Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einlauf bei dem oberschlächtigen Rade

Gerinnes gleich weit und zwar um ungefähr 0·3m abstehen, und sie hierauf durch eine gerade Linie verbindet.

Wenn die Wasserstände in den beiden Kanälen veränderlich sind, nehme man den höchsten Stand im untersten Kanale in einer Höhe $\frac{1}{2}$ a über dem tiefsten Punkt des Rades an, verzeichne nach dem so eben angegebenen Verfahren den Einlauf für den niedrigsten Wasserstand im oberen Kanale und füge nach aufwärts so viele Coulissen hinzu, dass der Theilungspunkt für die oberste derselben ungefähr 0·3m unter den höchsten Wasserspiegel zu liegen kommt.

Einlauf bei dem oberschlächtigen Rade. Bei dem oberschlächtigen Rade müssen wir den Fall, wenn ein möglichst günstiger Nutzeffekt verlangt wird, von demjenigen unterscheiden, wenn der Wasserzufluss mehr als hinreichend ist, dafür aber eine gewisse Umfangsgeschwindigkeit des Rades oder eine gewisse Anzahl Umdrehungen desselben gefordert wird.

Soll der Effekt möglichst günstig ausfallen, so nehme man die Umfangsgeschwindigkeit des Rades nicht grösser als 1·5m und die Geschwindigkeit des am Scheitel eintretenden Wassers nicht grösser als 3m an, berechne nach den bereits früher aufgestellten Regeln die Dimensionen des Rades, verzeichne den Durchschnitt desselben tangirend an den unteren Wasserspiegel, und eine im Scheitel stehende Zelle a f g, Tafel VII., Fig. 7. Sodann ziehe man durch den Punkt a eine Tangente a d an das Rad und eine Tangente a c an den Punkt a der Krümmung a f, mache $a\,d = v$, ziehe durch d eine Parallele zu a c, durchschneide diese von a aus mit einer Zirkelöffnung $\overline{a\,b} = 2\,\overline{a\,d} = 2\,v = V$ und ziehe die Diagonale des Parallelogramms a b c d, so ist a b die Richtung, nach welcher das Wasser bei a ankommen muss, um ohne Stoss gegen a f in die Zelle a f g einzutreten. Den Einlauf a e kann man nach der Parabel krümmen, welche ein Wassertheilchen beschreibt, welches in a nach der Richtung a b und mit der Geschwindigkeit V ankommt. Der Scheitel e dieser äusserst schwach gekrümmten Parabel wird auf die gleiche Weise gefunden, wie bei dem Kropfrad. Es ist nämlich der Horizontalabstand der Punkte a und e gleich $\overline{a\,l} \sin 2\,\widehat{(b\,a\,d)}$ und der Vertikalabstand derselben $\overline{a\,l} \sin 2\,\widehat{(b\,a\,d)}$. Von e an ziehe man den horizontalen oder sehr schwach geneigten Boden e k des Zuleitungskanals, und den Schützen stelle man über den Scheitel der Parabel, wenn der Punkt e so weit von dem Umfange des Rades entfernt ist, dass daselbst zum Tragen des Kanals ein Querbalken angebracht werden kann, widrigenfalls stelle man den Schützen so weit gegen k zurück, dass unter demselben für einen Tragbalken hinreichender Raum vorhanden ist.

Wenn gefordert wird, dass das Rad in 1 Minute eine gewisse Anzahl Umdrehungen machen soll, bleibt die Konstruktion ungeändert, es muss aber R, v und V durch Rechnung bestimmt werden. Nun ist allgemein:

$$2\,R = H - \frac{V^2}{2\,g}$$

$$n = 9{\cdot}548\,\frac{v}{R}$$

Wenn wir aber annehmen, dass das Wasser mit einer Geschwindigkeit V ankommen soll, die doppelt so gross ist als die Umfangsgeschwindigkeit des Rades (eine Annahme, die desshalb zweckmässig ist, weil dann die Dicke des Strahles ungefähr halb so gross ausfällt, als die Schluckweite), so haben wir noch:

$$V = 2\,v$$

Aus diesen drei Gleichungen folgt:

$$R = \frac{2\,g\,(4{\cdot}774)^2}{n^2}\left[-1+\sqrt{1+\frac{1}{2}\,\frac{H\,n^2}{(4{\cdot}774)^2\,g}}\right]$$

oder

$$R = \frac{447}{n^2}\left[-1+\sqrt{1+\frac{H\,n^2}{447}}\right]$$

und dann hat man ferner:

$$v = \frac{n\,R}{9{\cdot}548}$$

$$V = 2\,v$$

Die Bedingung, dass das Rad in 1 Minute n Umdrehungen machen soll, ist jedoch nur dann realisirbar, wenn der Werth von R, welchen die Formel gibt, nicht zu sehr von $\frac{1}{2}$ H verschieden ist.