Hieraus geht klar hervor, daſs man den Effect einer solchen Maschine bedeutend und ganz unverhältniſsmäſsig herabsetzt, wenn man die Expansion des Dampſes zu weit treiben will und sich zu sehr von dem richtigen, dem absoluten Maximum entsprechenden Verhältniſs entfernt.

Watt'sche Maschine, doppelt wirkend.

290. Für die doppelt wirkende *Watt'sche* Dampfmaschine erhält man die entsprechenden Formeln ganz einfach aus jenen der *Woolf'schen* Maschine (Nr. **285** bis **287**), wenn man $f=F$, $h=l=L$, $a=A$ und $k=K$ setzt, wodurch eigentlich die beiden Cylinder in einen einzigen übergehen. Um dieſs wenigstens für eine Formel nachzuweisen, wollen wir auf diese Weise die Formel (2) in §. 518 für die mittlere Kolbengeschwindigkeit v entwickeln.

Nach der Relation (3) in Nr. **284** wird unter der gemachten Voraussetzung $v=V$, folglich nach der Formel (4) in Nr. **285**:

$$v=\frac{S}{F}\cdot\frac{mN}{n+(1+\delta)\frac{Q}{F}+2k+p} \qquad (k)$$

wobei nach Relat. (α) in Nr. **284**, $N=\frac{l'}{l'+a}+logn.\frac{l+a}{l'+a}$ ist

Um nun diese Formel mit der genannten (2) in §. 518 in Übereinstimmung zu bringen, muſs man sich erinnern, daſs dort das relative Dampfvolumen durch die Formel (§. 515) $\mu=\frac{1}{n+mp}$ dargestellt ist, welche hier auf die Form $\frac{m}{n+p}$ (Nr. **279**) gebracht wurde, so, daſs man also in der vorigen Formel (k) statt m und n setzen muſs $\frac{1}{m}$ und $\frac{n}{m}$. Ferner ist, wie leicht zu sehen $N=k$, $\delta=\alpha$, $\frac{Q}{F}=q$ und $2k=f$, mit welchen Werthen diese Formel die Form

$$v=\frac{S}{F}\cdot\frac{k}{n+m\,[(1+\alpha)q+f+p]}$$

erhält, welche sofort genau mit jener (2) in §. 518 übereinstimmt

Ganz auf dieselbe Weise folgen auch die übrigen Formeln der §§. 516 bis 522 aus den obigen Formeln in Nr. **285** bis **287**.

291. Setzt man mit Beibehaltung der übrigen hier gewählten Bezeichnung die Kolbenfläche $=F$, den Kolbenlauf bei offener Communication $=l$, den ganzen Kolbengang $=L$, die auf die Flächeneinheit des Kolbens entfallende Nutzlast $\frac{Q}{F}=q$, die auf dieselbe Flächeneinheit bezogene Reibung der unbelasteten Maschine $= f + \delta q$; so hat man im gegenwärtigen Falle

$$N = \frac{l}{l+a} + logn.\left(\frac{L+a}{l+a}\right) \ . \ . \ (a)$$

gesetzt, für den allgemeinen Fall:

$$v = \frac{S}{F} \cdot \frac{m N}{n + (1+\delta) q + f + p} \ . \ . \ (1)$$

$$Q = F q = \frac{m N S}{(1+\delta) v} - \frac{F}{1+\delta} (n + f + p) \ . \ . \ (2)$$

$$S = F v \frac{n + (1+\delta) q + f + p}{m N} \ . \ . \ (3)$$

$$E = Q v = \frac{m N S}{1+\delta} - \frac{F v}{1+\delta} (n + f + p) = \frac{m q N S}{n + (1+\delta) q + f + p} \ (4)$$

Für den gröfsten Nutzeffect, bei einem gegebenen Expansionsverhältnifs $\frac{l}{L}$:

$$v' = \frac{m S}{F(n+P)} \cdot \frac{L}{l+a} \ . \ . \ (5)$$

$$Q' = \frac{m N S}{(1+\delta) v'} - \frac{F}{1+\delta} (n + f + p) \ . \ . \ (6)$$

$$E_{max.} = Q' v' \ . \ . \ (7)$$

Endlich ist für das absolute Maximum des Nutzeffectes:

$$\frac{l}{L} = \frac{n+f+p}{n+P} = \frac{\frac{m}{n+P}}{\frac{m}{n+(p+f)}} \ . \ . \ (8)$$

woraus sofort folgt, dafs das vortheilhafteste Expansions- oder Absperrungsverhältnifs, nichts anders als das Verhältnifs zwischen den relativen Dampfvolumina unter dem Drucke P und $p + f$ ist.

Für den practischen Gebrauch dieser Formeln ist auch hier, wenn D den Kolbendurchmesser in Fufsen ausgedrückt bezeichnet: $p = 500$, $f = \frac{260}{D}$, $\delta = \cdot 14$, $a = \cdot 05 L$, $m = 3378378$ und $n = 143$, oder wenn man die neuern *Pambour*'schen Coeffizienten vorzieht (was übrigens wenig Unterschied gibt) $m = 3571490$, $n = 218$.

Die absolute Dampfspannung P im Kessel beträgt gewöhnlich nur $1\frac{1}{8}$ bis $1\frac{1}{4}$ Atmosphäre, so, dafs also ohne Expansion gearbeitet, folglich $l = L$ wird.