

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Leistungen einer bestehenden Maschine, erster Fall

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

der Cylinderwand anschliesst, 2) nach der Differenz der Spannungen hinter und vor dem Kolben, 3) nach dem Durchmesser des Cylinders. Nach Rechnungen, die ich hier nicht wiedergeben will, ist annähernd:

$$s = (0.022 + 0.027 n) D \text{ Kilogramm}$$

wobei D den Durchmesser des Dampfeylinders in Metern und n die Spannung des Dampfes im Cylinder hinter dem Kolben bedeutet.

Für eine gut gearbeitete, mit hinreichend weiten Zu- und Abströmungskanälen versehene und mit mässiger Geschwindigkeit laufende Maschine, die noch ohnedies gegen Wärmeverluste wohl verwahrt ist, dürfen wir nach den vorausgegangenen Erläuterungen annähernd setzen:

$$y = y_m = p_1 = p, \quad e = e_m = r, \quad s = 0, \quad l_1 = 1$$

und dann geben die Gleichungen (3) bis (7):

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{1}{2} \frac{R \pi}{O} + r \\ 75 N &= O v (p - r) \\ S &= O v (1 + m) (\alpha + \beta p) \\ S &= q \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (8)$$

Wir wollen diese Gleichungen zur Beantwortung verschiedener die Dampfmaschinen betreffenden Fragen benutzen, werden uns aber dabei so benehmen, wie wenn dieselben nicht bloss Annäherungen, sondern absolute Wahrheiten ausdrückten. Die Zahl dieser Gleichungen ist 4, die Anzahl der darin enthaltenen variablen Grössen $p, R, r, O, v, E, N, S, q$ ist dagegen 9. Wenn also 5 von diesen 9 Grössen gegeben werden, können die andern 4 berechnet werden. Es können demnach $\frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{1 \times 2 \times 3 \times 4} = 105$ verschiedene Fragen gestellt und beantwortet werden.

Von diesen 105 möglichen Aufgaben wollen wir nur einige, die ein besonderes praktisches Interesse haben, behandeln.

Leistungen einer bestehenden Maschine, erster Fall. Eine Maschine sei aufgestellt und im Gang. Der Querschnitt O des Cylinders wird gemessen. Die Dampfspannung p , der Widerstand r und die Geschwindigkeit v wird beobachtet. Man soll bestimmen: 1) den nützlichen Widerstand R , 2) den Nutzeffekt N der Maschine, 3) die Dampfproduktion s pro 1 Sekunde, 4) die Wassermenge q .

Aus den Gleichungen (8) folgt:

$$\left. \begin{aligned} R &= \frac{2O}{\pi} (p - r) \\ N &= \frac{Ov(p-r)}{75} \\ S &= Ov(1+m)(\alpha + \beta p) \\ q &= S \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (9)$$

wodurch die gestellte Frage beantwortet ist.

Leistungen einer bestehenden Maschine, zweiter Fall. Eine Maschine sammt Kessel ist aufgestellt. Die Dimensionen der Einrichtung werden abgemessen. Der Maschine wird ein gewisser nützlicher Widerstand R aufgebürdet und der Kessel wird so geheizt, dass in jeder Sekunde eine Dampfmenge von s Kilogrammen produziert wird. Man soll bestimmen: 1) die Dampfspannung p , welche im Cylinder eintritt, 2) die Geschwindigkeit v des Ganges, 3) den Nutzeffekt N , 4) die Wassermenge q .

Die erste der Gleichungen (8) gibt unmittelbar:

$$p = \frac{1}{2} \frac{R\pi}{O} + r \dots \dots \dots (10)$$

Durch Division der zweiten und dritten der Gleichungen (8) findet man:

$$N = \frac{1}{75} \frac{p-r}{(1+m)(\alpha + \beta p)} S \dots \dots \dots (11)$$

Die dritte der Gleichungen (8) gibt:

$$v = \frac{S}{O(1+m)(\alpha + \beta p)} \dots \dots \dots (12)$$

Die vierte dieser Gleichungen gibt endlich:

$$q = S \dots \dots \dots (13)$$

Aus (10) sieht man, dass die im Cylinder hinter dem Kolben eintretende Dampfspannung von dem nützlichen Widerstand R , von dem Cylinderquerschnitt und vom schädlichen Widerstand, nicht aber von der Dampfproduktion abhängt. Die Spannung fällt gross aus, wenn R gross, O klein und r gross ist, d. h. wenn man einer kleinen Maschine einen grossen Widerstand zu überwinden aufbürdet, so tritt im Beharrungszustand im Cylinder eine hohe Dampfspannung ein. Bei einem bestimmten Werth von p ist wegen (11) der Nutzeffekt der Maschine der Dampfproduktion proportional. Die Geschwindigkeit v der Maschine ist, wie (12) zeigt, der Dampfproduktion proportional.