Theorie und Bau der Wasserräder

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1846

Einlauf für das oberschlächtige Rad

urn:nbn:de:bsz:31-282850

oberen Kanale und füge nach aufwärts so viele Coulissen hinzu, dass der Theilungspunkt für die oberste derselben ungefähr $0{\cdot}3^m$ unter dem höchsten Wasserspiegel zu liegen kommt.

e. *Einlauf für das oberschlächtige Rad.*

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 $1{\cdot}5^m$ und die Geschwindigkeit des am Scheitel eintretenden Wassers nicht grösser als 3^m an, berechne nach den bereits früher aufgestellten Regeln die Dimensionen des Rades, verzeichne den Durchschnitt desselben tangirend an dem unteren Wasserspiegel und eine im Scheitel stehende Zelle **afg** Fig. (51). Sodann ziehe man durch den Punkt **a** eine Tangente **ad** an das Rad und eine Tangente **ac** an den Punkt **a** der Krümmung **af**, mache $\mathbf{ad} = v$, ziehe durch **d** eine Parallele zu **ac**, durchschneide diese von **a** aus mit einer Cirkelöffnung $\overline{ab} = 2\ \overline{ad} = 2\ v = V$ und ziehe die Diagonale des Parallelograms **abcd**, so ist **ab** die Richtung, nach welcher das Wasser bei **a** ankommen muss, um ohne Stoss gegen **af** in die Zelle **afg** einzutreten. Den Einlauf **ae** kann man nach der Parabel krümmen, welche ein Wassertheilchen beschreibt, welches in **a** nach der Richtung **ab** 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 $\overline{al}\ \sin.\ 2\ \widehat{(bad)}$ und der Vertikalabstand derselben $\overline{al}\ \sin.^2\ \widehat{(bad)}$. Von **e** an ziehe man den horizontalen oder sehr schwach geneigten Boden **ek** 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 p 1′ eine gewisse Anzahl Umdrehungen machen soll, bleibt die Construction ungeändert, es muss aber **R**, v und **V** durch Rechnung bestimmt werden. Nun ist allgemein:

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

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

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:

$$V = 2v$$

Aus diesen drei Gleichungen folgt:

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

oder

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

und dann hat man ferner:

$$v = \frac{nR}{9548}$$

$$V = 2v$$

Die Bedingung, dass das Rad p 1′ n Umdrehungen machen soll, ist doch nur dann realisirbar, wenn der Werth von R, welchen die Formel gibt, nicht zu sehr von $\frac{1}{2}$ H verschieden ist. Als Grenze darf man annehmen, dass

R nicht grösser als $\frac{1}{2}$ H + 0·15^{m}

R nicht kleiner als $\frac{1}{2}$ H + 0·5^{m}

Für das Poncelet-Rad sind bereits Seite (151 und 153) die Regeln zur Verzeichnung desselben aufgestellt worden.