

fel 41 und die Beschreibungen des folgenden Paragraphen geben zu dem Gesagten zahlreiche Beispiele.

Beispiele von Gelenk-Konstruktionen und von offenen und geschlossenen Kopflagern.

§ 141. Auf Tafel 41 ist eine Sammlung von Beispielen ausgeführter Gelenke und Kopflager, die wir in Folgendem beschreiben wollen.

Taf. 41. Fig. 1 zeigt ein einfaches Gelenk zur Verbindung zweier schmiedeeiserner Stangen von kreisförmigem Querschnitt. Fig. 1a ist die Ansicht in der Ebene, in welcher die Bewegung stattfindet, Fig. 1b ist die Ansicht normal zu dieser Ebene. Beide Figuren sind in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 1.

Die eine Stange endet gabelförmig, die andere (obere) hat den Kopf des Gelenkes; beide gehen aus dem kreisförmigen Querschnitt zunächst in einen achteckigen, und dann in die entsprechenden Formen über. Die Drehaxe des Gelenkes ist durch einen Stift von Schmiedeeisen oder von Stahl gebildet, welcher an dem einen Ende einen Kopf hat, an dem anderen Ende aber durch eine aufgesteckte Scheibe mit vorgestecktem Splint gehalten wird.

Offene Kopflager mit schmiedeeisernem Bande.

Taf. 41. Fig. 2 stellt ein offenes Kopflager vor mit rechteckigem Bügel; die Stange ist in der Zeichnung fortgelassen. Fig. 2a ist die Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung stattfindet, Fig. 2b ist die Seiten-Ansicht in der genannten Ebene. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 2.

Die Lagerfutter sind von Bronze mit vorspringenden Rändern, hinter welche sich der schmiedeeiserne Bügel einlegt. Hakenkeil und Schliefskeil sind von Stahl; da wo dieselben durch den Bügel gehen, ist dieser verstärkt, auch sieht man in Fig. 2b, dafs der Schlitz, welchen der Bügel für diese Keile enthält, die zum Anziehen der Keile nöthige Verlängerung hat. Das untere Lagerfutter stützt sich gegen den Kopf der Stange, an welcher es befestigt werden soll.

Taf. 41.
Fig. 3.

Taf. 41. Fig. 3 zeigt eine sehr ähnliche Konstruktion, welche sich von der vorigen dadurch unterscheidet, daß das obere Lagerfutter in seiner äußeren Begrenzung spitzbogenförmig gestaltet ist, und daß folglich auch der Bügel oder das Band eine entsprechende Form hat. Fig. 3a ist die Vorder-Ansicht, normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung liegt; Fig. 3b ist ein Vertikalschnitt mit einer Normalen zu dieser Ebene nach der Linie *ab* in Fig. 3a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Man bemerke, daß an der oberen Spitze des gothischen Bogens das Band stärker gehalten ist, als an den Seiten. Die Form ist etwas gefälliger, aber nicht ganz so leicht herzustellen, wie Fig. 2.

Taf. 41.
Fig. 4.

Taf. 41. Fig. 4 giebt ein offenes Kopflager von der Pleyelstange einer englischen von D. Gooch erbauten Lokomotive, Fig. 4a ist die Vorder-Ansicht normal zur Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 4b ist ein Vertikalschnitt mit einer Normalen zu dieser Ebene nach der Linie *cd* in Fig. 4a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Die Lagerfutter sind in ihrer äußeren Begrenzung achteckig, der vorspringende Rand aber, hinter welchen sich das schmiedeeiserne Band legt, ist rund und verdeckt diese achteckige Form, welche daher in Fig. 4a nur punktirt erscheint. Obwohl die Lagerfutter, ihrer Hauptmasse nach, von Bronze sind, so ist doch die innere Höhlung derselben an den Stellen, auf welche vorzugsweise der Druck wirkt, bei *x* und *y* tiefer ausgedreht, und mit einer Antimonlegirung ausgegossen. Um das Band zusammenzuhalten sind zwei Hakenkeile *p* und *q* angewandt, zwischen welche der Schliefskeil *r* eingetrieben wird. Dieser ist durch die Klemmschrauben *ss*, sowie durch einen kleinen Splint, der durch sein unteres Ende getrieben ist, gegen eine unbeabsichtigte Lösung gesichert. *t* ist ein Schmiernapf, dessen Körper von Schmiedeeisen mit dem Bande in einem Stück geschmiedet ist, während der Deckel von Messing besonders aufgesetzt ist. Die Pleyelstange, zu welcher dieses Kopflager gehört hat eine wirksame Länge von $6\frac{1}{2}$ Fufs (engl.), ist in der Mitte $3\frac{1}{2}$ Zoll, an den Enden 3 Zoll stark; der Kolben hat 17 Zoll (engl.) Durchmesser und 24 Zoll (engl.) Hub.

Taf. 41.
Fig. 5.

Taf. 41. Fig. 5 ist das Kopflager von dem Ende der Lenkerstange einer Dampfmaschine von 100 Pferdekraft, welche zum Betriebe eines Walzwerkes in Königshütte in Schlesien dient, und von Herrn Maschinen-Inspektor Chuchul konstruirt ist. Fig. 5a

ist die Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 5b ist links die Seiten-Ansicht in der Richtung dieser Ebene selbst, der rechte Theil der Fig. 5b stellt dagegen einen Vertikalschnitt mit einer Normalen zu jener Ebene vor, und zwar nach der Linie *ef* in Fig. 5a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Die schmiedeeiserne Lenkerstange endet in zwei Armen, welche die Lagerfutter tragen. Diese sind an den Armen durch schmiedeeiserne Bügel befestigt, die aber hier, abweichend von den übrigen hier mitgetheilten Beispielen ringsum geschlossen sind. Jeder dieser Bügel ist mittelst zweier Schrauben, die quer durch beide Schenkel desselben und durch den betreffenden Arm der Lenkerstange gezogen sind, an dieser befestigt. Um die Lagerfutter anziehen zu können, dient hier ein einfacher Keil *m*, welcher aber nicht unmittelbar gegen die untere Fläche des Lagerfutters wirkt, sondern erst mittelst einer dazwischen gelegten Eisenplatte, die das Lagerfutter vor Beschädigung beim Eintreiben des Keils schützt. Um den Schliefskeil *m* gegen eine unbeabsichtigte Lösung zu sichern dient die Klemmschraube *n*.

Taf. 41. Fig. 6 giebt eine Vorder-Ansicht von dem Kopflager einer englischen von Sharp erbauten Lokomotive. Die Figur ist in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 6.

Das Kopflager unterscheidet sich von den oben mitgetheilten Beispielen, namentlich von Fig. 2, 3 und 4 auf Taf. 41 dadurch, dafs hier ein besonderer Hakenkeil mit Schliefskeil *a* und *b* angewandt sind, um das Band an der Stange zu befestigen, und ein zweites System von Hakenkeil und Schliefskeil *c* und *d* zum Anspannen der Lagerfutter dient, während bei den früher beschriebenen Kopflagern nur ein System von Hakenkeil und Schliefskeil für beide Zwecke vorhanden ist. Man bemerkt, dafs durch die hier getroffene Einrichtung das der Stange zunächst liegende Lagerfutter verschoben, und folglich der Mittelpunkt des Lagers nach aufsen gerückt wird, wogegen bei den vorhin erwähnten Konstruktionen durch Antreiben des Keils das äufsere Lagerfutter der Stange genähert, und folglich der Mittelpunkt des Lagers gegen die Stange hin verschoben wird. Um die Keile festzuhalten dienen die Klemmschrauben *ee* und die Querkeile *ff*, welche wieder durch Splinte festgehalten werden. Das hier gezeichnete Kopflager gehört der Pleyelstange an, und umgreift die Krummaxe der mit „innen liegenden Cylindern“ versehenen Lokomotive. Die Cylinder haben 18 Zoll (engl.) im Durchmesser, 24 Zoll (engl.) Hub, und die

wirksame Länge der Pleyelstange ist 5 Fufs 4 Zoll (engl.) zwischen den Mittelpunkten der Kopflager.

Taf. 41.
Fig. 7. Taf. 41. Fig. 7 giebt eine Ansicht eines Kopflagers nach der Konstruktion von Humphrys und zwar in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse.

Das schmiedeeiserne Band wird hier nicht durch Keile, wie bei den vorigen Konstruktionen, sondern durch schwalbenschwanzförmige Dübel *g* und *h*, an der Stange befestigt. Um die Dübel gegen das Herausgleiten zu sichern, sind noch die Schraubchen *i* und *k* angeordnet. Auch hier wird, wie in der vorigen Figur das der Stange zunächst liegende Lagerfutter angespannt, und zwar mit Hilfe einer Schraube *l*, deren Gewinde in den Kopf der Stange eingeschnitten ist, und deren verstärkter Kopf sich unter den Boden des Lagerfutters stemmt. Es ist zu empfehlen noch eine Vorrichtung anzubringen, durch welche das Zurückgehen der Schraube *l* verhindert wird, etwa seitwärts einen Klemmring.

Taf. 41.
Fig. 8. Taf. 41. Fig. 8 giebt ein Kopflager für eine Pleyelstange nach der Konstruktion von Polonceau. Fig. 8a ist ein Schnitt mit der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, und zwar nach der Linie *gh* in Fig. 8b; Fig. 8b dagegen ist ein Schnitt mit einer zu jener Ebene normalen Ebene nach der Linie *ik* in Fig. 8a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Der schmiedeeiserne Bügel enthält zugleich den angeschmiedeten Schmiernapf *a*; die Befestigung des Bügels an der Stange erfolgt in ähnlicher Weise, wie in Fig. 7 durch schwalbenschwanzförmige Dübel *gh*, welche durch einen gemeinschaftlichen Schraubenbolzen *i* gegen das Herausfallen gesichert sind. Auch hier wird dasjenige Lager, welches der Stange zunächst liegt, angespannt, und folglich der Mittelpunkt des Lagers nach Außen gedrängt, und zwar in folgender Weise: die hintere Bodenfläche des Lagerfutters ist abgeschrägt und korrespondirt mit dem schmiedeeisernen Keil *l*, dessen andere Flanke sich gegen das Ende der Pleyelstange legt. Der Keil *l* ist durchbohrt, und enthält das Gewinde einer Schraube *m*, welche sich zwar drehen läfst, deren gradlinige Verschiebung aber verhindert ist; es muß sich also die Mutter der Schraube, das ist der Keil *l*, gradlinig verschieben, wenn man die Schraube dreht, da er seinerseits gehindert ist, sich zu drehen (Thl. I. S. 55). Hierdurch kann das Lagerfutter nach außen gedrängt werden. Man sieht, daß die Konstruktion sehr ähnlich ist, wie die auf Taf. 38. Fig. 3 gezeichnete und auf S. 419 beschriebene.

Offene Kopflager mit Lagerdeckel.

Taf. 41. Fig. 9 zeigt ein Kopflager nach der Konstruktion von Hawthorn und zwar ist Fig. 9a die Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, und Fig. 9b ist die Seiten-Ansicht nach der Richtung dieser Ebene selbst. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 9.

Die Lagerfutter sind von Bronze, sie haben zu beiden Seiten lappenförmige Ansätze x und y , durch welche die Schraubenbolzen mit hindurchgehen, die zur Befestigung des Lagerdeckels an dem Lagerkörper dienen. Der Lagerkörper ist hier an die schmiedeeiserne Lenkerstange mit angeschmiedet und besteht einfach in eine Platte, die mit der erforderlichen Höhlung zur Aufnahme des Lagerfutters versehen ist; der Lagerdeckel ist eine ähnliche Platte von Schmiedeeisen. Die beiden Schraubenbolzen vereinigen also auf jeder Seite vier verschiedene Theile mit einander, nämlich die Lappen der beiden Lagerfutter und den Lagerdeckel mit dem an der Stange befindlichen Lagerkörper. Durch Anziehen der Schrauben wird das äußere Lagerfutter angespannt, und folglich der Mittelpunkt des Lagers nach der Stange hingezogen.

Taf. 41. Fig. 10 stellt ein Kopflager ganz von Bronze dar, und zwar Fig. 10a eine Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung liegt, und Fig. 10b einen Durchschnitt mit einer Normalen zu dieser Ebene nach der Linie lm in Fig. 10a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 10.

Besondere Lagerfutter sind nicht vorhanden; es ist vielmehr der Lagerdeckel und der Lagerkörper unmittelbar mit der Lagerhöhle versehen, da sie selbst aus Bronze sind. Beide Theile werden durch Schraubenbolzen vereinigt, und sind zu diesem Zwecke mit Lappen zu beiden Seiten versehen. Die Befestigung des Lagerkörpers an der Stange geschieht aber mittelst einer Hülse mit Keil. Die Hülse ist an dem Lagerkörper angegossen, wird auf das obere Ende der Stange aufgeschoben und mit Hilfe des Keils k angezogen.

Taf. 41. Fig. 11 zeigt ein Kopflager einer Lokomotive von Stephenson, und zwar ist Fig. 11a die Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, und Fig. 11b ein Durchschnitt mit dieser Ebene selbst. Beide Figuren sind in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 11.

Auch hier sind keine besonderen Lagerfutter angewandt, son-

dem es ist der ganze Lagerkörper, sowie der Lagerdeckel von Bronze, und die Lagerhohlung ist unmittelbar in diesen Theilen befindlich. Der Lagerkörper enthält zugleich den Schmiernapf; er ist mittelst eines schwalbenschwanzförmigen Dübels *a* auf dem Ende der Stange befestigt, welches sich zu diesem Zwecke plattenförmig erweitert. Der Lagerdeckel ist durch zwei Schraubenbolzen festgehalten, doch sind diese beiden Schraubenbolzen nicht einzeln mit Köpfen versehen, sondern sie sind zu einem zusammenhängenden Bügel vereinigt *b*, welcher den ganzen Lagerdeckel umschließt, und unterhalb der Platte, welche das Stangen-Ende bildet, mit Muttern angezogen werden kann. Die Ränder der Schraubenmutter sind mit Sperrzähnen versehen, in welche die beiden Enden der Stahlfeder *c* einfassen, um so das Zurückgehen der Schraubenmutter zu verhüten. Der Sicherheit wegen sind außerdem noch Gegenmutter angeordnet.

Geschlossene Kopflager.

Taf. 41. Fig. 12. Taf. 41. Fig. 12 zeigt ein geschlossenes Kopflager von der einfachsten Konstruktion. Fig. 12a ist die Ansicht in der Richtung der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 12b die Vorder-Ansicht nach der Richtung normal zu jener Ebene. Beide Figuren sind in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Das Ende der schmiedeeisernen Stange ist oval ausgestreckt, die Lagerfutter von Bronze sind in ihrer äufseren Begrenzung achteckig, und in die entsprechende Oeffnung des Stangenkopfes eingepafst; sie haben keine vorspringende Ränder, vielmehr ist das äufserer Lagerfutter durch die Schraube *a*, deren Spitze sich in die Rückwand desselben einsetzt, das innere Lagerfutter dagegen durch den Keil *b*, welcher sich in eine Nuth der Rückwand desselben einschleibt, gegen das Herausfallen gesichert. Der Keil *b* dient zugleich zum Antreiben des inneren Lagerfutters, welches hierdurch von der Stange ab nach ausen gedrängt wird, wodurch sich der Mittelpunkt des Lagers in demselben Sinne verschiebt.

Taf. 41. Fig. 13. Taf. 41. Fig. 13 ist ein Kopflager, welches in das gabelförmige Ende der Stange eingeschoben ist. Fig. 13a ist eine Vorder-Ansicht des Kopflagers normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 13b ist ein Durchschnitt mit einer Normalen zu dieser Ebene, und zwar nach der Linie *no* in Fig. 13a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Die Gabel ist an das Ende der Stange angeschmiedet; die beiden Lagerfutter von Bronze haben vorspringende Ränder, sie sind von oben her zwischen die Schenkel der Gabel eingeschoben; ein Hakenkeil hält die beiden Schenkel zusammen, und der unter dem Hakenkeil liegende Schliefskeil dient zum Anziehen des äusseren Lagerfutters. Durch diese Konstruktion wird der Mittelpunkt des Lagers nach der Stange hingedrängt.

Taf. 41. Fig. 14 zeigt ein geschlossenes Kopflager für eine stärkere Konstruktion; Fig. 14a ist die Ansicht normal zur Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 14b dagegen ist eine Ansicht des Kopflagers in der Richtung dieser Ebene selbst. Beide Figuren sind in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Grösse gezeichnet. Taf. 41.
Fig. 14.

Die Stange ist von Schmiedeeisen, der Kopf derselben ist mit einer rechteckigen Durchbrechung versehen, so dass sich ein ringsum geschlossener Rahmen bildet. Da wo die Lagerfutter sitzen ist die innere Höhlung dieses Rahmens enger, als weiter unten, wo sich die Keile befinden. Die Ausweitung des Rahmens an dieser zuletzt bezeichneten Stelle ist so groß, dass man jedes Lagerfutter, welches mit vorspringenden Rändern versehen ist, von der Seite her in den Rahmen einschieben kann; sie muss also um die doppelte Breite eines Randes des Lagerfutters größer sein, als die Weite oben. Nachdem zuerst das obere Lagerfutter durch diese Ausweitung in den Rahmen seitwärts eingeschoben ist, rückt man es in die Höhe, so dass die Ränder die Wände des schmaleren Theils des Rahmens umfassen, hierauf schiebt man in gleicher Weise das untere Lagerfutter ein, legt sodann den Hakenkeil ein, und schließt das System durch Eintreibung des Schliefskeils. Beachtenswerth ist die Vorrichtung zur Verhütung des unbeabsichtigten Lösens des Schliefskeils, dieselbe entspricht dem auf Taf. 7. Fig. 4 dargestellten und Thl. I. S. 116 beschriebenen System.

Taf. 41. Fig. 15 giebt die von Reynolds auf der Eastern-Counties Eisenbahn eingeführte Konstruktion des Kopflagers für eine Lokomotive mit: „innen liegenden Cylindern“. Die Figur stellt die Ansicht des Kopflagers dar normal zur Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, und zwar in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Grösse. Taf. 41
Fig. 15.

Der Kopf der Stange umschliesst in festem Zusammenhange drei Seiten der beiden Lagerfutter; die vierte Seite, von welcher man die mit vorspringenden Rändern versehenen Lagerfutter einlegen kann, ist durch eine Platte bedeckt, die mit Haken an beiden Enden den mit der Stange zusammenhängenden Theil des Rahmens umgreift, und außerdem mittelst zweier Schraubenbolzen

an selbigem befestigt ist. Zum Anziehen des der Stange zunächst liegenden Lagerfutters dient ein Keil von Stahl, welcher dieses Lagerfutter von der Stange nach Außen hin treibt; in diesem Sinne rückt auch der Mittelpunkt des Lagers beim Anziehen des Keils fort.

Taf. 41. Taf. 41. Fig. 16 zeigt ein von dem Verfasser angegebenes
Fig. 16. sehr einfach konstruirtes geschlossenes Kopflager, und zwar ist Fig. 16a eine Vorder-Ansicht normal zu der Ebene, in welcher die Bewegung erfolgt, Fig. 16b ist dagegen ein Vertikalschnitt normal zu jener Ebene nach der Linie pq in Fig. 16a. Beide Figuren sind in $\frac{1}{6}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Das Ende der Stange bildet einen vollkommen geschlossenen Rahmen mit rechteckiger Oeffnung; das obere Lagerfutter hat nur auf seiner obern Begrenzung vorspringende Ränder, es kann, bevor der Zapfen eingelegt ist, von der Seite eingeschoben und dann in die Höhe gerückt werden, so dafs die Ränder den obern Theil des Rahmens umfassen; das untere Lagerfutter wird dadurch gegen das Herausfallen gesichert, dafs der Keil, welcher zum Anziehen desselben dient, in eine Nuth eingreift, die in der Rückwand dieses Lagerfutters angeordnet ist. Durch Antreiben des Keils wird dieses Lagerfutter, und der Mittelpunkt des ganzen Lagers von der Stange fort nach außen gerückt. Zwei Klemmschrauben dienen zur Sicherung des Keils gegen unbeabsichtigtes Lösen.

B. Verbindende Maschinenteile, welche eine gradlinige Bewegung vermitteln.

Allgemeines.

§ 142. Die verbindenden Maschinenteile, welche eine gradlinige Bewegung zulassen (§ 114 S. 274) finden vorzugsweise Anwendung bei solchen Maschinen, in welchen flüssige Körper, seien es tropfbar flüssige oder luftförmige Körper, eine wesentliche Rolle spielen, namentlich also bei den Maschinen zum Heben oder Bewegen von Wasser oder Luft, und bei solchen Maschinen, welche durch Wasser, Luft oder Dampf in Bewegung gesetzt werden. Bei den genannten Arten von Maschinen kommen die gradlinigen Bewegungen sehr häufig zur Anwendung, und folglich auch diejenigen verbindenden Maschinenteile, welche zur Vermittelung der ruhenden Maschinenteile mit den gradlinig bewegten Maschinen-