

platte). Ist die Mauer von geringer Stärke, so thut man besser, einen vollständigen eisernen Rahmen oder eine Zarge in derselben anzubringen, welche dann Mauerkasten oder Lagerkasten, Lagerzarge genannt wird.

Beispiele zu den eben angeführten Konstruktionen bieten die Tafeln 25 und die folgenden in hinreichender Anzahl.

Hölzerne Zapfenlager.

Konstruktion der hölzernen Zapfenlager.

§ 117. Die hölzernen Zapfenlager, d. h. diejenigen Zapfenlager, deren Lagerkörper von Holz ist, kommen meist nur in größeren, und nicht besonders exakt konstruirten Maschinen vor; sie haben den Uebelstand, daß sie gewöhnlich viel Raum erfordern, und daß sie wegen der Wandelbarkeit des Holzes im Verlauf der Zeit die richtige Lage der Welle beeinträchtigen. Dennoch wendet man sie häufig noch in Mühlen und in solchen mechanischen Fabriken an, wo man hölzerne Wellen, oder hölzerne freistehende Gerüste zur Unterstützung der Lagerfutter anzuwenden pflegt; sie bieten dann den Vortheil der Einfachheit und Billigkeit und zeichnen sich noch dadurch aus, daß sie eine gewisse Elasticität und Nachgiebigkeit besitzen, welche bei vorkommenden Stößen, die in roher gearbeiteten Maschinen nicht zu vermeiden sind, von Wichtigkeit ist. Die hölzernen Zapfenlager haben ferner noch den Vortheil, daß sie von weniger geübten Arbeitern in gutem und brauchbarem Stande erhalten werden können, daß sie sich leichter und ohne Hilfe von Maschinenfabriken durch Mühlenbauer oder Zimmerleute herstellen und ergänzen lassen, und daß sie in vielen Fällen in sehr einfacher Weise da angewandt werden können, wo eine Eisenkonstruktion schwierig und komplizirt werden würde.

Auf Tafel 25 sind einige Konstruktionen für hölzerne Lagergerüste dargestellt.

Taf. 25. Fig. 1 zeigt die gewöhnliche Anordnung eines hölzernen Zapfenlagers für Wasserradwellen und ähnliche schwere liegende Wellen. Fig. 1a zeigt die Ansicht nach der Richtung der Welle, Fig. 1b diejenige von Oben gesehen, und Fig. 1c die Ansicht von der Seite. Das Angewelle *A* von Eichen- oder von Kienholz trägt das Lagerfutter *B*; dieses ist hier wie in den sämtlichen auf diesem Blatte dargestellten Beispielen von Holz; man könnte indessen an der Stelle dieses Lagerfutters auch ein metallenes oder ein vollständiges eisernes Zapfenlager auf dem Angewelle befestigen. Das Zapfenlager ist für eine hölzerne

Taf. 25.
Fig. 1.

Welle konstruirt, in welche ein eiserner Zapfen eingelegt ist, der mit seiner Walze in der Lagerhöhllung läuft (vergl. Tafel 13. Fig. 17 u. folg.). Da nun die Walze des eisernen Zapfens bedeutend schwächer ist, als die hölzerne Welle, so müfste man das Lagerfutter entweder an der äufsersten Kante des Angewelles befestigen, oder man mufs das Angewelle, wie die Figuren 1a, 1b und 1c zeigen entsprechend ausschneiden, damit in dem runden Ausschnitt das Ende des hölzernen Wellenhalses frei sich bewegen könne. Die letzte Anordnung ist namentlich bei schweren Wellen vorzuziehen; denn, obwohl das Angewelle durch den Ausschnitt wesentlich geschwächt wird, so behält es doch eine gröfsere Stabilität; wollte man nämlich das Lagerfutter an der äufsersten Kante des Angewelles befestigen, damit die Stirnfläche der Welle vor dem Angewelle sich bewegen könne, so würde das Angewelle leicht kippen können, und dadurch die Sicherheit der Unterstützung gefährden. Das Angewelle ruht auf den beiden Streckschwellen CC' , die wiederum auf Mauerwerk, oder wie z. B. bei dem äufsern Lager von Wasserradwellen auf Holmen oder Rähmen von Gerinnewänden DD' befestigt sind. Nach den in dem vorigen Paragraphen aufgestellten Grundsätzen mufs das Lager verstellbar sein, damit dasselbe genau in die richtige Lage gebracht, und darin befestigt werden könne. Dies ist hier auf folgende Weise erreicht: Das Angewelle liegt auf den Streckschwellen zwischen zwei Knaggen, die, wie Fig. 1c zeigt, mittelst eiserner Nägel auf den Streckschwellen befestigt sind; der Zwischenraum zwischen diesen beiden Knaggen ist um mehrere Zoll gröfser, als die Breite des Angewelles und wird auf jeder der Streckschwellen durch je zwei Holzkeile $EE, E'E'$ ausgefüllt. Wenn diese Holzkeile fest eingetrieben sind, so sichern sie das Angewelle gegen Verschieben, indessen kann man durch entsprechendes Lösen der Keile auf der einen Seite und durch Antreiben der andern Keile das Angewelle nicht nur nach der Richtung der Welle verschieben, sondern auch die Lage desselben so reguliren, dafs die Axe der Lagerhöhllung genau parallel mit der Axe des Zapfens werde. Das Verschieben des innern Angewelles bei Wassermahlmühlen bezeichnen die Müller mit der Benennung „zu Mehl“ und „zu Wasser“ jenachdem das Angewelle in der Richtung nach der Mühle hin oder nach dem Wasserrade hin durch die Keile gezogen wird. Die Konstruktion gestattet aber noch eine Verschiebung des Angewelles nach Richtungen, die normal zur Welle sind, und die bei Wassermühlen gewöhnlich mit „Wasser auf!“ und „Wasser unter!“ bezeichnet wer-

den. Um diese Verschiebung zu bewirken dienen die beiden Keile F und F' . Das Angewelle ist nämlich da, wo es auf den Streckschwellen liegt ausgeschnitten; es bilden sich neben den Streckschwellen zwei Ansätze, und zwischen diese Ansätze und die Streckschwellen werden die Keile F und F' eingetrieben. Die Ausschnitte für die Keile sind schwalbenschwanzförmig, damit beim Lösen des einen oder des andern Keiles derselbe nicht sofort herausfalle, sondern zwischen den Ansätzen hängen bleibe.

Taf. 25. Fig. 2 zeigt eine etwas veränderte Einrichtung derselben Konstruktion; und zwar Fig. 2a eine Ansicht des Lagers in der Richtung der Welle, Fig. 2b eine Ansicht desselben in der Richtung normal zur Welle, und Fig. 2c einen Durchschnitt durch die Mitte des Lagers und zwar mittelst einer Ebene, die durch die Axe der Welle geht. Das Angewelle A mit dem in ähnlicher Weise wie Fig. 1 angeordneten Lagerfutter B liegt hier in Einschnitten, die in den Streckschwellen CC angebracht sind, und gegen deren Absätze die Keile EE in gleicher Weise eingetrieben sind, wie in der vorigen Figur gegen die Knaggen. Die Einrichtung der Keile F ist unverändert, wie in Fig. 1.

Taf. 25.
Fig. 2.

Wenn man veranlaßt ist, das Angewelle gegen Kippen oder auch gegen Aufheben, also gegen einen von unten nach oben wirkenden Druck sicher zu stellen, kann man die Konstruktion in der in Fig. 3 auf Taf. 25 dargestellten Weise abändern. Das Angewelle A ist hier an beiden Enden gabelförmig ausgeschnitten; die Streckschwellen CC' sind mit Schlitz versehen, durch welche man die untern Schenkel dieser Gabeln durchschiebt. Da die Schlitz in den Streckschwellen breiter sind, als die Gabelschenkel oder Zapfen des Angewelles, so gewähren sie noch den nöthigen Platz, um die Keile EE' darin anzubringen, durch welche das Angewelle in der Richtung der Wellaxe verschoben werden kann, während die Keile FF' dazu dienen das Angewelle in der hierzu normalen Richtung anzuziehen und es demnächst zu befestigen.

Taf. 25.
Fig. 3.

Die hier dargestellten Angewelle lassen sich mittelst der Keile in der horizontalen Ebene nach zwei auf einander normalen Richtungen verschieben. Zuweilen ist es erforderlich die Verschiebung auch in der vertikalen Ebene herbeizuführen, und dann kann man die in den Figuren 4, 8 und 9 angegebenen Konstruktionen wählen.

Taf. 25. Fig. 4 zeigt ein kleines hölzernes Lager, welches nach der vertikalen und nach einer horizontalen Richtung verstellbar ist. Das Lagerfutter bildet zugleich den Steg A ; die Lagerhölzung

Taf. 25.
Fig. 4.

umschließt den ganzen Zapfen, und es ist daher die obere Hälfte derselben in dem Lagerdeckel *B* angebracht, der durch Schraubenbolzen mit dem Lagerfutter zusammenhängt. Das Lagerfutter mit seinen beiden Enden liegt zwischen zwei hölzernen Knaggen *CC*, die an ein Gerüst, oder an eine Wand angebolzt sind; der von den Knaggen gebildete Schlitz ist höher, als das Lagerfutter, und die solchergestalt gebildeten Zwischenräume sind durch die Keile *EE*, *E'E'* ausgefüllt, durch welche man das Lager heben und senken, demnächst aber in der richtigen Höhenlage befestigen kann. Uebrigens bemerkt man in Fig. 4d dafs die Schlitz für die Zapfen des Lagerfutters schmäler sind, als das Lagerfutter selbst; es sind also die Zapfen mit Brüstungen versehen, und die durch diese Brüstungen gebildeten Ansätze dienen als Widerlager für die Keile *FF'* durch welche man die horizontale Verschiebung bewirken kann; auch hier sind die Querschnitte der Keile so gewählt, dafs diese gegen Herausfallen nach vorne gesichert sind. Es ist Fig. 4a eine Ansicht des Lagers nach der Richtung der Welle, Fig. 4b eine Ansicht von einem Ende, also normal zur Welle, Fig. 4c ein Durchschnitt durch die Mitte des Lagers, und zwar in einer Ebene, die durch die Axe der Welle geht, Fig. 4d eine obere Ansicht des Lagers. Sämmtliche Figuren sind in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Taf. 25. Fig. 5. Taf. 25. Fig. 5 zeigt ein hölzernes Zapfenlager, welches behufs Ausrückung der Welle seitwärts verschoben werden kann. Das Angewelle *A* mit dem Lagerfutter *B* liegt der ganzen Länge nach auf einer Schwelle *D*, nach deren Richtung es sich mittelst eines Rückhebels *G* hin- und herschieben läfst. In der Schwelle *D* ist bei *a* ein hölzerner Zapfen befestigt, der in eine entsprechende Nuth, die sich in der untern Fläche des Angewelles befindet eingreift, und der nicht nur verhindert, dafs das Angewelle zur Seite von der Schwelle herabgleite, sondern auch den Betrag der möglichen Längen-Verschiebung feststellt. Der Rückhebel setzt sich unten in eine Vertiefung in der Schwelle ein, ist oberhalb des Angewelles mit zwei Knaggen oder Zapfen versehen und greift mit diesen zwischen zahnartige Zapfen des Angewelles. Fig. 5a stellt die Ansicht nach der Richtung der Welle dar, Fig. 5b die obere Ansicht, und Fig. 5c den Durchschnitt durch Schwelle und Angewelle gerade durch die Vertiefung in der Schwelle, welche zum Einsetzen des Hebels dient. Der Rückhebel ist in Fig. 5b und 5c herausgenommen gedacht. Sämmtliche Figuren sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Auf Taf. 25. Fig. 6 ist ein hölzernes Lagerfutter gezeichnet, wie solches bei derartigen hölzernen Zapfenlagern gebräuchlich ist. Man wählt dazu ein möglichst hartes und zähes Holz. Von inländischen Hölzern eignet sich zur Herstellung von Lagerfuttern am besten das Weifsbuchenholz; man wählt dazu möglichst durchwachsene Stücke aus, und bearbeitet sie immer so, daß die Höhlung des Lagerfutters in ihrer Oberfläche möglichst viel Hirnholzfasern hat, besonders in der Richtung, gegen welche der Druck des Zapfens gerichtet ist. Damit das Lagerfutter nicht seitwärts kippe oder sich aus dem Angewelle heraushebe, arbeitet man es gewöhnlich schwalbenschwanzförmig, und schiebt es auf den Grath (Th. I. S. 180. § 84. No. 6) in das Angewelle ein, wie dies aus den Figuren 1a, 2a, 3a, 5a, 7a bis 9a zu ersehen ist. Fig. 6a ist die obere Ansicht, 6b die Vorderansicht, und 6c der Querschnitt des hölzernen Lagerfutters, sämtliche Figuren in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Gröfse.

Taf. 25.
Fig. 6.

Taf. 25. Fig. 7 zeigt ein hölzernes Bocklager. Der Steg *A* ist hier nicht zum Verstellen eingerichtet; er wird durch ein Paar Stiele *CC* unterstützt, die in die Streckschwelle *D* eingezapft, und gegen diese, wie gegen die Unterlagsschwellen *EE* gehörig verstrebt sind. Fig. 7a ist die Vorderansicht, 7b die Seitenansicht, beide in $\frac{1}{32}$ der natürlichen Gröfse. Will man den Steg verstellbar haben, so kann man eine der beiden folgenden Konstruktionen wählen.

Taf. 25.
Fig. 7.

Taf. 25. Fig. 8 zeigt einen hölzernen, zwischen zwei Säulen in der Weise verstellbaren Steg, daß sich derselbe heben und senken und nach rechts und links hin verschieben läßt. Die beiden Säulen *CC'* sind auf eine gewisse Länge mit Schlitz versehen; der Steg hat an beiden Enden lange Schlitzzapfen, welche durch die Schlitz hindurch reichen, aber niedriger sind, als die Schlitz; die Zwischenräume, welche zwischen diesen Zapfen und den Wandungen der Schlitz oben und unten bleiben, sind durch Keile geschlossen, und man sieht leicht, wie durch diese vier Keile *EEE'E'*, wenn man die entsprechenden derselben löst, die andern antreibt, das Heben und Senken des Stegs bewirkt werden kann. Die Verschiebung nach der Seite wird durch vier andere Keile *FFF'F'* hervorgebracht. Die Schlitzzapfen des Steges sind nämlich nach der Dicke geächsel (Th. I. S. 176. § 82. No. 5). Die Achseln oder Brüstungen, welche sich bilden, haben von den Säulen *CC'* einen gewissen Abstand, und dieser ist durch Keile ausgefüllt. Auch hier haben die Keile einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt, weil sie sonst leicht beim Lösen herausfallen könnten. Fig. 8a zeigt die Vorderansicht der Konstruktion, Fig. 8b die obere An-

Taf. 25.
Fig. 8.

sicht des Steges, und die Säulen im Durchschnitt durch den Schlitz, Fig. 8c ist die Ansicht von einer Säule her, die Keile $F'F'$ liegen hinter der Säule und sind in dieser Figur verdeckt. Alle drei Figuren sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse.

Taf. 25.
Fig. 9.

Wenn man leichtere Konstruktionen, namentlich Säulen und Steg von geringerer Stärke anwenden will, so empfiehlt sich die Anordnung in Fig. 9 auf Taf. 25. Der Steg ist hier nur so stark, wie die Zapfen in der vorigen Figur, d. h. er besteht aus einem Bohlstück, das in seiner ganzen Stärke durch den Schlitz hindurch reicht; der Schlitz selbst ist gebildet, indem die Säulen CC' nur an einer Seite um einen geringen Theil der Dicke des Steges ausgeschnitten sind, und der übrige Theil des Ausschnittes sich in hölzernen an die Säulen angeschraubten Laschen befindet. Die Verstellung der Höhenlage des Steges ist ganz wie in der vorigen Konstruktion (Fig. 8 auf Taf. 25). Dagegen muß hier das Verschieben nach der Seite auf andere Weise bewirkt werden, als dort, da die Zapfenbrüstungen fehlen. Man hat daher die Keile FF' horizontal gestellt, und sie in Oeffnungen gesteckt, welche quer durch das Bohlstück, welches den Steg bildet, neben den Säulen angeordnet sind. Fig. 9a zeigt die Vorderansicht, 9b die Ansicht von der Seite, und 9c die obere Ansicht, in welcher die Säulen über dem Schlitz durchschnitten sind. Die Figuren sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Gröfse.

Es braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß die Säulen CC' in den Figuren 8 und 9, welche oben abgebrochen gezeichnet sind, nicht freistehend, sondern oben in der Decke befestigt zu denken sind. Wollte man die Säulen freistehend machen, so müßte man sie nach Anleitung der Fig. 7 verstreben.

Auch Hängelager lassen sich in Holz konstruiren, wie dies die Figuren 2 und 3 auf Tafel 30 zeigen, welche weiter unten beschrieben werden sollen.

Metallene Zapfenlager.

Material für die Lagerfutter.

§ 118. Die Lagerfutter der metallenen Zapfenlager werden, wie wir bereits in § 116 gesehen haben, entweder aus Holz, oder aus Metall konstruirt. Wenn man die Lagerfutter aus Holz macht, so wählt man dazu entweder, wie bei den hölzernen Zapfenlagern Weifsbuchenholz, oder man nimmt eine der festen ausländischen Holzarten, unter denen für den vorliegenden Zweck