

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=

mit sie bei einer nicht ganz horizontalen Lage der Welle etwas nachgeben könne. Oft zieht man auf der einen Seite der Muffe noch einen Bolzen *b* durch (Fig. 317.), und sehr häufig, ja fast allgemein macht man den einen Zapfen *c* so lang, daß die Muffe auf diesen ganz heraufgeschraubt und die eine Welle fortgehen kann, während die andere ruht. Bei schwachen viereckigen Wellen (Fig. 371.) legt man häufig nur gekröpfte Halsbänder *a* um, welche mittelst Schraubenbolzen *b b* zusammen geschraubt werden.

§. 263. Bei einem starken Werke, wo eine Muffe wegen ihrer leichten Zerbrechlichkeit nicht ausreicht, pflegt man den Zapfen (Fig. 372.) Arme *a* mit gekrümmten Haken *b* zu geben, die in den andern Arm *c* greifen und hierdurch die Welle in Bewegung setzen. Man bringt auch wohl nur Scheiben *a a* (Fig. 373.) auf den Zapfen an, die entweder mit Bolzen *b* verbunden werden, oder eine Verzahnung (Fig. 374. u. 375.) erhalten, so daß sie ineinander greifen. In diesem Falle wird die eine Scheibe mit einer Muffe *b* versehen, mittelst welcher sie an- und abgerückt werden kann. Durch die Muffe geht nicht selten ein Bolzen *c*, damit sie sich bei'm Drehen der Welle nicht verschieben könne. Ob die Verzahnung der Muffe schräg (Fig. 374.) oder gerade (Fig. 375.), ist durchaus gleichgültig.

§. 264. Eine andere Art von Scheiben sind die, bei welchen zwei Viertel vorstehen (Fig. 376.), zwei Viertel aber vertieft liegen, so daß erstere in letztere eingreifen.

Man giebt den Zapfen auch eine bloße Vertiefung (Fig. 377.), welche durch solche vier Viertel mit einander verbunden werden. Bei dieser Anordnung (Fig. 377.) sowohl, wie bei den vorhergehenden, kann man dem einen Theil *a* in der Mitte ein Loch *b* geben und in dieses die andern Theile *c* eingreifen lassen. Ueberhaupt fertigt man die Verbindungen der Wellen verschieden, wie die Fig. 373. und 372. des Beispiels wegen zeigen.

§. 265. Kommt es aber darauf an, die Vorrichtung schnell ab- und einrücken zu können, so macht man die Muffe *b* (Fig. 374.) lang und versieht sie mit einer Vertiefung *b*, in welche dann eine Art Gabel *c* (Fig. 378.) so gesetzt wird, daß man

mit derselben, wenn sie festgedrückt wird, die Muffe und Scheibe hin und her bewegen kann.

§. 266. Von den Verkuppelungen der Zapfen bei stehenden Wellen gilt dasselbe, was oben in dieser Beziehung von den liegenden Wellen gesagt wurde. Das Angewelle heißt hier Steg (Fig. 364.) und muß so beschaffen sein, daß man alle früher erwähnten Bewegungen damit vornehmen kann. Hat man z. B. in Fig. 379. eine stehende Welle, und soll dieselbe verlängert werden, so kann man eine zweite dergestalt darauf anbringen, daß ihr Zapfen a den der ersten Welle A unmittelbar berührt, und wo man dann um beide Zapfen eine Muffe C legt. — Sollte die obere Welle, wie es bisweilen geschieht, schnell getrennt werden, so trifft man eine solche Einrichtung, daß der obere Zapfen a mit seiner Spitze in der Vertiefung der unteren steht. Der letztere erhält dann einen Ansaß b, auf dem die Muffe C des obern Zapfens eingreift, wodurch der oberen Welle B die Bewegung mitgetheilt wird. Soll bei dieser Vorrichtung die obere Welle B stille stehen, so wird die Muffe C in die Höhe gehoben und mit einem Bolzen an dem oberen Zapfen bei c befestigt, der jetzt mit seiner Spitze ohne feste Verbindung auf dem untern ruht, so daß dieser sich bei einer sehr geringen Reibung drehen kann, ohne den obern mit zu bewegen. Das Heben der Muffe geschieht nach Fig. 374. u. 378. mittelst einer Gabel.

§. 267. Bei den bisher angeführten Verkuppelungen der Wellen wurde angenommen, daß die Wellen mit ihren Zapfen alle in einer Richtung und in gleicher Höhe ruhen. Dies ist jedoch nicht nothwendig und auch nicht immer möglich. Es läge z. B. die Welle a (Fig. 380.) höher als b, so würden beide durch den Arm c verbunden; ebenso kann der Arm c mittelst eines Bolzens an den Arm eines Rades befestigt werden.

§. 268. Liegen die Wellen aber nicht mehr in gerader Richtung (Fig. 298.), sondern unter einem Winkel, so hört die vorerwähnte Verkuppelung auf. Wollte man hier zweier konischen Räder sich bedienen, so ist dies zu kostspielig und erfordert auch zu viel Raum. Man gebraucht daher die allgemeine Kuppelung (Fig. 381.), das sogenannte Universalgelenk. In großen Fabriken hat man auf diese Art Wellen von mehr denn

100 Fuß Länge in einem kleinen Raum verbunden; der Neigungswinkel darf aber nicht über 45 Grad steigen. Die Verbindung dieser Vorrichtung ist aus der Fig. 381. zu sehen, und wird nur noch so viel bemerkt, daß, wenn an den Armen ein Spielraum entstehen sollte, dieser dadurch fortgebracht werden kann, daß man die Schrauben mehr anzieht. Durch eine derartige Vorrichtung erspart man also die bedeutenden Kosten, welche die Erbauung konischer Räder immer in Anspruch nimmt.

Von den Armen überhaupt.

§. 269. Rücksichtlich der Arme haben wir bereits oben, wo wir vom Bau der Räder sprachen, erwähnt, daß man einem jeden Rade wenigstens 4 Arme geben müsse, welche man Kreuzarme nennt; ebenso ist angeführt worden, daß, wenn ein größeres Rad 6 Arme (Fig. 86 a.) erhalte, diese Sternarme genannt werden. Da sehr große Räder 8 und bisweilen sogar noch mehr Arme erhalten, so muß die zu einem solchen Rade gehörige Welle vielfach durchlocht und hierdurch außerordentlich geschwächt werden. Um dies nun zu vermeiden und um den Rädern mehr Steifheit und Festigkeit zu geben, bedient man sich der Aufstreifarme (Fig. 200.), auch Doppelarme, Schloß-, Streif-, oder holländische Arme genannt, welche, wie der zuerst angegebene gewöhnliche Name andeutet, auf die Welle aufgestreift werden.

§. 270. Bei einem Wasserrade, soll es anders ohne Fehler gebaut werden, darf kein Arm auf einen Stoß oder eine Schaufel treffen; die Wasserräder sind also mit Rücksicht auf die Arme zu construiren, welche letztere nach §. 68. Fig. 371. in den Ring des Rades eingekämmt und hier mit einer Bohle, die man Lasche nennt, überdeckt werden. Durch diese Lasche und die Arme geht ein sogenannter Hängenagel (§. 105. Fig. 371.), so daß der Ring des Rades gleichsam auf dem Arm hängt, weshalb man auch sagt: ein Rad einhängen, und nicht einbringen. Muß nun zwischen jede zwei Schaufeln 2 mal genagelt werden, so läßt man, wie in Fig. 371. angedeutet ist, die Nägel gleich durch den Ring und die Lasche gehen, um die letztere mit