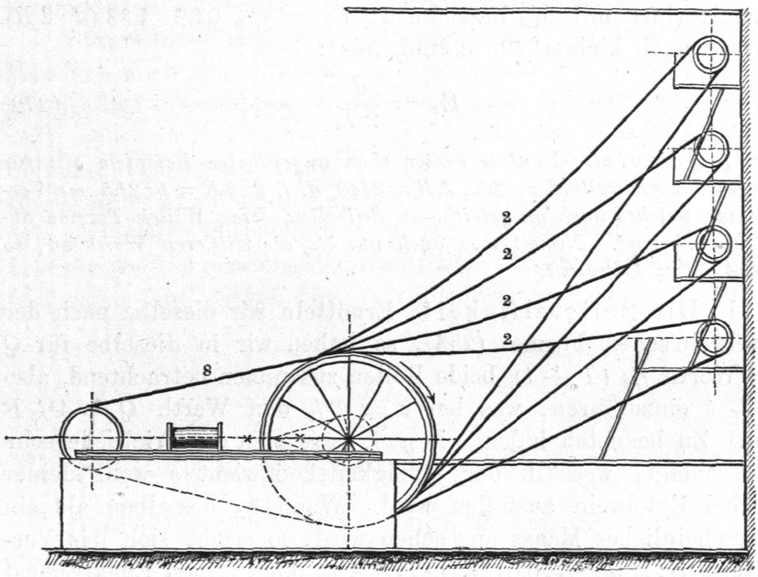
Vermöge Anwendung des Hanfseiltriebs hat man die Triebwellenleitungen von Fabriken wesentlich vereinfacht, namentlich die Königswellen und ihr Zahnräderwerk vermieden. Folgende Figur zeigt eine jetzt beliebte Anordnung für ein Fabriktriebwerk, in welchem nach fünf verschiedenen Stockwerken hin in ebenso viele liegende Triebwellen von einer unten liegenden Dampfmaschine aus Triebkraft mit sechzehn Hanfseilen geleitet wird.

Fig. 881.



§. 287.

Effektverluste beim Hanfseiltrieb.

Der Hanfseiltrieb birgt mehrere Quellen schädlicher Widerstände, welche in den gewöhnlichen Fällen sich in nicht unbeträchtlicher Höhe der Nutzarbeit entgegenstellen; es sind vor allem die Widerstände der Zapfenreibung, der Seilsteifigkeit und der Seilgleitung.

a) Die Zapfenreibung. Diese wird, namentlich beim Hanfseiltrieb für Dampfmaschinen merklich gross, weil die Schwungradwelle grosse Zapfendurchmesser haben muss. Die allgemeine Berechnung kann indessen nur eine ungefähre sein, da die Zapfenbelastungen durch die Seilzüge bald mit, bald entgegen dem Gewicht und anderen Belastungen wirken. Nehmen wir die Seilzüge T und t waagerecht und allein vorhanden an, so haben wir nach Formel (100) die Reibung $F = {}^4/_\pi f(T + t)$, oder bei Zurückführung derselben auf das Seil, und wenn $\tau = 2^2/_3$ wie vorhin, den Effektverlust für die eine der beiden Rollenachsen $= {}^4/_\pi f(2^2/_3 + 1^2/_3)(d:2R)$. Wird nun $f = 0{,}09$ gesetzt*), so erhält man hieraus für den Verlust für beide Achsen das Doppelte des gefundenen Werthes, oder, wenn wir diesen Gesammtverlust mit E_z bezeichnen: $E_z = {}^8/_\pi\ 0{,}09 \,.\, 4{,}33\,(d:2R)$, woraus nach kleiner Abrundung folgt:

$$E_z = \frac{d}{2R} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (272)$$

1. Beispiel. In dem weiter oben angeführten Beispiele gilt für die Schwungradwelle $d = 160$, $2R = 3440$, d. i. $d:2R = 1:21{,}5$, ein Verhältniss, welches auch an getriebenen Seilrollen, deren Wellen Torsion ableiten, vorkommt. Nimmt man auch nur $^1/_{25}$ als mittleren Werth an, so kommt $E_z = 4$ Prozent.

b) Die Seilsteifigkeit. Ermitteln wir dieselbe nach der Eytelwein'schen Formel (253), so haben wir in dieselbe für Q den Werth $^1/_2\,(T + t)$, beide Rollen zusammen betrachtend, also $T + t$ einzuführen, was bei $\tau = 2^2/_3$ den Werth $Q = 4^1/_3 P$ gibt. Zu beachten haben wir nun, dass man die Triebseile sehr lose schlägt, weshalb der Steifigkeitskoëffizient s wohl kleiner als bei Eytelwein ausfallen wird. Wenn $^2/_3$ desselben als ein wahrscheinliches Maass angesehen wird, so ergibt sich das Verhältniss $S:P = {}^2/_3 \,.\, 0{,}0186\,(d^2:R)\ 4^1/_3$, oder, diesen Effektverlust mit E_s bezeichnend:

$$E_s = 0{,}054\,\frac{d^2}{R} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (273)$$

wobei nun d die Seildicke bezeichnet.

2. Beispiel. In dem Hanfseiltrieb des vorigen Beispiels ist $d = 45$, $R = 1720$ mm. Dies gibt $E_s = 0{,}054\,(2500:1720) = 0{,}078$ oder 7,8 Prozent.

c) Der Gleitungsverlust. Der Verlust durch Seilgleitung, um welchen es sich hier handelt, ist nicht jener geringfügige, welcher oben (§. 284) beim Riementrieb besprochen wurde und sich dort als vernachlässigbar klein erwies, sondern der ganz andere, welcher in Folge der Vielspurigkeit der Hanfseiltriebe,

---

*) Vergleiche §. 300.

der Vertheilung der Kraft auf eine grössere Anzahl von Seilen eintritt. Es ist in der Regel unmöglich, die nebeneinander liegenden Seile gleichstark anzuspannen, auch immer genau gleich dicke Seile zu erhalten, was beides zur Folge hat, dass die „wirksamen“ Halbmesser der nebeneinander laufenden Seilspuren verschieden sind, somit die Seile theilweise gleiten müssen*). Hierdurch entsteht ein Reibungsverlust, den Manche über 10 Prozent veranschlagen wollen, namentlich wo die Seilzahl 20 bis 30 beträgt, der aber jedenfalls beachtenswerth ist, sich auch durch Warmwerden der Scheibenumfänge kund thut**).

Veranschlagt man den Gleitungsverlust bei unserer obigen Maschine noch zu 5 Prozent, so ergibt sich der Gesammtverlust an die drei betrachteten Widerstände zu $4 + 7{,}8 + 5 = 16{,}8$ Prozent, wobei zu beachten ist, dass überall die kleineren Werthe in Betracht gezogen wurden, eine Uebertreibung also nicht vorliegt. Hiernach ist es zu verstehen, wenn man beachtenswerthe Stimmen (wie namentlich in England) gegen die von der Mode so auffallend begünstigte Verwendung des Hanfseiltriebes für grosse Kraftübertragungen laut werden hört (vergl. übrigens §. 301).

§. 288.

Flächendruck auf die Hanfseile. Abnutzung.

Hinsichtlich der Breite b' der Aufliegefläche des Seiles sind die drei Fälle der cylindrischen Rolle, der halbkreisförmig gekehlten (globoidischen) und der Keilrinne, Fig. 888, zu unterscheiden, wenn wir Formel (241) zur Anwendung bringen wollen. Im Falle a lässt sich b' schätzungsweise $= {}^1/_8$ des Seilumfangs setzen. Dies gibt den Flächendruck $p = \mathfrak{S}\,{}^{\pi}/_4\, d^2 : {}^{\pi}/_8\, d R$, das ist:

$$\frac{p}{\mathfrak{S}} = 2\,\frac{d}{R} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (274)$$

*) Bezieht man die nebeneinander gespannten Seile eines vielspurigen Hanfseiltriebes quer zur Rollenebene mit einem Farbenstrich, so lässt sich bald nach dem Betriebsbeginn schon sehen, wie die Farbenzeichen sich trennen und nach einiger Zeit rings über den Seilmantel verbreitet sind.

**) Man kann den Gesammtverlust der Steifigkeiten und Gleitungen verhältnissmässig genau durch Zaumproben an ausgeführten Maschinen feststellen; es läge im Interesse der technischen Wissenschaft, wenn dies, wo immer sich Gelegenheit bietet, geschähe.