

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Theorie und Bau der Wasserräder

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1846

Umfangsgeschwindigkeit v der Räder

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

übersetzungen nothwendig werden und die Herstellung eines hohen Zuleitungskanals ist auch in der Regel mit mancherlei Kosten und Schwierigkeiten verbunden. Mittlere Gefälle von 2 bis 4^m geben gewöhnlich für kleine Triebkraft bis zu 16 Pferden und Gefälle von 3 bis 6^m für grössere Triebkraft über 16 Pferde die zweckmässigste Einrichtung. Die Wasserleitungen werden bei diesen Gefällen weder sehr lang noch sehr hoch, noch sehr weit, fallen daher in jeder Hinsicht günstig aus, und die Wasserräder erhalten eine mässige Grösse, ziemlich schnellen Gang und geben einen guten Effekt. Wenn man also zwischen mehreren Wasserkräften auswählen kann, wird man in der Regel den mittleren Gefällen von 3 bis 6^m den Vorzug geben müssen.

Umfangsgeschwindigkeit v der Räder.

Bei dem unterschlächtigen und Poncelet'schen Rade wird die vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit durch das Gefälle bestimmt; bei den übrigen Rädern ist sie dagegen unabhängig vom Gefälle, und kann ohne Nachtheil ziemlich constant angenommen werden.

Wenn bei dem unterschlächtigen Rade keine Wasserverluste vorkämen, wäre die vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit halb so gross, als die Geschwindigkeit des ankommenden Wassers, wegen dieser Wasserverluste fällt sie aber kleiner aus und beträgt nur 0.35 bis 0.4 von der Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser ankommt.

Bei den Schaufelrädern mit Kreisgerinnen richtet sich streng genommen die vortheilhafteste Geschwindigkeit nach der Genauigkeit ihrer Ausführung. Wenn der Spielraum zwischen den Schaufelkanten und dem Gerinne sehr klein ist, ist es vortheilhaft, das Rad sehr langsam gehen zu lassen, ist dieser Spielraum gross, so ist ein schneller Gang des Rades besser. Wenn die Räder und die Gerinne immer vollkommen rund und concentrisch bleiben würden, könnte man diesen Spielraum sehr klein halten, z. B. 0.01 bis 0.015^m, weil aber diess nicht der Fall ist, so muss man schon von vornherein daran denken, dass durch die mit der Zeit unvermeidlich eintretenden Formveränderungen kein Anstreifen der Schaufelkanten an das Gerinne eintritt; man muss daher jenen Spielraum 0.02^m annehmen, wodurch wegen des Entweichens von Wasser ein Effektverlust von 10 bis 14 Procent entsteht. Die vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit ist für diesen Spielraum ungefähr 1.2^m, es entsteht aber für den Effekt gar kein merklicher Nachtheil, wenn man sie, um einen etwas schnelleren Gang des Rades zu erhalten, etwas grösser annimmt; insbesondere gilt dies für Räder mit Coulisseneinlauf, weil bei diesen das Schlagen der Schaufeln gegen das Wasser bei ihrem Eintritt in den Strahl durch die Stellung der Coulissen beseitigt werden kann. Wir können daher nehmen:

Für das Kropfrad und Ueberfallrad $v = 1.5$.

Für das Rad mit Coulisseneinlauf $v = 1.5$ bis 1.8 .

Bei dem rückschlächtigen Zellenrad mit Coulisseneinlauf ist der durch das Entweichen des Wassers entstehende Effektverlust bedeutend kleiner als bei den Schaufelrädern, in dieser Hinsicht könnte allerdings bei jenem Rade die Umfangsgeschwindigkeit kleiner angenommen werden, als bei diesen Rädern. Allein der Vortheil, der dadurch hinsichtlich des Effektes erreicht werden kann, ist von keiner Bedeutung, und wird durch den Nachtheil aufgehoben, dass unter sonst gleichen Umständen durch eine kleine Geschwindigkeit Breite und Tiefe des Rades grösser ausfallen, wodurch die Kosten des Baues vermehrt werden. Wir dürfen daher auch für das rückschlächte Zellenrad mit Coulisseneinlauf $v = 1.5^m$ annehmen.

Für das überschlächtige Rad ist die für den Nutzeffekt vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit äusserst klein; aber gleichwohl ist es auch hier wiederum zweckmässiger, sie grösser anzunehmen, weil dadurch der Effekt nicht merklich, die Kosten des Rades aber bedeutend vermindert werden; denn wenn das Rad sehr langsam geht, muss es breit und tief gemacht werden, um die Wassermenge fassen zu können.

Die numerischen Rechnungen zeigen, dass der Nutzeffekt eines überschlächtigen Rades immer noch ganz günstig ausfällt, wenn man $v = 1.5^m$ annimmt.

Die Halbmesser der Räder.

Bei dem überschlächtigen Rade wird der Halbmesser durch das Gefälle bestimmt, bei den übrigen Rädern sollte der Halbmesser hinsichtlich des Effektes möglichst gross genommen werden.

Ein grosser Halbmesser ist vortheilhaft

a) bei dem unterschlächtigen Rade, weil dann die Schaufeln vom Eintritt an bis zum Austritt fast eine vertikale Stellung haben können.

b) Bei dem Kropfrade, Ueberfallrade und bei den zwei Coulissenträdern, weil, wenn der Halbmesser gross ist, das Wasser immer nur wenig aus der Richtung seiner Bewegung im Zuleitungskanal abgelenkt zu werden braucht, um unter einem ziemlich kleinen Winkel gegen den Umfang des Rades anzukommen.

Obgleich es aber einerseits keinem Zweifel unterliegt, dass mit der Grösse des Halbmessers der Nutzeffekt fortwährend wächst, so ist andererseits auch leicht einzusehen, und die genauen theoretischen Untersuchungen haben es auch gezeigt, dass die Zunahmen des Effektes mit der Vergrösserung des Halbmessers nur höchst unbedeutend ist, so wie einmal der Halbmesser eine gewisse Grösse erreicht hat. Da überdies