

Kraft gar keinen Widerstand erleidet, sobald sich der Krummzapfen in dem halben Zirkel  $h m d$  herumbewegt.

### Von den Zapfenlagern.

§. 251. Die Zapfen bewegen sich in einem Lager (Fig. 340.), welches das Zapfenlager genannt wird. Diese Zapfenlager fertigt man von Holz, Metall oder Stein; die hölzernen sind jedoch die schlechtesten, die steinernen dagegen die besten, weil sie den Zapfen beständig kühl halten.

Wie bekannt, muß der Zapfen stets in Schmiere gehalten werden, es ist daher zweckmäßig, wenn man dies nach Fig. 331. einrichtet und dem Zapfen eine Scheibe  $a$  giebt, welche die flüssige Schmiere aus der Vertiefung hebt und sie dem Zapfen mittheilt, wodurch derselbe beständig in Schmiere erhalten wird.

Ein anderer Uebelstand bei unsern Maschinen ist der, daß man die Stirn der Wellen nicht wie in Fig. 330. abschrägt, sondern normal auf der Achse abschneidet (Fig. 331.); die hierdurch entstehende Reibung ist viel bedeutender, als man im ersten Augenblick glauben dürfte, und deshalb sollte jene Abschrägung nie unterlassen werden. Die Holländer pflegen nicht nur ihre Wellen abzuschrägen, sondern den Zapfen ebenfalls, und bringen hier eine Stahlplatte  $a$  an (Fig. 342.), gegen welche sich der Zapfen stemmt.

§. 252. Das hölzerne Zapfenlager (Fig. 343.) arbeitet man schwalbenschwanzförmig und läßt es in einen besondern Klotz  $A$  (Fig. 344.) ein. Zum eigentlichen Lager (Fig. 343.) wählt man gern ästiges Holz und bringt die Neste auf diejenige Seite des Lagers, wohin der Zapfen seine Bewegung hat. Nicht selten wird das Zapfenlager jedoch auch auf der entgegengesetzten Seite angegriffen, und zwar dann um so mehr, wenn die Kraft, welche das Rad treibt, entgegengesetzt wirkt. Dies ist besonders bei einem unterschlächtigen Rade der Fall, auf dessen Welle ein Stirnrad sitzt, welches durch einen Drehling nach der entgegengesetzten Seite geschoben wird; in diesen und ähnlichen Fällen ist es besser, die Neste des Lagers nach der andern Seite zu legen.

Das Zapfenlager a muß aber nicht auf die äußerste innere Seite des Klozes A (Fig. 344.) befestigt werden, weil dieser dadurch sehr leicht kippen würde; es muß vielmehr in die Mitte des Klozes zu liegen kommen, den man mit einem solchen Ausschnitt zu versehen hat, daß die Welle vollkommen Raum darin findet, und im Stande ist, sich darin zu bewegen, ohne den Klotz selbst zu berühren. Die Klöße A, worin die Zapfenlager eingelassen werden, heißen Wellklöße, Angewege oder Angewelle; das Ganze nennt man Zapfengerüst. Es kommt bei einem Zapfengerüst besonders darauf an, daß man es nach allen Richtungen bewegen kann. Eines der einfachsten derartigen Gerüste besteht darin, daß man den Wellklotz auf zwei Strecken c c legt, die entweder unmittelbar auf eingerammte Pfähle aufgezapft sind, oder unter denen noch ein besonderes Joch angebracht ist, welches auf Pfählen oder auf einer Mauer ruht.

Um das Angewelle hin und her bewegen zu können, ist es zwischen beiden Strecken bei e (Fig. 345.) etwas schwalbenschwanzförmig zu arbeiten, damit man Keile ff in dieselben schlagen kann. Nächst dieser Bewegung kann es auch nöthig sein, daß die Welle nach ein- oder auswärts bewegt werden muß. Dies bewirkt man dadurch, daß man in den Strecken c (Fig. 344.) Falzen anbringt, in welche Keile h h hineingetrieben werden, wodurch man das Angewelle in der Gewalt hat. Statt der Einschnitte bringt man nicht selten nur Doppeln ii (Fig. 346.) an, welche in die Strecken eingeschlagen werden, und befestigt sie zwischen diese und dem Wellklotz mittelst Keile h h. Um endlich das Angewelle auch noch heben zu können, was bei Wasserrädern hauptsächlich nöthig ist, wenn sich die Zapfen abgelaufen haben, so darf man nur kleine Brettstückchen oder Keile k k (Fig. 345.) unter das Angewelle legen.

Der Wellklotz A (Fig. 344.) wird in der Regel 5 Fuß lang und 12, 16 bis 18 Zoll im Quadrat stark gemacht. Die unteren Einschnitte, mit welchen er auf die Streckhölzer mittelst der Keile e e (Fig. 345.) befestigt wird, werden 3 bis 5 Zoll tief gearbeitet. Das Zapfenlager wird etwa 3 bis 4 Zoll breit und 7 bis 9 Zoll lang gemacht. Der Einschnitt oder die Kehle g, in welche der Hals der Welle greift, wird 3 bis 4 Zoll aus-

gearbeitet, und zwar macht man den Einschnitt so weit, daß, wenn auch das Zapfenlager sich ausgelaufen hat, wodurch der Zapfen und die Welle niedriger zu liegen kommt, der Stirnring der Welle dennoch nicht aufstößt. — Was endlich die Streckhölzer betrifft, welche gewöhnlich 3 Fuß auseinander liegen, so werden dieselben mit Schwalbenschwänzen in die Schwellen eingelegt. Bei unterschlächtigen Gerinnen ist es selten, daß man besondere Schwellen legen darf, weil hier die Weidebänke dazu dienen; nur bei den äußersten Gerinnen, wo keine Weidebänke vorhanden sind, legt man ein Joch auf eine besondere Schwelle, die man auf Pfähle zapft.

§. 253. Das Zapfengerüst kann aber auch so construirt werden, daß sich das Angewelle zwischen Ständern a a (Fig. 347.) befindet, welche mit Schlißen versehen sind, in denen der Wellkloß mit seinen Zapfen b b steckt. Mittelft der Keile c c läßt sich das Lager auf und nieder bewegen. Eine Bewegung nach außen und innen kann jedoch bei einem derartigen Zapfengerüst nicht erreicht werden; man muß daher in diesem Falle auf folgende Art verfahren: Es werden statt zwei, vier dergleichen Seile a a (Fig. 348.) angeordnet, welche je zwei und zwei durch Riegel verbunden werden und in welchen das Zapfenlager, sowie der Steg (§. 9. Thl. I.) befestigt wird.

§. 254. Ein drittes Zapfengerüst, welches gewöhnlich bei Pantermühlen zum Ein- und Ausrücken der Drehlinge in Anwendung gebracht wird, ist das in Fig. 349. dargestellte. Das Angewelle A ist hier an dem einen Ende a ausgeschlitzt und an den beiden Seiten sind 4 Kämme b b angebracht. Das Zapfenlager wird wie bei den andern schwalbenschwanzförmig eingesetzt. Das Ganze ruht auf einer Unterlage B, in welche, in der Gegend des Schlißes, ein Loch c eingestemmt ist, worin die Stange C mit einem Querriegel e gesteckt wird. Die Stange, welche Rückstange genannt wird, ist so lang, daß sie bis auf's Mühlengebiet reicht, woraus man sieht, daß durch das Fortschieben der Stange der Querriegel an die Kämme gestoßen und somit das ganze Angewelle fortgedrängt wird. Oft sind ein Paar Kämme nicht hinreichend, um das Angewelle so weit zu rücken, daß der Drehling aus dem Angriff kommt; in diesem Falle darf man

jedoch nur die Stange ausheben und zwischen die folgenden Rämme setzen. Da diese Bewegung mit einer besondern Schnelligkeit geschieht, so bedient man sich jener Vorrichtung besonders da, wo es darauf ankommt, ein Rad schnell aus- oder in ein anderes zu drängen. Das Angewelle A heißt hier Rückscheere, die Unterlage B Rücksohle, und die Stange, wie schon oben erwähnt, Rückstange. Die Rückscheere wird 12 bis 14 Zoll im Quadrat stark und 6 bis 7 Fuß lang gemacht. Für das Zapfenlager kommt das gewöhnliche, oben bereits mehrfach erwähnte Maas in Anwendung.

Die gleiche Bewegung läßt sich auch durch die in Fig. 350. dargestellte Vorrichtung hervorbringen: a ist eine Rückstange, die unten ein gezahntes Bogenstück b hat, welches in die Zähne der Rückscheere greift; die Rückstange ist in der Mitte an einen Bolzen e befestigt.

§. 255. Ein Zapfengerüst, das man häufig bei Schneidemühlen angewendet findet, ist das in Fig. 351. dargestellte. Hier ist die Rückscheere A mit der Rückstange zusammen verbunden, wodurch, wie aus der Zeichnung hervorgeht, die Bewegung sehr leicht bewirkt werden kann. Diese Vorrichtung findet ihre Anwendung bei allen Angewellen, welche schnell auf und nieder bewegt werden müssen, und welche man gewöhnlich Wippe nennt. Das Angewelle wird zu diesem Behufe in die eine Säule a eingezapft und mit einem Bolzen befestigt, während es auf der andern Seite ebenfalls mit einem Zapfen in dem geschlizten Ständer b ruht. Dieses Angewelle steht mit der Rückstange in Verbindung, welche oben an einer anderen, auf dem Punkte e ruhenden Stange d befestigt ist. Mit dieser Vorrichtung lassen sich, wie man sieht, Räder plötzlich ein- und ausrücken, hoch und niedrig stellen, je nachdem es der Eingriff verlangt.

§. 256. Außer den angeführten Zapfenlagern sind noch die sogenannten hängenden zu bemerken. Es werden nämlich an die Balken a (Fig. 352.) des Gebäudes ein Paar Säulen oder Hängedocken b b eingezapft oder angeblattet, zwischen welchen man das Angewelle A anbringt. Soll nun die nöthige Bewegung hervorgebracht werden, so ist dieselbe nach dem Vorhergehenden sehr leicht zu bewerkstelligen. Die Hängedocken müssen

jedoch gut befestigt und daher von allen Seiten gut abgesteift werden, da sie sich durchaus nicht bewegen dürfen.

§. 257. Die Engländer fertigen die Zapfengerüste vorzugsweise von Eisen (Fig. 353.); es ist indessen diesem Verfahren in Gegenden, wo kein Holz-mangel ist, nicht zu folgen, weil man dadurch bei bedeutendem Kostenaufwande keinen Vortheil erreicht, indem das eiserne oder hölzerne Zapfenlager nach Fig. 354. sehr leicht durch ein Paar Bolzen an das hölzerne Angewelle befestigt werden kann. Eben so gut läßt sich über dem Zapfen noch ein Deckel mittelst zwei Schrauben befestigen.

In den Fig. 355., 356. und 357. sind noch verschiedene Zapfengerüste für liegende Wellen gezeichnet, die man als stehende oder hängende Zapfengerüste anwenden kann. Auch kommt es häufig vor, daß man Zapfengerüste an Pfeiler oder Wände befestigen muß, um eine Welle durchzuführen zu können. In den Fig. 358. und 359. sind zwei dergleichen dargestellt, und wird man sich nach diesen sehr leicht noch andere construiren können.

§. 258. Was endlich die eisernen Lager betrifft, so sind hier in Fig. 360. und 361. mehrere Arten derselben dargestellt. Auf dem Angewelle A (Fig. 360.) ist nämlich eine eiserne Platte B festgeschraubt, mit welcher 2 Ständer a a zusammengegossen sind, zwischen denen sich das Metallager c befindet, auf welchem der Zapfen zu liegen kommt. Ueber diesem befindet sich ein eiserner Deckel d, der mit zwei Schraubenbolzen e, welche gleich durch die beiden Ständer a a und die Platte gehen, befestigt wird. Die Schraubenbolzen e werden entweder gradlinigt (Fig. 360.) oder rund (Fig. 361.) geformt; überdies sind sie nach unten etwas zu verstärken, da sie, wie eben erwähnt, durch die beiden Ständer (und die Platte) gehen.

Hat sich der Zapfen abgelaufen, so läßt sich, wegen des zwischen dem Deckel d und Zapfenkasten c (Fig. 360.) vorhandenen Spielraums, der Deckel nach und nach zusammenschrauben.

Um das Herunterfallen der eingelegten Zapfenlager c zu verhindern, versteht man die Ständer a a mit den Vertiefungen f f (Fig. 360.), in welche die Lager mit Vorsprüngen eingreifen. Auch läßt man zu diesem Zwecke die in Rede stehenden Zapfen-

Lager mit einer Kante c (Fig. 361.) über die Ständer, sowie über und unter die Lagerkasten eingreifen.

§. 259. Zu den hölzernen Zapfenlagern verwendet man, wie bereits oben erwähnt wurde, das härteste Holz, und zwar vorzugsweise ein mit einem Aste versehenes Stück. Der Zapfen muß sich dann nach der Lage des Astes drehen. Statt dessen richtet man das Lager so ein, daß das Hirnholz nach oben kommt. Bemerkenswerth ist es, daß hölzerne Zapfenlager den Zapfen der Welle am stärksten abnutzen, und daß der Zapfen am schwersten darin geht. Die besten und zweckmäßigsten Zapfenlager werden daher aus Metall oder Stein gefertigt; in letztgedachter Beziehung verdienen die von feinem Granit, feinkörnigem Feldstein, Marmor oder Basaltstein gearbeiteten den Vorzug vor den metallenen; denn ein derartiges Zapfenlager schleift sich spiegelblank und erleichtert hierdurch das Gehen und die Haltbarkeit des Zapfens. Um die eisernen Zapfenlager nicht so kostspielig zu machen, fertigt man sie auch rund (Fig. 362.), mit Lappen zur Befestigung, und bringt einen Deckel darauf a und b, der nach beiden Seiten über das Lager hinweggehen muß, damit man Schrauben durchziehen könne. Der Deckel besteht gewöhnlich aus Schmiedeeisen; das Untere kann ebenfalls aus Schmiede-, oder auch aus Gußeisen (Fig. 363.) gefertigt sein.

§. 260. Bei stehenden Wellen wird das Angewelle der Steg genannt. Um die bei einem raschen Gange der Wellen ganz natürliche Erhizung zu vermeiden, muß die Spitze a (Fig. 364.) des Zapfens stets in Schmiere gehalten werden. Man legt zu diesem Zwecke in den Steg A eine aus Gußeisen bestehende, sogenannte Pfanne, oder Spurkasten b ein, welcher eine kleine Platte, die Spur genannt, umschließt (s. §. 24. Thl. I.). Der Spurkasten mit seinen Umfassungswänden ist jedesmal höher als die darin befindliche Spur, welche demnach nicht über den Kasten hervorragt; die Schmiere kann sich also darin besser halten. Den Spurkasten fertigt man auf verschiedene, in Fig. 365. und 366. dargestellte Arten; auch hat man, wie Fig. 367. zeigt, Spurkasten mit beweglichen Spuren. Es befindet sich nämlich in dem Kasten die Spur a, die etwas flei-

ner sein muß als der Kasten weit ist; sie wird dann mittelst der Schrauben *b b* festgehalten, und kann man ihr mittelst dieser jede beliebige Stellung geben, wodurch sie in der gehörigen Mitte erhalten werden kann.

§. 261. Geht eine stehende Welle mit dem untern Zapfen in einer Spur (Fig. 364.), so muß man auch für die Befestigung des obern Zapfen *c* Sorge tragen. Man läßt ihn gewöhnlich oben in einem Balken gehen. Um den Zapfen in diesem Balken zu bewegen, ihn erforderlichen Falles heraus und wieder hineinbringen zu können, bringt man einen Schliß *a* (Fig. 368.) darin an, und füllt ihn mit einem Spunde *a* aus.

Außer dieser Befestigung legt man das Zapfenlager auch so in den Balken (Fig. 369.), daß es mit diesem bei *c d* bündig ist; man deckt dann einen Deckel *a* darüber, den man mit eisernen Bolzen befestigen kann. Weil der obere Zapfen einer stehenden Welle nur wenig auf das Lager drückt und daher nicht so viel auszuhalten hat als der untere, so nimmt man oft auch nur schwache geschmiedete Bügel (Fig. 362.), oder verwendet Gußeisen dazu (Fig. 363.), indem man ebenfalls einen Deckel darüber schraubt. Die oberen Stege pflegt man auch, und namentlich bei Windmühlen, Eisenbalken zu nennen.

### Von der Verkuppelung der Wellen.

§. 262. Lange Wellen aus einem Stück sind in jeder Hinsicht unvortheilhaft, einmal weil das dazu nöthige Holz nur mit großen Kosten und vieler Mühe anzuschaffen ist, und ferner, weil die Wellen sich bei einer bedeutenden Länge sehr leicht werfen, was sich indessen durch die Anbringung zweier Frictionsräder sehr leicht verhindern läßt.

Ist aber eine lange Welle nothwendige Bedingung, so kann man hinter eine kurze eine lange legen (Fig. 370.), unter der Voraussetzung, daß die Zapfen beider Wellen gehörig verbunden werden. Bei den eisernen Wellen geschieht dies am füglichsten mittelst einer sogenannten Muffe *a* (Fig. 316. u. 317.), welche auf beide Enden geschoben wird. Zweckmäßig verfährt man hierbei, wenn man die Muffe nicht zu eng aufpaßt, da=