

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Theorie und Bau der Wasserräder

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1846

Einlauf und Gerinne für das Kropfrad

[urn:nbn:de:bsz:31-282850](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-282850)

b. *Einlauf und Gerinne für das Kropfrad.*

Die Anordnung eines Gerinnes für ein Kropfrad richtet sich nach der Beschaffenheit der Wasserstände im Zufluss- und im Abflusskanal und nach den Anforderungen, welche an das Rad gestellt werden.

Jene Wasserstände können unveränderlich oder sie können veränderlich sein, und von dem Rade kann entweder ein möglichst günstiger Effekt oder mit Verzichtung auf denselben ein schneller Gang, mithin eine gewisse Umfangsgeschwindigkeit gefordert werden. Die Constructionen des Gerinnes unterscheiden sich in den vier verschiedenen Fällen nur in der Bestimmung der Lage einzelner Punkte; es ist daher zunächst nur nothwendig, einen speciellen Fall im Detail zu behandeln, indem sich die übrigen Fälle leicht auf diesen einen Fall zurückführen lassen.

Betrachten wir zuerst den Fall, wenn die Wasserstände in den beiden Kanälen unveränderlich sind, und wenn ein möglichst günstiger Nutzeffekt verlangt wird. Das Verfahren ist dann folgendes:

Man verzeichne Fig. 46 mit dem Halbmesser R und $R + 0.015^m$ den äusseren Umkreis des Rades und die innere Krümmung BC des Gerinnes, ziehe den vertikalen Halbmesser OC , mache $CF = \frac{1}{2} a$, $FK = H$ und ziehe die Horizontallinie pFq und mnk , so sind diese die Wasserstände in den beiden Kanälen. Damit der Wasserstand über dem Scheitel A des Einlaufs nicht zu klein wird, nehme man den Punkt B , in welchem der Einlauf der Krümmung des Gerinnes begegnet, in einer Tiefe von 0.46^m unter der Oberfläche mn an, so dass das Wasser bei B mit einer Geschwindigkeit von 3^m ankommt, ziehe den Radius BO und messe den Winkel $\widehat{BOC} = \gamma$. Der Einlauf AB richtet sich nun nach dem Werthe von γ . Ist γ gleich oder kleiner als 45° , so construire man die Parabel AB so, dass sie das Gerinne in dem Punkte B berührt, in welchem Falle der Winkel δ gleich 0 und der Winkel $\gamma - \delta$ gleich γ wird. Ist hingegen γ grösser als 45° , so nehme man den Winkel $\gamma - \delta$, den die zum Punkte B der Parabel gehörige Tangente mit dem Horizont bildet, gleich 45° an. Zur Bestimmung der Position des Scheitels A der Parabel hat man allgemein:

$$\begin{aligned} \overline{BD} &= \overline{MB} \sin. 2(\gamma - \delta) \\ \overline{AD} &= \overline{MB} \sin.^2(\gamma - \delta) \end{aligned}$$

Wenn die Parabel bei B tangiren soll, ist $\delta = 0$ und dann wird

$$\begin{aligned} \overline{BD} &= \overline{MB} \sin. 2\gamma \\ \overline{AD} &= \overline{MB} \sin.^2 \gamma \end{aligned}$$

Wenn $\gamma > 45^\circ$ ist, wird wegen $\gamma - \delta = 45^\circ$

$$\overline{BD} = \overline{MB} = 0.46^m$$

$$\overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{MB} = 0.23^m$$

Die Position des Scheitels der Parabel und die vollständige Konstruktion derselben kann auch auf folgende Art graphisch bewerkstelligt werden.

Man verzeichne Fig. (47) den Winkel gBD , welchen die zu dem Punkte B der Parabel gehörige Tangente mit dem Horizont bilden soll; mache $gB = BM$, $= \frac{v^2}{2g}$, messe den Abstand gi und trage ihn von B nach k auf, so ist $kl = DA$. Hierauf construire man den Winkel $gBh = DBg$, mache $Bh = BM$, so ist $hr = BD$. Trägt man also hr von B nach D auf, und kl von D nach A , so hat man den Scheitel der Parabel. Um einzelne Punkte der Parabel zu finden, verzeichne man das Rechteck $ADB\sigma$, theile σA in mehrere, z. B. in vier, und σB in eben so viele gleiche Theile, verbinde die Punkte 1, 2, 3 mit A und ziehe durch I., II., III. Parallellinien mit AD , so sind m_1, m_2, m_3 die gesuchten Punkte. Um die diesen Punkten entsprechenden Krümmungshalbmesser und Mittelpunkte zu finden, mache man die Entfernung

$$1' 1'' = 2' 2'' = 3' 3'' = D 4'' = 2 \overline{An}$$

verbinde m_1 mit $1''$, m_2 mit $2''$, m_3 mit $2'''$, B mit $4''$, so schneiden sich diese Linien in den Punkten IV.' III.' II.' I'', aus welchen die Kreisbögen $Bm_3, m_3 m_2, m_2 m_1, m_1 A$ beschrieben werden müssen.

Ist die Parabel AB verzeichnet, so setze man sie noch etwas über A fort, und ziehe an diese Fortsetzung unten einen Winkel von ungefähr 20° eine Tangente, bis an den Boden des Zuleitungskanales.

Dem Schützen gebe man gegen den Horizont eine Neigung von 60° , und nehme seine Entfernung von dem Bade so an, dass derselbe, wenn er niedergelassen wird, den Einlauf im Scheitel A oder etwas unterhalb berührt.

Der dem Zuleitungskanal zugewendeten Fläche des Schützen gebe man eine für die Leitung des Wassers zweckmässige Krümmung, insbesondere in der Nähe der untern Kante.

Sind die Wasserstände in den beiden Kanälen unveränderlich, und soll das Rad einen schnelleren Gang erhalten, so nehme man den Punkt B in einer Tiefe $4 \cdot \frac{v^2}{2g}$ unter der Oberfläche mn an, und ver-

fahre übrigens bei der Konstruktion des Gerinnes wie im vorhergehenden Falle.

Sind die Wasserstände veränderlich, so nehme man den Punkt C, Fig (46) in einer Tiefe $\frac{1}{2}a$ unter dem mittleren Wasserstand im unteren Kanale, und den Punkt B in einer Tiefe $4 \cdot \frac{v^2}{2g}$ unter dem niedrigsten Wasserstand des oberen Kanales an, und verfähre im Uebrigen bei der Konstruktion des Gerinnes wie im ersten Falle.

c. Gerinne und Einlauf bei dem Ueberfallrade.

Zur Bestimmung der Breite b des Rades ist schon früher Seite (168) eine Regel angegeben worden. Die Breite b_1 des Einlaufes nimmt man immer etwas ^{breiter} an, als die des Rades, und zwar um 0.1^m , es ist daher:

$$b_1 = b - 0.1^m$$

Aus der Breite des Einlaufes und aus der Wassermenge Q , welche p. 1'' dem Rade zufließen soll, ergibt sich nun zunächst die Dicke t der Wasserschicht über dem Scheitel des Ueberfalles. Es ist nämlich nach der bekannten Formel für die Wassermenge bei Ueberfällen

$$t = \left(\frac{Q}{0.42 b_1 \sqrt{2g}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Diesen Werth von t kann man auch aus der Tabelle (III) entnehmen, wenn man die Wassermenge $\frac{Q}{b_1}$ berechnet, welche über jeden Metre Breite des Ueberfalles abfließen soll, und für diese Wassermenge die entsprechende Dicke der Schichten aufsucht.

Zur Leitung des Wassers ist es gut, wenn man die obere Kante des beweglichen Schützens mit einer Leitfläche versieht, und diese nach der Parabel AB, Fig. (48) krümmt, welche die bei A mit der Geschwindigkeit $\sqrt{2gt}$ nach horizontaler Richtung austretenden Wassertheilchen beschreiben. Um diese Parabel zu construiren, muss zunächst die Frage beantwortet werden, in welcher Entfernung von dem Umfangskreis des Rades der Scheitel A angenommen werden soll. Wird dieser Punkt dem Rade genähert, und z. B. nach A_1 verlegt, so fällt der Punkt B_1 , in welchem die Parabel dem Umfang des Rades begegnet, höher hinauf, das Stossgefälle wird dadurch kleiner, aber der Winkel, unter welchem der Strahl dem Umfang des Rades begegnet, wird grösser.