

## VIII. Abbremsen der Ölmaschinen.

### a) Allgemeines.

Das von der zu untersuchenden Maschine erzeugte Drehmoment, bzw. die gelieferte Arbeit wird durch die weiter unten zu besprechenden Bremsvorrichtungen verschiedenster Bauart in eine andere Form übergeführt und dann entweder unmittelbar gemessen (Elektrische Leistungsmessung) oder mittelbar, indem die Größe des entstehenden Drehmoments festgestellt wird.

### b) Seil- oder Bandbremsen.

#### 1. Für kleinere Maschinen.

Bei kleineren Maschinen bis etwa 10 PS legt man entweder eine oder mehrere Hanfschnüre oder einen Hanf- oder Lederriemens unmittelbar auf die Scheibe. Das seitliche Abgleiten des Riemens oder der Hanfschnüre kann man durch gebogene Bandeisen  $E$ , die um den Kranz des Schwungrades greifen (Abb. 2) oder durch der Kranzform angepaßte Hölzer  $H$  (Abb. 3) verhindern. Die Belastung kann durch Gewicht  $G$  und Federwage  $F$  oder durch 2 Federwagen (vgl. Abb. 6) erfolgen.

Bei Ermittlung der nutzbaren Bremskraft  $P$  ist stets die Umlaufrichtung der Maschine zu beachten. Es muß die Belastung des ablaufenden Trums  $S_1$  von derjenigen des auflaufenden Trums  $G$  abgezogen werden, also  $P = G - S_1$  (Abb. 1), wobei die Belastung durch das Gewicht  $G$  und die Spannung  $S_1$  durch die Anzeige der Federwage  $F$  gegeben ist.

Abb. 1. Seilbremse.

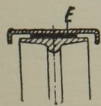
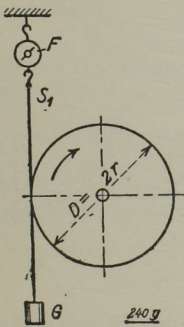


Abb. 2.

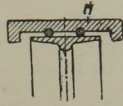


Abb. 3.

Bezeichnet, außer den in Abb. 1 eingeschriebenen Größen,

$$P = \frac{75 N}{U} \text{ in kg die Umfangskraft,}$$

$$U = \frac{2 r \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ in m/sek die Umfangsgeschwindigkeit,}$$

so ist die Bremsleistung:

$$N = \frac{P \cdot U}{75} = (G - S_1) \cdot \frac{2 r \pi \cdot n}{60} \cdot \frac{1}{75} = (G - S_1) \frac{n \cdot r}{716,2} \text{ in PSe. (1)}$$

Die Federwagen sind vor und nach den Versuchen mit Gewichten zu prüfen, namentlich für die Belastung, mit welcher gearbeitet wird.

Das Gewicht  $G$  ist durch ein Seil oder durch eine kleine Kette  $K$  gegen Herumschleudern zu sichern. Geringes Einspielen des Gewichtes darf durch die Sicherung aber nicht gehindert werden, d. h. die Kette darf nicht straff gespannt sein. Der Einfluß des Kettengewichtes auf das Belastungsgewicht ist mit zu berücksichtigen.

#### 2. Für kleinere und mittlere Maschinen

kann man eine Bremse folgender Bauart gut verwenden:

Ein Stahlband von  $\delta = 1$  bis 1,5 mm Stärke und  $B = 50$  bis 100 mm Breite wird um das Schwungrad der abzubremsenden Maschine gelegt. Um ein seitliches Herabgleiten des Bandes zu verhindern, befinden sich im Abstände  $E = 30$  bis 40 cm gebogene Flacheisen, die von beiden Seiten um den Kranz des Schwungrades greifen. Mit Schraube  $S$  wird das Band zusammengeschaubt.  $G$  deutet das an dem Haken aufgehängte Belastungsgewicht an. Mit der Preßschraube  $P$  wird die Spannung des Bremsbandes geregelt. Bequemer ist es, bei  $P$  ein Handrad aufzusetzen. Es empfiehlt sich,  $S$  und  $P$  möglichst nahe an der Mittelsenkrechten

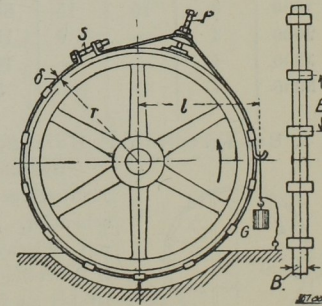


Abb. 4. Bandbremse.

des Schwungrades anzuordnen, um einen Einfluß auf das Belastungsgewicht  $G$  auszuschließen, andernfalls muß dieser Einfluß bei Einsatz von  $G$  in Formel 2 mit  $+$  oder  $-$  berücksichtigt werden.

Betr. des Hoch- oder Herumschleuderns der Gewichte gilt das unter 1 Gesagte. Besser bringt man das Halteseil unten am Bremsband an, damit es keinen Einfluß auf das Gewicht  $G$  ausübt.

Für die Bremsanordnung nach Abb. 2 gilt:

$$N = \frac{\text{Reibung} \cdot U}{75} = \frac{G \cdot l \cdot U}{r \cdot 75} = \frac{G \cdot l \cdot 2r\pi \cdot n}{60} \cdot \frac{1}{75} = \frac{G \cdot l \cdot n}{716,2} \text{ in PS}_e \quad (2)$$

### Festigkeitsberechnung des Bremsbandes.

Das Bremsband wird für die Kraft  $G$  in kg (Abb. 1, 4 und 5) berechnet. Man kann bei neuen Stahlbändern  $800 \text{ kg/cm}^2$  Zugbeanspruchung zulassen. Wegen Querschnittsverminderung durch Abnutzung empfiehlt es sich jedoch nicht, über 400 bis  $500 \text{ kg/cm}^2$  zu gehen.

**Tab. 1. Breite und Stärke der Bremsbänder in mm**  
(bei Annahme guter Laugenschmierung und reichlicher Wasserkühlung für  $n \sim 100$  und  $800 \text{ kg/cm}^2$ )

Brems-scheibe Drchm. mm	Band-stärke mm	Pferdestärken						
		2	5	10	30	60	100	200
250	2	40	100	2 je 90	—	—	—	—
500	2	20	50	90	—	—	—	—
1000	3	10	15	35	100	2 je 95	—	—
2000	4	—	6	15	40	70	2 je 60	2 je 100
3000	4	—	—	10	30	50	80	2 je 80
5000	4	—	—	5	15	30	50	100

### 3. Bandbremse mit Holzbacken für kleinere Kräfte.

Um die Scheibe ist ein Band oder ein Hanfseil gelegt, das mit Holzbacken versehen ist. Anordnung nach Abb. 1 und 5 mit Federwage und Gewicht, oder nur mit 2 Federwagen nach Abb. 6. Die Bremse ist bis zu 25 PS gut zu verwenden.

Für längere Bremsdauer sind die Holzbacken mit Schmier- und Kühleinrichtung zu versehen (vgl. Abb. 11). Bremsleistung  $N$  nach Formel 1.

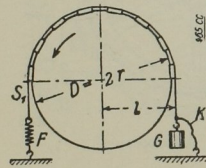


Abb. 5.  
Bandbremse mit Holzbacken.

In Abb. 6 tritt an Stelle des Gewichtes  $G$  die Ablesung  $S_2$  der Federwage. Man hat darauf zu achten, daß die Entfernungen  $l$  des auf- und ablaufenden Bremsbandes von Mitte Scheibe gleich sind. Die Schnur  $\delta$  kann auf den Holzbacken durch sog. Krampen befestigt werden, wie in nachstehender Abbildung gezeigt.

Die Unterseite der Holzbacken ist der Kranzoberfläche des Schwungrades anzupassen. Die Regelung der Bremsbandspannung erfolgt durch Spannschloß  $Sp$ .

$$\text{Leistung } N = \frac{(S_2 - S_1) \cdot n \cdot l}{716,2} \text{ in PS}_e \dots \dots (3)$$

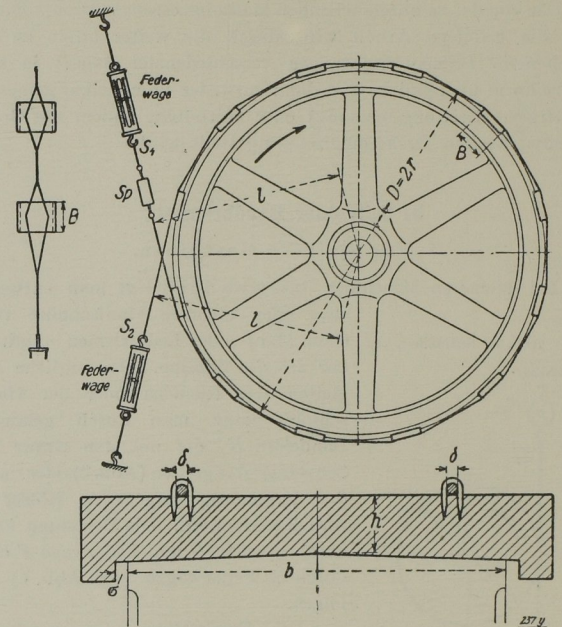


Abb. 6. Bandbremse mit Holzbacken.

Beispiel zu Abb. 6: Die Leistung einer Gasmaschine soll durch Abbremsen mit einer Bandbremse nach Abb. 6 ermittelt werden. Gegeben ist: Durchmesser des Schwungrades  $D = 2r = 2000 \text{ mm}$ , Holzstärke  $h = 25 \text{ mm}$ , Hanfschnurdicke  $\delta = 5 \text{ mm}$ , also Hebellänge  $l = 1000 + 25 + 2,5 = 1027,5 \text{ mm}$ .

Es wurde an den Federwagen abgelesen:

Zug im ziehenden Trum,  $S_2 = 94 \text{ kg}$

„ „ gezogenen „ „  $S_1 = 31,5 \text{ „}$

Umdrehungen der Maschine  $n = 180 \text{ je min}$ .

Damit ergibt sich nach Formel 3:

$$\text{Bremsleistung } N = \frac{(94 - 31,5) \cdot 180 \cdot 1,0275}{716,2} = 16,1 \text{ PS}_e$$