Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einlauf und Gerinne bei dem Ueberfallrade

urn:nbn:de:bsz:31-270981

den Punkt B in einer Tiefe $4 \frac{v^2}{2\,g}$ unter der Oberfläche m n an, und verfahre übrigens bei der Konstruktion des Gerinnes wie im vorhergehenden Falle.

Sind die Wasserstände veränderlich, so nehme man den Punkt C, Tafel VII., Fig. 2, in einer Tiefe $^1/_2$ a unter dem mittleren Wasserstand im unteren Kanale, und den Punkt B in einer Tiefe $4 \frac{v^2}{2\,g}$ unter dem niedrigsten Wasserstand des oberen Kanales an, und verfahre im Uebrigen bei der Konstruktion des Gerinnes wie im ersten Falle.

Einlauf und Gerinne bei dem Ueberfallrade. Tafel VII., Fig. 4. Zur Bestimmung der Breite b des Rades ist schon früher, Seite 101, eine Regel angegeben worden. Die Breite b_1 des Einlaufes nimmt man immer etwas schmäler an, als die des Rades, und zwar um $0{\cdot}1^m$, es ist daher:

$$b_1 = b - 0{\cdot}1^m$$

Aus der Breite des Einlaufes und aus der Wassermenge Q, welche in 1 Sekunde dem Rade zufliessen soll, ergibt sich nun zunächst die Dicke t der Wasserschichte über dem Scheitel des Ueberfalles. Es ist nämlich nach der bekannten Formel für die Wassermenge bei Ueberfällen:

$$t = \left(\frac{Q}{0{\cdot}443\, b_1\, \sqrt{2\,g}}\right)^{\frac{3}{2}}$$

Diesen Werth von t kann man auch aus der Tabelle 142, Seite 120 der Resultate entnehmen, wenn man die Wassermenge $\frac{Q}{b_1}$ berechnet, welche über jeden Meter Breite des Ueberfalles abfliessen soll, und für diese Wassermenge die entsprechende Dicke der Schichte 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 A B, Tafel VII., Fig. 4, krümmt, welche die bei A mit der Geschwindigkeit $\sqrt{2\,g\,t}$ nach horizontaler Richtung austretenden Wassertheilchen beschreiben. Um diese Parabel zu konstruiren, 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.

Nimmt man die Parabel in einer grösseren Entfernung, z. B. $A_2 B_2$ an, so fällt jener Punkt tiefer, nämlich nach B_2 herab, dagegen wird jener Winkel kleiner; man sieht hieraus, dass es eine gewisse Entfernung geben muss, bei welcher die Effektverluste, welche bei dem Eintritt des Wassers entstehen können, am kleinsten ausfallen, und es ist bei der strengen Theorie in dem grösseren Werke über Wasserräder nachgewiesen worden, dass dies dann der Fall ist, wenn bei einer Umfangsgeschwindigkeit des Rades von $v = 1{\cdot}5^m$ das Wasser im Punkt B mit einer Geschwindigkeit von $V = 3^m$, ankommt; dieser Punkt B muss also in einer Tiefe $M\,B = \frac{V^2}{2\,g} = \frac{3^2}{2\,g} = 0{\cdot}46^m$ unter dem oberen Wasserspiegel angenommen werden; und zur Bestimmung von B D folgt aus den Formeln Seite 110

$$B\,D = 2\sqrt{t\left(\frac{V^2}{2\,g} - t\right)}$$

oder weil $V = 3^m$ gesetzt werden soll

$$B\,D = 2\sqrt{t\,(0{\cdot}46 - t)}$$

Die Verzeichnung des Gerinnes geschieht nun auf ganz ähnliche Weise wie bei dem Kropfrade gezeigt wurde. Man verzeichnet nämlich zuerst den Umfangskreis des Rades und die Krümmung des Gerinnes, nimmt den untern Wasserspiegel in einer Höhe $\frac{1}{2}\,a$ über dem tiefsten Punkt des Rades an, trägt von diesem aus das Gefälle auf, nimmt den Punkt B in einer Tiefe $\frac{V^2}{2\,g} = 0{\cdot}46^m$ unter dem oberen Wasserspiegel an, berechnet hierauf vermittelst der obigen Formeln den Werth von t und von B D, trägt dieses letztere Maass von B aus nach horizontaler Richtung auf, zieht durch D eine Vertikallinie, und durchschneidet dieselbe durch eine in einer Tiefe t unter dem oberen Wasserspiegel gezogene Horizontallinie, so ergibt sich der Punkt A, d. h. der Scheitel der Parabel, deren vollständige Konstruktion nun auf die gleiche Weise ausgeführt wird, wie früher bei dem Kropfrade gezeigt wurde. Ist der Wasserstand im untern Kanale veränderlich, so muss der untere Stand in einer Höhe $\frac{1}{2}\,a$ über dem tiefsten Punkt des Rades genommen werden.

Einlauf und Gerinne bei dem Coulissenrad. Hier handelt es sich vorzugsweise um die Bestimmung des Winkels δ, unter welchem