

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Berechnung der Hauptgrößen für eine neu zu erbauende Maschine

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

Vorteilhafteste Thätigkeit einer Dampfmaschine. Für die vorteilhafteste Thätigkeit einer Maschine muss $\frac{75 N}{S}$, d. h. muss die nützliche Wirkung, welche 1^{Kilogramm} Dampf entwickelt, möglichst gross ausfallen.

Aus der zweiten und dritten der Gleichungen (8) folgt:

$$\frac{75 N}{S} = \frac{p - r}{(1 + m)(\alpha + \beta p)} = \frac{1 - \frac{r}{p}}{(1 + m)\left(\beta + \frac{\alpha}{p}\right)} \quad (14)$$

Nun ist aber $\frac{\alpha}{p}$ eine gegen β sehr kleine Grösse, kann also gegen β vernachlässigt werden. Dieser Ausdruck wird also gross, wenn $\frac{r}{p}$ klein ist, d. h. die Thätigkeit einer nicht expandirenden Maschine wird vorteilhaft, wenn die Dampfspannung hinter dem Kolben gross ist im Verhältniss zum schädlichen Widerstand r . Ist r klein (wie bei einer Watt'schen Condensationsmaschine), so wird die Thätigkeit der Maschine bereits bei einer kleinen Dampfspannung p vorteilhaft. Ist r gross (wie bei einer nicht condensirenden Maschine), so muss p gross sein, damit die Thätigkeit vorteilhaft ausfällt. Diese nicht condensirenden Maschinen erfordern demnach hohe Dampfspannungen.

Berechnung der Hauptgrößen für eine neu zu erbauende Maschine. Für eine neu zu erbauende Maschine ist zunächst gegeben N und ist es angemessen, anzunehmen p, r, v, m . Die zu suchenden Grössen sind: O, S, q, R .

Man findet aus (8):

$$\left. \begin{aligned} O &= \frac{75 N}{v(p - r)} \\ S &= O v (1 + m)(\alpha + \beta p) \\ R &= \frac{2}{\pi} O (p - r) \\ q &= S \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (15)$$

Wie die Grössen p, r, v angenommen werden sollen, hängt ab von den Anforderungen, die man an die Maschine stellt. Verlangt man gute Effektleistungen, so muss v klein und p im Verhältniss zu r gross genommen werden. Warum v klein genommen werden muss, ist Seite 524 gesagt worden. Verlangt man, dass die Maschine sehr klein ausfallen soll, so muss p im Verhältniss zu r und

muss auch v gross angenommen werden. Ganz vorzügliche Leistungen darf man von einer nicht expandirenden Maschine nicht verlangen, denn wenn man auch die Dampfspannung p ausserordentlich gross annimmt, wird doch die Leistung nicht so gross, wie bei einer expandirenden Dampfmaschine mit mässiger Dampfspannung, und bei einer so hohen Dampfspannung wird es sehr schwierig, den Kessel hinreichend fest zu machen und in allen Theilen des Cylinders dampfdichte Verschlüsse hervorzubringen. Zweckmässig ist daher die Anwendung einer nicht expandirenden Maschine nur in solchen Fällen, wenn es nicht so sehr auf Brennstoffökonomie, sondern auf Einfachheit der Konstruktion ankommt. Wir nehmen daher

$$r = 1.5 \times 10000 = 15000, \quad p = 35000, \quad m = 0.05, \quad v = 1$$

Sollte aber eine möglichst compendiöse Maschine verlangt werden, dann kann man in Rechnung bringen $r = 15000$, $p = 60000$, $m = 0.05$, $v = 3$ Meter und es ist in diesem Fall noch zweckmässig, den Kolbenshub verhältnissmässig sehr klein anzunehmen, weil dadurch der Cylinder kurz ausfällt, eine kurze Schubstange genügt, unmittelbar eine grosse Rotationsgeschwindigkeit des Schwungrades erzielt wird und alle Querschnittsdimensionen der Organe schwach sein können; denn diese Querschnitte richten sich nicht nach der Geschwindigkeit, sondern nur nach der Kraft, mit welcher der Kolben getrieben wird, und diese Kraft fällt natürlich bei grosser Kolbengeschwindigkeit klein aus. Allein von einer so schnell laufenden, mit hoher Dampfspannung arbeitenden Maschine mit kurzem Schub kann man sich keine grosse Dauer versprechen und noch weniger eine gute Effektleistung. Diese ungünstigen Verhältnisse sind in manchen Fällen und namentlich bei den Maschinen der Lokomotiven nicht zu vermeiden. Von den Lokomotiven wird heut zu Tage stets eine Kraftleistung von wenigstens 100 bis 150 Pferde gefordert, und für den Personentransport eine Fahrgeschwindigkeit von 16 bis 20^m in einer Sekunde. Räderwerke sind da nicht anwendbar, Condensation ist auch nicht zulässig und durch Expansion ist wegen der durchaus nothwendigen Kolbengeschwindigkeit nicht viel zu erreichen. Um nun die geforderten Leistungen durch eine möglichst compendiöse Einrichtung zu erzielen, werden Dampfspannungen von 6 bis 8 Atmosphären zugelassen und eine Kolbengeschwindigkeit von 2.5 bis 3^m und muss überdies noch der Kolbenshub kurz genommen werden.

Expansionsmaschinen mit einem Cylinder. Bei den Expansionsmaschinen mit einem Cylinder hat die Steuerung die Einrichtung,