

Wir werden diese beiden Gruppen von Maschinenteilen hiernächst einzeln abhandeln.

a) Zapfenlager.

Allgemeine Anordnung der Zapfenlager; verschiedene Arten von Zapfenlagern, und deren Benennung.

§ 116. Die Zapfenlager dienen zur Verbindung der Zapfen der Wellen (Th. I. § 105. S. 262) mit den unterstützenden Maschinenteilen, sie umschließen die Zapfen entweder ganz oder theilweise, und müssen also an dieser Stelle eine der Zapfenform entsprechende Gestalt haben, und zwar so, daß wenn der Zapfen einen vollen Rotationskörper darstellt, das Zapfenlager an der Stelle, wo dasselbe mit der Zapfenoberfläche in Berührung ist, im Allgemeinen einen kongruenten hohlen Rotationskörper bildet. Man nennt diesen Theil die Höhlung des Zapfenlagers. Der Theil des Zapfenlagers, welcher die Höhlung enthält, und namentlich die Oberfläche dieser Höhlung hat die Reibung auszuhalten, man muß denselben also aus einem Material darstellen, welches für den genannten Zweck möglichst geeignet ist, und man wählt dazu entweder eine feste Holzart oder Metall. Da nun die Höhlung durch die Reibung einer größern oder geringern Abnutzung unterworfen ist, da ferner die Höhlung eine besonders sorgfältige Bearbeitung erfordert, so pflegt man den Theil, welcher die Höhlung enthält, gewöhnlich nicht in einem Stück mit den übrigen zur Unterstützung des Zapfens dienenden Theilen zu konstruiren, sondern man setzt denselben besonders in die letztgenannten Theile ein, und nennt ihn dann das Lagerfutter. Man unterscheidet hiernach Lager mit hölzernen Futtern und Lager mit metallenen Futtern. Denjenigen Theil, in welchen das Lagerfutter eingesetzt und befestigt wird, nennt man im Allgemeinen den Lagerkörper; man konstruirt denselben wiederum aus Holz oder aus Metall, und hiernach pflegt man die Zapfenlager einzutheilen:

- a) in hölzerne Zapfenlager, das sind solche, deren Lagerkörper von Holz ist, und
- b) in metallene, vorzugsweise eiserne Zapfenlager, das sind solche, deren Lagerkörper von Metall, beziehlich von Eisen ist.

Man hat hölzerne Zapfenlager mit hölzernem oder auch mit metallenen Futter, und ebenso metallene Zapfenlager mit hölzernem und mit metallenen Futter; gewöhnlich ist jedoch,

bei den hölzernen Lagern auch hölzerne Futter, und bei den metallenen Lagern auch metallene Futter anzuwenden.

Die Konstruktion der Lagerkörper ist natürlich wesentlich durch die Art des Materials bedingt, sie ist aber noch ferner abhängig von der Lage der Welle, und in diesem Sinne unterscheidet man

Lager für liegende Wellen,

Lager für stehende Wellen.

Die Lager für liegende Wellen heißen vorzugsweise Zapfenlager, die Lager für die untern Zapfen stehender Wellen aber nennt man Spurlager. Das Lagerfutter der Spurlager ist nur in den seltensten Fällen, allenfalls bei ganz leichten Spindeln von Holz, in den bei weitem meisten Fällen aber von Metall.

Die Axe der Lagerhöhhlung muß stets sehr genau mit der geometrischen Axe des Zapfens zusammenfallen. Da nun die Aufstellung des Zapfenlagers nur in seltenen Fällen gleich von Hause aus so richtig erfolgen kann, daß dieser Bedingung genügt wird, und da ferner selbst während des Betriebs der Maschine durch Senkung oder Verschiebung der Unterstüzungen Abweichungen zwischen diesen beiden Axen vorkommen können, so muß jeder Lagerkörper so konstruiert sein, daß man durch sehr geringe Verschiebung desselben die genaue Einstellung der Lagerhöhhlung bewirken kann. Sobald man nun das Lager richtig eingestellt hat, muß man den Lagerkörper in der passenden Lage befestigen können.

Die Einstellung und die Befestigung des Lagerkörpers in der richtigen Lage geschieht meist entweder durch Keile oder durch Schrauben; man nennt diese Befestigungsmittel dann „Stellkeile“ beziehlich „Stellschrauben“.

Die Anordnung der Zapfenlager ist noch wesentlich bedingt:

- a) durch die Richtung des resultirenden Druckes, welcher durch den Widerstand des Lagers aufgehoben werden soll, und
- b) durch die Lage der fixen Punkte, die man zur Unterstüzung des Lagers gewinnen kann.

In erster Beziehung ist der Fall, wo der Druck nur in der Richtung der Axe wirkt, von dem zu unterscheiden, wo er normal zur Axe wirkt, oder wo er mit der Richtung der Axe einen spitzen Winkel macht. Wir wollen diese drei Fälle bezeichnen:

- 1) als Zapfenlager mit Längendruck,
- 2) - - - - - Seitendruck,
- 3) - - - - - schiefer Druck.

Bei der Konstruktion der Zapfenlager ist auf die Richtung des Druckes sehr genau Acht zu geben; man muß dieser Richtung die größte Widerstandsfähigkeit des Lagers entgegenstellen, und man muß dabei zugleich darauf sein Augenmerk lenken, daß die Richtung des Druckes womöglich stets normal gegen die Unterstützungs-Ebene des Lagers falle. In allen Fällen ist freilich diese Bedingung nicht zu erfüllen, dann aber muß man dafür sorgen, daß der Druck mit genügender Sicherheit im Gleichgewicht erhalten werde.

Was die oben unter b) angeführte Lage der fixen Punkte, die man zur Unterstützung des Lagers gewinnen kann, anbetrifft, so pflegt man dieselben entweder von unten her, d. h. unmittelbar von dem Fundament oder dem Fußboden aus zu erhalten, oder man muß sie von der Decke her oder von der Seite her zu erlangen suchen. Hiernach pflegt man die Anordnung der Zapfenlager verschieden zu benennen. Man hat stehende, hängende, seitwärts unterstützte Lager, sowohl für liegende als für stehende Wellen. Wenn die Entfernung des Lagerkörpers von den für die Unterstützung zu gewinnenden fixen Punkten in einem gewissen Grade beträchtlich ist, so pflegt man außer dem Lagerkörper noch sogenannte Lagergerüste anzuordnen. Dieselben sind entweder mit dem Lagerkörper aus einem Stück, oder man konstruirt sie als besondere Theile. Für stehende Lager nennt man diese Gerüste Böcke oder Ständer; für hängende Lager heißen sie Hängeböcke oder Stühle, für seitwärts unterstützte Lager sind es meistens Konsole.

Wenn man zwischen zwei Säulen oder zwischen zwei Wänden einen Querbalken befestigt, um darauf den Lagerkörper zu stellen, so nennt man einen solchen Querbalken einen Steg; wenn man dagegen einen Querbalken zu demselben Zwecke durch ein Paar horizontaler Balken unterstützt und ihn auf diesen befestigt, so nennt man den Querbalken ein Angewelle (Angewäge, Angeweihe) und die das Angewelle unterstützenden horizontalen Balken die Streckschwelle oder die Schwelle.

Um Zapfenlager durch Mauerwerk von unten her zu unterstützen, pflegt man entweder einzelne Pfeiler aufzumauern, und darauf eine Fundament- oder Lagerplatte von Eisen zu legen, oder man befestigt eine solche Platte in der Oeffnung einer Mauer (Mauer-

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.