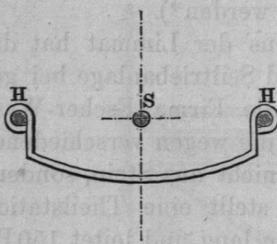


stimmt ist. Eine sehr einfach gebaute Schutzvorrichtung haben Rieter & Co. eingeführt. Man kann sie eine Hängematte nennen.

Fig. 907.



Unterhalb des laufenden Seiles S, Fig. 907, werden zwei stehende Seile HH ausgespannt und aus ihnen und den quer über sie gelegten schmiedeisernen Bügeln die Fangvorrichtung gebildet. Tiefe der Ausbiegung der Hängematte bei den Rieter'schen Ausführungen  $\frac{1}{2}$  m, Abstand der Querbügel oder -Gurten voneinander etwa 3 m.

## §. 300.

**Effektverluste im Drahtseiltrieb.**

Die Nebenhindernisse des Drahtseiltriebes bestehen wesentlich in der Zapfenreibung der Rollenachsen und der Steifigkeit des Seiles; der Schlipfverlust (s. §. 284) fällt gänzlich unbedeutend aus, auch der Luftwiderstand der Speichen ist vernachlässigbar klein\*).

a) Zapfenreibungen. Nehmen wir eingelaufene Zapfen an, so haben wir nach (100) für die Reibung  $F$  den Werth  $\frac{4}{\pi} f Q$  zu setzen, wenn  $Q$  die Zapfenbelastung. Hiernach ist bei der Umfangsgeschwindigkeit  $c$  des Zapfens der in  $\text{kgm}$  ausgedrückte Effektverlust:  $F_c = \frac{4}{\pi} f Q n d \pi : 60 \cdot 1000$  oder

$$F_c = \frac{f n d Q}{15000} \dots \dots \dots (307)**$$

1. Beispiel. An dem Seiltrieb von Oberursel haben mehrfach Kraftmessungen stattgefunden;  $Q$  beträgt für beide Zapfen zusammen beim vierten Pfeiler 1340 kg,  $d$  ist 95,  $n = 114,6$ . Beim Reibungskoeffizienten  $f = 0,09$ \*\*\*) erhalten wir für diesen Fall  $F_c = 0,09 \cdot 114,6 \cdot 95 \cdot 1340$

\*) Vergl. Leloutre a. a. O., S. 343, wo eine Berechnung desselben ausführlich durchgeführt ist.

\*\*) Viel angewandt ist die Redtenbacher'sche Formel  $F_c = f n d Q : 1910$ , wobei  $d$  in cm; sie liefert zu kleine Werthe, indem sie nämlich den Faktor  $\frac{4}{\pi}$  vernachlässigt; dem gegenüber wird von den Experimentatoren aus den Versuchen ein kleinerer Reibungskoeffizient, als vorhanden ist, abgeleitet, wodurch die Weglassung ausgeglichen wird.

\*\*\*) Ein Werth, der durch Versuche von Leloutre und Zuber an Ort und Stelle ermittelt wurde.

: 15 000 = 87,53  $\text{kgm}$  oder in Pferden:  $N_z = 87,53 : 75 = 1,176 \text{ PS}^*$ . Für acht Stationen (die Antriebsstelle mit 135 mm dicker Welle ausschliessend) gäbe dies, wenn der gefundene Werth als Mittelwerth gilt, einen Verlust von  $8 \cdot 1,176 = 9,36 \text{ PS}$ , d. i. rund  $\frac{1}{18}$  der ganzen in den Seiltrieb eingeleiteten Arbeitsstärke von 104 PS im Maximum und gar nahe  $\frac{1}{4}$  der Minimalleistung von 40,3 PS, welche die Turbinen bei kleinem Wasserstande zeigen. Hieraus geht hervor, dass man die Zapfen für die Rollen ja nicht unnöthig dick nehmen soll.

b) Seilsteifigkeit. Nach den älteren Anschauungen der Seilsteifigkeit müssten die dieselbe veranlassenden Verluste vernachlässigbar klein sein, was aber gemäss den Entwicklungen in §. 268 nicht der Fall ist. Die unter (253) angegebene Weisbach'sche Formel hat, wenn auch einen beschränkten, doch immerhin einigen Werth. Wenden wir sie hier an, so erhalten wir  $S = 0,49 + 2,38$ ,  $T' : R$ , wenn wir unter  $T'$  die Anspannung des Seiles verstehen. Daraus folgt dann für den Effektverlust in  $\text{kgm}$ :

$$S_v = 2,38 v \left( 0,206 + \frac{T'}{R} \right) . . . . . (308)$$

2. Beispiel. Für den obigen praktischen Fall sind die Angaben  $v = 22,37$ ,  $R = 1875$  und  $T' = \frac{1}{2}(T + t) = 0,5 \cdot 922 \text{ kg}$ , womit kommt:  $S_v = 2,38 \cdot 22,37 (0,206 + 461 : 1875) = 53,24 (0,206 + 0,246) = 24,06$ . Auf die Strecke oder auf den Pfeiler kommt dieser Verlust zweimal, gibt 48,12  $\text{kgm}$ , und für alle acht Strecken:  $8 \cdot 48,12 = 384,96 \text{ kgm}$ , oder in Pferden ausgedrückt:  $N_s = 384,96 : 75 = 5,13 \text{ PS}$ . Zählt man diesen Verlust zu dem obigen für Zapfenreibung, so ergibt sich als Gesamtverlust  $N_{zs} = 9,36 + 5,13 = 14,49 \text{ PS}$ . Direkte Messungen von Ziegler haben ergeben 13,341 Pferdestärken\*\*), wonach die angestellte Steifigkeitsberechnung sich als immerhin anwendbar herausstellt. Der Gesamtverlust, wie wir ihn berechnet und wie er gemessen worden, stellt sich somit zu  $14,49 : 104$ , d. i. 13,9 Prozent von der maximalen, und zu  $14,49 : 40,3$ , d. i. 38,9 Prozent von der minimalen Leistung der Turbinen heraus. Auch der kleinere von diesen beiden Prozentsätzen ist von sehr beachtenswerther Grösse.

### §. 301.

## Des Verfassers System für grosse Drahtseiltriebe.

Die vorstehenden Erörterungen haben gezeigt, wie der Drahtseiltrieb als Kraftträger ausgezeichnete Dienste leisten kann und

\*) Versuche von Ziegler sowohl, als von Leloutre und Zuber haben mehr ergeben, schlossen aber auch die Seilsteifigkeit in sich.

\*\*) In Wirklichkeit 15,246 PS, wovon aber hier  $\frac{1}{8}$  abgezogen wurde, um den Ueberschuss des Reibungsverlustes, welchen die 122 mm dicke erste Hauptwelle verursachte, auszuschliessen.