

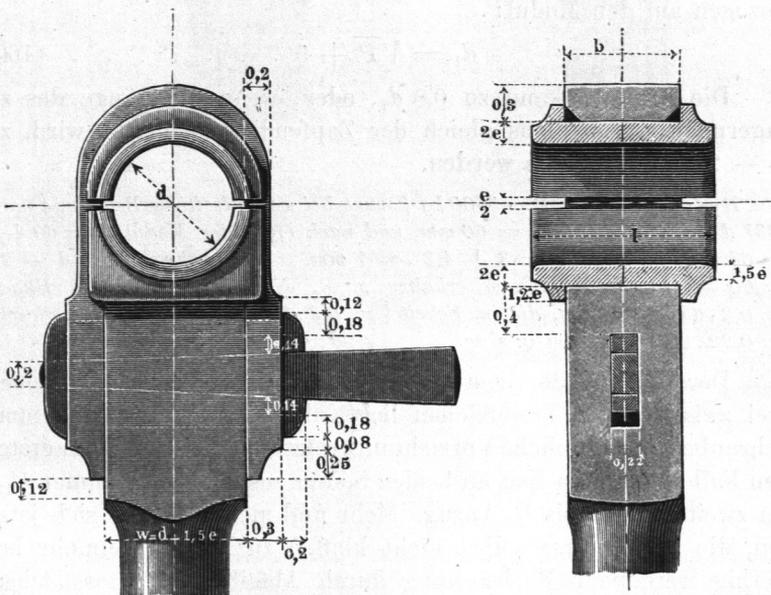
scheiden sich vermöge ihres Zweckes deutlich die Lager oder Köpfe, welche die zu verknüpfenden Zapfen umschliessen, von dem die Köpfe verbindenden und tragenden Pleuelkörper oder -Schaft, weshalb wir diese Theile getrennt behandeln. Es werden ferner die Abmessungen der Köpfe in einer Beziehung zu der Dicke des umschlossenen Zapfens stehen, aber in verschiedener Weise, je nachdem der Zapfen Stirnzapfen, Gabel- oder Halszapfen ist, da in jedem dieser Fälle die Zapfendicke einen andern Bezug zum Zapfendruck hat.

§. 179.

Pleuelköpfe für Stirnzapfen.

Sehr gebräuchlich ist der in Fig. 497 dargestellte schmied-eiserne Pleuelkopf mit Bügel oder Kappe. Die Schalen werden

Fig. 497.



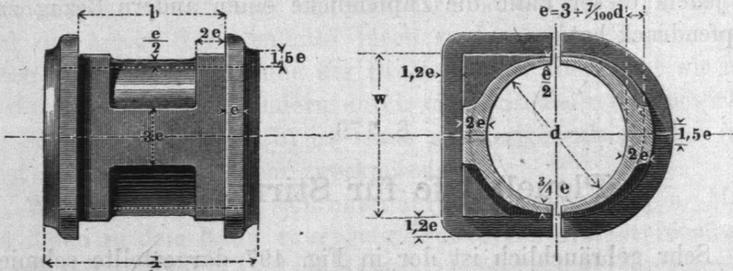
durch den übergeschobenen Bügel zusammengehalten und vermittelst des Treibkeiles nachgestellt, wenn sie sich abgenutzt haben. In der Dimensionengebung sind die Schale und die umgebenden Theile von einander zu trennen, wie bei den Lagern. Die Einheit,

auf welche die Wanddicken, Randbreiten und Vorsprünge der Schale bezogen werden, ist wie dort:

$$e = 3 + \frac{7}{100} d \quad \dots \quad (159)$$

wobei wieder  $d$  den Zapfendurchmesser bezeichnet. Fig. 498 zeigt die Schale in zwei Hauptansichten mit ihren Arbeitsleisten und

Fig. 498.



anderen Nebenformen. Die übrigen Abmessungen der Köpfe sind bezogen auf den Modul:

$$d_1 = \sqrt{P_{\text{G}}} + 5^{\text{mm}} \quad \dots \quad (160)$$

Die Breite  $b$  kann zu  $0,8 d_1$ , oder, wenn die Länge des zu lagernden Stirnzapfens gleich der Zapfendicke gemacht wird, zu  $d - 2e$  angenommen werden.

*Beispiel.* Für  $P = 3600 \text{ kg}$  kommt bei wechselseitiger Belastung nach (93)  $d = 60$ ,  $l$  ebenfalls  $= 60 \text{ mm}$ , und nach (160) der Modul  $d_1 = 60 + 5 = 65 \text{ mm}$ . Ferner  $e = 3 + 4,2 \sim 7 \text{ mm}$ . Wir nehmen  $b = l - 2e = 60 - 14 = 46 \text{ mm}$ , und erhalten z. B. die Wandstärke des Bügels  $= 0,2 \cdot 65 \sim 13 \text{ mm}$ , die im Scheitel  $= 0,3 \cdot 65 \sim 22 \text{ mm}$ , die Keildicke  $= 0,22 \cdot 65 \sim 14 \text{ mm}$  u. s. w.

Der Keil erhält einen schwächeren Anzug, wenn er wie hier frei zwischen den Treibflächen liegt, als wenn er durch Klemmschrauben oder ähnliche Vorrichtungen festgehalten wird. Im ersten Falle gebe man ihm an beiden Seiten zusammengenommen  $\frac{1}{12}$ , im zweiten Falle bis  $\frac{1}{6}$  Anzug. Mehr und mehr führt es sich jetzt ein, die Schalenfuge selbst nicht klaffen zu lassen, vielmehr bei nöthig werdender Nachstellung durch Abfeilen der Stossflächen die Annäherung der Schalenhälften zu ermöglichen (vergl. z. B. Fig. 500 und 501).

Der obige Pleuelkopf hat die Eigenthümlichkeit, dass bei eingetretener Abnutzung und Nachstellung der Schalen das Zapfenmittel der Stange genähert wird. Das Umgekehrte findet statt

bei dem Sharp'schen Pleuelkopf, Fig. 499, wo der Keil mittelst einer Druckplatte die Unterschale nach oben treibt.

Fig. 499.

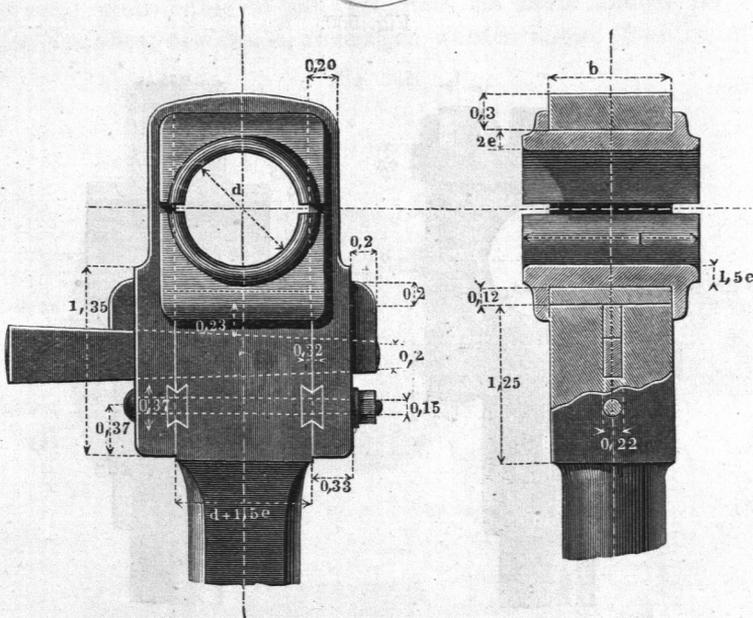


Fig. 500 (a. f. S.). Lagerartiger Pleuelkopf, aus Bronze gefertigt, von Penn vielfach angewandt. Die Lagerhälften schliessen fest aufeinander; sie müssen an der Fuge nachgefeilt werden, wenn man sie zusammendrücken will; doch wendet man auch statt dessen das vorherige Einlegen von Kupferplatten in die Fugen an, welche von Zeit zu Zeit gegen dünnere ausgewechselt werden. Die Schraubendicke  $\varnothing$  ist so zu nehmen, dass die Kerndicke nicht kleiner ausfällt, als Formel (84) angibt. Dies wird bei Anwendung scharfen Gewindes erreicht bei

$$\varnothing = 0,55 \sqrt{\frac{P}{2}}$$

und wenn flaches Gewinde benutzt wird, bei etwas grösserer Dicke. Die Spannung im Querschnitt des Gewindekerns beträgt dann zwischen 5 und 6 kg, was statthaft ist, da die Genauigkeit der Herstellung ohnedies bei den Pleuelköpfen gewährleistet ist. Vergl. auch noch unten das 2. Beispiel in §. 182.

Die Muttern der Deckelschrauben sind mit der Penn'schen Sicherung (Fig. 246) versehen. Bei ganz grossen Dimensionen,

wie sie z. B. die Krummachsen mächtiger Seedampfer mit sich bringen, werden, um Material zu ersparen, die Schalen als Gehäuse mit verhältnissmässig geringer Wanddicke gebildet.

Fig. 500.

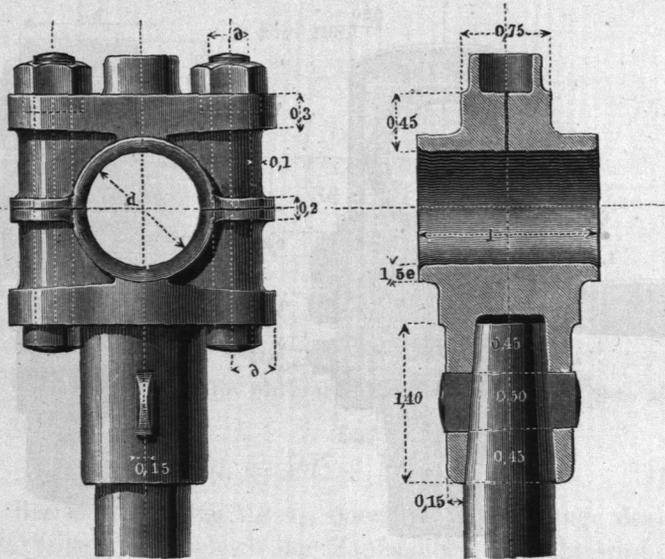
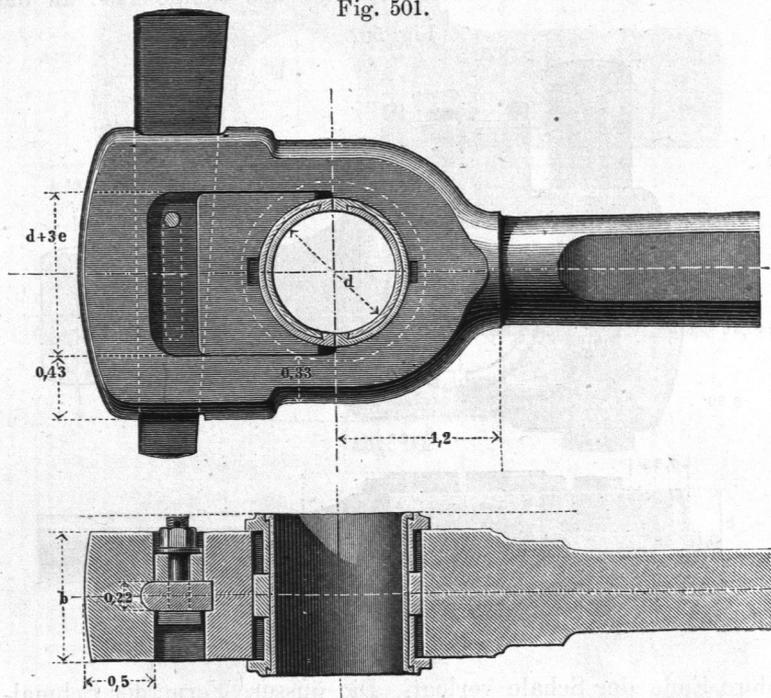


Fig. 501 geschlossener Pleuelkopf. In vielen Fällen sind die geschlossenen Pleuelköpfe den offenen vorzuziehen, indem sie sowohl solider, als auch bei Voraussetzung guter Hilfsmaschinen billiger herstellbar sind. Der vorliegende ist von sehr eleganter Form und für die Herstellung durch Maschinen (Drehbank, Hobelmaschine, Stossmaschine) konstruirt. Die mit Weissmetall gefütterten, übrigens aus Bronze hergestellten Schalen sind aussen cylindrisch abgedreht. Die stellbare Schale ist in einen schmiedeisernen Druckblock, eine Ausbildung der oben besprochenen Druckplatte, eingepasst, welcher durch den Keil an Querverschiebungen gehindert wird. Durch besonders eingesetzte Schildzapfen, welche in durchgehende Querlitze eingreifen, wird die Drehbarkeit der Schalen aufgehoben.

Das Keilloch hat an beiden Endflächen ein halbcylindrisches Profil. Diese jetzt sehr gebräuchliche Formung rührt theils von der Herstellung der Keillöcher durch die Langlochbohrmaschine her, theils ist sie auch an sich empfehlenswerth, da sie die Querschnitte des Pleuelkopfes allmählich ineinander überführt. Der

Keil selbst ist hier im Druckblocke ebenflächig begrenzt, was die etwaige Nachlegung von Blechplättchen erleichtert. Die Sicherung des Keiles ist die bei Fig. 204 besprochene. Man bemerkt, dass die Sicherungsmutter so tief sitzt, dass sie kaum anders als mittelst eines Kopfschlüssels angezogen werden kann. Man ist aber

Fig. 501.



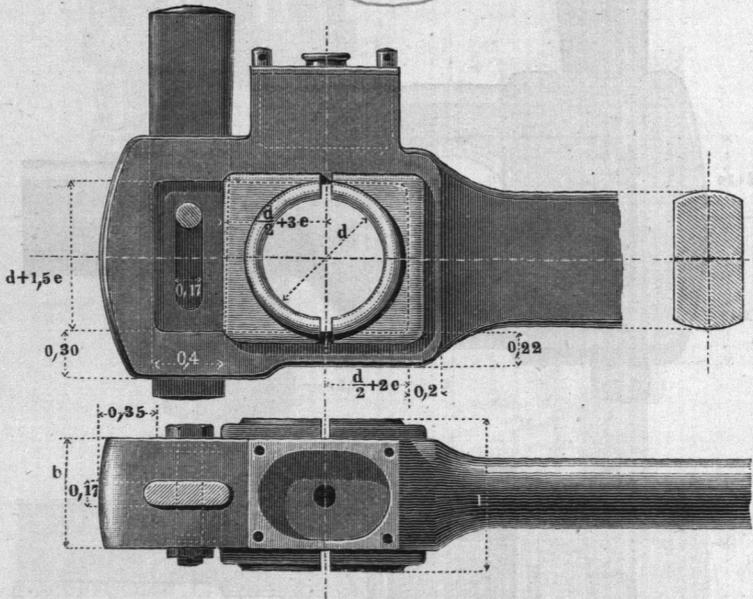
zu dieser Anordnung genöthigt, um das Anstossen der Schraube an Theile, welche jenseits der punktirten Linie liegen, zu verhüten.

Fig. 502 (a. f. S.). Anderer geschlossener Pleuelkopf, bei Lokomotivmaschinen sehr vielfach benutzt. Die Schalen haben auf der Rückseite und an der Keilseite keine Seitenränder, so dass man sie nach Wegnahme des Keiles aus dem sie umschliessenden Rahmen nach vorn herausnehmen kann. Der Stellkeil greift in die Oberschale ein und hindert sie, nach vorn zu treten. Wie man sieht, fehlt hier die Druckplatte; dafür ist aber die Wanddicke der Schale an der Keilseite zu  $3e$  statt zu  $2e$ , wie es auf der gegenüberstehenden Seite ist, angegeben. Keilsicherung ähnlich wie vorhin. Auf der Oberseite ist die Oelbüchse angegeben, sie ist

mit einem bronzenen Deckel zugeschraubt; in die im Grundriss angegebene Bohrung in ihrer Mitte wird ein Dochtrohr eingeschraubt.

Bei der hier angenommenen Lage des Keilgehäuses wird die Schalenmitte in Folge der Abnützung dem Pleuelschafte genähert; soll das Umgekehrte eintreten, so wird das Keilgehäuse an das

Fig. 502.



andere Ende der Schale verlegt. Die äussere Form der Schmalseiten des vorliegenden Pleuelkopfes ist wie im vorigen Falle auf der Drehbank hergestellt. Absichtlich werden fließende Konturlinien angewandt, um rasche Wechsel in den durch den Zapfen- druck hervorgebrachten Spannungen in den Materialtheilchen zu verhüten.

Ein dritter geschlossener Pleuelkopf (von Krauss in München) ist in Fig. 503 dargestellt. Er ist aus Stahl hergestellt zu denken und namentlich bemerkenswerth wegen seiner kompendiösen Nachstellvorrichtung. Der Keil ist zweitheilig gebildet und mit seiner Sicherung in eine und dieselbe Konstruktion gezogen. Die Muttern der Sicherung erfordern einen grösseren Spielraum, als die bei den vorigen Beispielen. Die Schalen sind hier aus Schmied- eisen gemacht und mit Weissmetall gefüttert; zur Linken oben hat die eine Schale einen Oelkanal.

Fig. 504. Gusseiserner Pleuelkopf. Derselbe ist ebenfalls geschlossen und treibt bei seiner Abnutzung und Nachstellung das

Fig. 503.

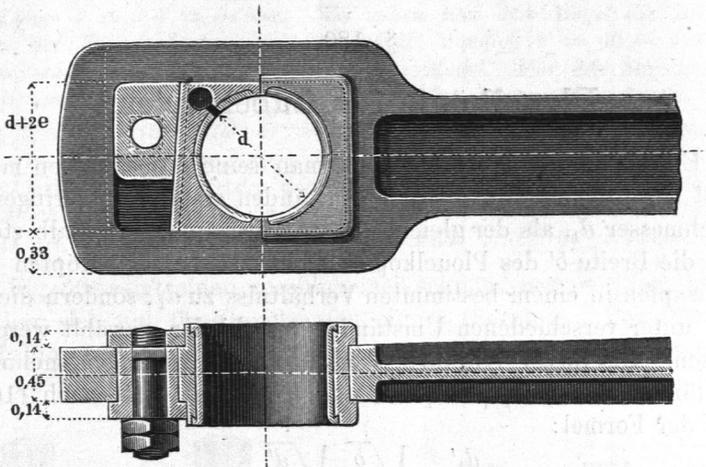
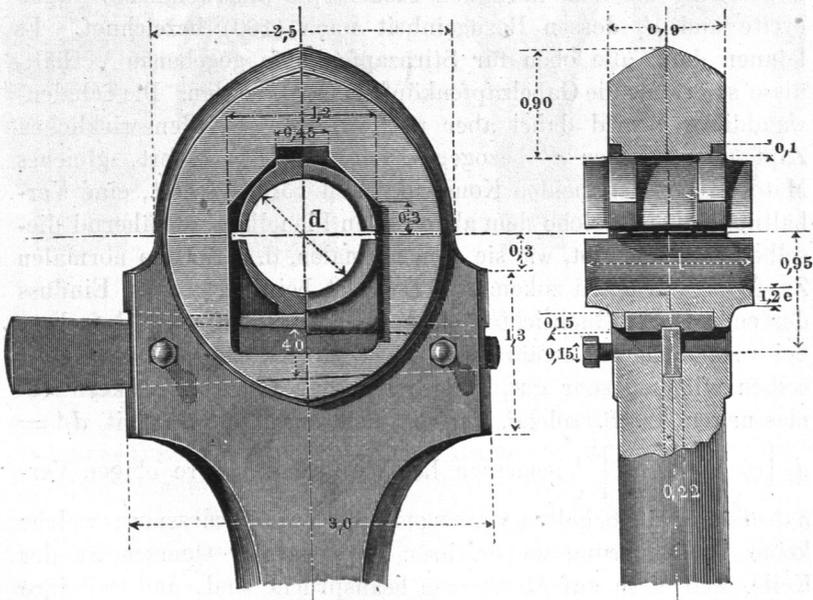


Fig. 504.



Zapfenmittel nach aussen, wie bei der Konstruktion von Sharp, Fig. 499. Anwendung finden die gusseisernen Pleuelköpfe und

-Stangen vorzugsweise nur bei grossen, langsam gehenden Balancier-Maschinen, eignen sich dort aber sehr gut.

§. 180.

### Pleuelköpfe für Gabelzapfen.

Ein Gabelzapfen erhält, wenn man seine Abmessungen möglichst herabziehen will, je nach Umständen einen weit geringeren Durchmesser  $d_1$ , als der gleichwerthige Stirnzapfen. Deshalb steht hier die Breite  $b'$  des Pleuelkopfes nicht wie bei den Köpfen für Stirnzapfen in einem bestimmten Verhältniss zu  $d_1$ , sondern dieses wird unter verschiedenen Umständen verschieden gewählt werden müssen. Um dieser Willkürlichkeit Rechnung zu tragen, nehmen wir für die Gabelzapfenköpfe die Bezugeinheit statt nach (160) nach der Formel:

$$\frac{d_1'}{d_1} = \sqrt{\frac{b}{b'}} \sqrt{\frac{d'}{d}} \dots \dots \dots (161)$$

wobei  $b$  die bei dem normalen Pleuelkopfe anzuwendende Bügelbreite und  $d_1$  dessen Bezugeinheit nach (160) bezeichnet. Es können dann alle oben für Stirnzapfenköpfe gegebenen Verhältnisse sofort für die Gabelzapfenköpfe benutzt werden. Die Schalenwanddicke  $e$  wird dabei aber nach wie vor auf den wirklichen Zapfendurchmesser  $d'$  bezogen. Formel (162) liefert, gleiches Material bei den beiden Konstruktionen vorausgesetzt, eine Verhältnisseinheit, welche dem abnormalen Pleuelkopf annähernd dieselbe Festigkeit gibt, wie sie dem normalen, d. h. für den normalen Zapfen konstruirten zukommt. Doch ist bei dem grossen Einfluss der empirischen Rücksichten ein vollkommenes Zutreffen derselben bei vorhandenen Ausführungen nicht zu erwarten; manche derselben stimmen sehr gut, andere aber haben wieder stärkere Abmessungen, z. B. solche, welche sich durch die Einheit  $d_1' = d_1 \left[ (b : b') (d' : d) \right]^{3/4}$  bemessen lassen würden, unsere obigen Verhältnisse als beibehalten vorausgesetzt. Eine Abmessung, welche keine Verkleinerung zu erfahren hat, ist der Querschnitt der Keile, weil diese auf Abscheeren beansprucht sind, und weil ihre Grundfläche keinen zu starken Flächendruck erfahren darf. Wir nehmen sie in diesem Falle wie beim Pleuelkopf für den Stirnzapfen.