

Kiehnholz gefertigt; zu den Kloben bedient man sich aber gern des Eichenholzes.

§. 114. Werden die Kränze der Strauberräder aus einfachen Felgen zusammengesetzt, so verwendet man hierzu gern dasjenige Holz, welches von Natur gekrümmt ist; jede Felge bekommt dann gleich die Stärke des ganzen Reifens (Fig. 151.). Hinsichtlich der Verbindung der Kränze mit den Armen befolgt man verschiedene Methoden, indem man entweder die Felgen mit Zapfen und zwei Blätter in die Arme einsetzt a (Fig. 152.), über welche die Taschen b (Fig. 153.) überdeckt und durch hölzerne Nägel oder Schraubenbolzen befestigt werden, oder indem man die Felgen mit einer Versatzung in die Arme (Fig. 154.), bisweilen auch mit Versatzung und Zapfen a (Fig. 155.) einsetzt.

Ist der Reifen des Rades mit den Armen verbunden, so werden die Löcher zu den Kloben nach §. 109. eingetheilt und aufgerissen; dann wird das Rad wieder auseinander genommen, die Klobenlöcher durchgestemmt und Alles gehörig passend gemacht.

§. 115. Auch fertigt man die Strauberräder aus geraden Felgen (Fig. 156.); obgleich dies nicht anzurathen ist, so findet man es doch sehr häufig in Anwendung. Zu diesem Behufe werden die Räder nach §. 101. zusammengesetzt und die Stöße mit Taschen versehen. Aber auch aus krummgewachsenem Holze fertigt man die Strauberräder an (Fig. 151.), und es bleibt auch hier rathsamer, die Reifen aus gesundem, regelmäßigen Holze zu fertigen, weil das Ganze dadurch fester und dauerhafter zusammengesetzt werden kann.

Ueber den Bau der Strauberräder von Eisen sehe man §. 138. und Fig. 182. u. s. w.

Bau der Wasserräder mit gebrochenen Schaufeln.

§. 116. Gehen Räder im Gerinne, die einen bedeutenden Kropf haben, so ist es zweckmäßig, die Schaufeln nach Verhältniß der Kropfhöhe zu brechen, indem man sie aus zwei Theilen zusammensetzt, von denen der Theil a (Fig. 157.) die Wasser-, Saß- oder Stoßschaufel, der Theil b dagegen die Kropf- oder Riegelschaufel heißt (§. 74.). Die Methode, unter welchem Winkel die Schaufeln zusammengesetzt werden, nennt man die

Dockung. Auf die richtige Dockung kommt hier sehr viel an, indem die Schaufeln eine solche Richtung haben müssen, daß sie das Wasser leicht, und ohne es zu versprizen, aufnehmen und so lange behalten, bis sie es an der tiefsten Stelle des Rades leicht ausgießen können.

§. 117. Aber auch die Kropf- oder Sacträder erhalten nach §. 74., wie die mittelschlächtigen Räder, gebrochene Schaufeln; auch hier nennt man die äußere Schaufel a (Fig. 157.) Stoß-, Wasser- oder Saßschaufel, die innere b dagegen Kropf- oder Kiegelschaufel (§. 116.). Den Theilriß der Kropfräder pflegt man wie bei den Mittel- und Staberrädern (§. 109.) in der Mitte der Reifen anzunehmen; sie erhalten jedoch gewöhnlich keinen Boden, sondern nur bei hohem Gefälle entsteht nach und nach ein theilweiser Boden. Die Schaufeln dürfen auch nicht willkürlich gebrochen werden, sondern dies muß nach gewissen Regeln geschehen, welche sich auf das Gefälle und die Zuleitung des Wassers gründen. Ehe wir daher die eben erwähnten Regeln selbst angeben, wollen wir hinsichtlich der Zuleitung des Wassers das hierher Gehörige sagen.

Das Gefälle mag nämlich groß oder klein sein, so ist auch die Zuleitung des Wassers höher oder niedriger, bis sie endlich zum halbschlächtigen Rade hinauf gegangen ist. Hätte z. B. das Rad 8 Fuß im Halbmesser, und die Zuleitung des Wassers wäre mit dem Halbmesser gleich hoch, so betrüge das Gefälle 8 Fuß, und das Rad wäre demnach ein halbschlächtiges. Nun hat man aber nicht immer 8 Fuß Kropfhöhe, sondern muß sich oft nur mit 6, 4, bisweilen sogar mit 2 Fuß Gefälle begnügen. Wäre z. B. in der Fig. 158. a b eine Schaufeltheilung, die gewöhnlich nach §. 74. 12 Zoll beträgt, und wäre g h ein Gefälle von 2 Fuß vorhanden, so muß sich auch die Schaufelbrechung danach richten. Hätte, wie oben, das Rad 8 Fuß im Halbmesser, so soll man nach Neumann die Schaufeltheilung a b ebenfalls in 8 gleiche Theile theilen und durch den zweiten Theil von c nach d einen Halbmesser ziehen, welcher die innere und äußere Peripherie in den Punkten d u. f schneidet. Zieht man nun aus a nach d und f Linien, so giebt dies die Lage der Stoßschaufel a d, und a f die Kropfschaufel.

Bei 4 Fuß Gefälle und 8 Fuß Halbmesser des Rades theilt

man die Schaufelung in 8 gleiche Theile und zieht durch den vierten Theil (Fig. 158.) von c nach d einen Halbmesser, verbindet wieder $a d$ und $a f$, so hat man ebenfalls die Lage und die Brechung der Schaufel.

Bei 8 Fuß Kropfhöhe, wo das Rad bereits ein halbschlächtiges wird, theilt man die Schaufelung ebenfalls in 8 gleiche Theile und zieht durch den achten Theil einen Halbmesser $c d$, worauf man die Form der Schaufel $d a f$ erhält.

Bei einem solchen spitzen Winkel $f a d$ kann sich das Wasser zwischen den Schaufeln nicht gut bewegen, gleichwohl geht man nicht gern über den rechten Winkel $d a g$, damit man so viel Raum als möglich zwischen den Schaufeln erhalte. Um das Ueberschießen des einströmenden Wassers zu verhüten, giebt man dem Rade den Boden $g f$.

§. 118. Ließe man das Wasser gerade auf das Rad strömen, so würde es über die gebrochenen Schaufeln hinwegschießen; man muß daher vor dem Rade eine Abrundung anbringen, die eigentlich nach der Parabel construirt werden müßte, wenn sich bei einem Flusse eine unter allen Umständen gleiche Wassermenge voraussetzen ließe.

Nach Neumann wird die krumme Linie des Kropfes, bei 6, 4 und 2 Fuß Gefälle, mit der horizontalen Zuleitung bei d zusammentreffen. Man nehme nun 6 Zoll, trage sie aus e horizontal auf die Kropfseite, die der Peripherie des Rades folgt, auf, und zwar von e nach h und nach d . Dann ziehe man nach c aus dem Mittelpunkte des Rades c eine gerade Linie $c i$ und fälle von h aus einen Perpendikel auf dieselben, so erhält man in i und d Durchschnittspunkte. In diese setze man den Zirkel ein und ziehe mit dem Halbmesser $i h$ die krumme Linie $h d$, so ist dies die Abrundung des Kropfes.

Die Erfahrung hat jedoch ergeben, daß das Maaß von 6 Zoll für die Abrundung des Kropfes zu gering sei, indem man hierzu ein Maaß von 9, nicht selten sogar auch von 12 Zollen nehmen muß (s. §. 261. Thl. I.).

§. 119. Um die Schaufel bei Kropfrädern zu brechen, hat man noch eine andere Regel, wie in Fig. 158. gezeigt ist. Hat nämlich das Rad Fig. 159. 32 Schaufeln, also 8 im Viertel, so nummerire man diese 8 von unten nach oben mit 1, 2, 3 *rc.*

Hierauf theile man den Halbmesser des Rades von oben nach unten in 8 Theile und nummerire sie gleichfalls. Hat man nun die Kropfhöhe $a b$, so nimmt man die ihr nächste Schaufel, z. B. die 4te Schaufel, und zieht von dieser Schaufel A eine Linie nach dem Theil 4 des Halbmessers. Durch diese Linie, die nach dem Kropfe hin verlängert werden muß, bestimmt sich die Länge der Stoßschaufel. Reichte die Kropfhöhe von dem Belage bis zur sechsten Schaufel, so hätte man auf dem Punkt G das Lineal anzulegen und die Linie G zu G zu ziehen. Die Kropfschaufel könnte man nach dem oben näher angegebenen Verfahren auf die Stoßschaufel setzen, und bildete diese Zusammensetzung vielleicht einen stumpfen Winkel, so würde man, wie früher erwähnt, ein Stückchen Boden hinzufügen müssen.

§. 120. Die Kränze der Kropf- und mittelschlächtigen Räder werden ganz auf dieselbe Weise, wie es bei den Staberädern §. 101. und 102. gezeigt wurde, zusammengesetzt, selbst wenn auch der Kranz aus langen und kurzen Felgen bestehen sollte, darf man doch keine Rücksicht nehmen. Lassen sich die Schaufeln hinsichtlich ihrer Zahl nicht ganz regelmäßig auf dem Kranze vertheilen, so zieht man es vor, eine Schaufel mehr oder weniger zu machen, weil es hier nicht sowohl auf die Anzahl der Schaufeln, als vielmehr auf die richtige Vertheilung derselben ankommt.

§. 121. Hätte man ein Kropfrad von 16 Fuß Durchmesser zu bauen, wo der Kropf 4 Fuß betrüge, so zieht man sich, nachdem der Kranz zusammengesetzt ist, nach §. 109. den Theilriß $a b c$ (Fig. 160.), trägt auf diesen die Theilung der Schaufelweite $e f$ auf, und theilt sie, nach §. 117., in so viel gleiche Theile, als der Halbmesser Fuße hat, in dem vorliegenden Falle also in 8 gleiche Theile, von denen vier die Lage und Größe der Schaufel geben. Zieht man nämlich durch den 4ten Theil $d h$ den Halbmesser und verbindet die Punkte $a h g$, so kann man sich nach diesen Punkten eine Schablone (Fig. 161.) fertigen, mit Hülfe deren man alle anderen Schaufeln aufzeichnen kann. In den Fig. 157. u. 160. ist ein Stück eines Reifens zu 4 Fuß Kropfhöhe dargestellt, und bemerken wir nur noch, daß man die Kropfschaufeln gern unter einen rechten Winkel auf die Stoßschaufel setzt, indem man das Fehlende mittelst

eines Stück Bodens A A (Fig. 157.) zu ergänzen sucht. Auf eben diese Weise verfährt man auch bei einer Kropfhöhe von 6 und 8 Fuß.

Bei allen gebrochenen Schaufeln erhalten bloß die Stoßschaufeln Zapfen, die Wasserschaufeln dagegen werden nur eingeschoben und mit eisernen Nägeln a a (Fig. 157.) befestigt. Erhält das Rad einen halben oder ganzen Boden, so wird dieser ebenfalls mit eisernen Nägeln an den Reifen und Kiegeleu festgenagelt, wie aus Fig. 157 a. zu ersehen ist.

Von den oberflächtigen Rädern.

§. 122. Wie wir §. 76. gezeigt haben, ist das oberflächliche Rad mit einem Boden versehen, damit das von oben zugeführte Wasser zwischen den Schaufeln liegen bleibe und so durch sein Gewicht die Umdrehung des Rades bewirke. Die von den Schaufeln gebildeten Wasserkasten nennt man Zellen. Die Schaufeln werden hier ebenfalls gebrochen, d. h. man setzt sie, wie bei den mittelschlächtigen Rädern, aus zwei Theilen zusammen, von denen der äußere Wasser-, Saß- oder Stoßschaufel, der innere dagegen Kropf- oder Kiegeleschaufel heißt. Die Art und Weise, wie die Brechung geschieht, wird die Dockung genannt. Daß auf die richtige Dockung hier viel ankommt, haben wir bereits in den §§. 76. und 81. gesehen. Ist die Dockung so eingerichtet, daß die Stoßschaufel, ehe sie den tiefsten Punkt erreicht, das Wasser ausgießt, so erfolgt die Ausgießung zu früh, und die Wirkung, die das Wasser durch sein Gewicht hervorbringen soll, geht zu früh verloren; ist hingegen die Dockung von der Art, daß sie das Wasser nicht früh genug ausgießen läßt, so wird die Bewegung des Rades gehindert. Im ersten Falle sagt man, die Dockung sei zu flach, im andern Falle, sie sei zu scharf. Eine gute Dockung muß daher weder zu flach, noch zu scharf sein, damit das Wasser weder zu früh, noch zu spät ausgegossen werde. Um nun die richtige Dockung zu finden, hat man verschiedene Regeln, welche hier der Reihe nach folgen sollen.

§. 123. J. G. Hoffmann sagt in seinem Werke über Wassermühlenbau: Die Reifenweite mag groß oder klein sein, so trage man auf den Radius a c (Fig. 162.) folgende Theile auf: