

82.

$$L = \frac{\sqrt{6}}{2} \cdot \frac{L_1}{L_2} \cdot \sqrt{D}$$

$$= \frac{\sqrt{6}}{2} \left(\frac{L_1}{L_2} \right) \sqrt{\frac{25 N_n}{v} \times \frac{B}{R_1}}$$

$$= 0.086 \sqrt{\frac{25 N_n}{v} \frac{B}{R_1}}$$

$$L_1 = 1.52 L$$

$$L_2 = 5.5 L$$

Die 2 und 3. Längsachse stimmt vollkommen überein.
Die Abstände festigkeit einer Welle ist mit dem
ganzen Querschnitt zu berechnen; wir können die Welle
4-500 Ritz für Gleichkraft rechnen.

$$D = \frac{500 N_n}{2}, d = 0.18 \sqrt{\frac{500}{2}} \sqrt{N_n}$$

$$d = 31 N_n$$

$$\beta = 5.5 \times 0.61 N_n = 3.3 \sqrt{N_n}$$

Die min. v. $R = \dots$ 1.2 Schub. Met.

$$cH = \dots 3 M.$$

So werden wir ein Pfeilfeld mit Couliseneinzel kennen.

$$N_n = \frac{1000 \times 1.2 \times 3}{2.5} = 48$$

$$N_n = 0.7 \times N_n = 33.6 (?)$$

$$v = 1.6$$

$$R = 3$$

$$m = \frac{1}{2}$$

$$\frac{b}{a} = 1.75 \sqrt[3]{48} = 6.35$$

$$b = \frac{\sqrt{1.2 \times 6 \times 3.5}}{0.5 \times 1.6} = 3.$$

$$a = \frac{3}{6.35} = 0.47$$

$$2(1+R) = 8.$$

83.

$$\frac{2 \times 3 \times 3.14}{0.2 + 0.7 \times 0.41} = 35$$

Angabe der Pfeilfeld $\dots = 40.$

$$n = 9.548 \times \frac{1.6}{3} = 5.$$

Wählen wir das 1. Längssystem und messen das
Rad mit einer, umgekehrten in Pfeilfeld und der
Pfeilfeld.

$$R_1 = \{300 - 47 - 4 - 15.7\}$$

$$cR = 233.3$$

$$L = 0.086 \sqrt{\frac{25 \times 233.6}{1.6}} \times \frac{300}{233.3}$$

$$L = 3.4 \text{ cm.}$$

$$5.5 L = 3.4 \times 5.5 = 18.7 \text{ cm.}$$

$$dH = 2.1 \times L = 7.14 \text{ cm}$$

$$Gefüge = \frac{2 \times 233 \times 3.14}{7.14} = 205$$

20. Angabe der Ziffer $\dots = 26 \times 8 = 208.$

Es bekommt also ein Pyramidenfeld 8 x 2
= 16 Ziffern.

$$\text{Länge der Welle} = 3 \times \sqrt{N_n} = 3 \sqrt{33.6} = 18 \text{ cm}$$

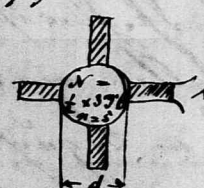
$$\text{Länge der Welle} = \frac{4}{3} \times 18 = 24.$$

Bestimmung der Pfeilfeldmittels vom Kopf mit.

$$H = 12 + 3 + 5 + 1.5 + 18.7 + 3 = 43.2 \text{ cm.}$$

$$\frac{43.2}{8400 \text{ dL.}} = \frac{256.8}{8400.}$$

Die Länge der Welle im Kopf
kann mittel mit dem
der Pfeilfeldmittel bestimmt werden. Es ist die Pfeilfeld
mit $m = 18 \sqrt[3]{\frac{43.2}{12}} = 18 \sqrt[3]{3.6} = 34 \text{ cm}$



Bestimmung der Länge der Welle

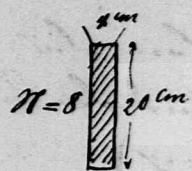
$$16 \sqrt[3]{\frac{168}{5}} = 24 \text{ cm}$$

$$b = \frac{6 M h}{L \times (h^3 - d^3)}$$

$$M = 8400 \times 43.2 = 362880$$

$$L = 400, h = 36$$

$$b = \frac{6 \times 362880 \times 36}{400(36^2 - 24^2)} = \frac{362880 \times 216}{32832 \times 400} = 6$$



$\pi = 8$ 20 cm Dampfdruck eines Chmels.

Wenn wir uns unsere Vorlesungen als diese Chmelschen, so müssen wir das Rad langsamer lassen lassen, bis wir unsere und eine bessere Ausfallschaltung umformen.

$$N = 33.6$$

$$v = \frac{2}{3} \times 1.6 = \frac{3.2}{3} = 1.1$$

$$R = 3 \text{ Mol.}$$

$$m = \frac{1}{2}$$

$$b = 3.5$$

$$\frac{Q}{abr} = m$$

$$a = \frac{Q}{\text{km}} = \frac{1.2}{0.5 \times 1.1 \times 3.5} = 0.6$$

$$\text{Chyest der Dampfdruck} = 60$$

$$n = 9.548 \times \frac{1}{3} = 3.5$$

Gie wästen wir das 3. System mit Spannstrangen

Das Poncelet Rad.

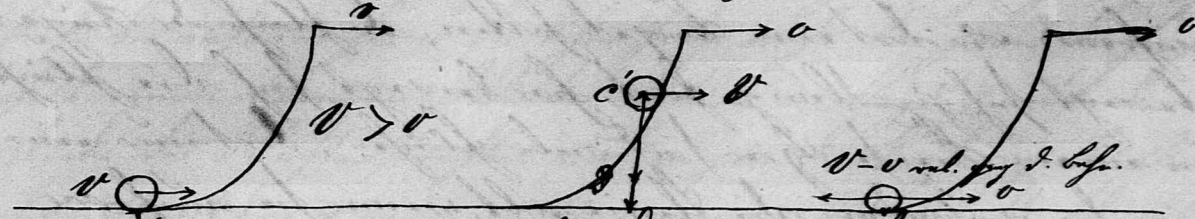
Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen. Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.



Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

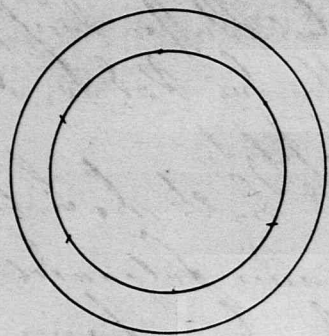
Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

$$E.D. = \frac{(V-v)^2}{2}, W = (V-v) \cdot v = V \cdot v - v^2$$

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.

$$\text{Bei } V = 2v, W = 0, E.D. = \frac{(V-v)^2}{2} = \frac{(2v-v)^2}{2} = \frac{v^2}{2}$$

Es ist eine Erfindung von Poncelet. Der Zweck ist, ein Wasserrad zu bauen, das in einem Fluss oder in einem Kanal steht, und das Wasser durch das Rad fließen lässt, um die Energie des Wassers zu nutzen.



so setzen wir $v = \frac{1}{2} V$.

Man ist $V = \sqrt{2gR}$

und $v = \frac{1}{2} \sqrt{2gR}$

$$C.D. = \frac{1}{4} \frac{(V-v)^2}{2g} = \frac{(2gR - \frac{1}{4} 2gR)^2}{2g \cdot 4}$$

$$= \frac{1}{4} R, a = \frac{1}{4} R.$$

Frage wir nun ist diese Theorie wahr und was können wir daraus. Die Theorie mit der Luft und Kugel ist richtig, allein wenn wir dieselbe auf das Pendelwenden wollen, so ist dies gewagt, denn es wirkt für ein Wasserpendel, während wir dort eine Kugel setzen, die fließt die Kugel bewegt sich gewöhnlich fort, für bewegt sich die fließt in einem Kreis. Hier sind viele fließen, dort nur eine einzelne vorhanden. Die Theorie gilt, wenn sie nur eine kleine Abweichung für die Konstruktion.

Will man ein Wasserpendel bei A ein, so muß es in einer Horizontalebene bei B und treten, die Gestalt der Luft ist also nicht gleichgültig, es muß also die Zeit der Hin- und Herbewegung der fließt sein, wie die Gestalt der Kugel eines Punktes von Anfang, um von A nach B zu gelangen. Die Verschiedenheit ist also eine gewisse und diese hängt von der Krümmung ab.

Nun wir uns die Verschiedenheiten wollen, so werden die fließt in folgende Formen kommen.

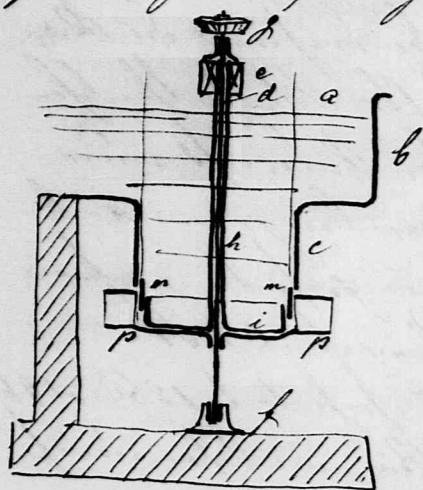
wenig Zeit; mehr Zeit; viel Zeit.

Ein solches Pendel hat Bodendacher zu bestimmen gesucht. Ist nun die Kugel kreisförmig, so ist die Bewegung kreisförmig, weil der Abwärtswinkel groß, daher hat Bodendacher ein Cycloid für ungenau angegeben. Ein cycl. Pendel ist aber für das Pendel nicht anzuwenden, und hat Bodendacher für ein Cycloid einen Kreisbogen substituiert, der zwar nicht sehr nahe mit demselben übereinstimmt, so ist die Abweichung sehr groß, gleich dem mittleren Krümmungswinkel der Cycloide.

Nach der Stellung der fließt und Länge, so zeigt sich, daß die äußere Form der fließt nicht kreisförmig ist, sondern bildet einen kleinen Winkel bilden in Bezug auf die Linie der Wasserströmung und wegen der Krümmung der fließt, das $\frac{1}{4} R$ für a wäre richtig wenn alle Wasserfließen gleich fort gingen. Der Halbmesser der Kugel ist nun nicht gleichgültig zu nehmen, die Länge hängt von $a-b$ soll klein sein bei kleinen Kugeln und groß bei großen Kugeln. Der Halbmesser ist in der Regel $\frac{1}{4} R$. Angewandte Benutzung der Bodendacher'schen Zeit 156 Nr. 196. Für die Angewandte man das ganze Pendel mit fließt.

2^{tes} Turbinen.

Dieser sind schon mehr und kommen namentlich in den südlichen Ländern vor, in den nördlichen fast gar nicht. Die Effectleistungen dieser alten Turbinen sind aber fast vollkommen und es handelt sich nur um die Frage der Abfassung der Abflüsse anzuordnen, d. h. dass der Abfluss der Turbinen in die Abflüsse der Flüsse eintritt, also kein Vorlauf von lebendiger Kraft stattfindet. Im Abflusse befindet sich eine Turbinen- und folgende



a Wasserkanal geflossen durch
im Feuer von b.

c Mantel.

d Axe.

e Lücke.

f Lagerung der Achse d.

g Turbinenrad.

Die Axe befindet sich in einer Nische
die von der Lücke e befeuert ist, an der

die Nische ist eine halbkugelige Nische e befeuert, welche zur
Kreismantel-Lagerung dient. Dieser Rad füllt das Rad und
die Nische Lücke aus, so ist das Turbinenrad und ist
mit eisernen Nischen versehen. Es ist ein Pfeil, der
im Laufe der Zeit von innen Mantel umgibt und
durch einen Lagerungsmantel und gefasst oder gesenkt
werden kann.

Theorie der Tonal'schen Turbine.

Wir müssen uns für mit Untersuchung der Leistung be-
ginnen, indem alle Probleme in der Hydraulik zu lösen
zu beabsichtigen sind. Wir setzen voraus, dass alle Abflüsse
und deren Leistungen gleich wären.

Diese Voraussetzungen setzen gewisse Leistungen mit,
wobei erfüllt werden müssen, wenn eine Turbinen-
gewissen Effect geben soll.

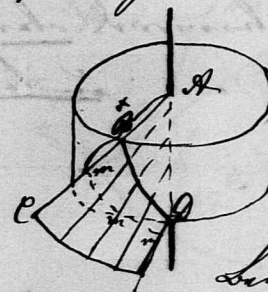
Diese Voraussetzungen sind nun folgende:

1. Wenn wir von der Turbinen befindet sich im Wasser, so
zu sein der Leistung, wenn die Abflüsse gleichmäßig
und ohne die zu übermäßigem Widerstand.

2. Gänge der Abflüsse irgend einer Art, so
Länge Kanal durch den Mantel in den Bereich des festeren.

3. Gute der festeren, wie das Turbinenrad möglich gekürzt
zu fließen, so dass kein merkliche Abflüsse in der Leistung
des Abflusses im Wasser können, denn die Abflüsse der Leistung
sind nicht allein von der Abflüsse der Abflüsse ab, sondern
auch von der Krümmung.

4. Die fließen der festeren und Turbinenrad, sollen folgende
maß gebildet sein. ABC radial, wie wir zeigen eine



Krümmung Linie AD am Turbinenrad und lassen
AD an BD festeren, so dass AD immer
festeren zur Axe bleibt.

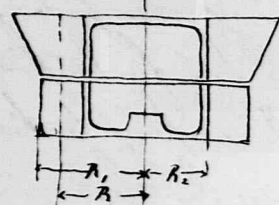
5. Die festeren Abflüsse im Wasser sind
Leistung durch das Rad in einem bestimmten

Reise wie z. B. das Abmessen in einer gewissen Richtung
 nach = 8. bleiben soll. In Wirklichkeit können die Klappen
 diesen Abmessen entgegen zu wirken, sondern sie können
 allenfalls für diejenigen Klappenklappen gelten, welche an
 entstehen, um wenigstens aber für die am fernsten in der
 Richtung der Pfeile befindlichen.

Es lassen sich diese Unvollkommenheiten allerdings durch eine
 entsprechende Konstruktion ausbessern; allein letztere würden eine
 sehr große Reibung verursachen und es ist dies über-
 haupt nicht realisierbar.

C. Das Klappenfeld der Kanäle beide Räder vollkommen
 aus, so daß kein Reiben, zerreißen oder zerplatzen der
 Klappen stattfinden kann.

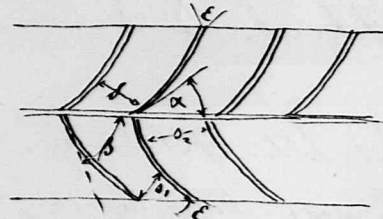
Regel zur Berechnung einer Laval'schen Turbine



$$R = \frac{1}{2} (R_1 + R_2)$$

Seien wir uns die Turbine durch einen
 Zylinder geschritten mit dem Halbmesser R.
 und denken uns diese Schritte abgemessen

so sind dieselben teilweise folgende Form haben.



Es sei i der Abstand der Leitbahnen
 s die normale Breite der Kanäle
 Ω effektive Pfannkuchenförderung
 aus dem Turbinenrad.

Ω_1 die Summe aller Querschnittskanäle der Turbinenrad oben

Ω_2 " " " " " " " " unten

v_1 die äußere Geschwindigkeit des Rades

v_2 " " " " " " " "

v " mittlere " " " " " "

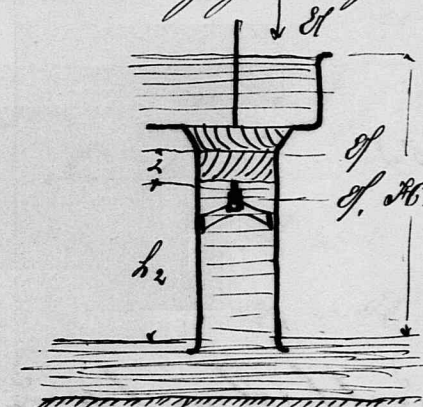
U die absolute Geschwindigkeit mit welcher das Klappen und
 dem Rad entzogen wird

u_2 & u_1 die relative Geschw. der Klappen an der oberen
 und unteren Seite des Rades.

w die rel. Geschw. der Klappen vor dem es das Rad verläßt

Es drückt die Abmessen auf 1 m.

Es drückt die Klappen zwischen der flauen der Leitbahnen
 und gezogen auf 1 m.



e Metallstärke der Leitbahnen

e_1 " " " " " " " "

e_2 " " " " " " " "

d die Totalhöhe

h_2 flauenabstand zwischen dem unteren
 der Turbinenrad und dem Klappenring
 der Abfließkanäle.

l Höhe der Turbinenrad.

Rechnen wir nun an diese Abmessenungen einen absoluten
 Wert, damit

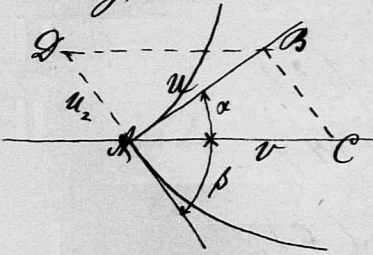
$$e_n = e_a \text{ und } \frac{e_n}{e_a} = 1 \text{ wird.}$$

Q die Abflussmenge. $Q = \Omega u k$

k Kontraktionskoeffizient.

$$Q = \Omega u k = \Omega_1 u_1 = \Omega_2 u_2 \quad (1)$$

$$\frac{u^2}{2g} = \frac{H}{1000} + H - h_2 - L - \frac{H}{1000} \quad (2)$$



Rechnen wir nun $AB = u$, verlängern
 die Richtung der Pfannen und ziehen
 eine 2. Parallele.

AB ist nun die Richtung und Größe

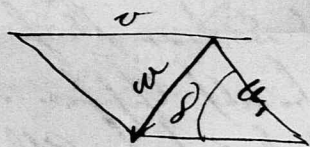
wird die absolute Gefälleindigkeit, weil es daher das Wasser austritt. Das Wasser wird ohne Stoß einströmen, wenn in A C gleich der mittleren Gefälleindigkeit des Kanals.

$$\frac{v}{u} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$$

$$\frac{u_2}{u} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$\frac{v}{u} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$$

$$\frac{u_2}{u} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$



$$u_2^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos \alpha \quad (4.)$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{u^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} - \frac{2uv \cos \alpha}{2g} \quad (5.)$$

$$w^2 = v^2 + u_2^2 - 2uv \cos \beta \quad (6.)$$

$$\frac{H}{1000} = \frac{H}{1000} - h_2 - \dots - (7.)$$

Das ist, was, wenn die mittlere Geschwindigkeit nicht genug ist. $u = 0$ oder es soll das Wasser das Ende ohne Gefälleindigkeit verlassen, wenn $\beta = 0$ und $v = u_1$.

$$\text{Statt (6), } v = u_1, \text{ und } \beta = 0. \quad (8.)$$

Die Gleichungen 1-8 deuten an, dass das Wasser ohne Stoß einströmt und das Ende ohne Gefälleindigkeit verlässt, wie können aber noch seine Eigenschaften bestimmt werden, sondern wir müssen durch Transformation in das System von Gleichungen ausstellen das auf nicht anders anders als das Syst. I, die richtige Form selbst sich aber klar ausspricht.

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{H}{1000} + H - h_2 - X - \frac{H^2}{1000} \quad (2.)$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{H^2}{2g} + \frac{v^2}{2g} - \frac{2uv \cos \alpha}{2g} \quad (4.)$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{H^2}{2g} + \frac{H}{1000} + X - \frac{H^2}{1000} \quad (5.)$$

$$0 = \frac{H}{1000} - \frac{H}{1000} + h_2 \quad (1.)$$

$$0 = H - \frac{2uv \cos \alpha}{2g}$$

$$v = u \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \quad \text{und } (3.)$$

$$0 = H - \frac{u^2}{2g} \frac{\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha}{\sin \beta}$$

$$u = \sqrt{gH \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)}} \quad \text{Bef. Ref. pag. 108 (I.)}$$

$$v = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \sqrt{gH \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)}}$$

$$v = \sqrt{gH \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha} \frac{\sin^2(\alpha + \beta)}{\sin^2 \beta}} = \sqrt{gH \frac{\sin \alpha \sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \sin \beta}} \quad (II.)$$

Das ist die vorstehende Gleichung, gewonnen in der folg. B.

$$u_1 = v \quad \dots \quad (III.)$$

$$u_2 = u \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \sqrt{gH \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha}}$$

$$u_2 = \sqrt{gH \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha} \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \beta}}$$

$$u_2 = \sqrt{gH \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha \sin \beta \sin(\alpha + \beta)}} \quad (IV.)$$

Man prüfe die Gleichung (2) ab.

$$\frac{H}{1000} = \frac{H}{1000} - h_2 - X + H \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)} \right) \quad (V.)$$

$$\frac{H}{1000} = \frac{H}{1000} - h_2 \quad (VI.)$$

(1) Längen und sind gewissen Geschwindigkeit.

$$\Omega = \frac{Q}{u_1 h} \quad \dots \quad (VII.)$$

$$\Omega_2 = \Omega h \frac{u}{u_2}$$

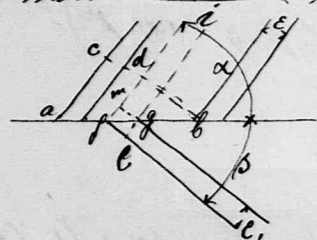
$$\Omega_2 = \Omega h \frac{u_2}{\sin \alpha} \quad (VIII.)$$

$$\Omega_1 = \frac{\Omega h}{h_1} \frac{u_1}{u_2}, \quad u_1 = v$$

$$\Omega_1 = \frac{\Omega h}{h_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (IX.)$$

Diese Gleichungen lassen sich ebenfalls mit, wie das
erste System und werden uns Flugaufschub geben die
Konstruktionsverhältnisse unabhängig zu machen.

Ω hängt abhänig von der Metallstärke der Kumpel ab.
Es ist R die Rohrlänge um mittleren Durchmesser, so wird
dann $2R\pi$ die Fläche sein.



$$2R\pi = ab$$

$$2R\pi \sin \alpha = bc$$

$$ba = 2R\pi \sin \alpha - c.$$

Es ist die mittlere Stärke eines Rohres, der
Durchschnitt eines Rohres ist demnach:

$$(2R\pi \sin \alpha - c)(R_1 - R_2)$$

und der Durchschnitt Rohre aller Rohre

$$(2R\pi \sin \alpha - c)(R_1 - R_2) i.$$

$$gl = c_1 = f_g \sin \beta.$$

$$gm = f_g \sin \alpha$$

$$\frac{gm}{c_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$gm = c_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$gm(R_1 - R_2) = c_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2) \text{ entspricht i Durchschnitt}$$

$$gm(R_1 - R_2) i_1 = c_1 i_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2)$$

$$\Omega = (2R\pi \sin \alpha - c)(R_1 - R_2) i = c_1 i_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} (R_1 - R_2)$$

Man wie berücksichtigt, daß $R = \frac{1}{2}(R_1 + R_2)$ ist.

$$\Omega = (R_1 - R_2) \left[(2R\pi \sin \alpha - c) i - c_1 i_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \right]$$

$$\Omega = (R_1 - R_2) \left[2R\pi \sin \alpha - c i - c_1 i_1 \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \right]$$

$$\Omega = (R_1 - R_2) R \left[2\pi \sin \alpha - \frac{c i}{R} - \frac{c_1 i_1}{R} \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \right]$$

$$\Omega = (R_1 - R_2) R 2\pi \sin \alpha \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} - \frac{c}{R} \right]$$

$$\Omega = (R_1 - R_2)(R_1 + R_2) \frac{1}{2} 2\pi \sin \alpha \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} \right]$$

$$\Omega = (R_1^2 - R_2^2) \pi \sin \alpha \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} \right]$$

$$\Omega = R_1^2 \left[1 - \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \right] \pi \sin \alpha \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} \right] \quad (X)$$

$$\Omega_1 = S_1 (R_1 - R_2) i_1 = \Omega \frac{f_g}{R_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$S_1 (R_1 - R_2) i_1 = (R_1 + R_2)(R_1 - R_2) \pi \sin \alpha \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} \right] \frac{f_g}{R_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$S_1 = \frac{2R\pi \sin \alpha}{i_1} \left[1 - \frac{i}{2R \sin \alpha} + \frac{c}{R} - \frac{i_1}{2R \sin \beta} \frac{c_1}{R} \right] \frac{f_g}{R_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

$$S_1 = R \left[\frac{2\pi \sin \alpha}{i_1} - \left(\frac{i}{i_1} \frac{c}{R} + \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \frac{c_1}{R} \right) \right] \frac{f_g}{R_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \quad (XI)$$

Günstigste der Fragens sind mittlere Stärke von Gefällen
und Klaffmengen vorzuziehen, Reden becher sind für
eine Formel angesetzt $St = 1 + \frac{N_n}{N_a}$ d.h. wenn man
die Kraft zwischen unformen Gefällen hat, so ist das für
das beste, dessen Wert diese Formel ausrechnen kann.
Der Güteverhältnis $\frac{N_n}{N_a}$ betreffend ist es minimal möglich
im Lichte zu sein, daß für den Formel 1 - 11 und 2
spricht, da der Wirkungsgrad jederzeit kleiner und fällt als der
absolute Effekt. Es also zu vermeiden, wenn man sich an
Fragestellung hält.

Die gemessenen Klaffmengen beträgt der Wirkungsgrad bei den
besten Lichte 5%, wollen aber in der Regel nur
20% annehmen. Also setzen wir dann

$$1000 St = 15 N_a = 15 \left(\frac{N_n}{N_a} \right) N_n$$

$$Q = \frac{15 \left(\frac{N_n}{N_a} \right) N_n}{1000 St} = \frac{15 N_n}{1000 St \left(\frac{N_n}{N_a} \right)} = \frac{15}{1000 \times 0.2} \frac{N_n}{St}$$

$$= 0.107 \frac{N_n}{St}$$

das was wir nun zu bestimmen haben sind die Winkel α & β . Die sind nicht absolut willkürlich, sondern sie müssen negativ, im andern Fall imaginär werden.

Es soll γ sehr klein, beinahe Null sein. $\gamma = \alpha$

Beim γ klein, fast der Kanal eine gewisse Breite, die Punkte von beiden Enden sind also gleichweit.

Es soll γ 16, 20 bis 30 $^{\circ}$ betragen.

Nehmen wir α groß, so werden die Punkte weit.

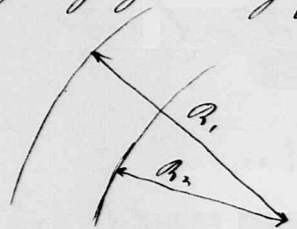
Nehmen wir $\alpha + \beta = 90^{\circ}$, dann werden die Formeln sehr rein, fast g. l. wird $Q = \sqrt{gH} \frac{\sin(90^{\circ} + \alpha)}{\cos \alpha \sin 90^{\circ}}$

$$U = \sqrt{gH} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{2gH} = 0,707 \sqrt{2gH}$$

Die die Kraft für den Druck des Wassers und den Luftdruck. R_1 ...

Nehmen wir den inneren Spiel geradlinig, so können wir $R_1 = 1$ nehmen. Hier ist bei dem Luftdruck immer etwas Berücksichtigung vorzunehmen, das selbst nehmen wir $R_1 = 0,9$.

Die beiden Bestimmungsgrößen sind R_1 & R_2 . Nehmen wir g. l. festsetzen an, dass R_1 also ungefähr R_2 ; dies hat zur Folge, dass die Punkte radial voneinander entfernt sind, sehr klein werden. Wir erhalten ein großes R_1 , was uns einflussreich. Auch ist, für ein großes Gefühl α ein kleiner Wasserdruck wird $\frac{R_2}{R_1} = 1$. Hierfür aber nicht über eine gewisse Grenze hinausgehen. Umgekehrt wenn $\frac{R_2}{R_1}$ klein, so können wir große Dimensionen für das Radiale Gefühl. Es ist das gut für ein kleines Gefühl und ein große Wasserdruck für Normalverhältnisse können wir nehmen $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{3}$.



... können wir große Dimensionen für das Radiale Gefühl. Es ist das gut für ein kleines Gefühl und ein große Wasserdruck für Normalverhältnisse können wir nehmen $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{3}$.

für die Größe der Luftdruck ist es besser eine größere Zahl zu nehmen als eine kleinere, in der Regel 16; unter Umständen auch mehr, wenn möglich bei kleinen R_1 . Hieran und sonst bestimmten Personen; durch das Maß für besser gehalten wird. Größe der Wasserdruck. Die Größe variiert von 4-96. In der Regel sind 24 zu nehmen. Die Mittelwerte bestimmen sich nach dem Druck und dem Ortsgrößen, am besten ist, dieselben so klein als möglich zu machen, als übersteht die folgende Maßzahl. Es handelt sich also um das Verh. $\frac{E}{R}$ & $\frac{E_1}{R_1}$ in der Regel $\frac{1}{R}$.

$$Q = 2Uk = R_1^2 [1 - (\frac{R_2}{R_1})^2] \pi \sin \alpha \left\{ 1 - \frac{i}{20 \sin \alpha} \frac{E}{R} - \frac{i_1}{20 \sin \beta} \frac{E_1}{R_1} \right\} Uk$$

$$R_1 = \sqrt{\frac{Q}{Uk [1 - (\frac{R_2}{R_1})^2] \pi \sin \alpha [1 - \frac{i}{20 \sin \alpha} \frac{E}{R} - \frac{i_1}{20 \sin \beta} \frac{E_1}{R_1}]}}$$

$$R_1 = \frac{8H}{U} \sqrt{\frac{Q}{U}}$$

$$R_2 = R_1 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$R = \frac{1}{2} (R_1 + R_2)$$

Mittlere Werte der Luftdruck

$$s = R \left[\frac{20 \sin \alpha}{i} - \frac{E}{R} \right]$$

$$\frac{E}{R} = \left[\frac{20 \sin \alpha}{i} - \frac{s}{R} \right]$$

Die vorteilhafteste Größe der Werte von Halbmesser R fällt nach Vorlesung kleiner aus als die Bestimmung g. l. für Formel. Wir schreiben sie auf der Konstruktionsweise 0,548 hinzu. Vorteilhaftere Größe der Umkreisung

$$R = 9,548 \frac{v}{R}$$

$$\theta = 80, \quad \phi = 6.15^\circ$$

$$N_e = \frac{1000 \times 0.15 \times 50}{25} = 160 \text{ fide.}$$

$$\sqrt{29.4} = 5.42$$

$$u = 0.692 \sqrt{gH} = 0.692 \times 39.6 = 27.4$$

$$R_1 = 1.966 \sqrt{\frac{0.15}{27.4}} = 0.146.$$

$$P_u = \frac{1.2 \times 100 + 1.6 \times 100}{1.7} = 0.124$$

$R = \text{---} \text{---} \text{---} - 0.12M$

$$v = 0.579 \sqrt{2gVA} = 20.$$

$$n = \frac{9.548 \times 23}{0.124} = 1771.$$

für Abtragungen ist es ungenügend das Σ ist klein
zu halten mit $\frac{B_2}{B_1}$ muß gleich 1 zu machen.

3^{tes} Laiffinl.

for $F = 3$ M; $Q = 20$ K.M.

$$c_k = \frac{1000 \times 20 \times 3}{\text{£5}} = \frac{60000}{\text{£5}} = 800 \text{ Pferde.}$$

$$K_n = 0.75 \quad K_2 = 600 \text{ Lb/in.}^2$$

zu diesem Fall müßten wir unsere Luchbinen verlegen,
z. B. 4, wie dies in Bernburg der Fall ist, da eine einzige
Luchbin für diese Kaffermenge nicht hinreichend ist.
Es wird diese Anlage immer vortheilhaft sein, da man
je nach der Kaffeegenossenschaft mit 1, 2, 3 oder allen arbeiten
kann. Es wäre denn auch je Luchbin für $\frac{20}{4} = 5$ Cebtk. zu
rechnen.

$$V_{29A} = 1.68$$

$$R_1 = 1.38 \sqrt{\frac{5}{2.68}} = 1.13$$

$$R_2 = 1.13 \times \frac{2}{3} = 0.753$$

$$R = 0.942; n = 46.$$

$$v = 0.6 \times 7.68 = 4.608$$

Lehrbuch zur Beschreibung der Naturgeschichte, Sup. Kap. VII. 173.

$$g = \frac{C_2}{100 Q_H} = -2Ax + 2B \sqrt{Cx^2 + x}, \quad x = \frac{v^2}{2gH}$$

So die Größen gemessen in der folgenden Tabelle R.
die Größen A, B, C, sind corrigirte Plüchinske, welche
von der Unvollständigkeit des Linsen abhängen.

Prüfen wir γ das Gitterverhältniß als Ordinaten eintr., ferner
 die Gitterhöhe γ selbst als Abszisse, so geht aus der Platte
 der Probe hervor, daß der Körper im flüssigen Zustande.

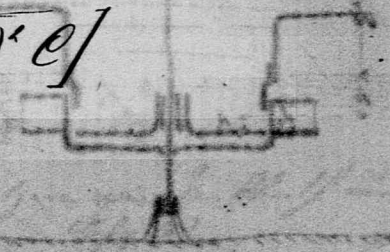
für $x=0$, ist $y=0$. Lassen wir nun die Kurve langsam
laufen, so würde das Höhenfallnis wohl
gering sein und wohl und wohl für $x=0$
sein Max. erreichen, Gehen wir über
diese Grenze hinaus, so wird der Effekt
abnehmen, bis er Null geworden, und ab
ist dies der Fall, wenn wir die Kurve hier laufen lassen.

$$y = 0 \text{ für } x = 0, \quad = \frac{1}{\sqrt{1 + 0^2}} = 1$$

Will man die unumkehrbare Natur, so hat Keulenbecher
gefunden, daß die Glycerinsäure gerade oder krumm
die Doppelte der vorhergesagten Glycerinsäure ist.

$$x = \sigma \beta = \frac{1}{\sigma C} \left[-1 + \frac{1}{\sqrt{1 - C \left(\frac{\sigma}{\beta} \right)^2}} \right]$$

$$\left(\frac{C_n}{1000 \text{ QH}}\right)_{\max} = \frac{A}{C} \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{B}{A}\right)^2 C} \right]$$



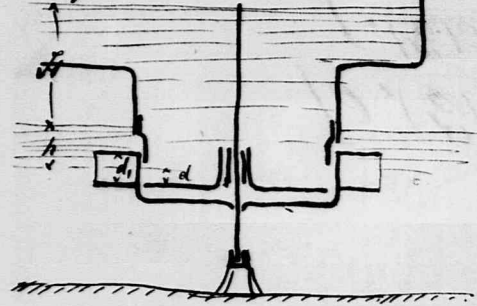
Theorie der Fourneyron'schen Turbine.

Wir müssen uns für abwärts mit einer Umdrehung bewegen; wenn wir die Turbine einen guten Effekt geben soll, so müssen wir wieder folgende Voraussetzungen annehmen.

1. Nehmen wir an, sie befindet sich in einem Gefälle.
 2. Komme das Wasser oder Öl im Rade an.
 3. Fülle das Rad vollkommen die Räder der Last & Turbinen aus.
 4. so fahre während der Bewegung keine Reibung statt.
 5. die Anzahl der Lasten sei unendlich groß.
 6. Die Lasten seien unendlich klein.
- Es seien die Räder aufgegeben etc. ...

Man ist $Q = \Omega U h = \Omega_2 U_2 = \Omega U_2 h_2$ (1)
die Abflussmenge, welche die Räder ausfüllt.

$$\frac{U^2}{2g} = \frac{H}{1000} + H + h - \frac{Q}{1000} \quad (2)$$



Man folge dem
wie U in die
beiden Gefälle ein.
Räder $A C$ & $A D$, indem
an, daß $A D$ die tangentielle Ge-
schwindigkeit des Wassers mit
 u_2 übereinstimmen, $A C$ ist die relative Geschwindigkeit
des Wassers gegen die Räder u_2

$$\frac{v_2}{U} = \frac{\sin(\pi - (\alpha + \beta))}{\sin \beta} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \quad (3)$$

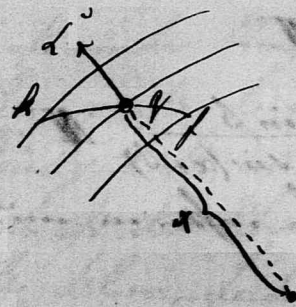
$$\frac{u_2}{U} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad (3)$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{U^2}{2g} - \frac{2Uv_2 \cos \alpha}{2g} \quad (4)$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{u_2^2}{2g} + \frac{Q}{1000} - \left(\frac{Q}{1000} + h \right) + \frac{1}{2g} (v_1^2 - v_2^2) \quad (5)$$

Es sei Q das Gewicht eines Wasserschichtes, die Längsgröße.

$$\text{so ist } L = \frac{Q}{g} \frac{v_1^2 - v_2^2}{x} = \frac{Q}{g} \frac{v_1^2 - v_2^2}{x}$$



$$\int_{R_2}^{R_1} L dx = \int_{R_2}^{R_1} \frac{Q}{g} \frac{v_1^2 - v_2^2}{x} dx = \frac{Q}{g} \frac{v_1^2 - v_2^2}{2} \ln \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$$

und es enthält diese Abhängigkeit

$$L \text{ eine Abhängigkeit von } = \frac{1000 Q}{2g} \frac{v_1^2 - v_2^2}{x} = \frac{1000 Q}{2g} [v_1^2 - v_2^2]$$

folgendes man zu schreiben:

$$\frac{1000 Q}{2g} u_2^2 = \frac{1000 Q}{2g} u_2^2 + 1000 Q \frac{Q}{1000} - 1000 Q \frac{Q}{1000} - 1000 Q h + \frac{1000 Q}{2g} (v_1^2 - v_2^2)$$

so ist bekannt, daß die Fourneyron'sche Turbine ein derartiges
Niveau einzig durch das letzte Glied $\frac{1}{2g} (v_1^2 - v_2^2)$.

$$v_1 = u_1, \quad v_2 = 0.$$

Es sei nun u_2 die letztere (4) & (5).

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{H}{1000} + H - h - \frac{Q}{1000}$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{U^2}{2g} - \frac{2Uv_2 \cos \alpha}{2g}$$

$$\frac{u_2^2}{2g} = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{Q}{1000} - \frac{Q}{1000} - h + \frac{v_2^2}{2g} - \frac{v_2^2}{2g}$$

$$0 = H - \frac{Uv_2 \cos \alpha}{2g} \text{ für } v_2 \text{ setzen wir den Abfluss aus} \quad (3)$$

$$H = \frac{Uv_2 \cos \alpha}{g} = \frac{U U \sin(\alpha + \beta)}{g}$$

$$= \frac{U U \sin(\alpha + \beta) \cos \alpha}{g \sin \beta}$$

$$U = \sqrt{g H \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)}} \quad \text{I.}$$

$$u_2 = \frac{U \sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} = \sqrt{g H \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)}} \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$$

$$u_1 = \sqrt{g H \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \sin \beta}} \quad \text{II.}$$

$$u_2 = \sqrt{g H \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta) \cos \alpha \sin^2 \beta}}$$

$$u_2 = \sqrt{g H \frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha \sin \beta \sin(\alpha + \beta)}} \quad \text{III.}$$

$$\frac{Q}{1000} = \frac{U}{1000} + H + h - \frac{1}{2} H \frac{\sin \beta}{\cos \alpha \sin(\alpha + \beta)} \quad \text{IV.}$$

Diese Glg sind dasselben Resultat wie die vorherigen, nur in bequemerer Form gegeben.

$$u_1 - u_2 = v_2 \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_1}{R_2} \sqrt{g H \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \sin \beta}} \quad \text{(V)}$$

$$\Omega = \frac{Q}{U h} \quad \text{(VI)}$$

$$\Omega_2 = \frac{\Omega U h}{u_2} = \Omega h \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} \quad \text{(VII)}$$

$$\Omega_1 = \frac{\Omega U h}{u_1 h_1} = \frac{\Omega U h}{v_1 h_1} \quad \text{(VIII)}$$

$$\Omega_1 = \frac{\Omega U h}{v_2 \frac{R_1}{R_2} h_1} = \frac{\Omega U}{v_2} \frac{h}{h_1} \frac{R_2}{R_1}$$

$$\Omega_1 = \Omega \frac{h}{h_1} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)} \quad \text{(IX)}$$

Regeln zur Berechnung einer Fourneyron'schen Turbine.

α & β sind zufällig für zu nehmen, wie bei der Pascal-Turbine, s. Kap. VIII 177.

$\frac{Q}{R_2 \pi} = 1$. Dieser Ausdruck sagt uns die Geschwindigkeit mit der das Wasser in ist constant 1.1

von Bodenbecken aufgenommen auf Versetzen mit entgegengesetzten Contractionen.

$$R_2 = \sqrt{\frac{Q}{1.111}} = 0.638 \sqrt{Q}$$

α & β sind nunfallig gewisser Grenzen willkürlich. Sind α & β klein angenommen, so wird der physik. Raum sehr groß. Ist α groß, so gibt es lauge Verhältnisse.

Gute Verhältnisse geben $\alpha = 25^\circ$.

Sie unter Umständen - 60-90° zu nehmen. Ist R_1 groß, so bekommen wir eine sehr große Öffnung. Ist R_2 groß, so wird also das Wasser langsam abgelenkt, und ist die Rbg etwas größer. Müssen wir hingegen R_1 klein, so bekommen wir sehr gekrümmte Öffnung. Ist R_2 klein, so wird also die Rbg eine geringere sein.

Wir müssen also ein solches Verhältnis vorsehen, damit die Verhältnisse im Minimum werden.

Nach ungenügender Angabe für Bodenbecken gefunden:

$$\frac{R_1}{R_2} = 1 + \frac{0.0045 \beta^\circ}{\sqrt{R_2}}$$

Für die Öffnungsberechnung, nehmen wir eine entsprechende einen Kreisbogen, oder eine stetig gekrümmte Kurve.

und VIII folgt: $\Omega = \sin \delta$, $s, i, d. = \sin \delta \frac{h}{h_1}$

$$\Omega_1 = s, i, d. ; \frac{R_2 \sin \beta}{R_1 \sin(\alpha + \beta)}$$

$$s, i, d. = s \frac{h}{h_1} \frac{i}{i_1} \frac{R_2}{R_1} \frac{\sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

Die Geschwindigkeit des Wassers vom innern Anfang ist aber durch die vielen Krümmungen immer kleiner, als die theoretische Formel gibt; wir müssen dieselbe deshalb mit einem Koeffizienten multiplizieren, um das richtige Resultat zu erhalten.

so ist also $v_1 = 0.707 \sqrt{gH} \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta \cos \alpha}$
 das Geschwindigkeitsverhältnis einer Turbinen wird, unabhängig der
 durch: $y = \frac{C_2}{1000 \sqrt{H}} = -2.4x + 2.03 \sqrt{x + C_3^2}$
 $x = \frac{v^2}{2g}$

für die Fallhöhe, wenn die Turbinen beschleunigt, ist die
 Geschwindigkeit derselben doppelt so groß als die vor-
 hergehende Geschwindigkeit.

Diese allgemeine Theorie, siehe Ref. Nr. 179 ist auf
 anwendbar für die verschiedenen Modifikationen von
 Turbinen. In Bezug auf Abweichungen von der Theorie
 ist zu sagen, daß sie durch experimentelle Versuche
 wie man sich sieht die geringen Wassermengen und das
 Gefälle $\frac{1}{2}$ m. m. k. h.

Partial Turbinen.

so unterscheiden sich dieselben einzig und allein von den
 Vollturbinen, daß das Wasser für nicht sehr alle Konvolute
 einfließt. so können dieselben kein so guten Effekt
 geben als die Vollturbinen und daher auch nicht den
 Anforderungen der besten Effekte nicht entsprechen.
 Man sieht man über zur:

Theorie der Tangentialräder.

so sind dieselben eigentl. von Wasser aus nicht
 anders als senkrechtstehende Partialturbinen, indem
 sich der Einlauf nur auf einen kleinen Teil des Rades
 beschränkt. so gibt man verschiedene gewöhnliche logische
 Leistungen derselben.

1. kann man wie Radie verstehen, bei welchen das
 Wasser von innen nach außen eintritt und zwar
 nur durch einen Teil.

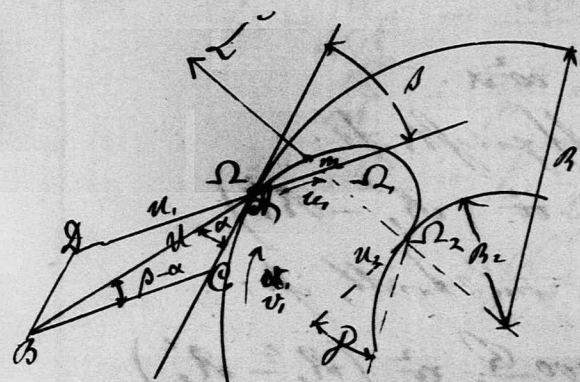
2. Wird es möglich, daß das Wasser von innen nach
 außen eintritt und, immer ausbleibt, infolgedessen
 wie beim Poncelet Rad, ist aber nicht realisierbar.

3. können wir das Wasser außen einströmen lassen,
 und am inneren Umschlagpunkt abfließen.

4. kann man wie das Wasser außen einströmen, und dann
 wieder abfließen.

Bei 1) haben wir die Theorie der senkrechtstehenden Turbinen.

2) ist nicht realisierbar. so bleiben also noch 2 Fälle übrig.
 Betrachten wir also zunächst den 3ten Fall.



so ist für immer ein
 Teil des Rades mit Wasser
 gefüllt. Am inneren Umschlag-
 punkt atmosphärische Pressung
 daher die Geschwindigkeit AB
 und daher das Wasser eintritt
 $AB = \sqrt{2gH} \quad (1)$

Größen wir nun $\Omega, \Omega_1, \Omega_2$; die Durchschnitte durch
 welche Wasser einströmt, so haben wir wiederum:

$$Q = \Omega U_1 h_1 = \Omega_1 U_1 h_1 = \Omega_2 U_2 h_2 \quad (2)$$

Können wir an, es betr. das Wasser von oben ein, zur
 Lage AB in 2 Geschwindigkeiten AB & AC . so ist
 AC gleich der äußeren Umfangsgeschw. des Rades = v ,
 AB ist die relative Geschwindigkeit u , mit welcher
 das Wasser in's Rad eintritt.

$$\left. \begin{aligned} \frac{u_1}{u} &= \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \\ \frac{v_1}{u} &= \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\sin \beta} \end{aligned} \right\} (3).$$

$$u_1^2 = u^2 + v_1^2 - 2uv \cos \alpha$$

Wir müssen nun zu bestimmen suchen die relative Efflss. mit der das Kissen aus innerer Stosung austritt.

Durch das Austritt, so würde $u = u_1$ sein; nun ist aber das Kissen Bewegung und fñst das Kissen fñr die gñßten dem. Wir finden die richtige Bewegung der ein Kissen fñr gegen die Luft bewegt, indem wir ein und vollkommen übereinstimmend denken, mit derjenigen, wie wenn das Kissen fñr, oder, auf das Kissen. fñr aber eine Kraft gleich der Centrifugalkraft notwendig ausgeübt wird.

Es ist $L = \frac{Q}{g} \cdot \frac{\omega^2 x^2}{x} = \frac{Q}{g} \omega^2 x$.
Die WirkungsgröÙe welche Leistung ist, ist:

$$L dx = \frac{Q}{g} \omega^2 x dx = \frac{Q}{g} \omega^2 (R_1^2 - R_2^2)$$

Die lebendige Kraft, mit der es austritt, ist:

$$1000 \frac{Q}{g} \frac{u^2}{2g} = 1000 \frac{Q}{g} \frac{u_1^2}{2g} = 1000 \frac{Q}{g} \omega^2 (R_1^2 - R_2^2)$$

$$u_1^2 = u^2 - (v_1^2 - v_2^2) \quad (4.)$$

Nun soll das Kissen fñr in ungerader Efflssung. Zeit ausströmen, wenn

$$\left. \begin{aligned} u_2 &= v_2 \\ \beta &= \alpha \end{aligned} \right\} (5.)$$

$$\beta = \frac{2R_1}{ab}, \text{ nun ist:}$$

$\Omega = 2R_1 \pi \sin \beta \delta$; wenn das Kissen rings um einprñst.

$$\left. \begin{aligned} \Omega &= \frac{2R_1 \pi \sin \beta \delta}{p} \\ \Omega_1 &= \frac{2R_1 \pi \sin \beta \delta}{p} \\ \Omega_2 &= \frac{2R_2 \pi \sin \beta \delta}{p} \end{aligned} \right\} (6.)$$

Nun (5) folgt mit (4): $u_1 = v_1$.

$$v = u - 2v \cos \alpha.$$

$$v = u - 2v \cos \alpha$$

$$\frac{u}{2 \cos \alpha} = v_1 = \frac{\sqrt{2gH}}{2 \cos \alpha}; \text{ Nun } u_1 = v \text{ folgt}$$

$$\text{mit (1)} \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\sin \beta}$$

$$\alpha = \beta - \alpha$$

$$\beta = 2\alpha$$

Nun wir nun (2) & (6) zusammen, so folgt mit (2):

$$\Omega = \frac{Q}{u h} = \frac{2R_1 \pi \sin \alpha \delta}{p}$$

$$\frac{Q}{u h} = \frac{2\pi \sin \alpha R_1^2 (\frac{\delta}{R_1})}{p}$$

$$R_1 = \sqrt{\frac{Q p}{2\pi \sin \alpha u h} \left(\frac{R_1}{\delta}\right)}$$

$$\Omega_2 = \frac{Q}{u_2 h_2} = \frac{u h 2R_1 \pi \sin \alpha \delta}{p u_2 h} = \frac{2R_2 \pi \sin \beta \delta}{p}$$

$$u h \frac{R_1 \sin \alpha}{u_2 h_2} = R_2 \sin \beta$$

$$\frac{h_2}{h_1} \frac{u}{u_2} R_1 \sin \alpha = R_2 \sin \beta$$

$$\frac{h_2}{h_1} \frac{u}{v_2} R_1 \sin \alpha = R_2 \sin \beta$$

$$\frac{u}{v_1} \frac{R_1}{R_1} \sin \alpha = R_2 \sin \beta$$

$$\frac{u}{v_1} R_1^2 \sin \alpha = R_2^2 \sin \beta$$

$$\frac{\sin \beta}{\sin(\beta - \alpha)} R_1^2 \sin \alpha = R_2^2 \sin \beta$$

$$\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha} R_1^2 \sin \alpha = R_2^2 \sin \beta$$

$$\sin \beta = \sin 2\alpha = \sin \beta \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 \left(\frac{h_2}{h_1} \right)$$

$\frac{R_2}{R_1}$ ist in vorfall gewisser Grenzen willkürlich $\frac{3}{4} - \frac{4}{5}$
 β klein $15 - 20^\circ$.

$\beta = 4 - 5$, wenn nur 1 fin. Lauf, dagegen $2 - 4$,
 bei 2 fin. Läufen

$$\frac{R_1}{\beta} \text{ willkürlich} = \frac{1}{4}, \quad u = \sqrt{2gh}$$

Im 4^{ten} Fall wäre mir, daß das Wasser nicht an
 ein Hindernis stoßen und strömen. Es bleiben in diesem
 Falle alle Gleichungen, bis auf (H) sind es ist

$$u_2 = u_1 - (v_1^2 - v_2^2) = 0$$

Es muß die ganze relative Gefälle mit welcher das
 Wasser in das Rad eingetraten ist durch die Laufräder
 getrieben ausgegeben werden, und es bestimmt die
 Wirkungsgröße, die gleich ist:

$$\frac{1000 Q}{2g} (v_1^2 - v_2^2) = 1000 Q c^2$$

wobei c die Gefälle mit der das Wasser nicht an
 verliert. Damit das Wasser ohne Gefälle verliert
 tritt, muß sein $c = 0$, $\beta = 0$.

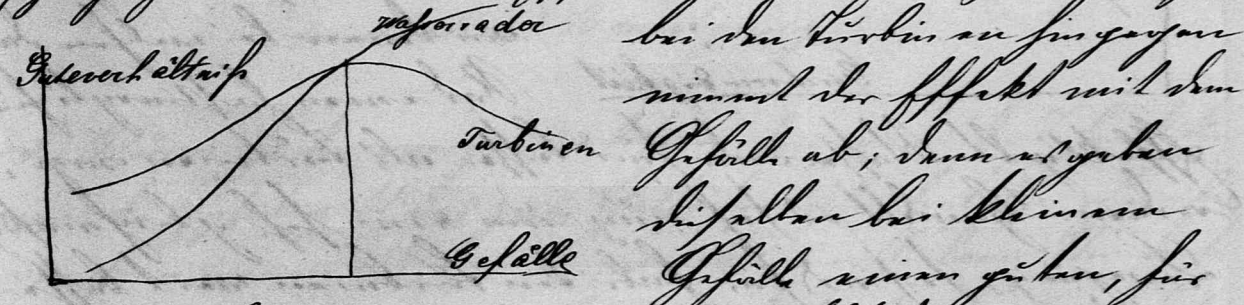
$$v_1^2 - v_2^2 = v_1^2; \quad v_2 = 0.$$

Das kann nicht sein und ganze nur dann an, wenn
 die Gefälle bis zur Höhe laufen würden.

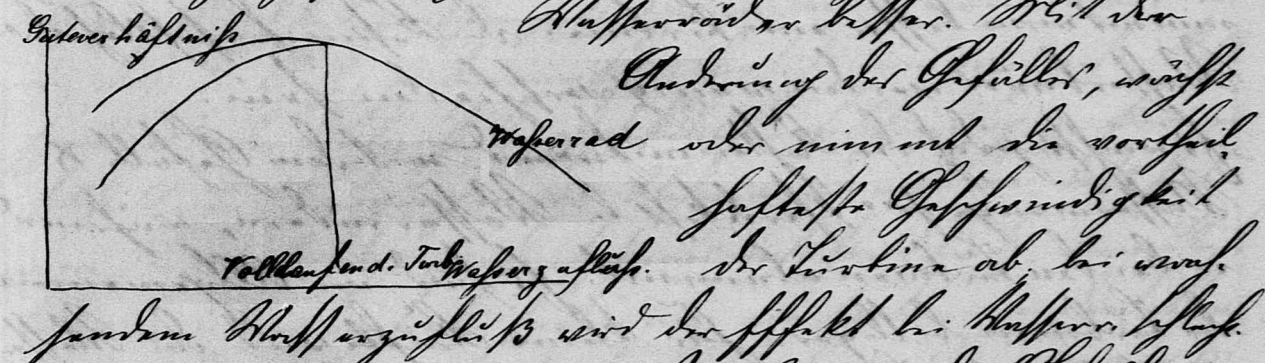
Stellen wir nun einen Vergleich zwischen der Effektivität
 von Wasserrädern und Turbinen her, so ist das
 System aber für rein objectiv.

Das Güteverhältnis $\frac{E_n}{E_a}$ eines Wasserkraft, weißt bei

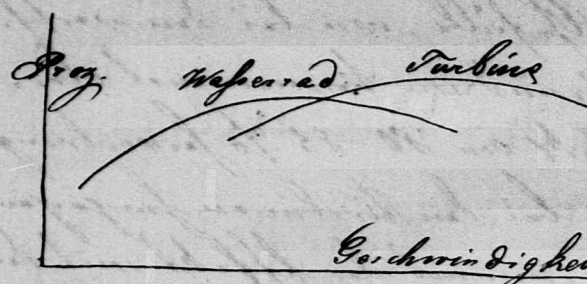
den Wasserrädern mit dem Gefälle, wie bei den vorf.
 Arten der Fallenergie ist, und wir können mit ober-
 flächigen Rädern einen Effekt von 80-85 % hervorbringen.



bei den Turbinen anfangen
 nimmt der Effekt mit dem
 Gefälle ab; dann geben
 die Turbinen bei kleinem
 Gefälle einen guten, für
 mittlere Gefälle, einen sehr guten Effekt.
 Man wird wenn bei gewissen Effekten 8 Gefälle, bei
 der besten Turbinen. Vorwiegend im Wasserkraft-
 haben bei den Wasserrädern kein so erhebliches
 bringen fangen bei den Turbinen an. Verliert das;
 es wäre also in dieser Hinsicht die Kraft eines Wasser-
 rades vorzuziehen. Es sind also im Allgemeinen die



Wasserräder besser. Mit der
 Änderung des Gefalles, weißt
 aber nimmt die vorf.
 fähigste Gefälleindigkeit
 der Turbinen ab. Bei wach-
 sendem Wasserkraft wird der Effekt bei Wasserrädern
 Vorwiegend des Gefalles.
 Das Gefälle wird in der Regel
 kleiner, wenn die Wasserkraft
 zunimmt, sind die Gefälle
 und Wasserkraft gleichzeitig veränderlich, die Wasser-
 kraft also zunimmt, während das Gefälle abnimmt,
 so können Wasserräder besser als Turbinen.



Auch beide gleich groß,
so können die Constructionen
daranthe sehr abmessen,
von denen bei uns das
Andere fastmögliche
Offenheit. Wasserröhre sind besser als Turbinen erzeugt.
Grund ist es sich um ein sehr gleichmässige
Leistung, so sind für Fabriken Turbinen weit besser
als Wasserröhre. Was die Reibungsgegenstände bei
beidseitigen Kraftmaschinen anbelangt, so werden
sie zum Teil dieselben sein; jedoch verursachen die Räder
und Abtriebsröhren, die bei schnelllaufenden Maschinen vor-
kommen eine größere Abz. der Geschwindigkeit für größere.
Für langsam laufende Abtriebsmaschinen, wie Pumpen etc.
sind Wasserröhre besser; für schnelllaufende Abtriebsmasch.
nimmt man besser eine Turbine. Die Räder sind jedoch der
Wasserröhre gegenüber weniger vorzuziehen sein.
Es weißt jedoch der Räder gegenüber mit dem Gefühl d.
Wassermaschine: Räder bei Wasserröhren, während
es bei den Turbinen abnimmt. So sind im Allgemeinen
die Turbinen billiger. Für kleine Kräfte wird das Wasser-
rad billiger, die Turbine nicht; für größere Kräfte ist die
Turbine billiger. Was die Verluste bei der Abfuhr an-
belangt, so haben Verunreinigungen desselben, durch Ab-
fluss, Leckage, Leinwand etc. keinen Einfluss auf das
Wasser, für Turbinen aber mit diesen Verlusten,
können Verstopfungen derselben eintreten und so eine
Wirkung im Betrieb verursacht werden.

Theorie der Wärme und ihre Benutzung.

Die Wärme ist der energiereichste Motor, den wir in der Luft haben.
nen. Die Physik gibt uns zwar Vorstellungen über dieselbe, aber über
von ihrem inneren Wesen keinen Begriff zu entwickeln. Aber diese
zu erlangen gehen wir von der Atomistik aus, die uns lehrt
wie die Körper zusammengefasst werden und was die Stoffe
zusammen können, weshalb sich die vielen Erscheinungen er-
klären lassen, die in Folge der Wärme vor sich gehen. Diese für
ihren Bestand. Prinzipien selbst sind von Platon 820 v. Chr.
für die Natur der Materie und der Körper selbst. Platon
betrachtet die Materie als aus Atomen bestehend. Die Materie ist nicht unendlich
als eine Materie gegeben zu 2 Atomen. Platon & Platon.
an, dass die Materie in der Natur eine sehr große Rolle
spielt. Bei der Natur der physikalischen Erscheinungen können
solche Erscheinungen vor. Platon war nun an, dass sich
ein Prinzip der Natur der Natur nicht selbst finden, kein Prinzip
können derselben ein Werk, sondern eine physikalische in derselben,
so handelt es sich zu wissen um die verschiedenen Erscheinungen zu sein,
die, die der Natur bei diesen Erscheinungen haben können, so sind
nun folgende Möglichkeiten vorhanden.

- 1) für regelmäßige Erscheinungen oder
- 2) für ganz regelmäßige Erscheinungen oder selbst und zwar:
 - a, Abtriebskraft und Abtrieb;
 - b, Abtrieb und Abtrieb und
 - c) Abtrieb und Erscheinungen der Natur.

schliesslich können 2 oder all. 3 dieser Vibrationen mit einander verbunden sein. Diese verschiedenen Erscheinungen, die man sonst gew. bei verschiedenen Krankheiten, besonders auch den Erscheinungen des Asthma's, bei vollständigen Gluthenständen, zu Stande bringt, der Aether und eine Feuchtigkeitsvermehrung, dann wir erhalten nur dann feuchthängende, wenn der Aether in feuchthängender Lösung sich befindet und zwar wieder wir annehmen, dass der Aether wärmer und den in unserm Körper in feuchthängender Lösung versetzt. Aber auch nicht jede Art von Aetherfeuchtigkeit kann sonst in unserm Körper, system feuchthängende, sondern nur eine solche, zu feuchthängender Aetherfeuchtigkeit. Diese Annahme ist aber nicht eine willkürliche, sondern sie folgt daraus, dass die Wärme des Körpers unbedeutend und sie also nicht Erscheinungen hervorzubringen, die eine Veränderung bewirken und Abgrenzungspunkte ändern, wodurch eine bei der zu feuchthängenden Lösung des Aethers möglich ist. Ferner ist an einem Orte Wärme, um der Aether in verdünnter Lösung sich zu befinden. Diese Wärme wird ausstrahlen, man die abgeben, wenn die Erscheinungen ungesunde, solche eines ungesunden Körpers sind.

Begriff von Temperatur. Auf der gew. Weise ist Temperatur die Intensität eines wärmenden Gegenstandes. Wenn der Aether wärmer ist, so ist keine Temp. da, oder es ist die Nullpunkt vorhanden. Steigt er höher, so ist nur höhere feuchthängende (niedere Temp.) und bei sehr warmem Aether ist eine sehr hohe (hohe feuchthängende) vorhanden.

Nehmen wir nun die Temp. nach unserer Auffassung zu messen. Man kann sich denken, dass die Temp. gemessen wird durch

in Gassen. einen jeden Aether in der Aetherfülle oder auch wenn der Aether schon Lösung dieser Gassenindigkeit. Diese Lösung und zu erhalten, ist der Nullpunkt bis jetzt noch nicht gelungen. Ferner ist denkbar, dass die Wärme und Abgrenzung, und Abgrenzung des Aethers auf die Intensität der Temperatur hinweist. Bekanntlich ist in Abgrenzung mit Gassen gemessen, dass die Temperatur an einer bestimmten Stelle auf der lebendigen Kraft des einzelnen Aetheratoms zu messen sei. Ist nun u die wärmende Kraft eines einzelnen Aetheratoms und U die mittlere Kraft der Gassenindigkeit, mit der der Aether in feuchthängender Lösung sich befindet, so ist u die lebendige Kraft, die dem Aetheratom entspricht und ist T die Temperatur, die der Erscheinungsgeschwindigkeit entspricht, so ist

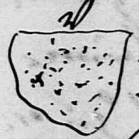
$u = kT$, worin k eine noch zu bestimmende Constante ist. Ist $T = 1$, so ist

$$k = u$$

Ist u ist k die lebendige Kraft in einem einzelnen Aetheratom bei einer Temperatur von 1° n. einer Erscheinungsgeschwindigkeit U . Dieser Begriff von Temperatur in dieser Formale sind für das Studium der Erscheinungen. Ist T die Temp. nach den 100. Theiligen Skala, U die Erscheinungsgeschwindigkeit bei dieser Temperatur, U_0 die bei 0° , so ist

$$kT = u(U - U_0)$$

Begriff von Atomvolumen. Man vertheile darüber den Raum, den ein einzelnes Atom einnimmt. Setzt man in folgender



$$\frac{d}{d} = 0$$

x Atom, so lässt sich dieses in folgender Weise ausdrücken:

Ist Q das absolute Gewicht des ganzen Körpers, n die Zahl

das absolute Gewicht eines einzelnen Körperatoms, so ist:

$$x = \frac{Q}{g} \text{ oder weil } \frac{Q}{x} = v, \text{ ist auch}$$

$$v = \frac{g}{Q} = \frac{g}{Q} \cdot 1 = \frac{g}{Q}$$

$\frac{Q}{g}$, ist aber nicht anders, als das spez. Gewicht des Körpers; heißt man dies s , so ist

$$v = \frac{g}{Q}$$

Dies s ist für die verschiedenen Stoffe bestimmt worden, g ist zwar nicht genau bekannt. Die chemischen Äquivalente, gegeben oben die relative Atome, bei denen $H=1$ zu Grunde gelegt ist. Ist a ein solches Äquivalentgewicht für einen gewissen Stoff, so besteht also die Gleichung:

$$g = f a, g_1 = f a_1, g_2 = f a_2, \dots, \text{wenn ein Corp. ist}$$

$$v : v_1 : v_2 : \dots = f \frac{a}{g} : f \frac{a_1}{g_1} : f \frac{a_2}{g_2} : \dots \text{ oder}$$

$$v : v_1 : v_2 : \dots = \frac{a}{g} : \frac{a_1}{g_1} : \frac{a_2}{g_2} : \dots$$

Man bemerkt hier, dass diese Verhältnisse für die Gase gesucht sind ein bei festen Körpern Volumen gegeben. Für die festen Stoffe sucht man auf den Atombewegungen kein Gesetz zu entdecken.

Wärmekapazität. Die Benennung deutet schon, dass man vorzuziehen mag zu erwärmen, auf wiew. Wärmenungen möglich sind. Bekanntlich man zur Erwärmung des Chlorgases wenig, zu der des Sauerstoffs aber doppelt so viel zu der des Wasserstoffgases oder gasförmig 15 mal mehr als für des Sauerstoffgases möglich ist. Dies sind die Verhältnisse zu dem Ausdrücke der Wärmenungen abgeleitet und geben die Menge, die möglich ist, um 1 Kilogramm Stoffes um 1° zu erhitzen Kapazität genannt. Als fest ist für die Wärmenungen gegeben, die möglich ist, um 1 Kilogramm um 1° zu erhitzen. Die Verhältnisse lassen sich aber zeigen, bei den Gasen z.

Wärmekapazität anzunehmen. Man kann nicht, ein Gas zu erwärmen ohne Volumenveränderung zu gestatten, was für die Verhältnisse bei verschiedenen Gasen verschieden sein, wenn man aber ein Gas erwärmen in einer Abgeschlossenheit d. h. in einem Raum, in dem sich der absolute Druck nicht ändern und, dies vorausgesetzt die Kapazität bei verschiedenen Drücken und verschiedenen Volumina. Die Wärmenungen für die letzten Art der Erwärmung ist größer als die für die ersten. Diese Kapazitäten nennen wir empirisch, bezeichnen wir die ersten mit L und die letzten mit L' , so ist

$$L < L'$$

Dies für unsere Zwecke genügt viel nicht. Unter unsprachen rationaler Kapazität, wie die wissenschaftliche Theorie fordert, versteht man die Anzahl der Atome, die in der Gasmasse eintritt eines Stoffes, enthalten sind, wir bezeichnen sie mit C . Diese C ist dem L ähnlich, jedoch nicht dem L' , welches einen unbegrenzten Prozess misst. L ist immer eine konstante Größe.

Anzahl der Atome. Man versteht darunter die Anzahl der Atome, die in der Volumenmasse eines Stoffes enthalten sind.

Ist A die Anzahl, d. h. die Anzahl der Atome in einer Substanz, so ist die Anzahl der Atome in 1 Kilogramm Gas, so ist:

C die Anzahl der Atome in 1 Kilogramm Gas, so ist:

$$\frac{A}{C} = \frac{g}{f}, \text{ wo } f \text{ das spez. Gew. ist bekannt.}$$

$$A = sc;$$

Dieses c ist nicht bekannt, wohl aber L u. L' . Finden wir dies in der Gleichung, so erhalten wir:

$$\text{Ist } \frac{L}{C} = \frac{1}{m}; \quad C = m L, \text{ also:}$$

$$A = m s L.$$

Licht mang. d. diese Produkte für Gase, so erhält man fast die

und ist $N_1 = N(1 + \alpha t)$ nach dem Obigen, somit ist:

$$N_1 g_1 = N(1 + \alpha t) g_1 - g_0 N.$$

$$g_1 = \frac{g_0}{1 + \alpha t} \text{ und}$$

$$Q = \frac{g_0}{1 + \alpha t} N_1 = \frac{g_0}{1 + \alpha t} N$$

$$N_2 = N_1 \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t}$$

$$N_2 - N_1 = N_1 \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t} - N_1 = N_1 \left(\frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t} - 1 \right) \\ = N_1 \frac{\alpha t (1 - 1)}{1 + \alpha t}$$

$$N_2 - N_1 = \frac{Q}{g_0} \alpha (1 - 1) = Q \frac{\alpha}{g_0} (1 - 1)$$

Dann das Volumen N , durch die Wärme bis zu N_2 ausgedehnt wird, so muß der oben abgeleitete Druck überwinden werden, welcher Druck eine Ausdehnungsgröße ausprägt, die wir berechnen wollen. Bei α der Druck, Ω der Querschnitt des Cylinders und α der Weg welcher der Kolben zurückgelegt hat, so muß sein:

$$\Omega \alpha = \alpha (N_2 - N_1)$$

$$\Omega \alpha = \alpha Q \frac{\alpha}{g_0} (1 - 1)$$

Um ein Gas zu erwärmen u. ausgedehnt zu bringen, muß man die Ausdehnungsgröße $Q L K (1 - 1) + Q \frac{\alpha}{g_0} (1 - 1)$ oder auch die

$$Q L K (1 - 1) + Q \frac{\alpha}{g_0} (1 - 1) = Q L K (1 - 1)$$

$$L K + Q \frac{\alpha}{g_0} = L K$$

$$(L - L') K = Q \frac{\alpha}{g_0}, K = \frac{Q \alpha}{g_0 (L - L')}$$

$$K = \frac{Q \alpha}{g_0 (L - L')}$$

In dieser Gleichung ist uns Alles bekannt, so daß wir K daraus bestimmen, es ist nämlich:

$$\alpha = 0.00067, \quad \Omega = 0.0034, \quad g_0 = 1.243, \quad L = 0.2377, \\ L' = 0.686 \text{ und } \alpha \text{ wird folglich:}$$

$$K = 4.24 \text{ Kilogram Meter.}$$

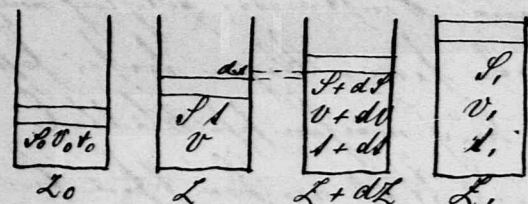
Als die Gevin richtig, so muß sich für jeden Versuch bei jedem Gasfinden ein & derselbe Wert finden, α ist wegen ganz constant; so sind L und L' sind sehr variable Größen; aber ihr Produkt $g_0 L$ ist nach unserer Gevin nicht constant, weil die Größe des Cylinders und diese ist constant; $L' - 1$ ist nach dem Wert, welchen von Regnault ebenfalls im Constanten; folglich muß notwendigerweise K im Constanten sein. Wegen dieses sehr kleinen von K ist es sehr schwierig diese messen Mittel Mittel zu ergreifen. Dieses Andere ist es messen für Bestimmungen der Wirkungen der Wärme nicht möglich.

Obwohl stellen sich für die Physik außerordentlich große Schwierigkeiten. Diese Wärme nun in Arbeit umzuwandeln ist außerordentlich, d.h. wir müssen (nach unserer Gevin versuchen), die lebendige Kraft, die durch die Verschiebungen der im Körper enthaltenen Stoffe entsteht, im Körper hervorbringen in die Form von mechanischer Arbeit bringen, wenn wir eine Bewegung hervorbringen wollen. Die Mittel, die wir hierzu besitzen sind noch außerordentlich unvollkommen. Leicht ist es wohl mit den jetzigen Mitteln das Fortziehen der Wärme; aber die Umwandlung derselben in mechanische Arbeit ist außerordentlich schwierig und ungenügend. Mittel kommt man bis jetzt das Fortziehen des Gases. Mit der leb. Kraft die fortzuführen, können wir große Kolben treiben, aber auch dieses Mittel ist schwer. Die verschiedenen Versuche, die in dieser Beziehung gemacht haben, sind noch sehr unvollkommen.

Die Dichtigkeit dieser Atmoskphäre in Obelisk liegt in den eigenthümlichen Partialdrücken des Gases. Dies versteht sich auf einen Teil, welcher sich mit dem Wasser.

1) so sei in ein Gefäß ein kleiner Luft eingekloppt, das sich mit der Veränderung der Temperatur und ändert.

Wir können z. B. nach der Wärmermenge fragen, die nötig ist, um das Volumen aus irgend einem Zustand in irgend einen anderen zu bringen. Kurzum, die Wärme



Kraft im Innern des Gefäßes, d. i. die Druck auf 1 Q. Meter,

welchem wir das Gas bsp. auswirkt haben, so daß P_0

in P_0 , V_0 in V , und L_0 in L übergeht, erweitern wir jetzt die Luft im Zustand L noch um unendlich wenig, so daß sie in den Zustand $L + dL$ (in dL , L in dL , V in dV) übergeht und erweitern sich. Es ist nunmal, bis die Druckkraft P , das Volumen V , und die Temperatur t , sich. Jetzt wird die Luft in den Zustand L , gekommen man ist, so muß das Gas aus dem Zustand L_0 bis in den L , durch L und $L + dL$ hindurchgegangen sein. Die dW die Wärme, welche, die die Luft aus dem Zustand L in den $L + dL$ bringt, dW die jetzt in Folge Metern ausgedrückte Arbeitsgröße, ist:

$$P dW = P Q L dL + P dV$$

Das 1. Glied der rechten Seite der Gl. drückt die Fortbewegung aus, das 2. die Ausdehnung.

$$P dV = dV$$

$$P dW = Q L dL + P dV. (1)$$

Nehmen wir nun an, das Gesetz von Gay-Lussac und Mariotte über die Ausdehnung seien in vollem Ausmaß gültig, was aber nicht absolut wahr ist, da sie für unendliche Gasportionen nicht mehr gelten, so ist:

$$Q = \frac{P}{R} \frac{L_0}{1+dt} V (2), \text{ ferner}$$

$$P = \frac{R}{L_0} Q \frac{1+dt}{V} (3)$$

$$dW = Q \left[\frac{R(1+dt)}{L_0 R} \frac{dL}{V} + L dt \right] (4)$$

Wenn sich die Temperatur nicht ändert, so wird $dt = 0$, folglich:

$$dW = \frac{Q R (1+dt)}{L_0 R} \frac{dL}{V}$$

$$W = \frac{Q R (1+dt)}{L_0 R} \int \frac{dL}{V} = \frac{Q R (1+dt)}{L_0 R} \log nat \frac{V_1}{V_0}$$

Das Integral ist, sofern sich die Temp. nicht ändert von V_0 bis V_1 zu nehmen und es wird:

$$W = \frac{Q R (1+dt)}{L_0 R} \log nat \left(\frac{V_1}{V_0} \right)$$

$$\text{In (3)} \quad P_0 = \frac{1+dt}{V_0} \frac{Q R}{L_0}$$

$$\frac{Q R (1+dt)}{L_0} = P_0 V_0, \text{ somit:}$$

$$W = \frac{P_0 V_0}{R} \log nat \left(\frac{V_1}{V_0} \right)$$

2.) Die Wärme des Gases soll keine Wärme mehr eindringen und ausströmen lassen, sondern wir lassen nur die Luft sich ausdehnen. Für diesen Fall muß nun $dW = 0$ sein. Wir können nun fragen, wie erfolgt die Ausdehnung in Temp.änderung, während die Luft aus dem Zustand L_0 in den Zustand L übergeht. Die Physik (4) gibt

$$\frac{Q (1+dt)}{L_0 R} \frac{dL}{V} + L dt = 0$$

$$\frac{dt}{1+dt} = - \frac{Q}{L_0 R L} \frac{dL}{V}$$

$$\frac{1}{L} \log \text{nat}(1+dt) = -\frac{A}{80 K L} \log \text{nat } V + \text{const.}, \text{ für } t_0:$$

$$\frac{1}{L} \log \text{nat}(1+dt_0) = -\frac{A}{80 K L} \log \text{nat } V_0 + \text{const.}; \text{ \& frucht:}$$

$$\frac{1}{L} \log \text{nat}(1+dt_1) = -\frac{A}{80 K L} \log \text{nat } V_1 + \text{const.}$$

diese beiden letzten Gl. ziehen wir voneinander ab.

$$\frac{1}{L} \log \frac{(1+dt_1)}{(1+dt_0)} = \frac{A}{80 K L} \log \text{nat } \frac{V_1}{V_0}$$

$$\frac{1+dt_1}{1+dt_0} = \frac{V_1}{V_0} \frac{A}{80 K L}$$

$$K = \frac{A}{80(L-L_0)} \cdot \frac{A}{80 K L} = \frac{L_0}{L} - 1, \text{ demnach:}$$

$$\frac{1+dt_1}{1+dt_0} = \frac{V_1}{V_0} \frac{L_0}{L} - 1 \quad (A)$$

$$\text{Nunmehr (2): } 1+dt_0 = \frac{P_0 V_0}{Q A}, \quad 1+dt_1 = \frac{P_1 V_1}{Q A}$$

$$\frac{1+dt_1}{1+dt_0} = \frac{P_1 V_1}{P_0 V_0} \text{ und } \frac{P_1}{P_0} = \frac{V_1}{V_0} \left\{ \frac{1+dt_0}{1+dt_1} \right\}$$

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{V_1}{V_0} \frac{L_0}{L} \quad \text{--- (B)}$$

Setzen wir jetzt die Volumina der Luftschichten ein und setzen wir für die Densitäten ρ_0 , ρ_1 und ρ_2 die für die Temperatur t_1 , so ist:

$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{\rho_1}{\rho_0}; \text{ somit ist auch:}$$

$$\frac{1+dt_1}{1+dt_0} = \frac{\rho_1}{\rho_0} \frac{L_0}{L} \quad \text{--- (C)}$$

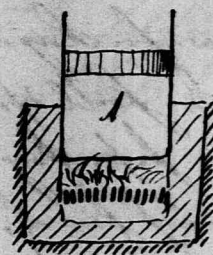
$$\frac{P_1}{P_0} = \frac{\rho_1}{\rho_0} \frac{L_0}{L} \quad \text{--- (D)}$$

Diese Resultate sind schon von Langes Zeit Poisson gefunden, aber nicht immer so eigentümlich. Aber, daß sie gar nicht benutzt wurden. Rindbauer nennt sie das getrocknete

Marshall'sche Gesetz.

Nun nimmt $\frac{L_0}{L} = 1$ d. i. $L_0 = L$, so wäre $\frac{P_1}{P_0} = \frac{\rho_1}{\rho_0}$, d. i. es verhalten sich die Spannkraft wie die Dichte, was aber genau das Marshall'sche Gesetz ist. Weil aber $\frac{L_0}{L}$ auf den folgenden $\frac{L_1}{L}$ folgt, so hat Rindbauer es mit Kraft des getrockneten genannt. Dieses Gesetz ist für die kalibrischen Massen von der größten Wichtigkeit.

3.) Wenn wir ein Gefäß in einem und einem Rufe legen und erwärmen, so geht ein komplizierter Prozeß vor sich.



Es ist die Temp. im Cylinder und die am Boden, so verhält sich die Marummenge nach:

$$\alpha \Omega (L-L_0) dx = dW,$$

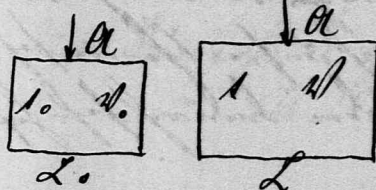
wobei α die bekannte Constante, L die Zeit ist um die Luft aus dem Zustand L_0 in den

L und dL die Zeit, um sie aus dem Zustand L in den $L+dL$ zu bringen. Längst ist der Kolben gleichförmig, so ist

$$dV = \Omega c dL.$$

wobei c die Geschwindigkeit des Kolbens und dV die Volumenänderung ist $\Omega c L = V$.

Erwärmung fester Körper. Das bisher untersuchte dW gilt nur für gasförmige Körper, weil bei diesen die Erwärmung & Abkühlung der inneren Moleküle kein Einwirkung erleidet. Bei den festen Körpern aber tritt zu erst eine Erwärmung ein, wobei sich die Moleküle ausdehnen, wobei der äußere Druck, aber auch die inneren Molekülkraft überwinden werden müssen. Es ist:



$K \cdot W = W_1 + W_2 + W_3$ wobei W die Wirkungsgröße ist, um die Erwärmung in der Luft zu erzeugen.

W_2 die Wirkungsgröße, um die äußeren Druck zu überwinden und W_3 die Arbeitsgröße um die inneren Widerstände zu überwinden.

Darum geht hervor, daß die Wärmecapacitäten der Systeme bei den festen Körpern keine Rolle spielen, sondern in der That Wirkungsgrößen sind. Folgendes ist zu schreiben:

$$K W = Q L K (1 - t_0) + W_2 + W_3$$

$$K W = Q L K (1 - t_0), \text{ wo also ist}$$

$$L_1 = L + \frac{W_2 + W_3}{1 - t_0},$$

wo L die wahre Kapazität, das L_1 ist die wahre Kapazität. Diese Kap. sollte, wie dies auch bei den Gasen der Fall ist, eine konstante Größe sein, weil es aber bei den festen Körpern keine wahre Kapazität gibt, haben die Physiker aus L_1 , welches sie eigentlich Cap. nennen, geschlossen, daß sich die bei L_1 mit der Temperatur ändert. Dieses ist gleich $W_2 + W_3$ ist nie besonders groß, da die Elastizitätsmodul in der Regel sehr groß ist; sonst würde der feste, der die Systeme sich gegenüber haben, wesentlich größer geworden sein.

Änderung der Aggregatzustände.

Wenn die Erwärmung einen fest. Grad der Temp. erreicht, so ändert sich der Aggregatzustand; so geht Wasser bei 100° in den Dampf über und aus dem tropfbarflüssigen in den festen und bei sehr Temperatur in den Gasförmigen Zustand über. Alle tropfbarflüssigen Substanzen gehen in gasförmigen Aggregatzustand über. Manche feste Körper überschreiten den tropfbarflüssigen Zustand und gehen gerade in den gasförmigen über. Diese Änderungen sind wohl immer durch sehr begründet, weil der Author in den dynamischen Ausdruck

die Bestimmungen enthält, die selben vermöge der Regel. Die Kraft des Autors die Oberflächenspannung.

Die Temperatur, bei der ein fester Körper flüssig wird, heißt seine Schmelztemperatur, diese bleibt stets gleich sein.

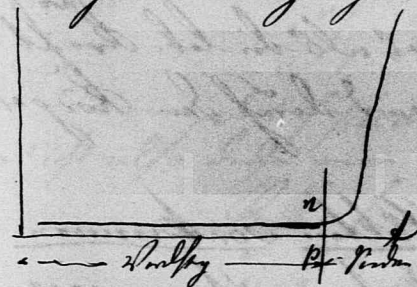
Die Schmelztemperatur zeigt sich bei den Metallen.

Manche Körper aber, wie Kunst, gehen um und zwar in den tropfbar flüssigen Zustand über. Hier ist aber eine sehr wichtige Bemerkung. In der That die Grenze derselben ist nicht genau zu bestimmen. Sie kann für jede einzelne Substanz und der Bestimmung bestimmt werden. (Kap. V. 188.) Darum geht hervor, daß diese Schmelztemperatur sehr verschieden sind und für die Bestimmungen besonders von sehr Wichtigkeit sind. Die die Elastizitätsmodul der Luft $\alpha = 0.003670$, so ist

$$\frac{1}{L} = 2.72$$

der wahre und absolute Nullpunkt.

Der Nullpunkt ist unbestimmt, denn es findet ein allmählicher Übergang aus der Verdampfung in den Schmelzpunkt, wie gegenwärtig durch gezeigt. worin es der Übergang zum Schmelzpunkt ist.



Manche wenige der zur Änderung eines Aggregatzustandes wichtig ist.

Man kann sich denken und bringen es zum Schmelzen, indem man Wärme zusetzt und zwar so viel, daß der Körper die Attraktivkraft verliert, so daß:

$$K W = m + n t.$$

wo m die Kraft, um die Attraktivkraft der Körper zu entfernen aufzuheben und n die Größe der zu diesem Zweck erforderlichen Temperaturerhöhung.

$$K W = m + L K t.$$

$$W = \frac{m}{K} + L\theta; \quad W = Q + L\theta.$$

Das Reibung für jede Reibung einen anderen Werth haben, weil es von der Cohäsionskraft abhängt; L ist aber von der Wärmecapazität des einzelnen Stoffes abhängig; es ist dasselbe bis jetzt noch nicht untersucht worden; ist nur bei einem für das Wasser. Die ersten Versuche für Wasser gab Watt gemacht und wollte eine const. Wärmemenge annehmen, um 1 Pfd. Wasser von 0° temp. in Dampf zu verwandeln und fand als wärthig 650 Wärmereinheiten. Man hat dies bald als nicht vollständig richtig an und Clement fand $550 + L$; Pampour fand eine Watt & Parkes umf. 650. Später Regnault hat sehr genaue Versuche angestellt und gefunden: $606.5 + 0.305 L$. Die wahre L gewöhnlich 100° ist, so treffen die Regeln so genau alle zusammen und der Unterschied ist nicht bedeutend. Für die praktischen Berechnungen brauchen wir die Watt'sche Regel u. für genauere thermische Untersuchungen die Resultate von Regnault.

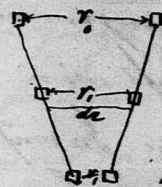
Die latente Wärme ist nicht anders als die lat. Kraft im Innern der Körper; die consumirt wird durch den Körper selbst.

Wärmegleichheiten, die bei chemischen Akten vorkommen.
Wir denken uns einige Reibungen haben zusammen, die chemisch mit einander verbunden sind und nehmen an, daß durch chem. Akte vor sich gehen, die gewisser Art sein können:

- 1) Kugeln auf gewisse Reibungen gesetzt,
- 2) Kugeln verbunden.

Beispiel wie die Kugeln in einer gewissen Stellung befinden. Die chemische Verbindung wird nun eine gewisse Arbeit consumiren in die chem. Verbindung sehr groß sein. Die Differenz zwischen Produktion und Consumption ist die latente Kraft, die eine Temperaturveränderung hervorbringt. Ist W die Wärmemenge, die wir in den Körper gebracht haben u. K die Wärmegröße für die Verbindung als nach ΣL verbraucht und durch die Verbindung ΣB produziert, ist ferner Q die Reibungsmenge auf die wir einwirkt wird, L die Capacität der Kugeln des Stoffes, $1 - 1_0$ die Temperaturdifferenz, so ist:

$$K W = \Sigma L + \Sigma B = Q L (1 - 1_0).$$



$$1 - 1_0 = \frac{K W - \Sigma L + \Sigma B}{Q L}.$$

Sind nun q u. q , die Abmessungen und r_0 in halber Formung und es soll ΣB berechnet werden, so ist:

$$\int q q. f(r) dr, \quad \int q q. f(r) dr$$

$$\text{Ist } Q = \int q q. \text{ und } Q_0 = \int q_0 q_0. \text{ so ist auch}$$

$$\int \frac{Q}{r} \frac{Q_0}{r} f(r) dr = \frac{Q Q_0}{\int r_0} f(r) dr.$$

Das $\int f(r) dr$ hat Gauss die Integrationsfunktion genannt, es ist also die Reibung.

$$\frac{Q Q_0}{\int r_0} f(r) dr = K Q L (1 - 1_0) + Q K L_0 (1 - 1_0)$$

$$1 - 1_0 = \frac{Q Q_0 \int f(r) dr}{K (Q L + Q_0 L_0)} = \frac{K W}{K (Q L + Q_0 L_0)} = \frac{W}{Q L + Q_0 L_0}$$

Wärmekraft und Leistung.

Nehmen wir ein Medium an das wir dynamische Arbeit und lassen eine Fortschrittsbewegung einbreiten. Betrachten wir das Medium nun einiger Zeit, so zeigt sich, daß sich in denselben

von I - der von I und U ist.
 für Verpflanzung der Wärme nennt man Absorption; sie läßt sich
 dahingehend erklären, daß in einem Medium eine Bewegung ausstrahlt
 in ein andres übergeht; wie z. B. Wärme aus Luftströmungen in
 Longitudinalwellenströmungen.

Wärmequellen.

Der eigentliche Reiz gibt es denn sehr viele. Die wichtigsten sind:
 1) die Sonnenwärme und diejenige, die von andern Himmels-
 Körpern ausgeht. Diese betriebe den Vegetationsprozeß auf
 unserer Erde. Für unsre Bedürfnisse jedoch ist sie aber nicht ausreichend.
 2) die Erde und besonders das Feuer. Dieses ist die wichtigste, weil
 daß etwa 30' in Feuer die Temperatur beträchtlich zu erhöhen; denn
 für jede Fläche von 80-100' beträgt die Feuerkraft etwa 1°. Dies
 ist die für die Wärme vollkommen richtig. Somit wird in einer
 Fläche von $30 \times 3000 = 90000$ Plater die Temperatur 3000' betragen
 wenn sie 90000 Metrolänge ist 190 der feinsten Wasser ist. Bei einer
 Temp. von 3000' sind alle Metalle geschmolzen; woraus folgt, daß
 nur eine Wärme sehr klein ist, während alle andern geschmolzen,
 was folgt, daß die Erde eine ungeheure Menge, die
 sehr für unsere Zwecke als jetzt noch nicht benutzt werden konnte
 und wohl sehr leicht und gewonnen werden können.

Wenn wir nun die feinsten Wasser, so ist es ganz richtig, wenn
 sie solche Wärme wäre nützlich, die die Kräfte zu fassen,
 die sonst Wärme durch ihre Verbrennung geben würden,
 also Feuer der Erde ist beizubringen.

- 3) die warmen Quellen; ihre Wärme ist nur sehr gering.
 4) Mechanische Prozesse; diese sehr kann man sehr Wärme

herzubringen, wie durch die Reibung. Auf unsern Anforderungen
 kann man aber 444 Kilg. Kohle und 1 Kilo Wasser
 zu erzeugen, welche Art und Weise sehr nützlich ist.

5) der Chemismus. Dieser liefert uns nicht im Reiz, sondern er
 ist die einzige für die Zukunft benutzbare Quelle. Bei jedem
 chemischen Prozeß, bei Verbindungen und Zersetzungen, kom-
 men Wärmevorgänge vor. Je energischer die chem. Prozesse vor-
 sich gehen, um so energischer sind die Wärmevorgänge.
 Es sind besonders die Verbindungen des Wasserstoffs mit Kohlenstoff
 und des Wasserstoffs mit Wasserstoff. Diese Verbindungen sind
 außerordentlich, wenn man sie in der chemischen Verbindungsprozeß.
 Die Brennstoffe sind es besonders, deren Chemismus Wärme liefert.

Von den Brennstoffen.

Brennstoffe nennen wir diejenigen chem. Körper, die vorzugsweise
 aus Kohlenstoff und außerdem aus Wasserstoff und Wasserstoff
 bestehen. Sie gehören zu folgenden: 1) Holz, 2) Kohle, 3) Kienholz.

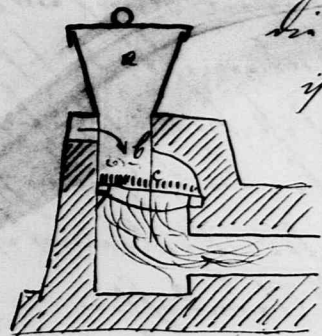
1) Holz. Alle Holzarten enthalten C, O, H und sehr wenigen
 anderen, die wenn gering. mit Asche beigemengt. Letztere ist für uns
 ohne Bedeutung; ist dienlich zur Landwirtschaft. C und O sind im
 Holz genau in dem Verhältnis enthalten, wie es zur Wasserbildung
 notwendig ist; denn wenn man C Wärme geben. Dieses ist dem
 Gewicht nach bei allen Arten gleich groß. Es beträgt bei 1 Kilg Holz
 0.493 Kilg. Kohle. Luftgewicht Holz enthält 0.394 Kohle und 0.2
 Wasserstoff. $H : O = 0.063 : 0.444 = 0.5$ (nachzu)

Ein Holz wird gewonnen durch langsame Verbrennung. Bei der
 Verbrennung soll möglichst wenig Kohlenstoff verloren gehen. Der
 festestem gewöhnlichste ist:

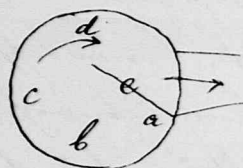
werden. Folgendermaßen die Destillationsgase. Letztere kommen in Contact mit den gleichartigen Gasen der früheren Kesselstufe. Es werden die Destillationsgase für gleiche Weise verwendet und gibt also diese Methode immer bessere Resultate als die vorhergehenden. Diesen Prozeß wiederholt man immer continuirlich.

4. die sog Doppelbocke f. g. f. f. f. die Befestigung zu beiden Seiten
in zwei so, daß man die einen Bock mit glispenden Locken gefüllt,
die andern mit kalten Äpfeln besetzt ist. Solche Doppelbocke sind von:

a.) der Leuchttrichter. Die Leuchttrichter findet bei 2 statt, bei b hingegen die Kanten des Trichters in c sind glatte Röhren, nur ist für die Luftverteilung eine Art von Gabel angebracht. Dieses Gabel bei ist prinzipiell sehr gut, praktisch jedoch nicht benutzbar; da der Rosttrichter, von welchem Material sie auch sein mögen, die colossalen Hitze nicht widerstehen können, und somit die Luftform der Röhren zerstört.

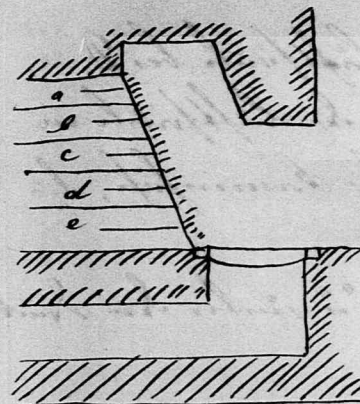


b) Rotationsapparat von Watt. Der Korb, Leuchtstoff, fällt kontinuierl.
durch einen Wasserstrahl auf einen horizontalen
aufsteigenden helixförm. Rohr, kommt zum R.
nach a; nun wird bei b der Anfang der Spiralktion
begonnen, c ihr Wdh. und d der Ende sein, so
dass bei d nur gleiche Röhren sind. e ist eine Spirale, welche zwischen den
Röhren und gleitend. Leuchtstoff. Es findet hier keinen Wdh.
des Leuchtstoffes statt und also diese Spirale nur Leuchtstoff als der Leuchtstoff.



c) Die Kalkwasser. Ist eine sehr leicht bewegliche wie der Kalkstein aus sich,
was ist die Bewegung sprunghaft. Ist auch unerschöpflich.

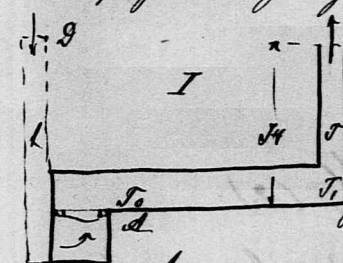
d) der Legation. Als die letzte Anordnung. Es ist eine Anordnung
des Imperators Georges - es findet eine Mangung der Post sein



Die Lebstückung geschehe für a, b, c, d
u. e mittelst Kaugummi. Es wird man über
die Figur vorzuziehen. Nicht von möglichst gleicher
Größe sein. Ganz oben steht der Kasten, den
Kopf und je weiter unten eine Form ge-
geben, die gleichförmig werden die Kanten, so
sind also eine zieml. vollst. Verbräunung fort.

Von den Kaminen

Bei jeder Verbrennungsakte wirft atm. Luft zugeführt werden, es befehle die gasförmigen Mittel die Zerspaltung ^{der Luft} des Sauerstoffs.



Es ist mir, daß die Gase ihre Wärme an die
Kessel nicht abgeben, sondern ferner an, daß die
selben keine Wärme verlieren und es sei ein
Lagerungsgefaß vorhanden. Das ganze Kamin

Sei nicht einer Luft von der Temperatur beraubt, es ist aber
 kein Glasfenster zu setzen, sondern eine Vorrichtung, der
 Druck durch den Kanal AB ist gleich der Atmosphäre bei A und der
 Druck bei A gleich dem Gewicht eines Luftvolumens von der Höhe des Kam-
 mers u. der zum Druck des Gewichtes der Luftvolumens höher ist, so findet
 eine Bewegung statt. Vorwärtsschieben wir den Kistenschub, den
 der Kopf in Bewegung der Luft ansetzen, sowie der Kistenschub
 widersteht der Höhe AB und der Kammer, und es sollen sich
 keine gleichförmigen Bewegungen vornehmen, sondern
 der Kistenschub der Luft in Ordnung I wie bei den anderen
 vollständig auszuweisen, ist gegeben. Da nun für unsere Bewegung die



Ordnung & gaffende ist als d. h. von I, so wird
es geringen günstigen Kaputts für II zu verfallen.

vermögst, daß in II der Gewicht der Luftspalte bei D, mit der Temperatur T gleich sei dem Gewicht der Luftspalte in I mit der Temperatur t . Größere wie H die Kammerhöhe, die Höhe A, D, somit $H+x$ wird bedeutet:

So das Gewicht von 1 Kub. Luft bei $T=0^\circ$ in einem der Druck der Atmosphäre α .

Das Gew. von 1 Kub. M. Luft bei $T=U$ " " " " der Atmosphäre γ , so ergibt sich als Gleichung:

$$\gamma = \frac{\alpha}{H} \cdot \frac{H_0}{1+\alpha U} \quad (1)$$

oder die Volumenänderung der Luft bei einer Temperaturveränderung um 1° . Größere wie Ω den Querschnitt der Röhre A, D, so ist:

$$H \Omega \frac{\alpha_0}{1+\alpha t} = (H+x) \Omega \frac{\alpha_0}{1+\alpha T}$$

$$\frac{H}{1+\alpha t} = \frac{H+x}{1+\alpha T}, \quad H+x = H \frac{1+\alpha T}{1+\alpha t}$$

$$x = H \left[\frac{1+\alpha T}{1+\alpha t} - 1 \right] = H \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t} \quad (2)$$

$U = \sqrt{2g x}$ (was für jede Flüssigkeit gültig ist). Demnach

$$U = \sqrt{2g H \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t}} \quad (4)$$

Größt man L die in einer Sekunde ausströmende Luftmenge, so wird $L = \Omega U \frac{\alpha_0}{1+\alpha T} = \frac{\Omega \alpha_0}{1+\alpha T} \sqrt{2g H \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t}}$

$$L = \Omega \sqrt{H} \frac{\alpha_0}{1+\alpha T} \sqrt{2g \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t}} \quad (5)$$

Stellen wir uns die Größe der Strömungs geschwindigkeit im Querschnitt bestimmen, den die Geschwindigkeit u und die Temperatur T ausdrückt, so sehen wir:

$$L = w u \frac{\alpha_0}{1+\alpha T} = \Omega U \frac{\alpha_0}{1+\alpha T}, \quad \text{ferner}$$

$$u = \frac{\Omega}{w} U \frac{1+\alpha T}{1+\alpha t} \quad (6)$$

Urichtig ist auch der Höhe der Kammer und der Ventile gegent. somit fällt derselbe unregelmäßig aus, ferner richtet es sich nach der Temperaturdifferenz zwischen der äußeren und inneren Temperatur. Da aber die Temperatur im Kamin für uns größt. unbekannt, so bleibt uns nichts übrig, als das Kamin möglichst fest zu messen, sobald es groß sein soll. Urichtig ist auch der Zusammenhang des Kaminverfalls, d. h. z. B. der Kamin im Winter besser zu sein als im Sommer. Aber, fragt hier nur gar nicht davon mit welcher Geschwindigkeit die Luft ausströmt, daß durch die Gasse nicht zu klein sein sollte, wird die Luft den Rauch hindurchdringen. Da dort. Gasse nicht sehr groß sein soll als die Strömung. d. h. U die Gasse in der Strömung der Luftspalte. Diese sind die Querschnitt, dimensionsmäßig größer als die Höhe. Damit unter die Kamine stünde, welche wir in den Zeichnungen vorzustellen haben, be. richtig werden, muß der Bau der Kamine den dimensions. haben. finden gleich. Vorrichtungen sein, so aber diese einen geringen Einfluss auf die Strömung aus, indem sie eine Öffnung der Luft hervorheben, die aber unbedeutend ist, so lange die Strömung auf im Kamin A, B stattfindet.



Es aber eine Vorrichtung aber im Kamin A, B, C bei C, so bemerkt man durch das Gasse. ist, indem dort die Luftströmung von außen viel stärker ist, als wenn die Öffnung nicht so groß wäre. Die Luftmenge L , die in jeder Sekunde ausströmen soll, ist gegeben der Vorrichtung in Kaminen, die in einer best. Zeit vorbestimmt werden soll, und diese proportional der Luftmenge u. proportional der zu leistenden Strömungskraft.

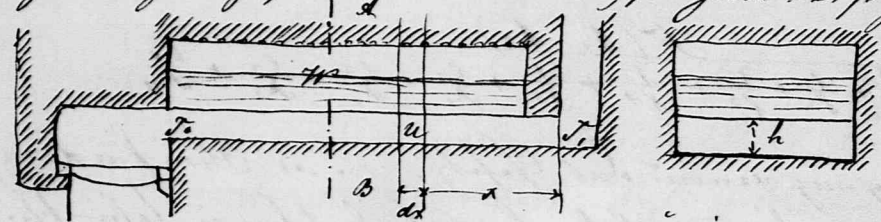
gibt die Wärme dieser Gefäße im Verhältnis zu ihrem Inhalt, mäßig klein sind. Bei diesen Gefäßen ist das nicht auf der Fall. Diese Gef. sind nur dienlich zur Bekämpfung der Wärmemenge die in den Kessel geht. Das ist der Fall nicht genau deshalb, denn das äußere Medium, die Verbrennungsgase haben nicht überall die gleiche Temperatur. So die Kopf wärme sind sie gleich, im unteren Teil des Kessels haben sie nur eine Temp. von 150-200°. Wenn gew. Dampfkegel soll die Temp. im Inneren ziemlich gleich sein, das von der Stelle des Wassereintrittes an und weiter nach dem Kessel nimmt sie in Abhängigkeit ab von z.B. Neben wie

$$\frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n} + \dots} = k, \text{ so wird für}$$

$$k = 1; \Delta_1 - \Delta_2 = 1 \text{ und}$$

$$W = k.$$

d.h. es ist k die Wärmemenge, die durch einen Quadrat von 1 Met. Fläche geht, wenn eine Temperaturdifferenz von 1 Grad herrscht. k nennen wir den Wärmeübergangskoeffizienten. Die Werte von k_1, k_2, k_3 etc. k_1, k_2 etc. sind für den Kessel nicht bekannt, wohl aber k . Nennen wir nun die Wärmemenge zu bestimmen, die durch gewisse Umstände in den Kessel eindringt. Wir müssen einige Voraussetzungen, auf denen wohl. der unumkehrbare Prozeß beruht, über den selbst, das unvollkommene Verhalten, wohl. der unumkehrbare Prozeß oder selbst sein wird. Der Kessel habe die folgende Form.



1) für Beförderungszustand der Bewegung. der am besten wird

wenn wir den Kopf gleichmäßig beschicken, gleichmäßig beschicken, gleichmäßig wird und immer gleichmäßig Dampf abgeben. Es werden anfangs die Verbrennungsgase in der Temp. T_0 haben und zwar alle Gasförmigen, wenn wir die Gase des Kanals nicht überall gleich in. nicht sehr denken. Am Ende des Kessels sollen die Gase noch die Temperatur T , und die Differenz sollen in am den Kessel allein abgegeben haben. Es ist also $T_0 - T$. Es soll durch den Kanalboden kein Wärme gehen und es sei die Temp. des Wassers im Kessel überall die gleiche. Es ist leichter und unumkehrbar richtig; in Abhängigkeit ist die Temp. Differenz jetzt verschieden. Wo bei die Temp. des Wassers mit dem der Kessel gegeben wird.

2) Die die normale Breite des Dampfkanals h nicht groß, außer das man annehmen, dass die Temp. der Gase in allen Stellen eines und desselben Kanals überall gleich sein wird.

3) Die Luftförmigen bewegen sich nicht geradlinig, sondern sie wirbeln durch den Kanal. Es folgt daraus, dass in einem u. demselben Querschnitt alle Punkte eine constante Temperatur haben.

4) Das Gesetz, wie wir es für den Wärmeübergang durch eine Fläche aufgestellt haben, ist richtig.

5) Die Wärme Kapazität der atmosph. Luft sei unabhängig von der Temp. der Gase. Dieser Satz, hat Regnault bewiesen.

Nun müssen wir in einer fest. x von Ende des Kessels einen Querschnitt; in ihm sollen die Gasförmigen die Temperatur θ haben. Dann nehmen wir in einer fest. $x + dx$, so wird in diesem Querschnitt die Temp. $\theta + d\theta$ sein. Die Größe der Bodenfläche des Kessels zwischen x und $x + dx$ sei dA . Es ist also in dieser ganzen End Begrenzung ist also die Temperatur θ ; also ist nach dem ersten

die durchgehende Wärmemenge $k(u-w)$ ist.
 die in dieser Zeit durch die Luftströmung bei L ,
 in Höhe u gebracht, sie verliert in den gemachten Querschnitt
 einen Anteil von seiner Wärme und diese ist $sLdu$, was
 die Wärmekapazität unter constantem Druck und constantem
 Volumen ist. Somit muß sein:

$$k(u-w) ds = sLdu \quad (1)$$

$$\frac{du}{u-w} = \frac{k ds}{sL}, \text{ durch Integration ergibt sich:}$$

$$\log \text{nat}(u-w) = \frac{k}{sL} s + \text{const} \quad (2)$$

diese Constante ist zu bestimmen.

für $s=0$, ist $f=0$ und $u=T_1$, also

$$\log \text{nat}(T_1-w) = 0 + \text{const.} \quad (3)$$

für $f=F$ (die ganze Heizfläche) wird $u=T_0$, somit ist:

$$\log \text{nat}(T_0-w) = \frac{k}{sL} F + \text{const} \quad (4)$$

$$\log \text{nat}(T_0-w) - \log \text{nat}(T_1-w) = \frac{kF}{sL}$$

$$\log \text{nat} \frac{T_0-w}{T_1-w} = \frac{kF}{sL}$$

$$\frac{T_0-w}{T_1-w} = e^{\frac{kF}{sL}} \text{ oder } \frac{T_1-w}{T_0-w} = e^{-\frac{kF}{sL}}$$

$$T_1-w = (T_0-w) e^{-\frac{kF}{sL}}$$

$$T_0-T_1 = T_0-w$$

$$T_0-T_1 = (T_0-w) \left[1 - e^{-\frac{kF}{sL}}\right]$$

die Luft strömt ein mit einer Temperatur u_0 :

$$\frac{T_0-T_1}{T_0-u_0} = \frac{T_0-w}{T_0-u_0} \left[1 - e^{-\frac{kF}{sL}}\right]$$

$L_0(T_0-T_1)$ ist die in den Kessel eindringende Wärmemenge, und
 $L_0(T_0-u_0)$ " durch den Verbrenungsgehalt erzeugte Wärmemenge.

Nehmen wir also:

Es wird $\frac{L_0(T_0-T_1)}{L_0(T_0-u_0)} = \eta$ das Güteverhältnis des Kessels gegeben.

$$\frac{T_0-T_1}{T_0-u_0} = \eta = \frac{T_0-w}{T_0-u_0} \left(1 - e^{-\frac{kF}{sL}}\right)$$

$$sL(T_0-u_0) = B \eta$$

oder die Brennstoffmenge η , die durch B Kilogr Brennstoff erzeugte Wärmemenge bedeutet.

$$T_0-u_0 = \frac{B \eta}{sL}$$

$$\frac{T_0-w}{T_0-u_0} = \left(1 - \frac{w-u_0}{T_0-u_0}\right) = 1 - \frac{sL}{B \eta} (w-u_0)$$

$$\eta = \left[1 - \frac{sL}{B \eta} (w-u_0)\right] \left[1 - e^{-\frac{kF}{sL}}\right]$$

das Verhältnis gilt nur unter dieser Bedingung, weil alle Bedingungen gegeben sind, die eine günstige Wärmeeinzug geben.

Setzen wir z. B. $\eta = 0.8$, so fassen die 80% Wärme in den Kessel gekommen & 20% durchs Kamin. Das beste wäre $\eta = 1$, $\frac{sL}{B \eta} (w-u_0)$ wäre dann 0, wenn $w=u_0$ würde. Man müßte aber $1 - e^{-\frac{kF}{sL}}$ Null machen, das wäre nur dann mögl., wenn F unendlich groß wird; d. h. einen unendlich großen Kessel machen. Man ist w_0-u_0 nicht bedenkend, die Heizkraft h ist sonst nicht groß, der Kesseldruck fällt aber klein aus, wenn L klein, was sehr wenig Luft greifen, besonders soll F klein sein. das Hauptgewicht liegt auf der Logarithmalgröße, es muß diese möglichst klein, d. h. $\frac{kF}{sL}$ muß möglichst groß sein.

für ein großes k muß der Kessel im Innern sehr fein gefaltet werden, und in dieser Hinsicht ist wichtig, was der Kessel aus dem Material besteht. Dagegen ist es besser, sich auf dem Kesselmaterial zu beschränken. In dieser Hinsicht haben die Locomotivkessel einen Vorzug.

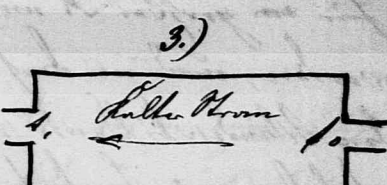
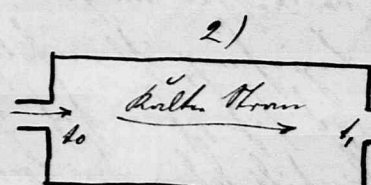
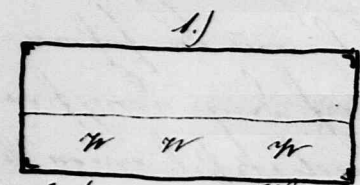
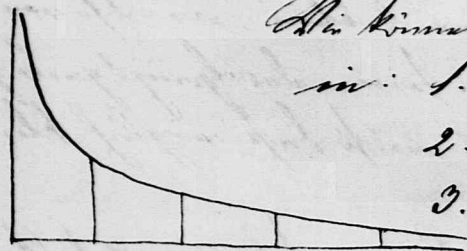
Im Schiffe der Heizflüss. T ist zu sagen, daß Dampfer möglichst groß ist und daher besser $\frac{K}{F} = \frac{H}{F}$ zu setzen.
 so muß Dampfer F möglichst groß sein, d. h. B soll klein sein, der Kopf also nicht stark gedrückt werden. so gibt daher jede Kessel einen guten Effekt, wenn B möglichst klein und der Kessel nicht stark angedrückt wird. besonders z. B. ein Locomotor.
 Kessel immer 80-90%, der für F klein. L soll groß sein, was leicht einzusehen ist; L liegt ferner nicht in unserer Wahl. ferner läßt sich aus der Formel für Q folgern, daß Dampfer unabhängig von der Zylinderlänge ist. Dieser Gedanke war jedoch nur im Hinblick auf die verschiedenen Eigenschaften der Feuerheerde.

Q ist unabhängig von der Querschnittsgröße des Dampfers. Auf den Voraussetzungen darf aber die normale Fläche des Dampfkamers nicht zu groß sein. Aus dem bisherigen geht hervor, daß nicht jeder Teil des Kessels gleichviel Dampf vorzieht, da die Verbrennungsgase am Feuerort ganz gleichmäßig, die ja auch am Dampfer aber fast abgekühlt sind.

Wegen wir nun als Abziffer die Kesselanlagen, als Ordination der versch. Temperatur, so erhalten wir etwa hundertfünfzig Arten.

Wir können nun alle Heizapparate einteilen in:

1. Kesselapparate.
2. Parallelstromapparate. und
3. Gegenstromapparate.



1) T_0 Feuer $\rightarrow$ Dampf T_1 2) $T_0 \rightarrow$ Dampf T_1 oder Dampf T_1 3) T_0 Feuer $\rightarrow$ Dampf T_1

Von diesen 3 Anordnungen ist die Gegenstromanordnung die beste, indem sich der Dampf sehr viele Wärme entziehen lassen kann, was sehr wichtig für Kesselanlagen ist.

Wesentliches Merkmal einer Kesselanlage ist die Abstände der Kessel.

Leistungsfähigkeit der Kessel. so sind für 2 Dinge zu beachten.

1. die verschiedenen Kräfte, welche den Kessel aufzuheben und zuheben können.
2. die Abstände der Kräfte des Kessels.

Zur ersten gehört die Dampfspannung, von welcher direkt aber die Abstände, somit kann aber nur die Differenz dieser beiden die phys. Abstände auf die Leistung einwirken.

Diese Abstände, solange er in normaler Lage bleibt, bringt kein Lasten des Kessels hervor. Als Angriffspunkt können wir annehmen, daß sich 2 gleich große Dampfschwümm bilden, indem ein Teil der Kessel ausgedehnt wird und man sich mit größerer Geschwindigkeit annehmen, daß diese Abstände im Lasten des Kessels hervorbringen. Um diesen Allum vorzuziehen, so kann man die verschiedenen Kräfte der Kessel und der Dampf, so daß die Lasten der Kessel hervorbringen, als auch die Kesselwände, besonders aber liegt es auf dem Material, was die Leistung einwirken, um aber in unserer Zeit auf die Leistung zu verweisen, gewonnen werden ist, was sich sehr beweist, so und wird die Leistung einwirken werden wird. Was die Form der Kessel anbelangt, so ist die zylindrische die gebräuchlichste und auf die beste Form.

Grundsätzlich die Leistung haben die verschiedenen Kesselanlagen eine weit größere, als die zylindrische, da letztere nur einen flachen besitzen. so geben sie sich immer größerer Leistung, was bei verschiedenen nicht mehr der Fall ist, indem alle mit einander

verhindern. Diese soll beim Festsetzen nicht gleichmäßig ausbleiben
sondern soll der Dampf, so weit als möglich bündelhaft werden,
namentlich in neuer Zeit die Dampfzylinderapparate auf einem
Punkt möglichst concentrirt werden.

Grundsätzlich der Metallblech lässt sich diese nur bei Kesselschwei-
gen oder eingebr. Kesseln bestimmen, bei Kesseln mit anderen
Fugen ist dies sehr schwierig und es wird dieselbe für nach-
folgende Versuche bestimmt. Vgl. Kap. Seite 206.

Kap. Seite 20 Kap. 11:

$$D = \frac{Q}{L} \left(\frac{p_0 - p_1}{L + 2p_1 - p_0} \right), \text{ worin } p_0 \text{ der innere \& } p_1 \text{ der äußere Druck ist.}$$

Diese Formel gibt aber nicht die gesuchte gr. D. D. fest, denn
die Dimensionen, die sich hieraus ergeben, werden wohl dem
Überdruck, nicht aber Zufülligkeiten genügen, die bei einem
Kessel von bestimmter oder fest. Dampfspannung vorzukommen können.
Die vorstehende obige Formel wird folgen:

$$D = \frac{Q}{L} \left(\frac{p_0 - p_1}{L + 2p_1 - p_0} + L \right)$$

wenn die Constanten L & L zu bestimmen sind.

Man setzen voraus, dass ein Kessel von 100 Atm. Dampfspannung inner-
lich ein Metallblech von $\frac{1}{2}$ Cent. stark sei, wenn auch der
äußere und innere Druck einander gleich sind. Nach folgender
Erfahrung des Leuchtblech Kessel für Bestimmung gegeben, dass

$$L = 361, L = 0.01$$

und $D = \frac{Q}{L} \frac{1.315 + 0.295n}{361 - n}$ (n die Atm. der Atmosph.)
die der Dampfspannung entspricht. Vgl. Kap. Seite 206.

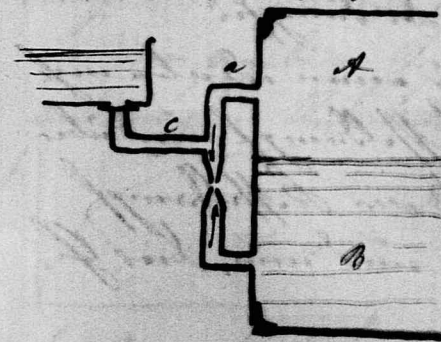
Dies Resultat ist von Fugard, Frankreich und anderen nicht
angewiesen. Für die Berechnungen gelten die folgenden Regeln
Kap. Seite 44. Resultat.

Sicherheitsapparate.

Die haben den Zweck den Kesselsdruck, Dampfspannung etc. im Kessel
anzugeben. Man gliedert früher das Kesseln der Dampf Kessel
solche Apparate zu versetzen, es ist aber nun die Dampfspannung
bestimmte Maßstab für die Kesselspannung, wie ein
Kessel anzugeben, das beste ist ein zuverlässiger Mann.

Der Kessel soll nur unter der festen Stelle der Dampfspannung
und es sind die Fugen vorzusenden Apparate für richtige Kessel-
im Kessel konstruirt. Es ist jedoch der Kessel der Kessel im
Kessel vorhanden, sondern es wird der Kessel selbst durch
sein die gebrauchlichsten Apparate im Kessel Kessel zu
sein sind nun festgelegt. Der Kessel Kessel wird der Kessel.
Man die Dampfspannung im Kessel zu messen bedeutet man sich
in neuer Zeit der Kessel verbreiten sehr man unter.
Denn der Kessel nun seinen Kessel Kessel Kessel
sind die Fugen nicht genau so klein werden man
sie kontinuierlich geben sollen, in der Regel nicht man die Kessel
nicht so ein, dass sie richtig Kessel dem Kessel in Kessel
Zeit zu Kessel und nicht weiter wird. zu arbeiten braucht.

Man gibt es größer dieser gen. Dampfspannung man folgende
Dampfspannung gen. von Fugard. in folgender folgender
für Kessel. a Kessel mit dem Dampf
man mit dem Kessel man B.



c ist mit einem Kessel, der mit Kessel
Kessel gefüllt und dem Kessel a in Kessel
Kessel. Kessel Kessel Kessel Kessel
man Kessel Kessel Kessel Kessel
Kessel, und der Kessel aber mit Kessel Kessel Kessel Kessel
Kessel,