

c) Der Pronysche Zaum.

In Abb. 7 ist W die Welle der abzubremsenden Maschine; die Bremsbacken B, B_1 umspannen die auf der Welle aufgekeilte Scheibe S und sind mit dem Hebel H verbunden. Um das Gewicht des Hebels H nicht mit in Rechnung ziehen zu müssen, ist es durch ein Gegengewicht C oder durch Verlängerung des Hebels nach links ausgeglichen. (In Abb. 7 punktiert angedeutet.)* Am Ende des Hebels wird ein Gewicht G angebracht, so gewählt, daß der Hebel bei seinen Ausschlägen des Hebels H zwischen den beiden Ausschlaggrenzen A, A_1 spielt. Die Scheibe S vom Durchmesser $D = 2r$ hat an ihrem Umfange eine gleichmäßige Reibung zu überwinden. Es ist

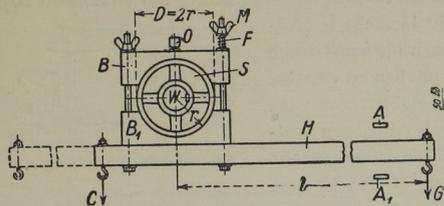


Abb. 7. Pronyscher Zaum.

wicht G angebracht, so gewählt, daß der Hebel bei seinen Ausschlägen des Hebels H zwischen den beiden Ausschlaggrenzen A, A_1 spielt. Die Scheibe S vom Durchmesser $D = 2r$ hat an ihrem Umfange eine gleichmäßige Reibung zu überwinden. Es ist

$$\text{Reibung} \times r = G \cdot l \text{ in mkg} \dots \dots \dots (4)$$

und für $\frac{\text{Reibung} \cdot U}{75} = \frac{G \cdot l}{r} \cdot \frac{U}{75} = N,$

$$\text{Bremsleistung } N = \frac{G \cdot l}{r} \cdot \frac{2r\pi \cdot n}{60} \cdot \frac{1}{75} = \frac{G \cdot l \cdot n}{716,2} \text{ in PS} \dots (5)$$

Formel 5 kann auch wie folgt geschrieben werden:

$$N = \left(\frac{2 \cdot \pi}{60 \cdot 75} \right) G \cdot l \cdot n \text{ in PS.}$$

Für eine bestimmte Bremse hat l einen konstanten Wert, so daß man für sie schreiben kann:

$$N = \left(\frac{2 \cdot l \cdot \pi}{60 \cdot 75} \right) \cdot G \cdot n \text{ in PS,}$$

d. h. der Klammerausdruck ergibt für diese Bremse einen konstanten Wert, weshalb man

$$\frac{2l \cdot \pi}{60 \cdot 75} = \text{Bremskonstante} = K \text{ setzt und}$$

$$N = K \cdot G \cdot n \text{ in PS} \dots \dots \dots (5a)$$

Die Leistung N ist also allein abhängig von G und n .

Damit man für $K = \frac{2l \cdot \pi'}{60 \cdot 75}$ einen runden und bequemen Wert

erhält, wählt man die Hebellänge der Bremse so, daß $2l \cdot \pi$ eine runde Zahl ergibt, z. B. für

* Um festzustellen, ob der Zaum ausgeglichen ist, legt man, bei entsprechend gelockerten Müttern M , auf den Scheitel der Scheibe S oder auf einen Bock ein Winkelisen \wedge und auf die scharfe Kante dieses den Zaum.

$$l = 0,955 \text{ m}$$

$$2l \cdot \pi = 2 \cdot 0,955 \cdot \pi = 6,0 \text{ m}$$

$$\text{also } K = \frac{6,0}{60 \cdot 75} = \frac{1}{750}$$

$$N = \frac{G \cdot n}{750}$$

$$l = 0,4775 \text{ m}$$

$$2l \cdot \pi = 2 \cdot 0,4775 \cdot \pi = 3,0 \text{ m}$$

$$\text{also } K = \frac{3,0}{60 \cdot 75} = \frac{1}{1500}$$

$$N = \frac{G \cdot n}{1500} \dots \dots \dots (5b)$$

Andere wählen l so, daß $K = \frac{2l \cdot \pi}{60 \cdot 75} = \frac{1}{1000}$ wird, also

$$l = \frac{60 \cdot 75}{2 \pi \cdot 1000} = \frac{4500}{2 \pi \cdot 1000} = 0,716 \text{ m und}$$

$$N = 0,001 \cdot G \cdot n \text{ in PS} \dots \dots \dots (5c)$$

Durch stärkeres oder schwächeres Anpressen der Holzbacken und durch Änderung von G kann die Reibung und damit auch die aufzuwendende Arbeit beliebig verändert werden. Die Regelung des Bremsdruckes erfolgt durch die Flügelmuttern M . Einer der Muttern wird eine Feder F oder ein Gummipuffer untergelegt, erstens um eine feiner abgestufte Veränderung des Anpressungsdruckes zu erreichen und zweitens, um Nachgiebigkeit in die Bremse hineinzubringen, was nötig ist, da die Bremscheibe nie ganz rund ist. Durch den Öltopf O erfolgt die Aufgabe des Schmiermittels zwischen die Bremsflächen.

Betr. der Anordnung des Bremshebels ist folgendes zu sagen:

Der Bremshebel ist bald über (Abb. 7a), bald unter Wellenmitte angeordnet. Bei letzterer Anordnung (Abb. 7, 11 und Abb. 7a punktiert) ist die Bremse leichter zu bedienen, da sie stabil ist. Nimmt nämlich die Leistung zu, wird das Gewicht G gehoben,

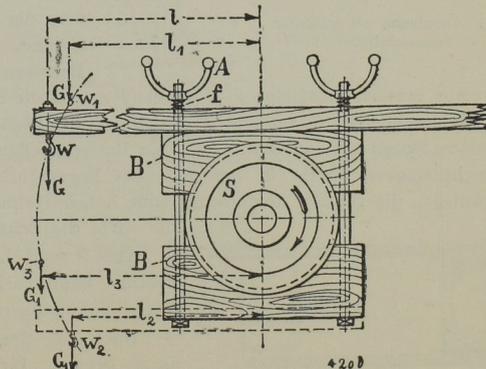


Abb. 7a.

so bewegt sich der Angriffspunkt von G auf einem Kreisbogen um Wellenmitte, l_2 wird größer, geht in l_3 über (Abb. 7a), so daß $M_d = G \cdot l_3$ auch größer wird und die Bremse zum Stehen kommt. Sinkt die Leistung, so fällt die Bremse ab, der Hebelarm wird kleiner als l_2 , das Moment M_d ist kleiner als $G \cdot l_3$ und die Bremse kommt also gleichfalls zur Ruhe.

Liegt der Hebelarm dagegen über Wellenmitte, wie in Abb. 7a ausgezogen gezeichnet, so ist das Gegenteil der Fall: Bei größerer Leistung der Maschine geht l in l_1 über, wird also kleiner, mithin also auch M_d , die Bremse ist labil, bei abfallender Leistung wird l größer, also auch M_d , die Bremse fällt noch mehr ab.

Eine andere Ausführung des Pronyschen Zaumes ist in Abb. 8 dargestellt.

Um die wasser-gekühlte Bremscheibe a wird halbkreisförmig auf der Bremsseite ein mit Holzbacken c beschlagenes Band b gelegt. Die Unterbrechungen zwischen den Holzbacken fördern die Wärmeleitung. Solche Bremsen stehen

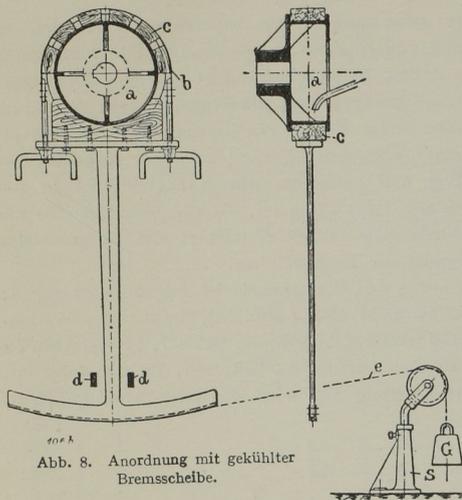


Abb. 8. Anordnung mit gekühlter Bremscheibe.

sehr gut, nur müssen Anschläge $d-d$ vorhanden und die Schnur e so angeordnet sein, daß sie tangential zu dem um das Wellenmittel angeordneten Bogenstück gerichtet ist. Als Bremshebellänge l (in Abb. 8 nicht eingezeichnet) gilt innerhalb des Bogenstückes, auf dem e aufliegt, die radiale Entfernung vom Achsmittelpunkt bis zur Mitte der Schnur e .

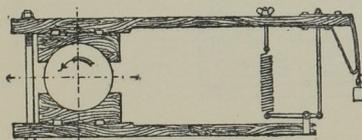


Abb. 9.

Abb. 9 zeigt einen Pronyschen Zaum mit selbsttätiger Spannungsregelung.

Nach E. Brauer ist diese Bremse für kleine Kräfte sehr brauchbar.

d) Bremse von Egen.

Viel Ähnlichkeit mit dem vorherbeschriebenen Pronyschen Zaum hat die Bremse von Egen, die statt der unteren Bremsbacke ein Eisenband mit einzeln befestigten Bremsklötzen besitzt (Abb. 10).

Das Hebelgewicht braucht bei Anwendung einer Dezimalwage nicht durch Gegengewichte ausgeglichen zu werden. Der Einfluß des Hebelgewichtes wird im Ruhezustand durch Abwiegen festgestellt und von dem Belastungsgewicht im Betrieb abgezogen. Diese Bremse wird hauptsächlich für Maschinen mit größerer Kraftleistung verwendet, da der Pronysche Zaum nach Abb. 7 für solche zu unhandlich wird. Die Bremse von Egen wird jedoch auch bei kleineren Maschinen angewandt.

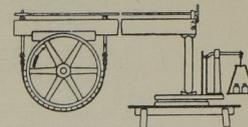


Abb. 10. Bremse von Egen.

Die Regelung der Bremse erfolgt durch das Handrad unter Vermittlung eines Schneckentriebs. Die Schmierung geschieht durch Seifenwasser, das man durch den oben durchbohrten Bremshebel oder einen oben angeordneten Schmiertopf (wie in Abb. 7 angedeutet) aufgibt.

e) Größenbestimmung der Bremsklötze.

Bei Berechnung der Abmessungen eines Pronyschen Zaums kann man wie folgt vorgehen:

1. Art: Erfahrungsgemäß vermag man mit einer solchen Bremse (bei guter Wasserkühlung, Innenkühlung der Scheibe und periodische Kühlung zwischen den Bremsflächen) je m^2 Druckfläche eine Reibungsleistung von

$$N_r = P \cdot U = 18000 \div 20000 \text{ mkg/sek} \dots \dots (6)$$

dauernd abzubremsen.

In (6) bedeutet:

P in kg/m^2 die spez. Anpressung der Backen,

$U \leq 10$ m/sek die Umf.-Geschw. der Scheibe.

Beispiel: Hierzu Abb. 11.

Es sind die Balkenabmessungen eines Pronyschen Zaumes zum Abbremsen einer 150 PS-Maschine zu bestimmen, die $n = 160$ Umdrehungen je min macht.

Gewählt wird Hebellänge $l = 2$ m Bremscheibendurchmesser $2r = 1$ m übertragbare Leistung $N_r = 18000$ mkg/sek je m^2 Druckfläche nach Formel 6. Beim Aufzeichnen ermittelt sich noch $x = 0,5$ m.