

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Reibung einer Transmissionwelle

[urn:nbn:de:bsz:31-270970](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270970)

für diese günstigsten Werthe von $\frac{d}{D}$ und $\frac{d_1}{D_1}$ die obige Reibung $= \frac{1}{16}$, beträgt also unter den günstigsten Umständen viel mehr als eine Zahnreibung. Diese Rollentriebe sind demnach hinsichtlich des Kraftverlustes, den sie durch Reibung verursachen, nicht sehr gut und jedenfalls nachtheiliger als Räderübersetzungen.

Reibung einer Transmission durch ihr Gewicht. Es ist von einigem Interesse, zu untersuchen, ob leichte schnell laufende oder ob schwere langsam laufende Transmissionen durch ihr Gewicht grösseren Reibungswiderstand verursachen.

Nennen wir L die Länge einer Transmissionswelle, d ihren Durchmesser in Centimetern, n die Anzahl der Umdrehungen der Welle in einer Minute, γ das Gewicht von einem Kubikcentimeter des Materials, aus welchem die Welle besteht, f den Reibungscoefficienten, N den Effekt, welchen die Welle überträgt.

Nun ist $\frac{d^3 \pi}{4} L \gamma$ das Gewicht der Welle, $\frac{d \pi n}{60 \times 100}$ die Umfangsgeschwindigkeit in Metern, demnach

$$L \frac{d^3 \pi}{4} \gamma \frac{d \pi n}{60 \times 100} f = e \dots \dots \dots (1)$$

der Effekt, welcher der Reibung entspricht. Ist nun die Welle der Kraft gemäss construirt, so ist:

$$d = 16 \sqrt[3]{\frac{N}{n}} \dots \dots \dots (2)$$

Eliminirt man aus (1) und (2) d , so folgt:

$$e = \frac{\pi^2 \gamma (16)^3}{4 \times 60 \times 100} L f N$$

oder weil $75 N = E$ ist:

$$\frac{e}{E} = \frac{\pi^2 \gamma (16)^3}{4 \times 60 \times 100 \times 75} L f \dots \dots \dots (3)$$

Für Schmiedeeisen ist $\gamma = 0.0075$ und dann wird sehr nahe:

$$\frac{e}{E} = \frac{L f}{6000} \dots \dots \dots (4)$$

Dieser Ausdruck zeigt, dass das Verhältniss zwischen dem Effekt e , der durch Reibung verloren geht und dem Effekt E , welcher auf

die Welle einwirkt, für alle richtig proportionirten Transmissionen einerlei Werth hat, dass also hinsichtlich der Reibung dünne und schnell laufende Transmissionen eben so viel Verlust verursachen, wie dicke und langsam laufende.

Bestimmung eines Annäherungsausdruckes von der Form $\alpha x + \beta y$ für die irrationale Formel $\sqrt{x^2 + y^2}$. Die Berechnung der Reibungswiderstände zusammengesetzter Maschinengliederungen werden meistens sehr complizirt, weil die zwischen den Bestandtheilen herrschenden Pressungen durch irrationale Formeln von der Form $\sqrt{x^2 + y^2}$ ausgedrückt erscheinen. Es ist daher sehr wünschenswerth, statt eines solchen irrationalen Ausdruckes einen rationalen von der Form $\alpha x + \beta y$ substituiren zu dürfen, und es bietet sich demnach die Frage dar, wie die Constanten α und β genommen werden sollen, damit der Rechnungsfehler, den man begeht, wenn man nach der rationalen, statt nach der irrationalen Formel rechnet, im Allgemeinen möglichst klein ausfällt. *Poncelet* hat diese Aufgabe zuerst gestellt und für gewisse spezielle Fälle durch geometrische Betrachtungen gelöst. Wir werden diese Aufgabe allgemein und auf analytische Weise so lösen, dass wir die absolut besten Werthe von α und β bestimmen.

Wir nehmen an, man wisse nicht wie gross x und y sind, wohl aber innerhalb welcher Grenzen das Verhältniss $\frac{x}{y}$ liege. Weiss man z. B., dass in allen speziellen Fällen eines vorliegenden Problems $y > x$ ist, so weiss man, dass alle möglichen Werthe von $\frac{x}{y}$ zwischen 0 und 1 liegen, dass also 0 und 1 die Grenzen sind, innerhalb welchen der Quotient $\frac{x}{y}$ liegt.

Schreiben wir $x = r \sin \varphi$, $y = r \cos \varphi$, so wird $\sqrt{x^2 + y^2} = r$ und $\alpha x + \beta y = r (\alpha \sin \varphi + \beta \cos \varphi)$ und dann ist

$$\sqrt{x^2 + y^2} - (\alpha x + \beta y) = r \left[1 - (\alpha \sin \varphi + \beta \cos \varphi) \right] = f$$

der Fehler, den man begeht, wenn man statt der irrationalen Formel die rationale gebraucht.

Nun ist $\frac{x}{y} = \frac{r \sin \varphi}{r \cos \varphi} = \tan \varphi$, wir können daher die gegebenen Grenzen von $\frac{x}{y}$ ausdrücken durch die Tangenten $\tan \varphi_1$ und $\tan \varphi_0$, gewisser Winkel φ_1 und φ_0 .