch bei Schiffsmaschinen

Fig. 1084.



mit bestem Erfolg statt der reinen Metallliderung angewandt worden, indem letztere durch das Hin- und Herschleudern des Kolbens bei heftigen Schwankungen der Schiffe leicht beschädigt wird.

Scheibenkolben für Pumpen werden, so lange die zu pumpende Flüssigkeit nicht über 30° Temperatur hat, mit Lederdichtung ausgerüstet, z. B. in der Weise, wie Fig. 1084 zeigt. Die Dichtung findet so statt, wie im

folgenden Paragraphen gezeigt wird. Einheit für die Abmessungen ist wieder der obige Werth für s .

§. 346.

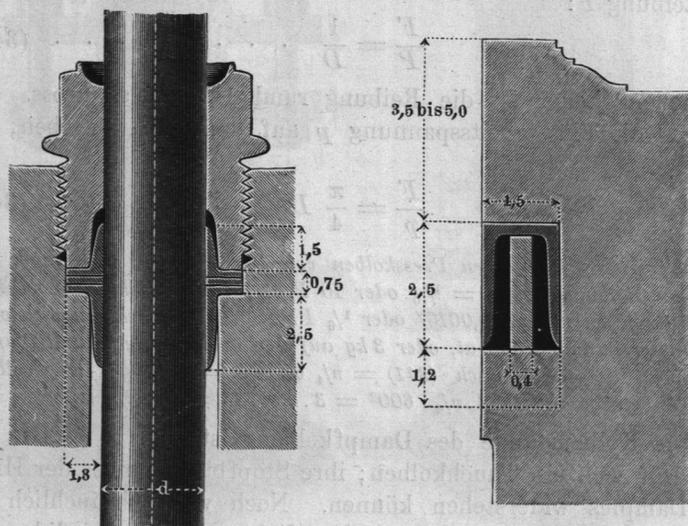
Tauchkolben und Stopfbüchsen.

Die Dichtungen der Tauchkolben sind, wie oben hervorgehoben, innere Dichtungen; sie werden, zusammen mit ihren Nachstellvorrichtungen, Stopfbüchsen genannt.

Zwei Stopfbüchsen mit Lederstulp für Pumpen, insbesondere hydraulische Pressen, sind in Fig. 1085 und 1086 dargestellt, erstere für kleinere, letztere für grössere Tauchkolben bestimmt. Der Doppelstulp in Fig. 1086 wird durch einen

Fig. 1085.

Fig. 1086.



eisernen aufgeschnittenen Ring (Springring) gestützt, damit er sich richtig anlegt, ehe die Wasserpressung zu wirken begonnen hat. Ist eine Stopfbüchse nach Fig. 1086 in liegender Stellung angeordnet, so wird unter den Stulp ein mehrtheiliger Bronzering (in unserer Figur punktirt) geschoben, welcher genau die Kolbendicke zur Weite hat, und dazu dient, den Kolben zu tragen und am Gleiten auf der gusseisernen Stiefelwand zu verhindern; man lässt ihn ein wenig über den inneren Rand der Einbettung des Stulptringes vorspringen, damit der Kolben nicht die Gusseisenwand streift. Die in der Figur angegebenen Verhältnisszahlen beziehen sich wieder auf die in Formel (339) gegebene Einheit s.

Die Reibung, welche ein Tauchkolben oder eine Kolbenstange in einer gewöhnlichen, durch Schrauben angepressten Packung erfährt, ist nicht voraus berechenbar, da sie von dem Drucke auf die Packung abhängt. Bei den selbstthätigen Stulpdichtungen dagegen, wo die abgesperrte Flüssigkeit selbst den Dichtungsdruck bewirkt, kann man die Reibung berechnen. Nach

sehr lehrreichen Versuchen von Hick*) ist bei einer gut geölten Lederstulpdichtung die Reibung (wie man nicht erwarten durfte) unabhängig von der Stulpbreite und steht in einfachem Verhältniss zu Wasserspannung und Kolbendurchmesser. Man hat nämlich bei der Belastung P des (Press-) Kolbens vom Durchmesser D die Reibung F :

$$\frac{F}{P} = \frac{1}{D} \quad \dots \dots \dots (340)$$

Bei neuem Leder ist die Reibung rund $1\frac{1}{2}$ mal so gross. Ist statt P die Flüssigkeitsspannung p auf den qmm gegeben, so hat man

$$\frac{F}{p} = \frac{\pi}{4} D \quad \dots \dots \dots (341)$$

Beispiel. Für einen Presskolben von 10 mm Dicke ergibt sich aus (340) ein Reibungsverlust = $\frac{1}{10}$ oder 10 Proz., bei 600 mm Kolbendurchmesser hingegen nur zu 0,00167 oder $\frac{1}{6}$ Proz. Ist zugleich beispielsweise die Wasserspannung 300 at, oder 3 kg auf den qmm, so ist der Reibungswiderstand F selbst nach (341) = $\frac{\pi}{4} 600 \cdot 3 = 1414$ kg; der Kolbendruck P beträgt dabei: $3 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 600^2 = 3 \cdot 282743 = 848229$ kg.

Die Kolbenstange des Dampfkolbens ist, wie in §. 310 gezeigt, für sich ein Tauchkolben; ihre Stopfbüchse muss der Hitze des Dampfes widerstehen können. Noch viel gebräuchlich ist hier, im Gegensatz zu der Kolbendichtung, die Hanfliederung. Die folgenden Figuren zeigen zwei vollständige cylindrische Stopfbüchsen für Hanfliederung bestimmt. Fig. 1087 stehende Stopfbüchse, Fig. 1088 hängende Stopfbüchse.

Die Einlagen in Brille und Topf werden aus Bronze gefertigt, damit sie die umfasste Kolbenstange nicht abnützend angreifen. Die ringkeilförmige Profilierung derselben hat Farcot eingeführt; sie bewährt sich besser, als die früher gebräuchliche einseitige Zuschärfung der Einlagen, welche sehr leicht aussen um die Packung herum die abzudichtende Flüssigkeit durchlässt. Später ist man übrigens auf den Mittelweg gekommen, die Druckflächen entweder ganz eben, wie in Fig. 1090, oder doch nur leicht gewölbt, wie in Fig. 1089 herzustellen. Eine recht zweckmässige hängende Stopfbüchse zeigt Fig. 1089. Ihre Entstehung aus der stehenden Stopfbüchse ist sofort verständlich. Im Cylinderboden ist um die Stopfbüchsöffnung herum ein Rändchen angebracht. Dieses verhindert das niedergeschlagene Wasser, in die Büchse zu fliessen.

*) Siehe Verhandl. des Vereins f. Gewerbefleiss 1866, S. 159.

Damit die Stopfbüchsenbrille die Kolbenstange nicht klemmt, muss man sorgfältig beide Muttern gleichviel anziehen; um dies

Fig. 1087.

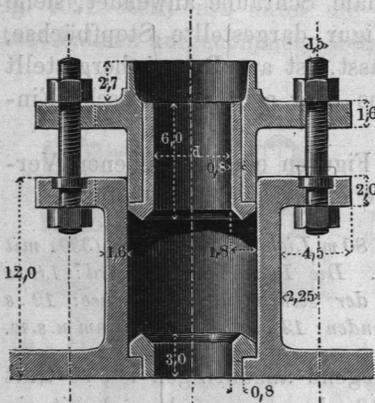
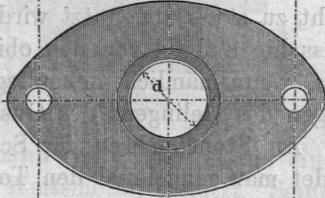
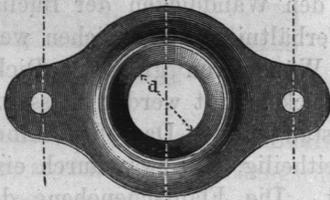
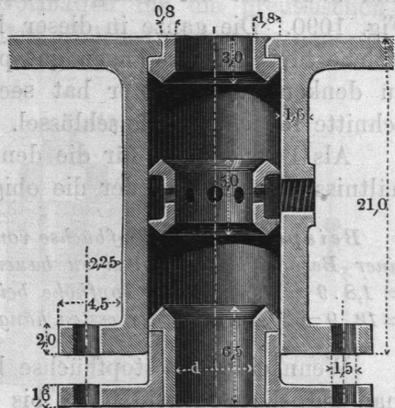


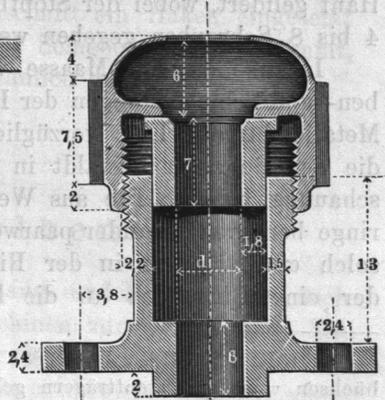
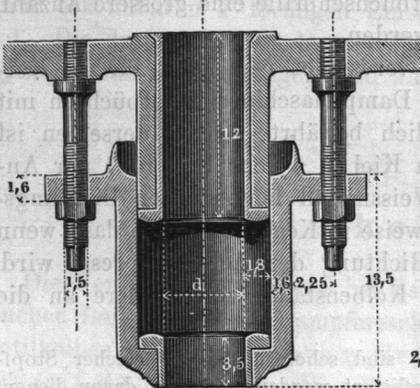
Fig. 1088.



leicht ausführen zu können, versieht man an grossen Dampfmaschinen, z. B. denen der Marine, die Muttern mit Zahn-

Fig. 1089.

Fig. 1090.



rädchen, in welche zwei auf gemeinschaftlicher Achse sitzende Schrauben ohne Ende eingreifen. Bei kleinen Stopfbüchsen lässt sich der Zweck einfach dadurch erreichen, dass man nur eine und zwar mit der Stange konaxiale Schraube anwendet, siehe Fig. 1090. Die ganze in dieser Figur dargestellte Stopfbüchse, welche für Schieberstangen gut passt, ist aus Bronze hergestellt zu denken. Die Mutter hat sechs oder acht prismatische Einschnitte für einen Zahnschlüssel.

Als Bezugsinheit für die den Figuren eingeschriebenen Verhältnisszahlen gilt wieder die obige empirische Formel für s .

Beispiel. Eine Stopfbüchse von 80 m Lichtweite ist nach (339) mit einer Bezugsinheit $s = 9$ m zu bauen. Die Packungsdicke wird: $1,8 \cdot s = 1,8 \cdot 9 = 16$ mm, die Topfhöhe bei der stehenden Stopfbüchse: $12 \cdot s = 12 \cdot 9 = 108$ mm, bei der ersten hängenden: $12s = 21 \cdot 9 = 189$ mm u. s. w.

Wenn eine Hanfstopfbüchse liegend anzubringen ist, so thut man gut, die Bodeneinlage 8 bis $12s$ lang zu machen, damit sie nicht zu stark abgenutzt wird. In den Wanddicken der Büchse muss hie und da von den obigen Verhältnissen abgewichen werden, wenn nämlich nebenliegende Wände von grösserer Dicke wegen des Gelingens des Gusses berücksichtigt werden müssen.

An Stopfbüchsen für Schieberstangen der Dampfmaschinen findet man manchmal den Topf zweitheilig, und zwar durch eine axiale Ebene gehälftet, ausgeführt. Die Flanschenebene des Schieberkastens geht dann ebenfalls durch die Achse der Schieberstange. Diese Bauart gewährt den Vortheil, den Schieber gut einstellbar und seine Stange bequem einlegbar zu machen.

Die grösseren Tauchkolben für Schachtpumpen werden mit Hanf gelidert, wobei der Stopfbüchsenbrille eine grössere Anzahl, 4 bis 8, Schrauben gegeben werden.

In zunehmendem Maasse verwendet man jetzt für die Kolben- und Schieberstangen der Dampfmaschinen Stopfbüchsen mit Metalldichtung. Eine vorzüglich bewährte Bauart derselben ist die der Gebrüder Howaldt in Kiel*), welche Fig. 1091 zur Anschauung bringt. Die aus Weissmetall hergestellten Dichtungsringe berühren einander paarweise in Kegelflächen, so dass, wenn solch ein Ringpaar in der Richtung der Achse gepresst wird, der eine Ring sich an die Kolbenstange, der andere an die

*) D. R. P. 15 418. Jetzt 1888 sind schon über 9000 solcher Stopfbüchsen von den Patentträgern geliefert worden; einzelne davon dienen, ohne geöffnet worden zu sein, schon acht Jahre.

Büchsenwand anlegt und daselbst Verschluss bewirkt. Der oberste Ring ist mit einer etwas elastischen Liderschnur belegt, welche den Druck der Stopfbüchsenbrille auf die Ringschicht überträgt. Fig. 1092 stellt die unter die Normalien für die preussischen Staatsbahnen aufgenommene Metallstopfbüchse nach einer neueren

Fig. 1091.

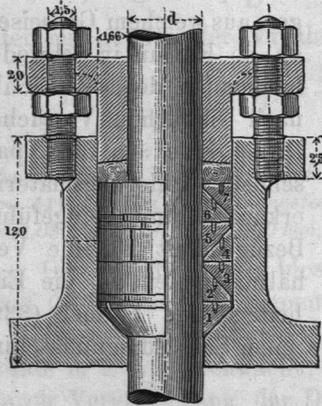
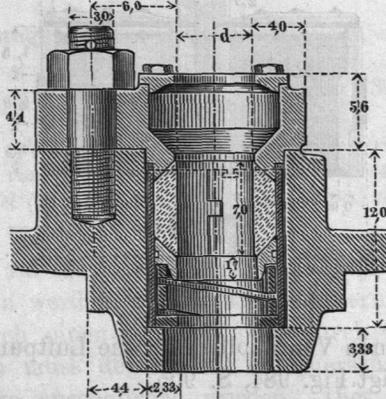


Fig. 1092.



Durcharbeitung des Baumeisters Neumann dar. Hier ist ein einziger, zweitheiliger Dichtungsring aus Weissmetall benutzt. Seine Anpressung erfolgt durch eine stählerne Schraubenfeder, die im Grund der Büchse ihren Platz hat und unter Vermittlung eines bronzenen Druckringes wirkt. Dichtungsring, Druckring und Feder sind in eine stählerne Büchse geschlossen, welche nebst Inhalt herausgezogen werden kann, wenn in den an ihrem oberen Rande erkennbaren T-förmigen Einschnitt ein Haken eingesetzt wird. Die dargestellte Büchse ist für Schieberstangen bestimmt, diejenigen für Kolbenstangen sind ähnlich gebaut.

§. 347.

Ventilkolben.

Die Ventilkolben kommen bei Saug- und Hebepumpen, auch manchen Luftpumpen für Dampfmaschinen, zur Verwendung. Ein Ventilkolben mit Lederdichtung für Schachtpumpen ist in Fig. 1093 (a. f. S.) dargestellt. Die Packung besteht aus konischen Leder- und Leinwandringen, von denen je drei aufeinander-