

Von den Wellen.

§. 229. Die Wellen werden entweder von Holz, oder von Guß- oder Schmiedeeisen gemacht. Bedient man sich hierzu des ersteren Materials, so wählt man vorzugsweise Eichenholz, welches jedoch nicht selten durch Kiefernholz ersetzt wird. Das Eichenholz verdient aber wegen seiner Festigkeit und Dauer den Vorzug; sind jedoch die Kiefern gesund und reif, so können auch sie ohne wesentlichen Unterschied zu dem gedachten Zwecke verwendet werden. Auch fichtene und tannene Wellen werden hie und da angewendet, wenn kein anderes Holz herbeigeschafft werden kann.

Was die Länge der Wellen betrifft, so richtet sich diese nach der Anlage des Werkes. Die Stärke derselben muß von der Art sein, daß sie der Kraft und dem Widerstande hinlänglich Kraft und Widerstand entgegenseze. Die Erfahrung hat für die Stärke der Welle folgende Maaße als die zweckmäßigsten bewährt:

bei einem starken unterschlächtigen Wasserrade, welches zwei Mahlgänge treibt, 24 Zoll;

bei einem leichtgebauten Wasserrade, welches zwei Mahlgänge treibt, 22 Zoll;

bei einem Wasserrade, welches einen Mahlgang treibt, 20 Zoll;

bei einem schwachen unterschlächtigen Wasserrade 18 Zoll;

bei einem oberschlächtigen Wasserrade, welches zwei Mahlgänge treibt, 26 Zoll;

bei einem schwächer gebauten oberschlächtigen Wasserrade 24 Zoll;

bei einem oberschlächtigen Wasserrade, welches einen Mahlgang treibt, 22 Zoll;

bei einem schwächer gebauten oberschlächtigen Wasserrade 20 Zoll.

Werden die Wellen von gutem, gesunden Eichenholze gefertigt, so können sie um 2 Zoll schwächer genommen werden, was auch für achteckige Wellen und für den Fall gilt, wenn die Räder mit Aufstreifarmen auf die Welle befestigt werden.

§. 230. In der Regel werden die Wellen zu den Durchsteckarmen rund und zu den Aufsteckarmen achteckig gearbeitet.

Man beschlägt sie alsdann 16, 18 bis 24eckig, und man hat hinreichenden Grund, die Welle zu den Durchsteckarmen ebenfalls achteckig zu arbeiten, da die runde Form zu viel Holz erfordert und man gern nur so viel Holz von der Welle abarbeitet, um sie gerade und in ein reguläres Vieleck zu bekommen. Bei den kiehnenen Wellen wird nur der Splint abgearbeitet; es ist jedoch rathsam, lieber etwas Splint stehen zu lassen, als Kernholz abzuarbeiten. Deshalb läßt man in der Regel am Stammende die Welle 1 bis 2 Zoll stärker als am Zopfende und bringt bei Wasserradswellen das sogenannte dicke Ende jedesmal in die Mühle, aus dem Grunde, weil das auf die Welle fallende Wasser sich nicht nach der Mühle ziehen kann, und gewöhnlich das außerhalb der Mühle befindliche Stück der Welle immer größer ist als das innere.

§. 231. Soll ein Stück Holz zu einer Welle bearbeitet oder beschlagen werden, so legt man es zuerst waagrecht auf Unterlagen und schneidet dasselbe sowohl am Stamm- als am Zopfende senkrecht ab. Nachdem man hierauf mittelst eines Handzirkels den Mittelpunkt a (Fig. 304.) gefunden hat, beschreibt man die Stärke der Welle durch einen Kreis, zieht mittelst eines Loths die gerade Linie b c und theilt vom Punkte b aus die Welle in so viel gleiche Theile, als sie Ecken bekommen soll, hier also in 18. Theilt man nämlich den Kreis zuerst in 6 gleiche Theile und jeden dann noch in 3, so hat man die 18 Ecken. Dann dreht man die Welle so, daß zwei nebeneinander liegende Punkte in's Loth fallen (Fig. 305.), legt eine Schnur und schlägt den Schnurschlag d e, nach welchem das Holz abgearbeitet wird. Ist dies geschehen, so dreht man die Welle wieder so, daß die folgenden Punkte in's Loth fallen müssen (Fig. 306.), und macht den Schnurschlag f g, nach welchem ebenfalls das Holz fortgearbeitet wird, und verfährt hinsichtlich der übrigen Seiten auf gleiche Weise (Fig. 307.). Das nämliche Verfahren kommt bei dem Beschlagen einer 24eckigen Welle in Anwendung.

§. 232. Sind die Wellen auf die eben beschriebene Weise beschlagen, so läßt man sie in der Regel erst austrocknen, ehe sie eingezogen werden. Dies ist sehr nothwendig, obgleich es bisweilen mehrere Jahre erfordert; man hat daher in Mühlen mit mehreren Gängen stets einige ausgetrocknete Wellen vorrätzig

zu halten. In Ermangelung eines Schuppens versteht man die zum Austrocknen bestimmten Wellen mit einem Dache (Fig. 308.), oder legt sie auch an die Seite eines Gebäudes und deckt sie nach Fig. 309. ein. Weil in der Regel die Stirnen der Wellen durch die Luft aufreißen, so werden sie gleich beim Ausarbeiten um etwas länger geschnitten, oder auch bisweilen mit Theer bestrichen.

§. 233. Soll eine Welle für ein Rad mit Durchsteckarmen angewendet werden, so wird sie zu diesem Behufe gelocht, wobei man besonders darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß kein Ast oder eine sogenannte falsche Stelle an die Armlöcher treffe; man muß diese vielmehr lieber in die Löcher selbst zu bekommen suchen, um sie herausstemmen zu können. Wenn man die Welle nach der erforderlichen Länge senkrecht abgeschnitten hat, so sucht man auf jeder Stirn den Mittelpunkt und zieht aus diesem eine Kreislinie (Fig. 310.), auf welche die Armlöcher eingetheilt werden. Man dreht zu diesem Behufe die Welle so, daß ein Loth die Mittellinie ab eines Loches angiebt, indem man diejenige Stelle, wo ein Armloch angebracht werden soll, nach oben dreht, und dann an der Stirne durch den Mittelpunkt lothet. Wenn man nun die gegenüber liegenden Punkte durch die Schnurschläge ae , bf u. s. w. verbindet, so erhält man die Richtung der Armlöcher auch auf der äußeren Peripherie der Welle. Hierauf mißt man auf einem dieser Schnurschläge die Stellen ab, wo die Arme hintreffen sollen; und um diese auch auf die andern Schnurschläge zu tragen, bedient man sich eines Winkelhafens A (Fig. 311.), den man an den Zapfen y , der in dem Mittelpunkte jeder Stirn befestigt ist, ansetzt, und bemerkt an dem langen Schenkel des Winkels die vorhin auf einen Schnurschlag aufgetragenen Punkte; mittelst dieses werden nun auch auf die übrigen Schnurschläge die Löcher aufgetragen. Hat man die Punkte für die Armlöcher auch auf die übrigen Schnurschläge aufgezeichnet, so ist es leicht, die Größe der Löcher vollends zu verzeichnen, wenn man nur auf jeden Schnurschlag, auf denen sich die Punkte der Armlöcher befinden, die halbe Stärke der Arme mit dem Handzirkel nach beiden Seiten absticht (Fig. 311.) und dann die Linien ab , cd u. s. w. zieht. Bei Kammrädern und Drehlingen, wo die Arme nur von der einen Seite

ingelegt werden, muß die vordere Stirn der Löcher immer in eine Durchschnittsfläche der Welle fallen, sowie auch die Schlußfeile jedesmal hinter dem Rade angebracht werden. Bei den Stirn- und Strauberrädern dagegen, wo die Arme doppelt aneinander liegen, müssen zu beiden Seiten Schlußfeile angebracht werden. Bei Wasserrädern mit doppelten, aber einfachen Armen findet das nämliche wie bei den Kammrädern statt. Man macht zu diesem Behufe die Löcher auf der schmalen Seite der Arme, wo der Keifen liegt, so daß ihre Stirnen in eine Fläche fallen, und also auch die Schlußfeile immer hinter den Armen auf dem Keifen entgegengesetzt stecken. Diejenigen Löcher, in welche keine Schlußfeile kommen, macht man nach hinten einen halben bis einen ganzen Zoll länger als die Breite des Armes beträgt, um noch Keile beitreiben zu können, indem, wenn dies nicht geschieht, die Arme entweder nicht durchgebracht werden können, oder nicht fest sitzen. Fig. 312. stellt den Durchschnitt einer auf's Kreuz durchlocherten Welle vor, wo die Linie a b die vordere und die punktirte c d die hintere Seite der Arme, sowie e f die Breite derselben bezeichnet.

§. 234. Sollen auf einer achteckigen Welle statt der Durchsteckarme, Aufstreifarme angebracht werden, so bringt man an denjenigen Stellen, wo die Arme hintreffen, dreieckige Klöße a (Fig. 313.), die gewöhnlich von Eichenholz sind, auf den vier einander gegenüber liegenden Seiten an, so daß die Welle auf diesen Stellen ein Viereck bildet. Die Klöße selbst werden $\frac{1}{2}$ Zoll tief in die Welle eingelassen, damit sie bei'm Festkeilen der Arme sich nicht verschieben; auch macht man die Klöße immer um etwas länger als die Arme breit sind, und rundet sie an den Ecken ein wenig ab, so daß ihre Kanten auf jeder Seite noch 4 bis 5 Zoll mehr vorstehen, als die Breite der Arme beträgt. Auf dem Bauplätze werden die Klöße nur aufgepaßt, und man bezeichnet die Stellen und die Klöße, wo sie hingehören; erst dann, wenn die Welle eingezogen ist, werden sie aufgelegt und mit eisernen Nägeln aufgeheftet. Sollte die Welle in der Gegend, wo die Arme hintreffen, schadhafte Stellen oder Nester haben, so muß man solche unter die Klöße zu bringen suchen.

§. 235. Was den Hals A (Fig. 314.) der Welle betrifft, so ist die Form desselben unabhängig von der Form der Welle.

Die Länge und Stärke des Halses richtet sich nach der Länge und Stärke des Zapfens: man macht ihn 15, 18 bis 24 Zoll lang. Die Ringe richten sich nach der Stärke des Halses, und man muß den Hals nach hinten nie mehr als $\frac{1}{2}$ und nach vorn $\frac{1}{6}$ schwächer machen, so daß der Hals einer 24 Zoll starken Welle 22 bis 20 Zoll, und der einer 18 Zoll starken Welle $16\frac{1}{2}$ bis 15 Zoll beträgt.

Will man den Hals der Welle arbeiten, so zeichnet man zuerst die Stärke des Halses auf der Stirn der Welle auf (Fig. 315.), mißt dann die Länge desselben ab und schneidet hinten mittelst einer Säge die erforderliche Tiefe ein. Dann arbeitet man das übrige Holz nach Fig. 314. fort, ebenso auch die schmalen Kanten so, daß ein Achteck B (Fig. 314.) entsteht, und so fährt man so lange fort, bis der Hals gehörig rund ist; alsdann ist die Welle so weit fertig, daß nur noch die Zapfen eingelegt werden dürfen.

§. 236. Den eisernen Wellen giebt man verschiedene Formen, runde (Fig. 316.), viereckige (Fig. 317.) und bei gußeisernen auch achteckige (Fig. 298.). Die gußeisernen Wellen fertigt man auch rund und versieht sie mit Rippen zu ihrer Verstärkung; endlich hat man auch runde und hohle Wellen von Gußeisen.

Nach Buchanan soll Gußeisen zum Tannenholz sich verhalten wie 9 : 5, d. h. eine 9 Zoll starke Welle von Tannenholz hat dieselbe Festigkeit, welche eine 5 Zoll starke Welle von Gußeisen hat. Obgleich das angegebene Verhältniß noch zu groß ist, so hat man doch darauf Rücksicht zu nehmen, daß gußeiserne Wellen weit leichter springen, weil das Eisen nicht so elastisch ist als Holz. Aus diesem Grund dürfte man auch nicht über das genannte Verhältniß hinausgehen.

Von den Zapfen.

§. 237. Die Zapfen sind sowohl an Gestalt als an Größe verschieden, und man bestimmt sie nach der verschiedenen Stärke der Maschine, oder nach dem Gebrauch des einen oder des andern. Der einfachste Zapfen ist der, welcher hinten spitz zuläuft (Fig. 318.) und vorn eine runde Walze hat. Dieser Zapfen, welcher Spitzzapfen heißt, wird mit der Spitze in ein in der