

Verbindung der Wellenenden. In jedes Wellenende sind zwei Quernuthen eingefeilt oder eingehobelt, von welchen aus zwei Keilnuthen bis zur Wellenstirn laufen und die beiden mit Nasen versehenen Schlosskeile aufnehmen. Behufs bequemen Einhobelns der Gegennuthen in die Schalen werden in diese zwei Ringnuthen eingedreht, wie die Punktirung in der dritten Ansicht andeutet. Die beiden Scheiben neben den Schrauben verhüten, dass letztere einen Riemen oder dergleichen erfassen können. Hier, wie bei der Scheibenkupplung, werden die Schraubenmuttern mittelst eines Rohrschlüssels gedreht.

## X. ZAPFENLAGER.

### §. 77.

#### Theile der Lager und verschiedenen Arten derselben.

Die Constructionstheile, welche die Zapfen der Achsen und Wellen unmittelbar zu tragen bestimmt sind, heissen deren Lager. Ist ein Zapfenlager vollständig ausgebildet, so unterscheiden sich an ihm: 1) die Schalen, aus Bronze oder einem ähnlichen Material gefertigt; 2) der meist gusseiserne, ein- oder mehrtheilige Lagerkörper; 3) die verschiedenen nothwendigen Verbindungstheile, namentlich -Schrauben. Für diese Gegenstände bedingen die vielen Anwendungsarten der Lager eine Reihe verschiedener Hauptformen und -Anordnungen. Zunächst zerfallen die Lager in:

- a. Lager für Tragzapfen oder Traglager,
- b. Lager für Stützzapfen oder Stützlager.

Bei beiden ist die Schalenfuge womöglich ganz oder nahe senkrecht zur Richtung des Zapfendruckes zu stellen. Hieraus gehen, bei gegebener Lage des Zapfens und gegebener Stellung der Befestigungsfläche gegen denselben, andere Unterscheidungen von Lagerformen hervor, von denen die wichtigsten, zunächst für cylindrische Zapfen bestimmt, nachstehend behandelt sind.

## §. 78.

**Bezugeinheiten für die Lager.**

Die Einheit, welche bei den Lagerschalen vorkommt und dazu dient, deren Wanddicken, Randbreiten und Vorsprünge zu bestimmen, ist die schon bei den Zapfen gebrauchte Zahl:

$$e = 3 + \frac{7}{100} d \dots \dots \dots (113)$$

während  $d$  den Durchmesser des cylindrischen Zapfens oder die Weite der Schalenhöhlung bezeichnet. Für den Lagerkörper und die Schrauben, sowie die mit dem Lagerkörper zusammengepassten Parthien der Schalen gilt die Einheit:

$$d_1 = 10 + 1,15 d \dots \dots \dots (114)$$

Die Schalenlänge ist bei allen Traglagern schon durch die Regeln für die Zapfenlänge bestimmt. Bei den Traglagern, welche nach der vorstehenden Einheit gebaut werden, ist für den Fall, dass der Zapfen ein normaler schmiedeiserner Stirnzapfen ist, also der Dicke  $d$  entsprechend belastet wird, vorausgesetzt, dass immer der Zapfendruck in den Lagerkörper hinein gerichtet sei. Wenn das Umgekehrte eintritt, d. h.  $P$  den Deckel von dem Rumpfe abzuheben trachtet, müssen grössere Dimensionen angewandt werden. Man baue dann das Lager unter Beibehaltung der angegebenen Verhältnisszahlen nach der Einheit:

$$d_1' = 10 + 1,75 d \dots \dots \dots (115)$$

wobei  $d$  den Durchmesser des  $1,5d$  langen schmiedeisernen Stirnzapfens für die Last  $P$  auch dann bezeichnet, wenn  $l$  etwa grösser als  $1,5d$ , oder wenn der Zapfen aus Gusseisen gefertigt ist. Bei den Lagern der Balancier-Achsen für Kurbel-Dampfmaschinen kommt das Vorstehende gewöhnlich zur Verwendung (vergl. §. 85). Bei den Lagern für Wellenhälse benutze man im vorliegenden Falle den grösseren der Werthe aus (114) und (115).

*Beispiel.* Einem Drucke von 8000<sup>k</sup> entspricht n. Tab. §. 38 ein schmiedeiserner Stirnzapfen von 100<sup>mm</sup> bei 150<sup>mm</sup> Länge. Soll der Druck in den Lagerdeckel gerichtet sein, so ist die Einheit  $d_1 = 10 + 1,15 \cdot 100 = 125^{\text{mm}}$  zu klein; es muss nach (115) die Einheit  $d_1' = 10 + 1,75 \cdot 100 = 185^{\text{mm}}$  angewandt werden. — Der gusseiserne Zapfen für denselben Druck erhalte die Dicke 135<sup>mm</sup>, also nach (114) die Einheit  $10 + 1,15 \cdot 135 = 165^{\text{mm}}$ ; auch hier ist also, wenn der Druck in den Lagerdeckel geht, die Einheit 185<sup>mm</sup> zu benutzen. — Ein Wellenhals von 170<sup>mm</sup> Dicke für denselben Druck erhält die normale Einheit  $d_1 = 10 + 1,15 \cdot 170 = 206^{\text{mm}}$ , was 185<sup>mm</sup> weit übertrifft, demnach bei dem normal ausgeführten Lager verstatet, den Druck in den Lagerdeckel zu richten.



der Schalen. Lagerkörper und Deckel sind auf  $d_1$  aus (114) bezogen, mit Ausnahme des Oelbehälters auf dem Deckel, welcher bei kleinen Lagern immer noch ziemlich gross ausfallen soll; er geht quer über den Deckel mit der äusseren Breite  $0,7 d_1$ .

Die Schalenlänge hängt von der Länge des Zapfens ab, welche, wie aus §. 37 bekannt,  $1,5d$ ,  $2d$  u. s. w. sein kann. Vorliegendes Lager kann gut bis zu  $l = 2d$  gebraucht werden; der beiderseits vorstehende Schalenwulst wird nämlich mehr oder weniger abgedreht, je nachdem der Zapfen bei einem und demselben Durchmesser kurz oder lang ist. Die Deckelschrauben haben unten einen gewöhnlichen vierseitigen Kopf; dieser ist, wie der Grundriss linker Hand zeigt, zwischen zwei Knaggen eingeschlossen, die in der Ausnehmung der Lagersohle angebracht sind, und die Schraube hindern, sich zu drehen.

Die Fusschrauben sind etwas stärker genommen, als die des Deckels, da sie stets sehr fest angezogen werden; häufig gehen sie nur durch eine Sohlplatte, vergl. Fig. 132, und erhalten dann eine besondere Kopfform, s. §. 83. Behufs Festkeilens des Lagerfusses auf letztere sind die seitlichen Fussränder etwas abgeschragt. Die Ausnehmung der Lagersohle erspart einestheils Material und liefert andertheils die nöthigen Arbeitleisten. Die Fuge zwischen Deckel und Lagerkörper wird bei regelmässigem Betriebe mit Holzscheibchen geschlossen, damit der Deckel fest aufgeschraubt werden darf, ohne den Zapfen zu klemmen.

Wird ein solches Lager für einen dünneren als den normalen Zapfen construirt, weil der Zapfendruck in den Deckel gerichtet sein soll (siehe den vorigen Paragraphen), so werden Deckel und Rumpf in der Wanddicke stärker, als beim normalen Lager, indem das äussere Profil der Schale nach wie vor nach dem wirklichen Zapfen gerichtet wird.

*Beispiel. Der im vorigen Paragraphen als Beispiel gewählte Zapfen von  $100\text{mm}$  Dicke erforderte für die erwähnte Krafrichtung nach (115) eine Lagereinheit  $d_1 = 185\text{mm}$ . Das äussere Schalenprofil im Lagerrumpfe erhält aber zur Breite und Höhe die Abmessung  $10 + 1,15 \cdot 100 = 125\text{mm}$ , so dass die Wanddicke an jeder Seite um  $\frac{1}{2}(185 - 125) = 30\text{mm}$  zunimmt. Die Breite des Lagers kann aber dabei unter Umständen schmaler werden müssen, als im Normalfalle. So wird bei dem begonnenen Beispiel die wirkliche Zapfenlänge  $= 1,5 \cdot 100 = 150\text{mm}$ , die Schalenranddicke  $e = \left(3 + \frac{7}{100}\right) 100 = 10$ , also der Maximal-Zwischenraum zwischen den*

Schalenrändern  $150 - 2 \cdot 10 = 130^{mm}$ , während das Normalmaass  $0,9 \cdot 185 = 167^{mm}$  ausfallen würde. Der Lagerrumpf muss somit um die hier überschüssigen  $37^{mm}$  verschmälert werden.

## §. 80.

Tabelle über die Gewichte der Stehlager.

$d$	$e$	$d_1$	Lager- Körper.	Deckel.	Sohl- platte.	Deckel-	Fuss-	Schalen $l = \frac{4}{3} d$	Schalen $l = 1,5 d$
						Schrauben	Schrauben		
						2 St.	2 St.		
27 — 30	5	45	0,81	0,35	0,76	0,15	0,13	0,41	0,44
33 — 37	6	53	1,33	0,58	1,24	0,24	0,20	0,54	0,58
40 — 45	6	62	2,13	0,91	1,98	0,33	0,28	0,69	0,75
50 — 55	7	73	3,48	1,48	3,23	0,56	0,47	1,25	1,45
60 — 65	8	85	5,49	2,34	5,10	0,81	0,67	1,85	2,13
70 — 75	8	96	7,91	3,38	7,34	1,14	0,93	2,86	3,26
80 — 85	9	108	9,98	4,81	10,46	1,55	1,25	3,40	3,86
90 — 95	10	119	13,08	6,25	13,98	2,15	1,70	4,37	4,93
100—105	10	131	17,73	8,72	18,95	2,85	2,23	5,44	6,09
110—115	11	142	22,22	10,92	23,76	3,48	2,67	7,41	8,23
120—130	12	160	31,79	15,59	33,99	4,93	3,72	10,33	11,36
140—150	13	183	47,56	23,38	50,85	7,27	5,38	14,07	15,40
160—170	15	206	67,84	33,36	72,55	10,57	7,70	17,22	18,77
180—190	16	229	93,20	45,82	96,66	14,13	10,10	21,18	22,87
200	17	240	107,28	52,75	114,72	16,23	12,24	27,14	32,21

Bemerkung. Bei den Fusschrauben ist angenommen, dass sei, wie bei Fig. 132, durch eine Sohlplatte gehen, welche für das vorliegende Stehlager dieselben Abmessungen (mit Ausnahme der Länge zwischen den Keilnasen, welche  $= 2 \cdot 1,85 d_1$  wird), erhält, wie in Fig. 132; ihr Gewicht ist ebenfalls hier aufgenommen; über ihre Form siehe §. 83.

Beispiel. Ein Stehlager für den Zapfen von  $90^{mm}$  Dicke und  $135^{mm}$  Länge ist nach dem Vorstehenden mit der Einheit  $119^{mm}$ , welche  $d = 95^{mm}$

entspricht, zu construiren. Die ungefähren Gewichte sind dann gemäss der achten Zeile der obigen Tabelle die folgenden. Lagerkörper und Deckel 19,33<sup>k</sup>; Sohlplatte 13,98<sup>k</sup>; Schalen 4,93<sup>k</sup>; Deckel- und Fusschrauben (zusammen 4 Stück) 2,85<sup>k</sup>; mithin Gesamtgewicht 41,53<sup>k</sup>.

## §. 81.

## Andere Schalenformen. Holzschalenlager.

Häufig findet man die äusseren Bearbeitungsflächen der Schalen anders ausgeführt, als oben angegeben ist, z. B. achtseitig, wie in Fig. 127, oder cylindrisch, wie in den Figuren 128 und 129. Bei

Fig. 127.

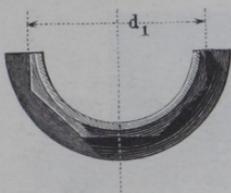


Fig. 128.

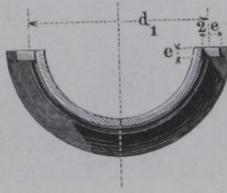
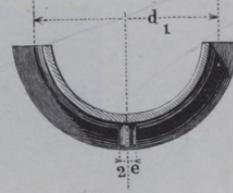


Fig. 129.

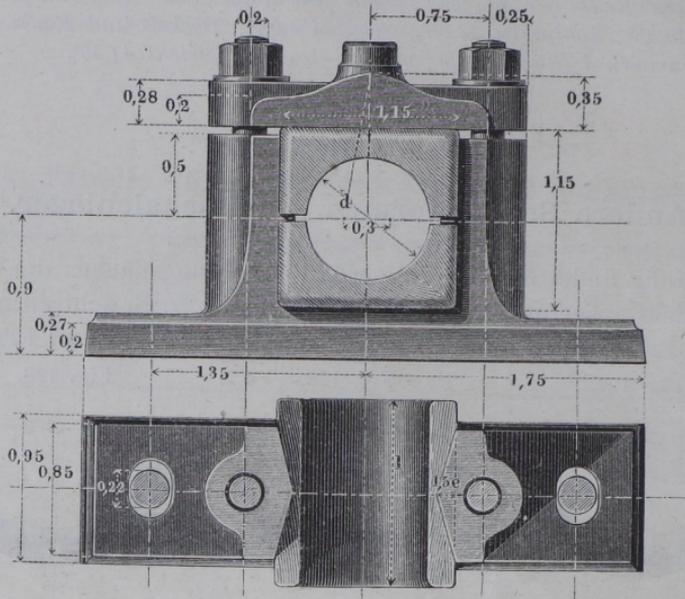


den letzteren beiden Formen geschieht das Einpassen in den Lagerumpf bequem auf der Drehbank; doch sind zur Hinderung des Umschleppens der Schalen seitliche Lappen von der Länge  $2e$ , wie bei Fig. 128, oder abzdrehende Schildzapfen, wie bei Fig. 129, anzubringen und in Lagerrumpf und Deckel einzupassen. Jede dieser Formen hat ihre Vorzüge und ihre Nachteile, so dass eine bestimmte Entscheidung für eine Form als die beste kaum thunlich sein möchte. Das nur verdient festgehalten zu werden, dass in einer und derselben Maschinenbauanstalt stets dieselbe Schalenform angewandt werden sollte. Die Abänderungen an Rumpf und Deckel, welche die Schalenformen Fig. 128 und 129 erfordern, sind im einzelnen Falle leicht zu machen.

Die Pockholzschaalen (vergl. §. 42) müssen sehr einfach geformt werden. Zweckmässig ist\*) die in folgender Figur (Fig. 130, a. f. S.) angewandte Schalenform, welcher entsprechend übrigens das ganze Lager eine Art von Umformung erfahren muss, wozu die hier benutzten Einzelformen und Verhältnisszahlen Anleitung geben.

\*) Nach Professor Werner.

Fig. 130.

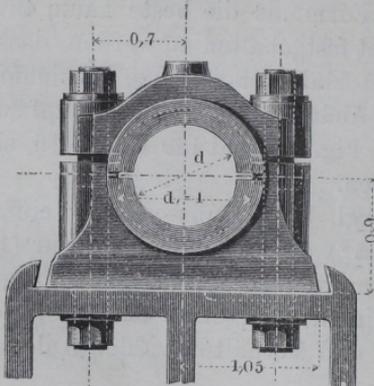


§. 82.

## Rumpflager.

Manchmal zwingt der Raummangel, den Lagerfuss abzukürzen,

Fig. 131.



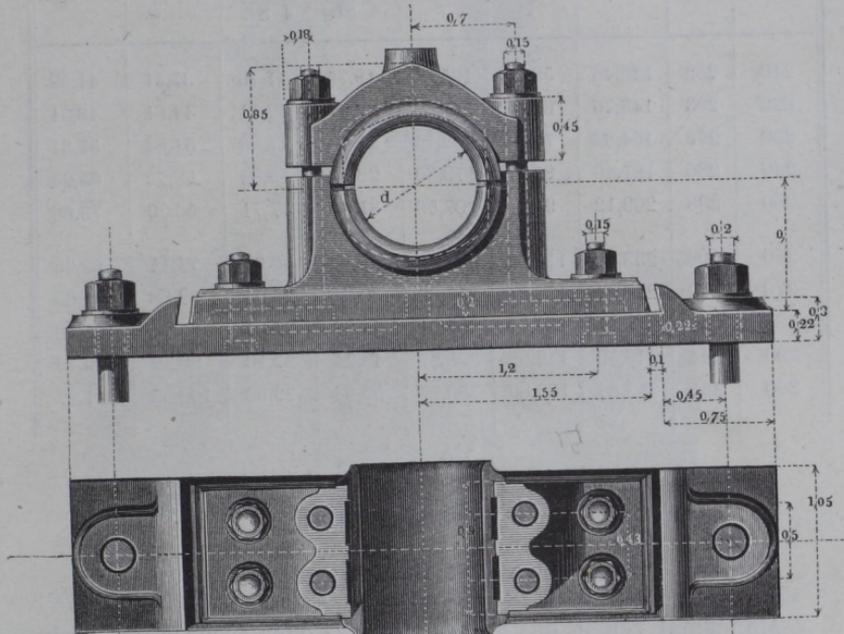
so dass nur der Rumpf übrig bleibt. Derselbe wird durch die Deckelschrauben auf seine Unterlage geschraubt, indem man diese Schrauben mit einem Zwischenkopf (siehe §. 25, Fig. 25) versieht. Manche benutzen diese Anbringungsart der Deckelschrauben auch für das ausgebildete Stehlager in solchen Fällen, wo der Zapfendruck abwechselnd in die Unter- und Oberschale gerichtet ist (vergl. §. 78 u. 79), indem dabei der Lagerfuss auch durch diese Schrauben noch gehalten wird.

## §. 83.

## Grosses Stehlager.

Fig. 132 zeigt ein Stehlager für Zapfen von 200 bis 300mm Durchmesser. Es erhält vier Deckelschrauben und eben so viele

Fig. 132.



Fusschrauben, mit denen es auf die für sich befestigte Sohlplatte niedergeschraubt wird. Den Fusschrauben giebt man passend die in Fig. 14, §. 25 angegebene Form \*) oder weit besser noch diejenige in Fig. 16 desselben Paragraphen, damit man sie bei festliegender Sohlplatte wegnehmen und wieder einbringen kann. Lagerkörper und -Deckel sind hier mehr ausgehöhlt als bei der obigen Construction. Bei den Lagern der Kurbelwellen ist es gut, den Deckelschrauben Gegenmuttern zu geben, damit dieselben nicht losgerüttelt werden können.

\*) Nach Prof. Müller's Angabe.

## §. 84.

Tabelle über die Gewichte der grossen Stehlager.

$d$	$d_1$	Lager- Körper.	Lager- Deckel.	Sohl- platte.	Deckel-   Fuss- Schrauben.		Schalen $l = \frac{4}{3} d$	Schalen $l = 1,5 d$
					4 St.	4 St.		
210	252	126,46	59,70	125,51	19,75	11,16	37,41	41,52
220	263	143,76	67,87	142,68	22,57	12,81	44,61	49,51
230	275	164,34	77,58	163,11	25,86	14,69	51,84	57,31
240	286	181,49	85,28	179,30	28,10	15,82	58,75	65,24
250	298	209,12	98,72	207,56	31,92	17,71	66,29	73,58
260	309	233,15	110,06	231,40	35,47	19,63	74,11	82,26
270	320	258,94	122,24	257,00	39,64	22,04	82,58	91,66
280	332	289,17	136,51	287,01	44,29	24,64	91,08	101,10
290	344	310,59	146,62	308,27	48,21	27,10	99,49	110,43
300	355	353,54	166,89	350,97	53,64	29,62	108,39	121,27

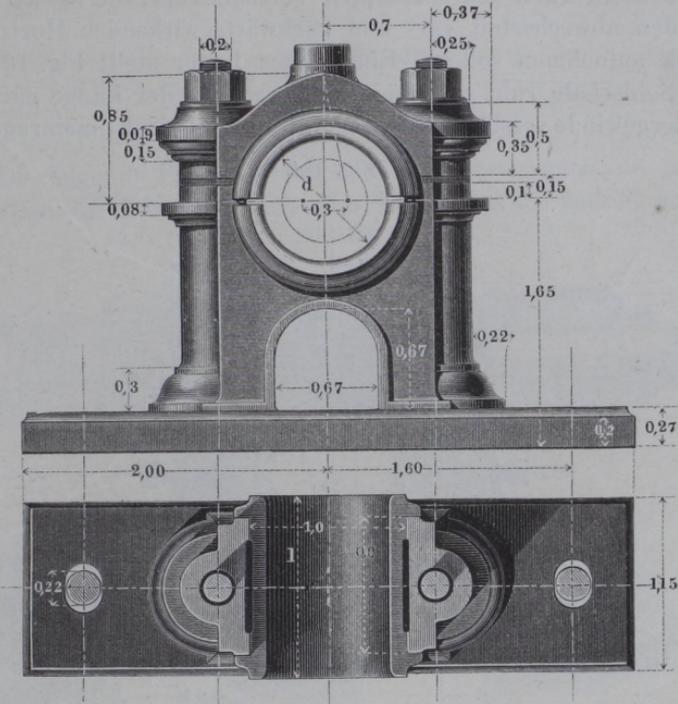
## §. 85.

**Erhöhtes Stehlager.**

Manchmal reicht das gewöhnliche 2- oder 4schraubige Stehlager nicht aus, einestheils wegen etwas zu wenig Spielraum zwischen dem Zapfen und der Lagersohle, andertheils rein wegen der Schlichtheit der äusseren Form; man bedarf mit anderen Worten manchmal eines höheren und ausserdem etwas entwickelter, reicher geformten Lagers. Dies macht sich namentlich bei der Lagerung der Balancier-Achsen für Dampfmaschinen fühlbar, wo die unmittelbare Unterlage des Lagers ein architektonisch ausgeführtes Gebälke ist. Gleichzeitig ist hier in der Regel, bei den Kurbelmaschinen wenigstens, der Zapfendruck zeitweise in die Oberschale gerichtet. Das Lager muss also nach der Einheit in (115) construirt, und dabei in der Breite — der Länge des Zapfens parallel gemessen — verkleinert werden, wie in §. 79

an einem Beispiel erklärt wurde. Zu allem diesem eignet sich vortrefflich das Lager in folgender Figur (133). Dasselbe ist so ge-

Fig. 133.



zeichnet, als sei die normale Einheit (114) zu Grunde gelegt, der entsprechende dünnere Zapfen, welchem es zukommen würde, wenn es nach der Einheit (115) construirt gedacht wird, aber oben punktirt eingetragen. Zwischen Deckel und Rumpf sind trennende und doch genügend elastische Holzplättchen eingelegt.

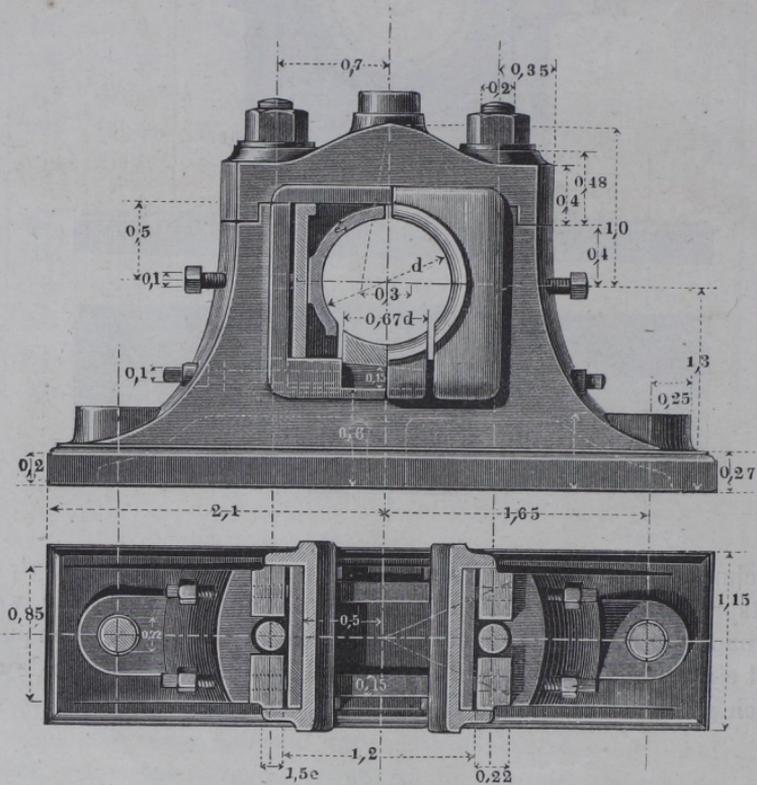
§. 86.

### Dreischaliges Stehlager.

Bei der horizontalen Dampfmaschine und hie und da anderwärts kommen Stehlager vor, in welchen ein Zapfendruck bald nach der einen, bald nach der anderen Seite stattfindet, während eine dritte Pressung, vom Schwungradgewicht z. B. herrührend,

fortwährend nach unten gerichtet ist. Man bedient sich dann, um die entstehenden Abnützungen gut ausgleichen zu können, neuerdings gern eines Lagers mit dreitheiliger Schale, von welcher nämlich ein Theil den constanten Vertikaldruck, die beiden anderen den abwechselnd vor- und rückwärts wirkenden Horizontaldruck aufnehmen sollen. Ein solches Lager stellt Fig. 134 dar. Die Sohlsole ruht auf zwei Keilen, welche der Länge nach mit Muttergewinde versehen sind, um mittelst der beiden hineinragenden

Fig. 134.



Stellschrauben an jedem Punkte ihrer Bahn festgestellt werden zu können. Die Flankenschalen werden jede durch zwei andere Stellschrauben angeschoben, welche mittelst einer schmiedeisernen Druckplatte ihre Pressung abgeben. Bei etwaigem Herausnehmen der Schalen werden nach abgenommenem Lagerdeckel vorerst die Druckplatten nach oben gezogen, worauf die Schalen genügend zu-

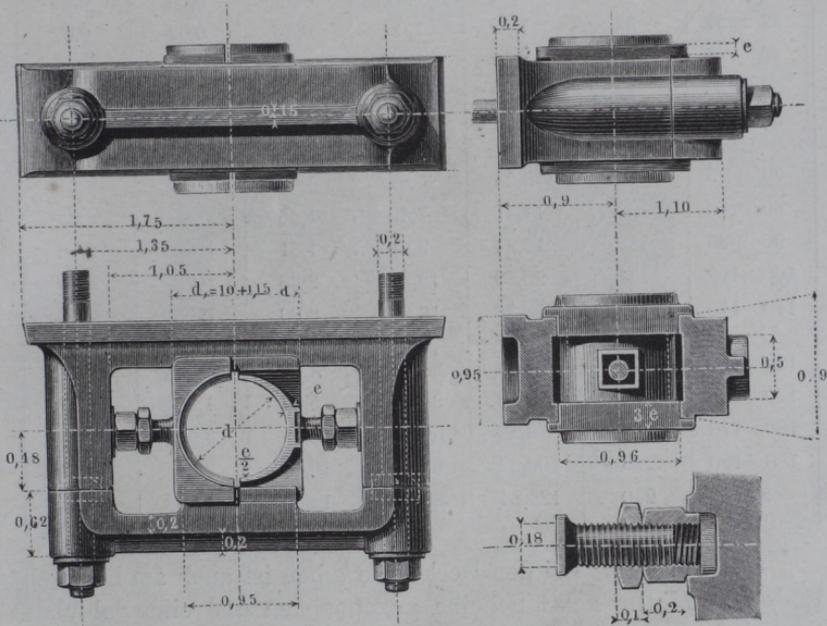
rückgehen, um vom Zapfen unbehindert nach oben heraus zu gehen. Die Pressungen auf die Lagerflanken erfordern für dieselben die hier angewandte Verbreiterung des Lagerrumpfes.

§. 87

Gabellager.

Die folgende Figur zeigt das Gabellager, auch, da es vorzugsweise für Halszapfen stehender Wellen zur Anwendung kommt,

Fig. 135.



Gabelhalslager genannt. Hier ist die Lagersohle senkrecht zur Schalenfuge und symmetrisch zu derselben in der Nähe der Schalen angebracht. Der Deckel bleibt fest aufgeschraubt, wenn man die Schalen herausnehmen will, indem nach Wegnahme der Druckschrauben die Schalen leicht seitlich wegzuziehen sind. Die Deckelschrauben haben Zwischenköpfe, wie beim Rumpflager, und dienen, wie dort, auch zum Festschrauben des Lagerkörpers. Vorliegendes Lager passt auf die Sohlplatte des Stehlagers von dem gleichen Zapfendurchmesser.

## §. 88.

Tabelle über die Gewichte der Gabellager.

$d$	$d_1$	Lager- Körper.	Lager- Deckel.	Deckel- Schrau- ben 2 St.	Druck- schrau- ben 2 St.	Schalen $l = \frac{1}{3} d.$
27 — 30	45	0,95	0,61	0,17	0,05	0,51
33 — 37	53	1,55	1,00	0,25	0,07	0,67
40 — 45	62	2,50	1,60	0,35	0,10	0,87
50 — 55	73	4,08	2,61	0,49	0,14	1,56
60 — 65	85	6,44	4,12	0,71	0,22	2,31
70 — 75	96	9,28	5,93	1,03	0,32	3,57
80 — 85	108	11,71	7,49	1,46	0,46	4,25
90 — 95	119	15,34	9,81	1,81	0,60	5,46
100—105	131	20,80	13,30	2,38	0,79	6,80
110—115	142	26,06	16,67	2,80	0,95	9,26
120—130	160	37,29	23,84	4,32	1,49	12,91
140—150	183	55,79	35,67	5,65	1,98	17,57
160—170	206	79,58	50,88	8,40	3,00	21,53
180—190	229	109,32	69,90	10,85	3,94	26,27
200	240	125,84	80,46	12,56	4,63	33,94

Bemerkung. Bei den-Deckelschrauben ist auch am hinteren Ende eine Mutter nebst Scheibe angenommen und eine Sohlplattendicke von  $0,22 d_1$  vorausgesetzt.

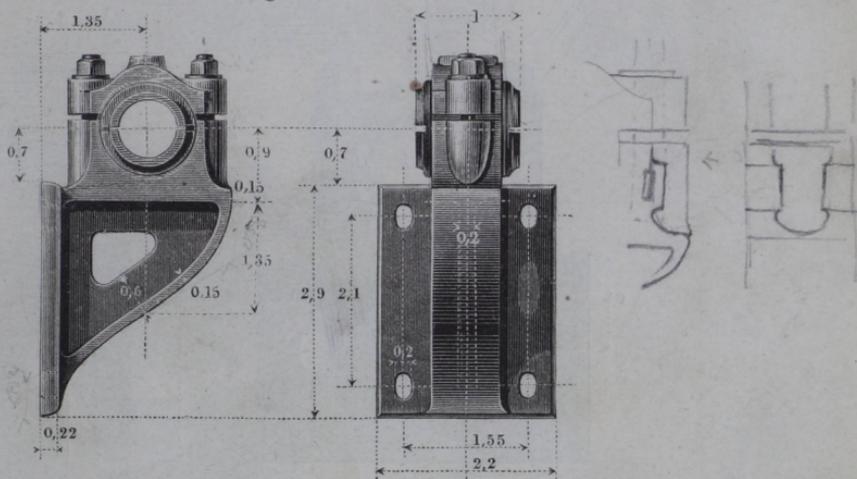
*Beispiel.* Es sei ein Gabelhalslager für eine stehende Welle von  $95^{mm}$  Durchmesser zu construiren. Als Bezugsinheit dient dann gemäss Zeile 8 die Grösse  $d_1 = 119^{mm}$  (für die Schalenheile die Wanddicke  $e = 3 + 0,07 \cdot 95; \sim 10^{mm}$ ). Es ergeben sich darauf nach derselben Zeile die folgenden Gewichte. Lagerkörper und -Deckel  $25,15^k$ ; Schalen  $5,46^k$ ; Deckel- und Druckschrauben (4 Stück zusammen)  $2,41^k$ ; Gesamtgewicht  $33,02^k$ . Erhielte das Lager eine Sohlplatte (um es etwa an einem Holzbalken zu befestigen), so würde diese nach Tabelle §. 80, Zeile 8 ein Gewicht von  $13,98^k$  erhalten, wodurch das Gesamtgewicht auf  $47,00^k$  erhöht würde.

## §. 89.

## Wandlager.

Das Wandlager, Fig. 136, ist aus dem Stehlager insofern abgeleitet, als der Lagerrumpf hier ganz wie dort gebaut ist. Die Befestigungsplatte dagegen steht hier senkrecht zur Schalenfuge und parallel zur Zapfenachse, wie beim Gabellager, breitet sich aber nur zu einer Seite der Fuge aus.

Fig. 136.



Der Lagerdeckel erhält hier, wie bei den Lagern in §. 90 und 92 genau dasselbe Modell, wie das Stehlager von demselben Zapfendurchmesser; das nämliche gilt von den Schalen, welchen man also auch hier wieder eine Länge bis zu  $2d$  geben kann.

Die Deckelschrauben sind mit Gewinde eingesetzte oder durch Keile gehaltene Schraubstifte nach Fig. 20 und 21, §. 25. Ueber die Gewichte der Wandlager siehe §. 93.

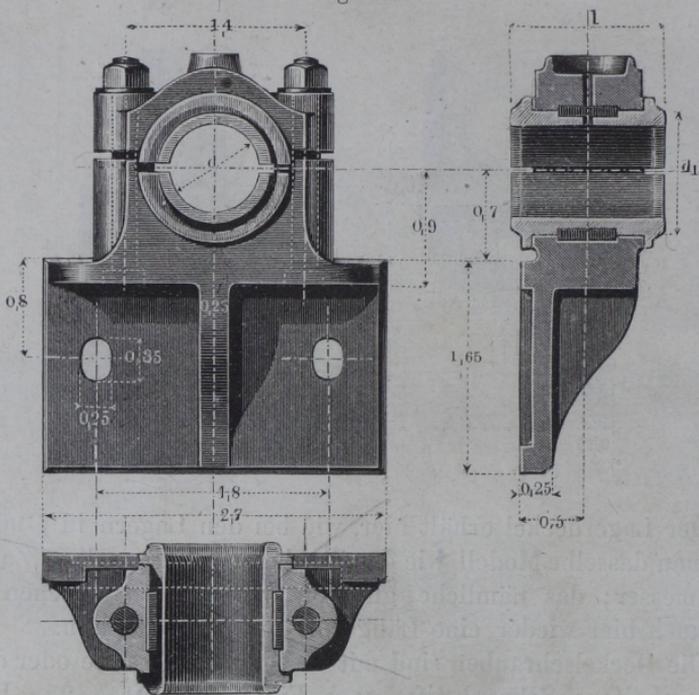
Bei Ausführungen für die grösseren Zapfendurchmesser gebe man der Ausbrechung der Mittelwand eine verstärkende oder besser gesagt nur verzierende Umsäumung von  $0,1d_1$  Dicke und  $0,4d_1$  Breite, letztere in der Richtung der Zapfenlänge gemessen. Die Wandplatte ist auf ihrem Rücken um  $0,03d_1$  ausgenommen, unter Belassung einer ringsumlaufenden Arbeitsleiste von  $0,25d_1$  Breite.

**Stirnlager.**

Fig. 137 zeigt ein anderes aus dem Stehlager abgeleitetes Traglager, bei welchem die Befestigungsplatte ebenfalls senkrecht zur Schalenfuge und nur zu einer Seite derselben parallel der Stirnseite des Zapfens angebracht und danach Stirnseitenlager oder Stirnlager genannt ist.

Die Deckelschrauben werden von unten eingeschoben, was ihre Anbringung und Wegnahme sehr bequem macht.

Fig. 137.

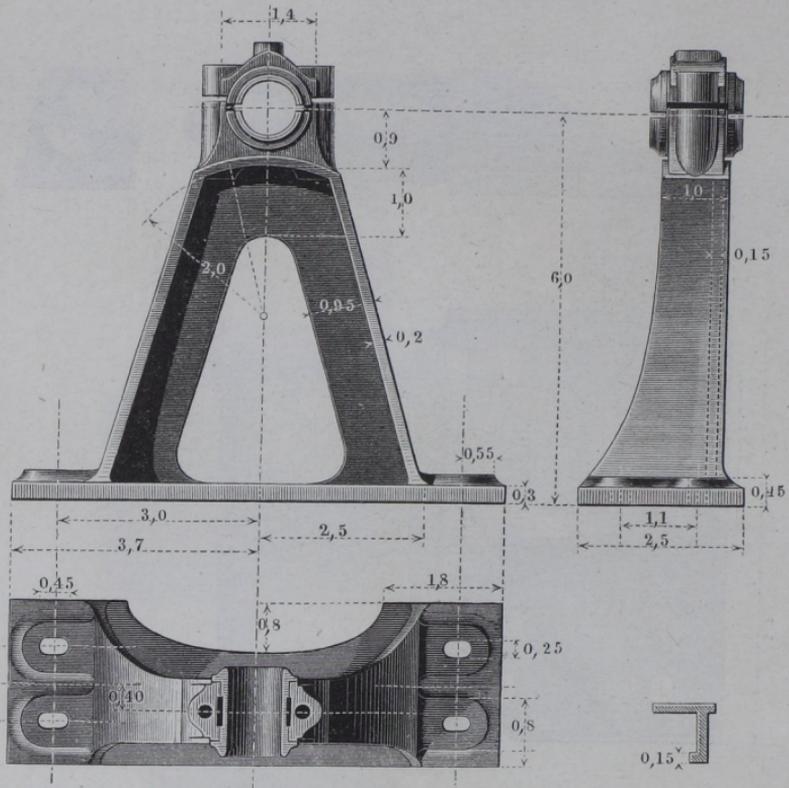


Bei Annahme von nur zwei Befestigungsschrauben für die Wandplatte ist vorausgesetzt, dass diese Platte seitlich zwischen Keilen liege und auch in der Richtung von oben nach unten noch gestützt sei, was in der Regel geschehen kann (vergl. das folgende Kapitel). In Fällen, wo solches nicht auszuführen ist, möchte es zweckmässiger sein, 4 Schrauben für die Platte anzuwenden. — Die Gewichte der Stirnlager nach Fig. 137 finden sich in der Tabelle §. 93.



## Bocklager.

Das bockförmige Traglager oder Bocklager, Fig. 139, ist aus dem Stehlager Fig. 79 abgeleitet. Es ist hier nur die Lagersonde Fig. 139.



weiter von der Schale abgelegt als dort. Wenn  $d$  über  $80\text{mm}$  beträgt, so bringe man an der inneren Rippe noch eine Saumnerve an, wie es in der Figur rechts unten angedeutet ist. Die Fussplatte ist von unten um  $0,08 d_1$  ausgenommen, unter Belassung einer  $0,30 d_1$  breiten Arbeitleiste, welche ringsum läuft und an jedem Ende des halbelliptischen Ausschnittes sowie in der Mitte einen Quersteg hat. — Auch mit Zugrundelegung des Gabellagers lässt sich leicht ein Bocklager construiren.

## §. 93.

Tabelle über die Gewichte der Wand-, Stirn- und Bocklager.

d	d <sub>1</sub>	Lager-Körper.			Deckelschrauben	
		a. Wand- lager.	b. Stirn- lager.	c. Bock- lager.	zu a.	zu b u. c.
27—30	45	1,96	1,40	6,13	0,08	0,15
33—37	53	3,21	2,57	10,03	0,12	0,24
40—45	62	5,14	4,12	16,05	0,18	0,33
50—55	73	8,93	6,72	26,20	0,30	0,56
60—65	85	13,25	10,61	41,36	0,43	0,81
70—75	96	19,08	15,28	59,58	0,61	1,14
80—85	108	27,18	21,76	84,85	0,72	1,55
90—95	119	36,34	29,11	113,47	1,11	2,15
100—105	131	49,26	39,45	153,81	1,46	2,85
110—115	142	61,75	49,45	192,80	1,85	3,48

Die Gewichte der Deckel und Schalen dieser Lager finden sich in der Tabelle §. 80.

*Beispiel.* Für  $d = 95^{\text{mm}}$  und  $l = 142^{\text{mm}}$  wiegt das Wandlager mit Deckel, Schalen und Deckelschrauben gemäss Zeile 8 hier und §. 80:  $36,34 + 6,25 + 4,93 + 1,11 = 48,63^{\text{k}}$ , das Stirnlager  $29,11 + 6,25 + 4,93 + 2,15 = 42,44^{\text{k}}$ , das Bocklager endlich  $113,47 + 6,25 + 4,93 + 2,15 = 126,80^{\text{k}}$ .

## §. 94.

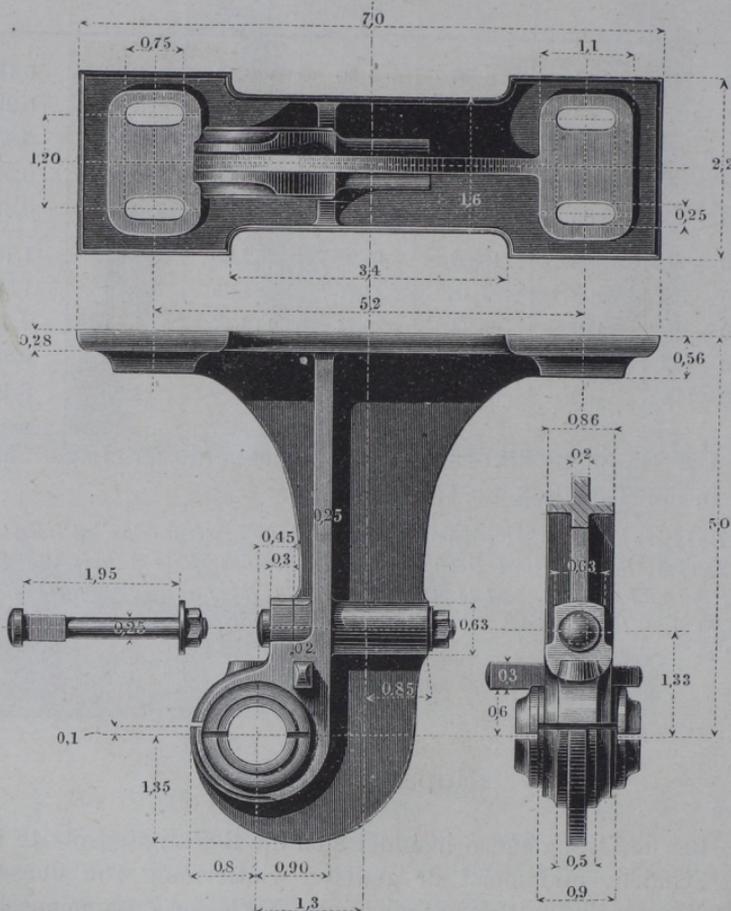
## Rippenhänglager.

Bei den Hänglagern befindet sich die Befestigungsplatte über den Schalen, und meist in gewisser Entfernung von denselben, überdies parallel mit der Schalenfuge. Nach der Zusammensetzung des Lagerkörpers heisst das nachfolgende hängende Traglager Rippenhänglager, Fig. 140 (a. f. S.).

Es trägt die Schale in einem hackenförmigen Untertheil; erstere ist eingerichtet wie bisher; der Deckel wird mit einem Keil

angetrieben und durch die darüber liegende Klemmschraube in der gewünschten Stellung festgehalten. Bei den Zapfendurchmessern unter 50mm genügt an jeder Seite der Befestigungsplatte eine Schraube, welche man alsdann  $0,3 d_1$  dick nehme; die Schraubennüsse auf der Unterseite der Platte, welche hier behufs Materialersparniss ausgehöhlt sind, werden dann entsprechend verändert; man sehe dieserhalb übrigens das folgende Lager. Die Gewichte der vorliegenden Lager siehe in §. 97.

Fig. 140.



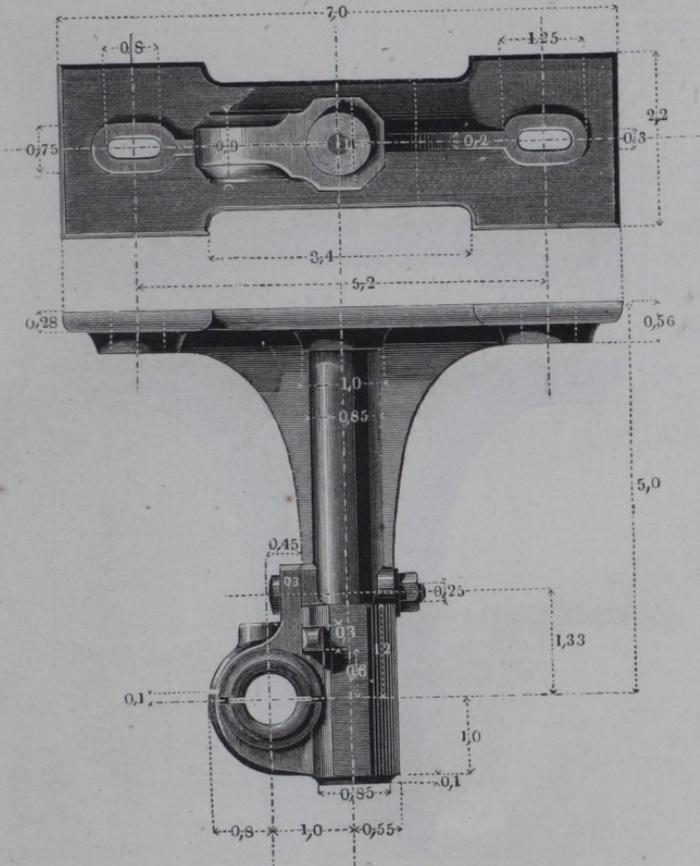
Die Hänglager werden meist nicht unmittelbar an die Deckenbalken, sondern auf zwischengelegte Querhölzer geschraubt; diese dienen gleichzeitig dazu, den Lagern die gewünschten Deckenabstände zu geben.

## §. 95.

## Säulenhänglager.

Hier ist die Hauptanordnung ganz wie bei dem vorigen Lager, der Deckel überdies genau nach demselben Modell wie dort geformt; nur der Lagerkörper, dessen Hauptform dem Lager den

Fig. 141.



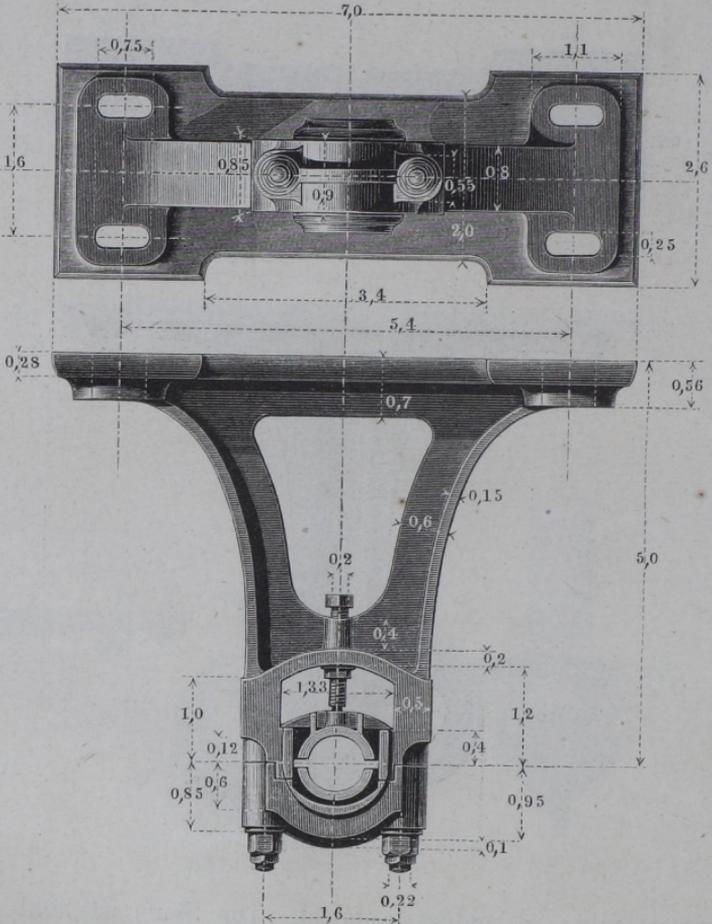
Namen gibt, ist anders gestaltet. Die Säule ist hohl und hat innen  $0,55 d_1$  Durchmesser. Bei grösseren Zapfendicken wende man, wie in Fig. 140 vier Befestigungsschrauben, statt deren zwei an.

§. 96.

## Gabelhängelager.

Während bei den beiden vorigen Constructionen die ein- oder auszulegende Welle stets seitwärts bewegt werden muss, braucht dieselbe bei dem Gabelhängelager, Fig. 142, nur senkrecht be-

Fig. 142.



wegt zu werden, indem das Untertheil des Lagers sich ganz wegnehmen lässt; auch ist die Oberschale leicht herauszunehmen und nachzusehen. Die Mittelwand ist  $0,15 d_1$  dick zu nehmen.

## §. 97.

Tabelle über die Gewichte der Rippen-, Säulen und Gabelhänglager.

$d$	$d_1$	Lager-Körper.			Lagerdeckel		Deckel-schrauben	
		a. Rippen- hängl.	b. Säulen- hängl.	c. Gabel- hängl.	zu a und b.	zu c.	zu a u. b 1 St.	zu c. 3 St.
27 — 30	45	4,85	4,75	4,54	0,59	0,75	0,15	0,24
33 — 37	53	7,94	7,78	7,26	0,89	1,14	0,23	0,38
40 — 45	62	12,70	12,45	11,88	1,37	1,80	0,36	0,51
50 — 55	73	20,72	20,31	19,39	2,17	2,87	0,57	0,86
60 — 65	85	32,71	32,06	30,61	3,37	4,47	0,88	1,24
70 — 75	96	47,13	46,19	44,09	4,81	6,40	1,25	1,73
80 — 85	108	67,12	65,78	62,80	6,81	9,07	1,82	2,44
90 — 95	119	89,76	87,96	83,98	9,08	11,81	2,34	3,24
100—105	131	121,67	119,24	113,84	12,27	16,36	3,56	3,28

## B. S t ü t z l a g e r.

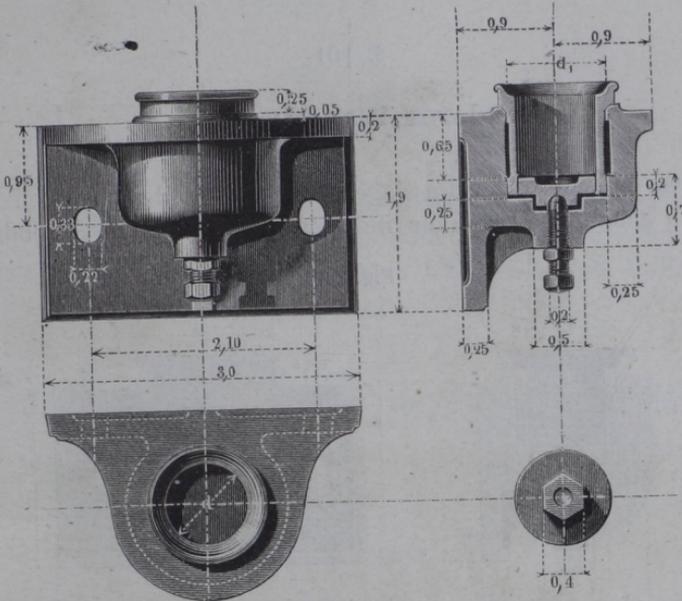
## §. 98.

## Stehendes Fusslager.

Fig. 143 (a.f.S.) zeigt ein vielgebräuchliches stehendes Fusslager. Seine Spurplatte ist unten flach zugespitzt, um sich genau der Stellung der Zapfenstirn fügen zu können. Behufs Verstellbarkeit des Lagers auf der Sohlplatte sind in letzterer die Schraubenlöcher in der Quere länglich, während sie im Lagerfuss in der Längsrichtung des Lagers länglich genommen sind.



Fig 144.



§. 100.

Tabelle über die Gewichte der stehenden und Wandfusslager.

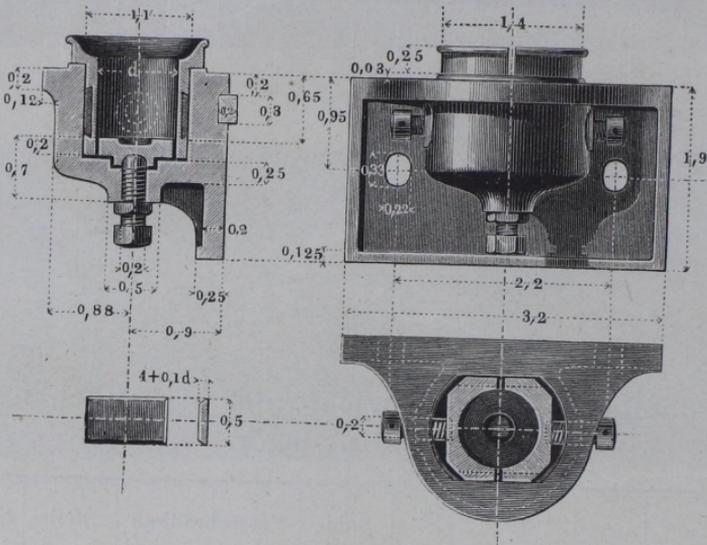
$d$	$d_1$	Lagerkörper.		Sohl- platte zu a.	Fusschrauben		Stell- schrau- be zu b.	Schale und Spur- platte.
		a. Stehen- des Lager.	b. Wand- Lager.		zu a 4 St.	zu b 2 St.		
27 — 30	45	1,46	1,80	1,37	0,20	0,17	0,06	0,66
33 — 37	53	2,39	2,95	2,24	0,42	0,26	0,14	1,02
40 — 45	62	3,81	4,73	3,58	0,59	0,39	0,20	1,61
50 — 55	73	6,23	7,73	5,85	0,98	0,57	0,32	2,46
60 — 65	85	9,83	11,29	9,22	1,34	0,94	0,45	3,61
70 — 75	96	14,16	17,56	13,29	2,04	1,29	0,67	5,32
80 — 85	108	17,86	22,16	16,77	2,50	1,75	0,80	6,35
90 — 95	119	23,41	29,04	21,97	3,46	2,34	1,15	8,57
100 — 105	131	31,74	39,36	29,79	4,95	3,03	1,65	11,28

## §. 101.

## Anderes Wandfusslager.

Das folgende Wandfusslager Fig. 145 ist dem vorigen sehr ähnlich gehalten. Hier kann indessen auch die durch Seitendruck

Fig. 145.



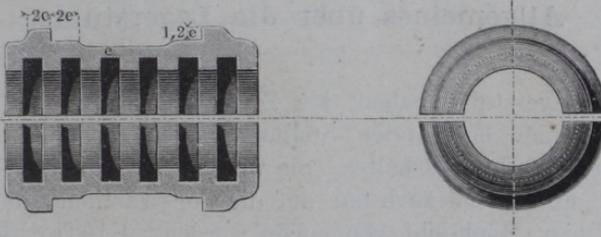
hervorgerufene Abnutzung durch Nachstellen der Schalenhälften ausgeglichen werden; dabei sind die Schalen durch zwei schwalbenschwanzförmig profilirte Keile gegenseitig geführt. Der in die Wandplatte von der Rückseite her eingelassene Schlüssel nimmt den Vertikaldruck des Zapfens auf (vergl. §. 106, Fig. 156). Diese Form der Abstützung des Lagers möchte dem im vorigen Paragraphen angegebenen Unterlegen eines hohen Schlüssels unter den unteren Plattenrand in der Regel vorzuziehen sein, und ist auch bei den anderen Wandlagern benutzbar, siehe u. a. §. 105, Fig. 151, sowie Fig. 153, §. 106. — Bockförmige und hängende Fusslager kommen auch oft zur Anwendung; sie lassen sich auf Grundlage der mitgetheilten Formen unschwer entwerfen.

## §. 102.

**Kammlager.**

Zur Lagerung der Kammzapfen können die gegebenen Lagerkörper benutzt werden. Man gebe nur, Fig. 146, den Schalenrändern etwas stärkere Abmessungen als sonst, und wähle im

Fig. 146.



übrigen als Bezugsdurchmesser für den Lagerkörper den äusseren Ringdurchmesser des Kammzapfens. — Noch manche andere Arten von Stützlager kommen bei Turbinen und Schraubenschiffen vor; sie sind indessen mehr Besonderheiten dieser Maschinen und bleiben deshalb hier unerörtert.

## §. 103.

**Mehrfache Lager.**

Bei Wellenverzweigungen ist es oft sehr zweckmässig, mehrere Lager aus einem Stück herzustellen, um denselben eine sichere gegenseitige Lage zu geben. Sehr geeignet zu solchen Vereinigungen (Zwillingen) sind das Stirnseitenlager und das Wandlager, die sich gut aneinander schliessen lassen, sodann auch namentlich das Säulenhänglager. (S. Constructionslehre für den Maschinenbau §. 35.)