

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Theorie und Bau der Wasserräder

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1846

Effektverlust durch die Zapfenreibung des Rades

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

Effektverlust, welcher bei Mantelrädern durch die Reibung des Wassers an der Mantelfläche entsteht.

Zur Berechnung dieses Verlustes kann man sich der Formel bedienen, welche *Eitelwein* und *Prony* für den Reibungswiderstand des Wassers in offenen Kanälen aufgestellt haben. Nach dieser Formel erhalten wir für den Reibungswiderstand in Killg., welchen das an der Mantelfläche anliegende Wasser verursacht, den Ausdruck:

$$b S (0.0243 v + 0.366 v^2)$$

wobei *S* die Summe sämtlicher Bogenlängen bedeutet, längs welchen das Wasser mit der Mantelfläche in Berührung steht. Da die Geschwindigkeit *v* der Wasserräder immer grösser, als 1^m ist, so kann man in diesem Ausdrucke das erste Glied, welches nur bei kleinen Geschwindigkeiten von Bedeutung ist, ganz vernachlässigen und dann wird jener Widerstand:

$$0.366 \cdot b S v^2 \dots \dots \dots (92)$$

Multipliziert man denselben mit *v*, so erhält man für den daraus entstehenden Effektverlust folgenden Werth:

$$0.366 \cdot v^3 \cdot S b \dots \dots \dots (93)$$

Effektverlust durch die Zapfenreibung des Rades.

Es ist allgemein bekannt, wie dieser Effektverlust zu berechnen ist, wenn das Gewicht des Rades und die Diameter der Zapfen bekannt sind. Ist nämlich:

- G* das totale Gewicht des Rades in Killg.,
- d* der Diameter eines jeden der beiden Radzapfen in Metres,
- n* die Anzahl der Umdrehungen des Rades *p* 1',
- f* der Reibungscoefficient,

so findet man für den Effektverlust, den die Reibung der Zapfen verursacht, vorausgesetzt, dass ausser dem Gewichte des Rades keine andere auf die Zapfen wirkende Kraft vorhanden ist, folgenden Ausdruck:

$$\frac{1}{19} \cdot G f n d \text{ Killg. M.}$$

Allein es ist oft der Fall, dass man für ein zu konstruierendes Rad, dessen Gewicht und Zapfen man also nicht unmittelbar kennt, die

Zapfenwirkung wenigstens annäherungsweise zu bestimmen wünscht. Diess kann nun auf folgende Weise geschehen. Nach vielen Berechnungen über die Gewichte der Wasserräder habe ich gefunden, dass dieses für jede Pferdekraft Nutzeffekt 400 Killg. bis 500 Killg. beträgt. Wir können also annähernd rechnen:

$$G = 500 N_n$$

Der Diameter eines Radzapfens ist der Quadratwurzel aus dem Gewicht proportional, demnach auch der Quadratwurzel aus der Pferdekraft. Von diesen Voraussetzungen ausgehend findet man, dass annähernd

$$d = 0.03 \sqrt{N_n}$$

gesetzt werden kann. Führt man diese Werthe von G und d in den Ausdruck für den durch die Zapfenreibung verursachten Effektverlust ein, so findet man nahe genug

$$0.8 \cdot n \cdot f \cdot N_n \cdot \sqrt{N_n} \dots \dots \dots (94)$$

Für die gewöhnliche Oehlung ist $f = 0.07$

„ continuirliche „ „ $f = 0.05$