

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Maschinenbau

Studien-Jahr 1861/62

Redtenbacher, Ferdinand

Karlsruhe, 1862

Theorie der Wärme und ihre Benutzung

[urn:nbn:de:bsz:31-278571](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-278571)

Theorie der Wärme

und ihre Benutzung.

Die Wärme ist der mächtigste Motor, den wir in der Luft nicht kennen. Die Physik gibt uns zwar Gesetze über die Wärme, aber von ihrem inneren Wesen kennt sie zu wenig. Um diese zu erlangen gehen wir von der Atomistik aus, die uns lehrt wie die Körper zusammengesetzt werden sind und was wir durch sie leisten können, was realisiert sich die reinen Vorstellungen an. Klären lassen, die in Folge der Wärme vor sich gehen. Wie sie über den Rest. Prinzipien der Physik von Leibniz, § 20 an. Ein Gebilde solcher Atome ist ein Körper, der sich selbst erhalten, ohne eine Äquivalenz. Die Gleichgewichte zu finden ist nicht möglich, als eine Gleichheit zwischen 2 Äquivalenten. Klären über den Rest an, daß die Natur in äquivalenter Hinsicht eine sehr große Rolle spielt. Die die Natur der physikalischen Vorstellungen können solche Äußerungen vor. Was man hier nicht an, daß sie ein ein Prinzip der Äquivalenzsysteme nicht stattfinden, kein Gesetz lösen derselben einträte, sondern ein Gesetz in denselben, besonders es sich zu zeigen wie die Natur durch das Äquivalenzsystem, die die Natur bei diesen Gesetzen haben kann, es sind nun folgende Möglichkeiten vorhanden.

- 1) Ein regelmäßiges Verhalten oder
- 2) Ein ganz regelmäßige Bewegung ohne Festen und zwar:
 - a. Hibernation nach anderer Richtung;
 - b. Hibernation Hibernation und
 - c) Hibernation Hibernation der Natur.

fühllich können & oder all. d. dieser Abkühlungen mit kein ander
 vorhanden sein. Diese verschiedenen Erscheinungen, die man
 sonst gew. bei febrilen Zuständen, beruhen auf den
 Erscheinungen des Adfers. Zu vollständigen Flüssigwerden
 Zustand bringt der Adfer auf sich keine febrile Erscheinung hervor,
 dann wir erhalten nur einen febrilen Zustand, wenn der Adfer
 in febrilen Zustand übergeht, sich befindet und zwar wieder wir
 annehmen, daß der Adfer wieder nur den in unserer
 Herzen in febrilen Zustand versetzt. Aber auch nicht jede
 Art von Adfererscheinungen vertritt in unserer Herzen,
 sondern febrilen Zustand, sondern nur ein solches, zu febrilen
 Adfererscheinung. Diese Erscheinung ist aber nicht eine willk.
 Ursache, sondern sie folgt daraus, daß die Wärme der Körper
 und selbst auch die alle diese Erscheinungen hervorzubringen, die
 zum Adfererscheinung beitragen und Abgang zu sein ändern,
 was aber nicht bei der zu febrilen Zustand der Adfers möglich ist.
 Ferner ist an einem Orte Wärme, wenn der Adfer in solchem
 Zustand sich befindet in diese Wärme wird empfunden, nur in
 Abständen, wenn die Erscheinungen angehen, solche nicht
 empfundenen Körper sind.

Lehrart von Temperatur. Auf der gew. Art ist die Temperatur
 die Fähigkeit einer wärmeren zu sein. Wenn der Adfer ganz
 richtig ist, so ist keine Temp. da, oder es ist die Nullpunkt
 vorhanden. Es zeigt er selbst, so ist nur febrile febrilen Zustand
 (wieder Temp.) und bei sehr warmen Erscheinungen ist eine sehr febrile
 (starke febrilen Zustand) vorhanden.

Denken wir uns die Temp. nach unserer Auffassung zu messen.
 Man kann sich denken, daß die Temp. gemessen wird durch

die Gasse eines jeden Atmens in der Brustfille oder sonst
 woher der Luft die freie Leitung dieser Gasseindigkeit. Diese
 Leitung einzunehmen, ist die Brustfille bis jetzt noch nicht
 gelungen. Ferner ist zu bedenken, daß die Luft und die Wärme
 und die Bewegung des Atmens nicht die Fortschritt der Temperatur
 für sich haben. Außerdem ist in der Brustfille eine gewisse
 Luft zu finden, daß die Temperatur an einer bestimmten
 Stelle nicht die lebendige Kraft der einzelnen Atmen
 zu messen sei. Ist nun in der Brustfille eine gewisse
 Atmen und die mittlere Kraft der Gasseindigkeit, mit der
 der Atmen in der Brustfille die Luft nicht, so ist in der Brustfille
 die Kraft, die dem Atmen eine gewisse Kraft und ist die Tem-
 peratur, die die Gasseindigkeit der Luft nicht, so ist
 $\mu U = K T$, worin K eine gewisse Kraft
 und $T = 1$, so ist

$$K = \mu U^2$$

Ist μ ist die lebendige Kraft in einem einzelnen Atmen
 bei einer Temperatur von 1° in einer Gasseindigkeit U .
 Dieser Begriff der Temperatur in dieser formalen Form ist die
 Gasseindigkeit einzunehmen ist T die Temp. nach dem 100 hundertigen
 System, U die Gasseindigkeit der Luft bei dieser Temperatur, 1° und
 U_0 die bei 0° , so ist

$$K = \mu (U^2 - U_0^2)$$

Lebendige Atmen Atmen muß das Atmen den Atmen,
 den Atmen ein einzelnes Atmen aus sich selbst ein Atmen
 & Atmen, so läßt sich dies in folgender



Atmen. Atmen und Atmen.
 Ist K das absolute Gewicht des ganzen Atmens, in g und

das absolute Gewicht eines einzelnen Körpertheils, s ist:

$$s = \frac{Q}{g} \text{ oder weil } \frac{dQ}{dx} = 0, \text{ ist auch}$$

$$v = \frac{dQ}{g} = \frac{dQ}{g} \cdot g = \frac{dQ}{g}$$

Q , ist aber nicht constant, als das spez. Gewicht des Körpers;
 heißt man dieses s , so ist

$$v = g.$$

Das s ist für die verschiedenen Stoffe bestimmt worden,
 g ist zwar nicht genau bekannt. Die gemessenen Aequivalen-
 zahlen geben über die relativen Werthe, bei denen $s = 1$
 zu Grunde gelegt ist. Es a ein solches Aequivalenzzewicht
 für einen gewissen Stoff, so besteht also die Gleichung:

$$g = g a, g_1 = g a_1, g_2 = g a_2 \dots, \text{ wenig einer Corp. ist}$$

$$v : v_1 : v_2 : \dots = g \frac{a}{s} : g \frac{a_1}{s_1} : g \frac{a_2}{s_2} : \dots \text{ oder}$$

$$v : v_1 : v_2 : \dots = \frac{a}{s} : \frac{a_1}{s_1} : \frac{a_2}{s_2} : \dots$$

Wohlthut es sich diese Werthe für die Corp. gefunden sind in
 Punkte Aequivalenzen gefunden für die festen Stoffe für
 nach den Molekulargewichten kein Gesetzmaßigkeit.

Wärmekapazität. Die Benennung kömmt daher, daß man vor-
 zuziehen die zu erwärmen, auf woff. Wärmenmenge möglich sind.
 Webricht man zur Erwärmung des Chlorgasel wenig, zu den
 Sauerstoffel aber doppelt so viel zu der des Wasserstoffgasel oder
 gasel 15 mal mehr als für des Sauerstoffgasel möglich ist. Dies ist
 die Kapazität zu dem Maß die die Wärmenmenge abweist und haben
 die Menge, die möglich ist, um 1 Teil eines Stoffes um 1° zu er-
 wärmen. Kapazität genannt n. als für sich für die Wärmen-
 menge genannt, die möglich ist, um 1 Teil Wasser um 1° zu er-
 wärmen. Die Kapazität ist aber gegenseitig, bei den Gasen z.

Wärmekapacitäten anzunehmen. Man kann nicht, ein Gas u.
 wiederum eine Volumenveränderung zugehen lassen, was für die Arbeit
 bei constantem Volumen gemacht haben, wenn man aber ein
 ein Gas erwidern in eine Arbeit zu leisten, in
 dem wir es durch Druck und Volumen und, dies voraus
 wenn die Kapazität bei constantem Druck und variablen Volumen.
 die Wärmekapazität für die letztere Art der Erwärmung ist größer
 als die für die erstere. Diese Kapacitäten können wir empirisch
 bestimmen wir die erstere mit L und die letztere mit L_1 , so
 ist

$$L < L_1$$

Das für unsere Zwecke genügt viel nicht. Unter unserer rationalen
 Kapazität, wie die unsere Theorie wissen soll, versteht man die
 Anzahl der Atome, die in der Gasart eintritt eines Atoms
 enthalten sind, wie bezeichnen sie mit c . Dieses L ist dem L
 entgegengesetzt, jedoch nicht dem L_1 , welche einen ungelösten Prozess
 nicht. L ist immer eine konstante Größe.

Lehre der Atome. Man versteht darunter die Anzahl der Atome
 in der Volumen eintritt eines Atoms enthalten sind.

Es A die Arbeit, d. h. die Anzahl der Atome in einem Kub. Fuß;
 a die Anzahl der Atome in 1 Kub. Fuß. Gas und
 c die Anzahl der Atome in 1 Kub. Fuß. Gas, ist:

$$\frac{A}{c} = \frac{a}{c}, \text{ wo } a \text{ das spez. Gas ist bezeichnen.}$$

$$A = ac;$$

Dieses c ist nicht bekannt, wohl aber L u. L_1 . Wir setzen wir dies
 in die Gleichung ein, so erhalten wir:

$$\text{Es } \frac{L}{c} = \frac{1}{m}; \quad c = mL, \text{ also:}$$

$$A = mL^2$$

Liegt man z. B. diese Produkte für Gas, so erhält man stets die

Selben gestalten, denn L ist konstant.

Chlormenge eines Sauerstoffs. Jede Sauerstoffmischung enthält einen gewissen Chlorgehalt von Chloratomen, sie sei i ; q sei das absolute Gewicht des Körperatoms. Es fällt dieser Körper von 1 Kilg. Sauerstoff & Körperatome, so ist:

$$xq = i, \text{ somit}$$

$$x = \frac{i}{q}$$

1 Kilg.
Sauerst.

In einer Sauerstoffmischung sind also $\frac{i}{q}$ Chloratome, folglich enthält die Mischung einfach $i \times \frac{1}{q}$ Chloratome, es muss sein:

$$i \times \frac{1}{q} = c.$$

$$i = c \cdot q.$$

Wenn man die Werte von c & q nicht bekannt, sondern die relativen L & die unv. Körper, und Q das unv. Körpergewicht, so ist:

$$i = \left(\frac{c}{L}\right) \cdot Q \cdot L \cdot Q.$$

Da L und Q konstante Größen sind, so ist auch:

$$i = m \cdot L \cdot Q.$$

Man kann auch schreiben: $i_1 = m \cdot L_1 \cdot Q_1$, also:

$$i_1 : i_2 : i_3 : \dots = L_1 \cdot Q_1 : L_2 \cdot Q_2 : L_3 \cdot Q_3 : \dots$$

Dieses Gesetz ist bei allen Gasen gleich groß. Wenn man c & q für die reinen Gase sucht, so kann über verschiedene Mischungen das gleiche Gesetz gefunden werden.

Lösung von Aufgaben

1.) Bestimmung eines Körpers oder einer Mischung. Dies kann bei Gasen geschehen, indem man es in ein Gefäß einströmt. Die Mischung muss gasförmig sein, anfangs der Druck L_1 , und bringen wir das Gefäß an einen Ort von höherer Temperatur. Auf Befehl des Gefäßesel



$L = 0.11$ (P. Kap. Nr. 181), $T = t = 35^\circ$, also:

$W = Q L^2 H (T - t) = 265 \times 0.11 \times 35 \times 424 = 432450$ Rthl. Meter.

Ausdehnung der Körper durch die Wärme.

Der Gesetz der Ausdehnung läßt sich nicht konstant, sondern müssen wir uns an die Erfahrung halten, die Erfahrung zu berücksichtigen, selbst nur die Natur der Körper, die ihnen sonnenbare Beschaffenheit, die von allen Körpern ungleichartig, wird, und, von allen Seiten auf gleichmäßig und verschieden. Außerdem ist es bei Körpern, die sich ausdehnen, und alle in gewissen Fällen, man sieht sie sich selbst mit der selben Kraft zu dehnen. Die Größe der linearen Ausdehnung bei diesen Körpern ist die Temperaturänderung proportional. Ist L die Länge & die Temperaturänderung dt , so ist

$$L_1 = L + \alpha L dt = L(1 + \alpha dt)$$

$$\alpha = \frac{L_1 - L}{L dt}$$

Dieses Gesetz ist nur annähernd richtig und bei sehr langen Körpern kann es durch die Ausdehnung von einem anderen Gesetz in bestimmten Fällen abweichen. Dieses Abweichen ist



$$1) L_1 = L(1 + \alpha dt)$$

$$B_1 = B(1 + \alpha dt)$$

$$B_1 L_1 = B L (1 + \alpha dt)^2 = B L (1 + 2\alpha dt + 4\alpha^2 dt^2)$$

Da α eine sehr kleine Größe, so darf man sein Quadrat vernachlässigen und setzen $B_1 L_1 = B L (1 + \alpha dt)$



2) für gewöhnliche, quadratische Körper ist es auch durch die Wärme von 0° auf t° so weit gedehnt, daß L in L_1 , B in B_1 , und H in H_1 übergeht. so ist

$$L_1 = L(1 + \alpha dt)$$

$$B_1 = B(1 + \alpha dt)$$

$$H_1 = H(1 + \alpha dt)$$

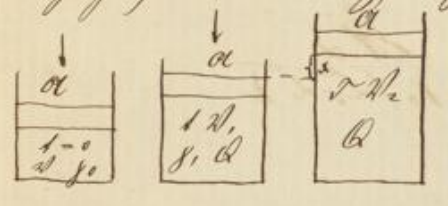
$$L, B, H, = LBH(1+\alpha t)^3 \text{ oder aus obigen Grund}$$

$$L, B, H, = LBH(1+3\alpha t)$$

$$V, = V(1+3\alpha t)$$

Die Gase gibt man den besten Ausdehnungscoefficienten an
 α nicht an, sondern gleich 3α , bei den festen Körpern hingegen
 gibt man α an. (Vergl. Kap. VIII. 186.) für die Metalle sind
 die Coefficienten in den Kap. (186.) anzunehmen und zwar ist
 für nicht α angegeben, sondern stets 100α , so z. B. für Eisen
 $\frac{1}{900}$, d. h. ein Grad von 900 Cent. Länge von 0° - 100° erhöht
 sich um 1 mm. (187. Kap.) enthält die Ausdehnungs-
 Coefficienten für einige Substanzen, sie werden von Berquardt
 bestimmt u. ist auf vortheilhafte genaue Messungen u. darauf
 klarem Vergleichen in den Beobachtungen u. darauf
 schließen, daß die Gase alle gleichmäßig ausdehnen sind.
Thermometer. Dieses bezieht sich auf die flüssigen Flüssigkeiten
 und läßt sich erweitern, so erfüllt man einen Grad, der hin-
 geralt die Temperatur ist. diese Verkürzung nennt man Thermom-
eter u. die für die geltenden Coefficienten sind (187. in den
 Kap.) angegeben.

Leistungsmessung des Wärmes u. d. h. die Wirkungsgröße, die
 nötig ist um 1 Kubik Wasser um 1° zu erwärmen. Man hat 2



Arten in die man gewohnt. Größere
 wie 10 des Ges. von 1 Grad. Luft bei 0°
 Temperatur und 10 des atmosph. Druck
 auf der Höhe, 10 des Volumens, so
 ist $Q = 10 V$ des Ges. u. d. h.

Bei der Fortwärmung tritt eine Ausdehnung ein, so daß V zu V_1
 wird.

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

$$N_1 y_1 = N(1+d) y_1 - y_0 N.$$

$$y_1 = \frac{y_0}{1+d}$$

$$Q = \frac{y_0}{1+d} N_1 = \frac{y_0}{1+d} N_2$$

$$N_2 = N_1 \frac{1+d}{1+d}$$

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

$$N_2 - N_1 = \frac{Q}{y_0} d (T-1) = Q \frac{d}{y_0} (T-1)$$

Dann das Volumen N , durch die Wärme bis zu N_2 vergrößert wird, so muß der oben erwähnte Druck überwinden werden, welcher Widerstand eine Wirkungsgröße aufweist, die wir berechnen wollen. Sei A der Druck, Ω die Querschnitt des Zylinders und x der Weg welcher der Piston zurückgelegt hat, so muß sein:

$$\Omega A x = A (N_2 - N_1)$$

$$\Omega A x = A Q \frac{d}{y_0} (T-1)$$

Um ein Maß zu gewinnen in wie großem Bruchteil man die Wirkungsgröße $Q L K (T-1) + A Q \frac{d}{y_0} (T-1)$ oder auf die $Q L K (T-1)$, demselben Verhältnisse die Gleichung:

$$(T-1) Q L K + A Q \frac{d}{y_0} (T-1) = Q L K (T-1)$$

$$L K + A \frac{d}{y_0} = L K$$

$$(L_1 - L_2) K = A \frac{d}{y_0} K = \frac{A d}{y_0 (L_1 - L_2)}$$

$$K = \frac{A d}{y_0 L \left(\frac{L_1}{L} - 1 \right)}$$

In dieser Gleichung ist nur A bekannt, so daß wir K daraus bestimmen, es ist nämlich:

$\alpha = 0.00567$, $\beta = 0.0034$, $\gamma_0 = 1.245$, $L = 0.2377$,
 $L_1 = 0.686$ und es wird folglich:

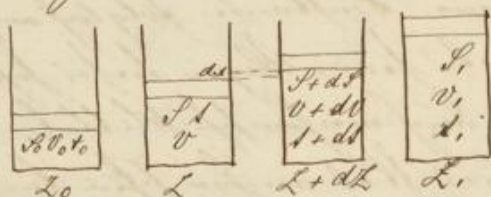
$M = 424$ Kilogram Meten.

Als die Feuer richtig, so muß sich für jeden Versuch bei jedem
 Guss ein α und derselbe Werth finden, α ist nun zu ganz con-
 stant; so und L sind sehr variable Größen, aber ihre Ver-
 änderung L ist noch in dem Feuer nicht überaus groß die Größe
 des Chlofens und diese ist constant, $L_1 - 1$ ist nun dem Wer-
 the von Regnault ebenfalls eine Constante; folglich muß
 wahrscheinlich M eine Constante sein. Wegen dieser sehr
 kleinen von M ist es sehr schwierig durch mechanische Mittel
 Wärme zu erzeugen, etwas Anderes ist es mechanische für
 Versuche die Wirkungen der Wärme nicht zu prüfen.

Obwohl stellen sich für die Physik außerordentliche Schwierig-
 keiten. Diese Wärme nur in Arbeit umzuwandeln ist unsere
 Aufgabe, d. h. wir müssen (nach dem Feuer gefahren), die
 lebendige Kraft, die durch die Verschiebungen der im Körper
 enthaltenen Stoffe, im Körper hervorzubringen in die
 Form von mechanischer Arbeit bringen, wenn wir eine Leistung
 hervorbringen wollen. Die Mittel, die wir hierzu besitzen sind
 noch in der Physik unvollkommen. Längst ist es wohl mit dem jetzigen
 Mittel der Reibung der Wärme; aber die Umwandlung derselben
 in mechanische Arbeit ist in der Physik schwierig und unvollkommen
 Mittel kennt man bis jetzt das so genannte das Gas. Die
 leb. Kraft die durch die Verschiebung, können wir zwar erhalten
 werden, aber durch dieses Mittel ist schwierig. Die wichtigsten
 Maschinen, die in dieser Beziehung gearbeitet haben, sind wohl die
 unvollkommenen.

Die Densität des Kupfer Unveränderung im Obelid liegt in
 der eigentümlichen Natur des Kupfers. Dies
 geschieht ab sich selbst auf sich wie wird dem Wasser.

1) so sei in ein Gefäß ein Volumen Luft eingepfropft,
 das sich mit der Veränderung der Temperatur auf ändert.
 Die Densität z. B. auf die Densität man fragen, die
 nötig ist, um das Volumen auf irgend einem Zustande
 in irgend einem anderen zu bringen. Es ist auch die Densität
 Kraft im Innern des Gefäßes,
 d. i. die Densität auf 1 q. Meter,
 wofür man die Luft d. i. die
 Densität haben, so dass ρ_0



in ρ , ρ_0 in ρ , und ρ_0 in ρ übergeht, was man wir
 jetzt die Luft im Zustande L auf ein unendl. wenig, so dass
 sie in dem Zustande $L + dl$ (ρ in $\rho + dl$, L in $L + dl$, ρ_0 in $\rho_0 + dl$)
 übergeht und erwärmen sich selbst auf ein unendl. wenig, bis die
 Densität ρ , das Volumen V , und die Temperatur in L , und
 jetzt mit der Luft in dem Zustande L , gekommen man ist, so
 muss das Gas aus dem Zustande L_0 bis in den L , d. i. die
 L und $L + dl$ sich befinden. Die d. W. die Wärme,
 managen, die die Luft aus dem Zustande L in den $L + dl$
 bringt, $K dW$ die sie in L Metern aufgedrückte Wirkung
 größer, ist:

$$K dW = K Q L dl + Q P dl$$

Das 1^{te} Glied der rechten Seite der Gl. drückt die Erwärmung
 aus, das 2^{te} die Überdrehung.

$$Q ds = dl$$

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

Nehmen wir nun an, das Gesetz von Gay-Lussac mit
 exakte über die Ausdehnung sein in vollem aus Krist.
 Teil, was aber nicht absolut wahr ist, da sie für unvollständige
 Zustände nicht mehr gelten, ist:

$$Q = \frac{P}{\rho} \frac{1}{1+\alpha t} V \quad (2), \text{ für } \rho = \rho_0$$

$$P = \frac{\rho_0}{\rho} Q \frac{1+\alpha t}{V} \quad (3.)$$

$$dW = Q \left[\frac{\rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \frac{dV}{V} + L dt \right] \quad (4.)$$

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

$$dW = \frac{Q \rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \frac{dV}{V}$$

$$W = \frac{Q \rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \int \frac{dV}{V} = \frac{Q \rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \log \text{nat } \frac{V}{V_0}$$

Das ist jedoch nicht, sofern sich die Dampfdichte von ρ_0
 bis ρ zu ändern und αt wird:

$$W = \frac{Q \rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \log \text{nat } \left(\frac{V}{V_0} \right)$$

$$\text{Für } (3) \quad \rho_0 = \frac{1+\alpha t_0}{V_0} \frac{Q \rho_0}{\rho_0}$$

$$\frac{Q \rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0} = \rho_0 V_0, \text{ somit:}$$

$$W = \frac{\rho_0 V_0}{\rho} \log \text{nat } \left(\frac{V}{V_0} \right)$$

2.) die Wand des Gefäßes sollte keine Wärme unter Eindringen
 von Wasser aufnehmen, sondern wie Wasser mit der Luft sich verhalten.
 Nehmen wir daher $dW = 0$ sein. Wir können
 nun zeigen, wie es folgt die Ausdehnung in Dampfänderung,
 während die Luft aus dem Zustand L_0 in den Zustand L , über-
 geht. die Flüssigkeit gibt

$$\frac{\rho_0 (1+\alpha t)}{\rho_0 \rho} \frac{dV}{V} + L dt = 0$$

$$\frac{dt}{1+\alpha t} = - \frac{\rho_0}{\rho_0 \rho L} \frac{dV}{V}$$

$$\frac{1}{L} \log nat(1 + \alpha t) = -\frac{\alpha}{S_0 K L} \log nat V + \text{Const.}, \text{ für } t_0:$$

$$\frac{1}{L} \log nat(1 + \alpha t_0) = -\frac{\alpha}{S_0 K L} \log nat V_0 + \text{Const.}, \text{ \& \text{für } t_1:}$$

$$\frac{1}{L} \log nat(1 + \alpha t_1) = -\frac{\alpha}{S_0 K L} \log nat V_1 + \text{Const.}$$

Diese beiden letzten Gl. ziehen wir von einander ab.

$$\frac{1}{L} \log \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} = \frac{\alpha}{S_0 K L} \log nat \frac{V_1}{V_0}$$

$$\frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} = \frac{V_0}{V_1} \frac{\alpha}{S_0 K L}$$

$$K = \frac{\alpha}{S_0(L_1 - L_0)}, \quad \frac{\alpha}{S_0 K L} = \frac{L_1 - 1}{L_1}, \text{ demnach:}$$

$$\frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} = \frac{V_0}{V_1} \frac{L_1 - 1}{L_1} \quad (A)$$

$$\text{Nennige (2): } 1 + \alpha t_0 = \frac{S_0 V_0}{Q \alpha}, \quad 1 + \alpha t_1 = \frac{S_1 V_1}{Q \alpha}$$

$$\frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} = \frac{S_0 V_0}{S_1 V_1} \text{ und } \frac{S_0}{S_1} = \frac{V_1}{V_0} \left\{ \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} \right\}$$

$$\frac{S_0}{S_1} = \frac{V_1}{V_0} \frac{L_1 - 1}{L_1} \quad (B)$$

Wenn wir jetzt die Volumina die Aufwinden sind und
 wissen die für die Temperatur t_0 , t_0 und t_1 die für die
 Temperatur t_1 , so ist:

$$\frac{V_1}{V_0} = \frac{\Delta_1}{\Delta_0}; \text{ somit ist auch:}$$

$$\frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha t_1} = \frac{\Delta_0}{\Delta_1} \quad (C)$$

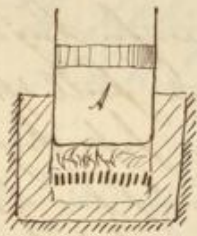
$$\frac{S_0}{S_1} = \frac{\Delta_0}{\Delta_1} \frac{L_1 - 1}{L_1} \quad (D)$$

Diese Resultate sind schon von langer Zeit bekannt gefunden,
 aber nicht immer so eigentümlichen Art, daß sie gar nicht
 bemerkt würden. Kriegerbauer nennt sie das getrocknete

Maricotte'sche Gesetz.

Nura nämlich $L_1 = 1$ d. i. $L_1 = L_0$, so wäre $L_0 = \frac{L_1}{1}$, d. i. ab vorstehen ist die Spannkraft wie die Distanz, was aber gerade das Maricotte'sche Gesetz. Weil aber $\frac{L_0}{L_1}$ auf dem Logarithmen L_1 sat, so hat Dufrenoyes es mit Kraft des Potenzgesetzes genannt. Dieses Gesetz ist für die kalte Wasserblasen von der größten Wichtigkeit.

3.) Wenn wir ein Gefäß einmünden und einen Kopf legen und erwärmen, so geht ein complicirter Prozeß vor sich.



Ist L die Länge im Cylinder und L_0 die am Boden, so drückt sich die Veränderung aus:

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

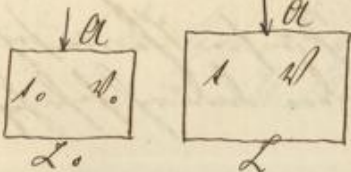
worin α die bekannte Constante, L die jetzt ist um die Luft und dem Zustande L_0 in dem

L und dL die jetzt, um sie aus dem Zustande L in dem $L + dL$ zu bringen an. Längst sich die Kolben gleichförmig, so ist

$$dV = \Omega c dx.$$

worin c die Gasschnelligkeit der Kolben und dV die Volumenänderung ist $\Omega c L = V$.

Freiwärme fester Körper. Das bis jetzt untersuchte dW gilt nur für gasförmige Körper, weil bei dieser Art von Erwärmung & Abkühlung der innere Moleculardruck keine Veränderung erleidet. Bei den festen Körpern aber tritt zu erst eine Freiwärmung ein, wobei sich die Moleküle ausdehnen, wobei der äußere Druck, aber auch der innere Moleculardruck überwinden werden müssen. Es ist:



$K. W = W_1 + W_2 + W_3$ worin W die Wirkungsgröße ist, um die Verdrängung an der Oberfläche zu erfassen.

W_2 die Wirkungsgröße, um den inneren Druck zu überwinden und W_3 die Arbeitsgröße um den inneren Arbeit zu überwinden.

Darunter versteht man, daß die Normcapacitäten der Körper bei den festen Körpern keine Polymere, sondern in der That Wirkungsgrößen sind. Folglich ist zu schreiben:

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

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

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

wo L die wahre Kapazität, das L' ist keine wahre Kapazität, die Kap. sollte, wie dies auch bei den Gasen der Fall ist, um konstante Größe sein, weil es aber bei den festen Körpern keine wahre Kapazität gibt, haben die Körper auch für L' , weshalb sie übrigend Capac. maßen, gefunden, daß sich die bei L' mit der Temperatur ändert. Dieses ist Glied $\frac{W_2 + W_3}{1-t_0}$ ist nie besonders groß, da die Elastizitätsmodul in der Regel sehr groß ist; sonst würde der Faktor, den die Körper sich ändern, sehr groß geworden sein.

Änderung der Aggregatzustände

Wenn die Erwärmung eines gas. Fluids über die krit. Temperatur, so ändert sich der Aggregatzustand; so geht Wasser bei gew. um. über die krit. Temperatur aus dem festem flüssigen in den festen und bei hoher Temperatur in den gasförmigen Zustand über. Alle hochschmelzenden Körper gehen in gasförmigen Aggregatzustand über. Manche feste Körper übergehen in hochschmelzenden Zustand und gehen gerade zu in den gasförmigen über. Diese Änderungen sind von dem kritischen Punkt abhängig, weil der Abstand in den Aggregatzuständen sehr groß ist.

$$W = \frac{m}{H} + Lt; \quad W = A + Lt.$$

Das A wird für jede Mischung einen andern Werth haben, weil es von der Cohäsionskraft abhängt; L ist aber von der Wärmecapacität des einzigen Stoffes abhängig; es ist dasselbe bis jetzt noch nicht untersucht worden; ist nur bekannt für das Wasser. Die ersten Versuche sind bei Watt gemacht und sollte ein cons. Wärme wegen der Natur dafür, um 1 Thlg. Wasser von 0° temp. in Drogen zu verwandeln und fand als wärlig 650 Wärmeeinheiten. Man sah dies bald als nicht vollständig richtig an und Clement fand $550 + l$; Parnave fand ein Watt & Parkes umf. 650. fop. Regnauld hat sehr genaue Versuche angestellt und gefunden: $606.5 + 0.305 l$. da aber die gemessene 100° ist, so treffen die Regeln so ziemlich alle zusammen und der Unterschied ist nicht bedeutend. Für die praktischen Anwendungen bemerken wir die Watt'sche Regel n. für gewisse theoretische Untersuchungen die Resultate von Regnauld.

Die latent. Wärme ist nichts anderes als die lat. Kraft im Innern der Körper; die cons. wird durch den Körper selbst.

Wärmemengen, die bei gewissen Akten vorkommen. Wir denken uns einige Mischungen haben zusammen, die gewiss mit einander verwandt sind und was man an, dass dadurch gew. Akte vor sich gehen, die gewisser Art sein können:

- 1) Werden sich gewisse Mischungen gesetzen,
- 2) Andere sich verbinden.

Elektrischer wird die Aufgabe sich in einer gewissen Formierung befinden. die gewisse Voraussetzung wird eine gewisse Arbeit consumieren in die gew. Verbindung solch geordnet. die Differenz zwischen Produktion und Consumption ist freie lebendige Kraft, die eine Temperaturveränderung hervorbringt. Ist W die Wärmemenge, die wir in den Körper gebraucht haben in K W die Körpergröße für die Gesammtheit wurde $\sum L$ consumiert und durch die Verbindungen $\sum B$ geordnet, ist ferner Q die Reibungsverlust auf die nicht berücksichtigt wird, L die Capacität der aufsteigenden Luft, $1-t_0$ die Temperaturdifferenz, so ist:

$$K W - \sum L + \sum B = Q L (1-t_0).$$



$$1-t_0 + \frac{K W - \sum L + \sum B}{Q L}$$

Sind nun q in q , die Abmessungen sind r_0 in die Höhe, Formung und es soll \int die Wärme gebildet werden, so ist:

$$\int_{r_1}^{r_2} q q \cdot f(r) dr, \quad \int_{r_1}^{r_2} q q \cdot f(r) dr$$

Ist $Q = \int_{r_1}^{r_2} Q$ und $Q_1 = \int_{r_1}^{r_2} Q_1$, so ist

$$\int_{r_1}^{r_2} \frac{Q}{r} \cdot f(r) dr = \frac{Q Q_1}{r_1 r_2} \int_{r_1}^{r_2} f(r) dr.$$

Das $\int f(r) dr$ sind Gauss die Potenzielfunktionen genannt, es ist also die Arbeit.

$$\frac{Q Q_1}{r_1 r_2} \int_{r_1}^{r_2} f(r) dr = K Q L (1-t_0) + Q K L_1 (1-t_0)$$

$$1-t_0 - \frac{Q Q_1 \int_{r_1}^{r_2} f(r) dr}{K(Q L + Q_1 L_1)} = \frac{K W}{K(Q L + Q_1 L_1)} = \frac{W}{Q L + Q_1 L_1}$$

Wärmekraft und Leistung.

Nehmen wir ein Medium an das aus dem einen Ende besteht und lassen ein festes Medium einströmen. Nehmen wir das Medium nach einiger Zeit, so zeigt sich, daß sich in demselben

Stiefungsbildern gespalten haben, in einem Ausgange spritzt,
während alle andere ruhig ist. Diese Stiefungsbildern
sind A, B, C, in dem Sinne der Symmetrie in der Stiefung.
In der Ausgange, wie man sie in den Stiefungen für A

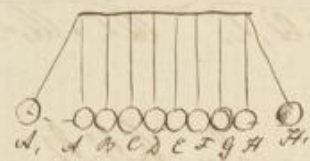


Stiefungen die Stiefungen auf der Kräfte der Stiefung in der
Stiefung der Stiefung und Spritze zu der der Stiefung Stiefung
die Stiefung von B, während die von C in radialer Richtung in
der Stiefung der Stiefung in Spritze zu der der Stiefung.



Diese Stiefungen wurden während der Stiefungen immer
größer und größer. Es gilt das letztere Gesetz das die
Stiefungen der Stiefungen. Die Stiefungen haben diese Stiefungen
über das Luft gesunden, das die Luft Stiefungen auf Spritze.
von Stiefungen Stiefungen, wie A & B sind, die Stiefung C kann
man sie nicht und die Stiefung der Stiefungen Stiefungen
die ist überall, da ein Stiefungen Stiefungen Stiefungen, das wir
kein Stiefungen Stiefungen, auf das sie ein Stiefungen, sondern die Stiefungen
ist ganz besonders die Stiefungen Stiefungen, haben wir zu Stiefungen
Stiefungen wie des Stiefungen Stiefungen. Stiefungen ist die
Stiefung C Stiefungen Stiefungen, sondern wie Stiefungen Stiefungen. Aber
Stiefungen die Stiefungen Stiefungen Stiefungen zu Stiefungen Stiefungen
Stiefungen Stiefungen.

Die Stiefungen zu erklären ist sehr viele Stiefungen Stiefungen
aus der Stiefungen von Stiefungen, Stiefungen & Stiefungen
Stiefungen Stiefungen Stiefungen. Stiefungen Stiefungen Stiefungen
Stiefungen Stiefungen Stiefungen.



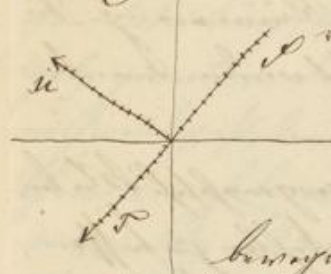
Stiefungen wir eine Stiefungen Stiefungen Stiefungen
und Stiefungen sie wie eine Stiefungen Stiefungen, während die Stiefungen Stiefungen
Stiefungen. Stiefungen wir also z. B. A, ab, lassen dieselben Stiefungen
Stiefungen.

so wird die Stelle am Aufstiegen, während A, wüßig in der Lage
 Anstiegen wird, nun wird aber B am C Kopf an und B wüßig bli-
 ben u. s. w. bis D nach an A und dieses in der Lage A, kommt, so
 dann zurück springt in der ganzen Bewegung auf der entgegen gesetz-
 ten Seite sich wieder stellt. In all. Kopf aber werden die Äußerer nicht
 sein; sondern nur durch Aufsicht, die Stellen in Bewegung aber werden
 sich auf in Bewegung befinden. Hat also A die lebendige Kraft
 L durch Abstraktion anfallen, so wird es die Stelle nicht ganz am B ab-
 geben, sondern nur αL , wo α kleiner als 1; abrup wird B nicht
 ganz αL am C abgeben sondern nur die α teil, also $\alpha^2 L$ u. s. w.
 so müssen also nach als Rest zwei abgeben:

$$L(1-\alpha); L\alpha(1-\alpha); L\alpha^2(1-\alpha); L\alpha^3(1-\alpha) \text{ u. s. f.}$$

Dieser Rest nun bringt die relative Bewegung im Clavier hervor und
 erzeugt die Wirkung. Ähnlich aber diese Reste nicht gleich sind,
 sondern abnehmen von dem Ausgangspunkte der leb. Kraft, so
 wird auch die Wirkung verschieden sein. Das α gibt somit das
 Maß an für die Lebendigkeit der Kraft der Wirkung auf
 äußere Wirkung sich, die die Wirkung sehr bringen.

Reflexion und Abstraktion. Später kommt nun bei der Kraft



vor. Jedem α Wert, der von ungleicher Dichte wird
 es geht durch einen von den Stellen A, B oder
 C durch, so werden sie in die 2ten Medium,
 aufsteigen und seine Abstraktion, ein Stellen,
 Bewegung und diese letztere abrup im 2ten wobei wird.

Wie für die Wirkung stattfinden muß durch den Widerstand der Kraft
 der 2ten Medium; so bildet sich also eine zurückgesetzte Stelle U
 die für die angestellten Kräfte haben auf 1 den Klappen die Abstraktion
 hervor gesetzt. Fresnel hat bewiesen, daß die lebendige Kraft

von P - In von P wird U ist.
für Kropfsteine der Nieren nennt man Absorption, sie lässt sich
daher erklären, dass in einem Nieren eine Absorption aus dem
in einem andern übergeht; wie z. B. Transsudation in
Longitudinalabsorptionen.

Wärmquellen

Lebensflüßer Blut gibt es drei sehr viele. Die wichtigsten sind:
1) die Nervenwärme und die Wärme, die von andern Thieren
übertragen wird. Diese betrifft den Vegetationsprozess auf
unserer Erde. für unsre Kenntnisse jedoch ist sie aber nicht
von Bedeutung.

2) die Wärme des Körpers des Menschen. Sie ist gleichmäßig,
dass etwa 30° im Innern der Körper konstant zu sein, denn
für jede Wärme von 10-100 beträgt die Temperatur etwa 1°. Dies
ist die Wärme des Körpers des Menschen wichtig. Somit wird in einer
Wärme von 30 x 3000 = 90000 Btu die Wärme von 3000° beträgt
wird sind 90000 Meta ungefähr 490 der feuchtwasser in bei einer
Temperatur von 3000° sind alle Metalle geschmolzen; woraus folgt, dass
wir eine dünne Schicht der Erde ist, während alle andern geschmolzen,
daraus folgt, dass die Erde eine eingeschlossene Nierenwärme, die
aber für unsere Kenntnisse bis jetzt noch nicht benutzt werden konnte
und wohl benutzt wird gewonnen werden können

3) die Wärme des feuchtwasser, so ist es ganz gewöhnlich
für solche Wärme wie möglich, die Nervenflüsse zu sein,
die für die Wärme der Erde übergeben werden,
als im Innern der Erde sehr beschränkt.

4) die Wärme der Quellen; diese Wärme ist nicht zu gering.
5) die Wärme der Fozzesse; diese Wärme kann man sehr Nieren



herüberbringen, wie durch die Reibung. Auf in zwei unterstellten
 Eisen kreuzen sie aber 424 H. G. Arbeit mit 1 Körnungseisen
 zu zerlegen, welche Art mit Meise sehr ungenüßlich.

5) der Chemismus. diese heißt nicht nicht im Hies, sondern er
 ist die einzige für die Physik beweisbare Quelle. Bei jedem
 gewissem Prozeß, bei Verbindungen und Zersetzungen, kom-
 men Wärmevorgänge vor. Je energischer die chem. Prozesse vor-
 sich gehen, um so energischer sind die Wärmevorgänge.
 Sie sind besonders bei Verbindungen des Sauerstoffs mit Kohlenstoff
 und des Sauerstoffs mit Wasserstoff. Diese Verbindungen sind
 unerschöpflich, wenn man sie in der Chem. Vorbereitung zerlegt.
 die Leuchtstoffe sind es besonders, deren Chemismus Körner besitz.

Von den Brennstoffen.

Leuchtstoffe nennen wir diejenigen chem. Gebilde, die vorzugsweise
 aus Kohlenstoff und Wasserstoff aus Sauerstoff und Wasserstoff
 bestehen. so gesien folgende: 1) Holz, 2) Torf, 3) Kienholz,
 1) Holz. Alle Holzarten enthalten C, O, H und in einigen
 fernerhin, die wenn gering mit Asche beigemengt. Letztere ist für nicht
 ohne Bedeutung, ist dienlich zur Landwirthschaft. A und O sind im
 Holz gewöhnlich in dem Verhältnisse enthalten, wie es zur Klaffenbildung
 nöthig ist, deren kein von O Körner geloren. diese ist dem
 Gemisch von A bei allen Arten gleich groß. so beträgt bei 1 Holz Holz
 0.493 Holz Kohle. Luftkohlen Holz enthält 0.394 Kohle und 0.2
 Wasserstoff. $A : O = 0.063 : 0.444 = 0.5$ (wichtig)
 Ein Holz Kohle wird gewöhnlich durch langsame Verbrennung. Bei der
 Abkühlung soll möglichst wenig Kohlenstoff verloren gehen. die
 Zersetzung gewöhnlich besetzt ist:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Luftmenge}}{\text{Holzmenge}} &= \frac{1}{1200} \text{ bis } \frac{1}{1500} \text{ (bei besserer Werkführung)} \\ &= \frac{32}{100} - \frac{33}{100} \text{ (bei Luftfeuchte . .)} \\ &= \frac{26}{100} - \frac{27}{100} \text{ (bei geringerer . .)} \end{aligned}$$

2.) Luft ist nicht überflüssig, als eine reguläre Luftmenge, die getrocknet wurde, wenn auch ein offener Brennstoff über diesen. Sehr wichtig ist für unsere Zwecke:

3.) die Kienkohle, deren es 3 Arten gibt:

a. die Kienkohle, b. Kienkohle und c. Kienkohle. Bei besserer Luft unter der Holzmenge und eine drittelteilige, bei letzterer am wenigsten. Der Preis der Kienkohle ist so verschieden, daß sich keine feste Regel feststellen läßt. Der qualitativste Kienkohle entspricht aber der qualitativste Markt für besondere Fälle. Eine gute Analyse hat ein Kienkohle für 1 Kilo. Kienkohle folgende Werte ergeben: 0.815 C; 0.054 H und 0.071 O.

Die größere oder geringere Asche enthält aber die Kohle, die Asche der Kienkohle enthält viel Asche. Die Kienkohle enthält kann mitunter bis 10% Asche und ist sehr verschieden, es gibt unglaublich kleine Kienkohlen. 1 Kilo Kienkohle gibt 5000 Kienkohle, ein Kienkohle und 1 Kilo Kienkohle 34.000 Kienkohlen. Aber nicht alle Kienkohle wird mit Kienkohle zu Wasser verbrannt, sondern nur ein Teil, denn nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ wird zum Kienkohle verbrannt. Ein weiterer Brennstoff wird durch die Werkführung der Kienkohle gewonnen. In diesem Teil besteht das nur aus in gepulvertem Eisen, salzen und in offener oder geschlossener Kienkohle.

Von der Kienkohle der Kienkohle

Die Kienkohle wird gewaschen und die gepulverten Kienkohlen, die mit 1 Kilo. einer Kienkohle durch vollständige Verbrennung in der

metrischer Luft oder Waerstoff zusammen wird. Laßß dieß
 die ohne Verhinderung wird keine Verbrünnung geyast Wärme
 untersteht, ad verbrünnen nicht $C \times H$, indem sie sich mit
 Oxidieren. Diese wird mit der atmosph. Luft erfolgen, ad aber
 in der selben noch entfallene N verfallt sich sehr gantz gassig; so
 wird weiterwürrt, soz nicht aber selbst keine Wärme. Die Ver-
 brünnung kan eine unvollst. oder eine vollst. sein. Unvollstän-
 dig ist sie, wenn ein Theil des C als Ruß weggeht, oder wenn
 Kohlenoxydgas bildet (CO), welches nur 2400 Wärme
 einsetzt gibt. Vollständig dagegen ist die Verbrünnung, wenn
 ein Theil des Kohlenstoffes (CO_2) bildet, die 7050 Wärme einsetzt
 gibt. Kasum wie 1 Kilo. eines Kohles, das entfallt: K Kilo. Kohle,
 H Kilo. Wasserstoff & O Kilo. Sauerstoff, ferner A Kilo.
 Wasser. N Kilo. pyrotropisches Wasser, so daß alle
 $K + H + O + A + N = 1$ Kilo.

Sie sind nehmlich wie eine unvollständige Verbrünnung an, wobei
 K_2 Kilo. des Kohlenstoffes in Ruß weggeht;

K_2 " " zu Kohlenoxydgas wird

K_3 " " zu Kohlenst. verbrünnen, so kann

man die Heizkraft W für diesen Stoff bestimmen. ad in dem
 Sauerstoff der Kohlenstoff einwand von dem Wasserstoff
 nur soviel weg, als zur Wasserbildung nöthig ist; dieses ist nun
 den Oxygenen $\frac{1}{8}$ H . Damit ist die in diesem Kilo. Sauerstoff
 verbleibende Kohlenstoff: $H - \frac{1}{8}$; die N Kilo. Wasser werden bloß
 verdampft, aber nicht verbrünn. demnach ist die Heizkraft:

$$W = 2400 K_2 + 7050 K_3 + 34500 (H - \frac{1}{8}) - 650 N.$$

Kasum wie mit einer ideal vollstündigen Verbrünnung an, so wird

$$W = 2050 K + 34500 (H - \frac{1}{8}).$$

g. b. Ist bei Holz $\gamma - \frac{Q}{8} = 0$, somit
 $W = 7050 K$

für gesundes Holz ist $K = 0.5$, folglich:
 $W = 3325$

für Heizeisen ist $K = 0.815$, $\gamma = 0.054$, $Q = 0.071$ in. infolge
wie eine vollständige Verbrennung, so wird:

$$W = 7050 \times 0.815 + 34500(0.054 - 0.071)$$
$$W = 5297.$$

Aber wie nur eine Verbrennungswärme g. b. vollständig vor sich
so wird sie zu ein gewisses Minimum von Luft nötig sein, d. h.
sogar nur einen Kohlenstoff zu CO_2 und allen Wasserstoff zu
Wasser zu verbrennen.

1 Kilogramm atmet of. Luft enthält:	0.21 Kilo Sauerstoff	0.79 Kilo N.
" " " " Wasser	0.88 " "	0.11 K
" " " " Kohlenoxyd	0.57 " "	0.43 C
" " " " Kohlenstoff	0.72 " "	0.28 C

für Verbrennung von 1 Kilo. Kohlenstoff zu CO_2 sind 12.2 K. oder 8.11 Kilo
" " " " Wasserstoff zu H_2O 38.1 K. " "

Ist L die zur Verbrennung nötige Luftmenge, so ist also:

$$L = 12.2 K + 38.1 \left(\gamma - \frac{Q}{8}\right)$$

für vollt. trocken Holz ist $L = 6.3$, für Holzstaub: $L = 11.3 K$

" lufttrocken " " " $L = 5.1 K$ " Heizeisen: $L = 11.6$

für Kokes: $L = 10.4$.

In der That ist aber die nötige Luftmenge in der Regel doppelt
so groß, als die durch die Formel gefunden.

Ursachen der Verbrennungswärme. Sind A_1, A_2, A_3 etc die
Körpermoleküle, die im Verbrennungsraum enthalten sind, $L_1, L_2,$
 L_3 etc die Atome der dieser Stoffe, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ etc die

Man betrachte den Fall bei der Verbrennung, wenn vollständig
wie die oben beschriebenen Zusammensetzungen, ist W die durch Ver-
brennung von 1 Kilg. Stoff entwickelte Wärme u. ist T die Tem-
peratur der resultierenden Gas, so wird sein:

$$A_1 + A_2 + A_3 + \dots = 1 \text{ Kilg.}$$

$A_1 L_1 (T_1 - t_1)$ die wässrige Wärmemenge, aus A_1 auf T_1 zu erhitzen

$$A_2 L_2 (T_2 - t_2) \dots \dots \dots A_2 \cdot T_2 \dots$$

$$A_3 L_3 (T_3 - t_3) \dots \dots \dots A_3 \cdot T_3 \dots$$

$$W = A_1 L_1 (T_1 - t_1) + A_2 L_2 (T_2 - t_2) + A_3 L_3 (T_3 - t_3) + \dots$$

$$W = \{ A_1 L_1 + A_2 L_2 + A_3 L_3 + \dots \} T - A_1 L_1 t_1 - A_2 L_2 t_2 - \dots$$

$$T = \frac{W + A_1 L_1 t_1 + A_2 L_2 t_2 + A_3 L_3 t_3}{A_1 L_1 + A_2 L_2 + A_3 L_3}$$

Es $t_1 = t_2 = t_3 = \dots$, so ist

$$T = t + \frac{W}{A_1 L_1 + A_2 L_2 + \dots}$$

Geht die Verbrennung in atmosph. Luft, so verhalten die Verbrennungs-
gas und derselben; daher nach einem die Wärmecapazität der Verbrennungs-
gas oder besser gleichsetzen der Kap. der atmosph. Luft, somit ist:

$$T = t + \frac{W}{L(1+L)}$$

wobei $L = 0.237$ die Capazität der Luft im per wasserbaues drück
und L die Luftmenge ist um 1 Kilg zu verbrennen.

Es ist z. B. für eine Verbrennung von 1 Kilg. Kohlenstoff

$$W = 8050, L = 11.1, t = 0 \text{ somit } T = \frac{8050}{0.237 + 11.1} = 2450^\circ \text{, so}$$

bei $W = 1050, L = 22.2, t = 0$ so wird $T = 1300^\circ$

Wasserstoff in Sauerstoff verbrannt gibt 6700° .

Destillation des Braunsteins. Wenn man irgend einen Braun-
stein in einem geschlossenen Retorte setzt und diese in die Asche
bringt, so wird der Braunstein bloß der Flüssigkeit in welcher er sich
befindet, die atmosph. Luft undgesetzt sein; dieser verbrannt er nicht, wird
abgeschillert, d. s. ausgeleert in so weit eine Gasentwicklung
in der 1^{ten} Stunde 38, in der 2^{ten} 49, in der 3^{ten} 52, in der 4^{ten}
56, in der 5^{ten} 59, in der 6^{ten} 6 beträgt.

Die Gemengtheile vorfallende die Gase sind sehr verschieden. In
einem Braunstein, der wenig St. in. Oxyd enthält bleiben viele u. g. z. h.
Cokes übrig, jedoch wenige und schmelzen leicht werden bei einem
solchen Braunstein übrig bleiben, der viel Oxyd enthält.
In dem 1^{ten} Braunstein gesehen die Asche, zu dem letzten die
Gase. Kupferoxyd und Schwefelwasserstoff u. Chlorwasserstoff
geben nicht zu erkennen von Chlorwasser der Destillation viel Gas,
man sieht dasselben bleibt bloß auf Kosten der Gase übrig, welches
zur Herstellung der Leuchtgasart unbrauchbar ist.

Bestimmungen der vollkommenen Verbrennung eines Braunsteins
der Braunstein ist ein sehr kostspieliges Material. In Salzburg be-
trägt der Konsum jährlich 36000 Metzen. In Wien auf der Kupf.
manufaktur der Geologen; wofür wir diesen als Beispiel an, so hat
Frankreich 17, England 5, die russische Kaiserin 8 3/4 und
die amerikanische Union 111 Metzen jährlich.

Um mit aller Kostbarkeit der Braunsteins zu Kupfer, sind wegen
Hauptbedingungen wünschlich:

1.) Das die Verpuffer von Salzwasser sehr feig, dass bei
einer Temperatur von 400-500 die Verbrennung zuer vor sich geht,
aber vorzüglich gut. Die gasförmige bei einer Temperatur von
1000-1500°.

2.) Frischen der atmesg. Luft, der Respirationsgasen und dem zu legt
 abgeli. brennen Gasenvergasung soll eine mögliche reinige Verunre-
 nigung stattfinden.

3.) Diese Verunreinigung soll mögliche lange dauern.

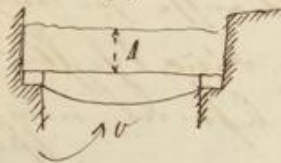
4.) Der Wasserdampf der atmes. Luft soll sich so weit wie möglich mit
 Kohlen u. Wasserstoff der Raumluft verbinden. Dieser Vorgang
 soll selbst in der stärksten Hitze stattfinden.

5.) Man muß diesen Proben, daß so wenig wie möglich Konzentrat,
 best. die praktischen Mittel, mittels welcher diesen Bedingungen
 Gemenge geleistet werden kann, sind die folgenden:

1. Das Verhören, 2. das Verkleinern 3.) Die Intensität der Aufheizung
4. die Feuchtigkeit der Gasmasse, 5.) die Befestigung der Gasmasse
 und 6.) die Größe des Raumes.

Für die Befestigung werden in der Regel einfache Röhren mit feinen
 Netzen versehen, die mittlere Breite der Röhren beträgt 10-12 cm
 aber wenn die Röhren gerade so dick sein soll, ist eine weiche Aufsicht,
 durch abgibt sich gute Heizungen, die schon ganz abmischen.
 Bei den Locomotiven beträgt die Röhren immer 40 cm beim
 Aufsteigen sogar 50 cm; bei den Röhren die zum Umfalten der Röhren
 dienen, beträgt die Röhren 2-4 m bei den Gasmaschinen kann die Röhren
 auch dick 6-8 m betragen.

Je größer die Röhren, um so größer muß die Aufheizungs-
 Intensität sein. Die Verkleinerung soll nicht eine gewisse Zeit dauern,
 daher muß auch die feine wässrige Luftströmung eine gewisse Zeit mit
 dem Wasserdampf in Kontakt sein. Ist Δ die Röhren und v die Aufheizung



gasen übergibt, so ist

$$\frac{\Delta}{v} = \text{Const} = \alpha \quad (1)$$

$$\Delta = \alpha v \quad (2)$$

Die R der Größe der Kopfgröße in A hat Volumen der Pfeife, ist:
 $N = R A (3)$

Für eine vollständige Verbräunung muß eine gewisse Luftmenge, je größer sie ist, desto mehr proportional sein der Länge der Pfeife, die in einer Stunde auf dem Kopf verbräunt soll.

Die B der Länge der Pfeife, die in einer Stunde auf dem Kopf verbräunt soll in m R die Kürze der Pfeife für alle Pfeifen, die in einer Stunde verbräunt werden sollen und setzen wir

$$m R = F, \text{ somit } m = \frac{F}{R}, \text{ ist:}$$

$$m R, V = \beta B (4)$$

wo die Const. β durch die Erfahrung zu bestimmen ist.

Demnach findet sich: $N = \frac{\alpha \beta}{m} R$

$$R = \frac{\alpha \beta}{m} \frac{B}{A}$$

$$V = \frac{F}{\alpha} - \frac{\beta}{m} \frac{B}{R}$$

Für α und β findet sich: $\alpha \beta = \frac{1}{1895}, \alpha = \frac{1}{7},$ somit werden

$$N = \frac{1}{1895} \frac{R}{m}; R = \frac{1}{1895} \frac{B}{m A}, V = \frac{F}{\alpha}$$

$\frac{B}{R}$ ist die Intensität der Verbräunung, wenn eine 1 \square um die Pfeife eine gewisse Luftmenge verbräunt wird, dies ist die Intensität der Verbräunung proportional.

Rust an Holz

1. Die gewöhnliche Rust. Holz, wie ein der Kopf für ein Holzstück oder Rohr zu bestreuen, die Bestäubung geschieht in gewissen Zeitpunkten, wenn und das Material wird gleichmäßig auf dem Kopf verstreut; nehmen wir an, diese Bestäubung geschieht bei einer Zeit und der Größe im Ganzen, so daß eine gewisse Menge Holz über Holz bestreut ist in gleichmäßiger Zeitpunkte bestreut, wenn bei

wir diese Vefigfe mit reinem Lammfette, fo wird die Luft zuerft vor die Kopfhalten in waffer von die glühenden Köpfen gelaugen. Die Luft wird mit einem gewiffen Dampf. In dem kalten Lammfette an, fo daß fie diefelbe Gemifch mit demfelben verbindet; abtut, fehr ein Gemifch von 4-500°, ift einige Zeit verfloffen, fo erweicht fie allmählig die kalte Lammfette in wird glühend.

Man fet die Luft zum viel feipen Vefigfe zu diefehringen, ja fet eine feiere Menge von 7-800° und es verbindet fie mit dem Dampf des Lammfette die Kälte der Luft zu diefehringen. Diefe Verbindung ift aber eine unvollkommene, da zumiel Dampf und muß in mit ein wenigem Kontakt nicht verbunden ift. Die feipen Köpfen in diefehringen zu geben behalten, muß ift die Luft zu diefehringen eine verfehrte, indem die Luftmenge aufwärts bei der Kaffitation eine geringe, hiebei eine zu grobe, da die Vefigfe verbraucht ift.

2. Gefährliche Kopf. Wie man als Lammfett Kieftkollen

Man man wie eine diefehringung bei ein Gange, fo wird der Kopf be-
fekt, febt diefehringung wieder gegeben ift, abtut diefehringung eine
Vefigfe von einem Köpfen, glühenden Köpfen. Man wie eine die
Laffitation vor, fo wird bei 0°-400° die Daffitation der Lammfette
puffhinden, abtut diefehringung diefehringung, mit einem erweicht
eine gelbebraune Köpfen. Köpfen und wird die Lammfette eingewaschen fehr,
abtut eine alle eine wenig Menge von diefehringungsgafen,
und abtut diefehringung und fehr eine Luft zu.

3. Gens. Kopf für Kieftkollen mit einer falber Laffitation. Man man wie
an, während der Laffitation bei diefehringung über dem Kopf gleichmäßig,
wie fehring wie die glühende und. Gälte und die fehring diefehringung
in diefehringung den merdenfteil mit diefehringung, es werden eines
den fehring diefehringung O_2 , diefehringung in abtut diefehringung, und diefehringung

werden. Halbdrogen die Destillationsgase. Letztere kommen in Contact mit den gleichartigen Gasen der feueren Kesselgasse. Es werden die Destillationsgase für gewöhnlich verwendet und gibt also diese Methode immer bessere Resultate als die vorhergehenden. Dessenungeachtet soll man immer kontinuierlich.

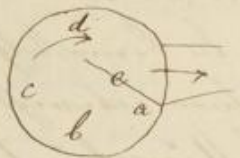
b) die sog. Doppelpfeife Es besteht die Beschickung zu bei den Pfeifen in zwei so, dass man die eine Röhre mit gleichartigen Kohle gefüllt, die andere mit kalten Kohlen beschickt ist. Diese Doppelpfeife sind:

a) die Pfeifpfeife. Die Beschickung findet bei a statt, bei b liegen die kalten Kohlen in c sind gleichartige Kohle, wie



ist für die Luftströmung eine mit geringfügig. Dieser Apparat ist prinzipiell sehr gut, jedoch nicht brauchbar, da die Pfeifpfeife, von welchem Material sie auch sein mögen, die coldesten Hitze nicht widerstehen können, und breitet die feulformen der Alphen Feuchtigkeit.

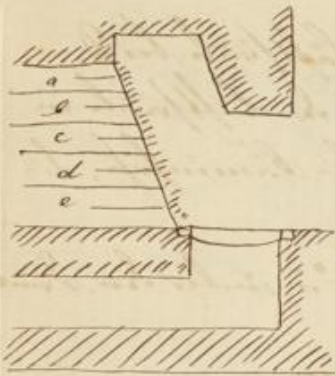
b) Rotationspfeife von Watt. Die kalte Brennstoff, sollte kontinuierlich



durch einen Wasserdampf auf einem langsamen bis drehenden helixförmigen Röhre, kommt zuerst auf a; man wird bei b der Abgang der Destillaten beginnen, c ist die Woge, und d der feul sein, so dass bei d eine gleiche Kohle sind. e ist eine Abänderung zwischen dem kalten und gleichartigen Brennstoff. Es findet für den Zweck keine Bewegung der Gase statt und also diese Abänderung der Kräfte wird sehr leicht als durchgeföhrt.

c) die Kettelpfeife. Sie eine sehr gute Vorrichtung wie der Rotationspfeife, wie ist die Bewegung vorwärts. Sie nicht unbrauchbar.

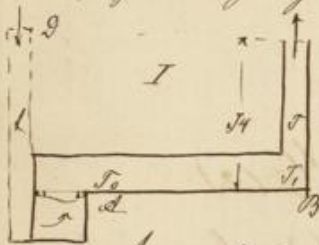
d) die Kettelpfeife. Sie die beste Abänderung. Es ist eine Abänderung der Vorrichtung von Georges - es findet eine Bewegung der Gase für sich



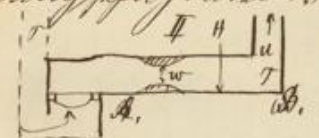
Die Luftleitung gesehelt für die a, b, c, d
 u. e mittelst Nagenen. Es muss aber
 die Seite verwahrt. Die die von möglichst gleiche
 Größe sein. Ganz oben liegt der Kalk Kreu-
 stoff und je weiter unten eine feine geseh,
 desto gleichförmiger werden die Kisten, je
 funder also ein zimel. soll p. Verbrümmung post.

Von den Kaminen

In jedem Verbrümmungsakte muss atm. Luft zu gesehelt werden, es
 ist besser das gewisse Mittel der geseheltung ^{der} Kaminen.

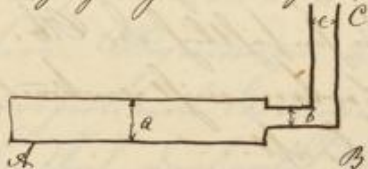


Hesuchen wir uns, dass die Luft ihre Wärme an den
 Kessel nicht abgibt, was man sehen kann, dass die
 Kamine keine Wärme verlieren und es sei ein
 Luftverzug zu vermeiden. Das ganze Kamin
 sei mit einer Luft von der Temperatur T angefüllt, es ist aber
 kein Fluss zu vermeiden, sondern ein Luftverzug, der
 von A durch den Kessel AB ist gleich der Temperatur bei A und der
 Druck bei A, gleich dem Gewicht einer Luftsäule von der Höhe des Kam-
 mines in der man den Gewicht der kalt. Luftsäule überwiegt, so findet
 ein Luftverzug statt. Wärmestoffigen wie den Kamin, den
 der Kopf in Brennstoff der Luft anzugehen, ferner die Kamine
 widersteht der Kasse AB und der Kamin, und es sollen auf
 Kamin gleich die Gewicht der Kamine vorzukommen, so wird
 das Aufsteigen der Luft in Ordnung I wie bei den anderen
 unvollständigen vor sich gehen. Da man für unsere Besetzung die
 Ordnung II gesehelt ist abh. von I, so wird
 es günstiger günstige Kamine für II zu erhalten.



Das Aufsteigen der Luft in Ordnung I wie bei den anderen
 unvollständigen vor sich gehen. Da man für unsere Besetzung die
 Ordnung II gesehelt ist abh. von I, so wird
 es günstiger günstige Kamine für II zu erhalten.

U rüstet sich nach der Größe der Kammer und ihrer Verfallung proport.
 Damit fällt die Luft unregelmäßig ein; ferner rüstet er sich nach
 der Luftvertheilung zwischen der äußeren und inneren
 Temperatur. Da aber die Temperatur im Kamine für sich
 nicht ausreicht, so bleibt es nicht übrig, als das Kamin
 möglichst hoch zu machen, sobald Ueberschuß sein soll. U rüstet sich
 nach dem Gesetze der Mithenungsverhältnisse, das z. B.
 die Kammer im Kamin besser zusetzen als im Kamine. Ueber
 dieses liegt es nicht daran sich nach der Größe der
 Luft zu richten, daß das die Größe nicht zu klein sein
 muß, wird die Luft die Luft einander zu setzen. Die dort.
 Größe muß daher größer sein als die jetzt gethene. U. d. die
 Größe in der jetzt gethene Luftgröße. Das sind die Durchschnitte,
 die im Kamine wichtiger als die Höhe. Damit wird die Höhe
 nicht, welche wir in den Kaminen vorzüglich haben, be-
 züglich werden, muß der bei der Kammer die Höhe die Höhe
 haben. Die Höhe der Verengungen stellt, so ist die Höhe eine ge-
 ringe Anstöß auf die Höhe aus, indem sie eine Öffnung
 der Höhe hervorbringt, die aber unbedeutend ist, so lange die Ver-
 engerung auf im Kamine A B stattfindet.



Es aber eine Verengung aber im Kamine
 B C bei c, so bemerkt dies gerade der Gegen-
 theil, indem dort die Luftvertheilung von außen viel stärker ist,
 als wenn die Öffnung eine große wäre. Die Luftmenge L, die
 in jeder Stunde zu speimen soll, ist proport. der Luftmenge
 in Kaminen, die in einer best. Zeit verbrannt werden soll, und
 diese proportional der Holzmenge u. proportional den zu leistenden
 Stundenleistungen.

Sei L die Luftmenge, N die Braunkohlemenge
 in Steinmassen, G die Holzmenge und X die zu leistenden
 Pferdekräfte, so ist: $L = K_1 \sqrt{H}$; $N = K_2 \sqrt{H}$; $G = K_3 \sqrt{H}$

$N = K_3 \sqrt{H}$; $K_3 = \frac{N}{\sqrt{H}}$ ist ein Constante.

Um letztere Constante zu bestimmen, haben wir von einer Locomo-
 tive die Leistung dieser Daten zu bestimmen.

Dies finden (Ber. N. 199) für

N	$K_3 = 14$	Bei guter Locomotive mit einem der unteren Wasserdampf $\frac{1}{25}$ der Gese:
G	$K_2 = 84$	$Q = \frac{H}{25}$; $Q^2 = \frac{H^2}{25^2} = L$
N	$K_1 = 42$	
L	$K = 924$	$L = K \frac{H^2}{25^2} \sqrt{H} = \frac{H^2}{25} = (H)^{\frac{5}{2}}$
		$H = \left(\frac{25^2}{K}\right)^{\frac{2}{5}} (L)^{\frac{2}{5}}$

Die Resultate der Form, werden die Fähigkeit kennen, wieviel eine
 Obeliskform. die Feuerkraft kann sie stetig, oder auch mit
 abnehmender Zeit, aufrecht und rund sein. Bei großen Ka-
 minen gilt die runde, bei kleineren die vierseitige Form. Letztere
 gewinnt den Vorzug, dass die Abgaswege am kleinsten ist. Dies
 ist deshalb wichtig, weil die Abgaswege nicht viel größer. Man weiß von
 einer kleineren Kammer aus Holz, dass sie für ein feinstes der Ob-
 liskung nicht geeignet, weil bei den gewöhnlichen nicht vortheilhaft,
 da der Wärmewert ein bester Wärmeleiter ist.

Zu erwähnen ist noch, dass die Feuerkammer eine sehr breite
 Kaminform erhalten, um den Gang zu einem soliden Wandstück
 zu erhalten.

$$W = \lambda F \frac{\Delta_1 - \Delta_2}{e} \quad (3)$$

wo λ der spez. Wärmeleitungscoefficient ist, d. i. die Wärme-
menge, die durch ein Quadratmeter in 1 Meter d. i. d. Luft sind an beiden
Enden des Raums eine Temperaturdifferenz von 1° ist. f_1 ist

$$\Delta_1 - \Delta_1 = -\frac{W}{f_1}, \quad \Delta_1 - \Delta_2 = \frac{e W}{\lambda F}, \quad \Delta_2 - \Delta_2 = -\frac{W}{f_2}$$

addirt man die 3 Gleichungen, so ergibt sich:

$$\Delta_1 - \Delta_2 = \frac{W}{F} \left\{ \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{e}{\lambda} \right\}$$

$$W = \frac{F (\Delta_1 - \Delta_2)}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{e}{\lambda}} \quad (4)$$

Diese Umformungsresultate sind für unsere Zwecke sehr nützlich
geworden. Die Wärmeübergangscoeffizienten f_1 u. f_2 sind groß,
wenn der Übergang leicht vor sich geht. Ist λ sehr groß, so
geht die Wärme leicht über. Man kommt ab demnach an, was die
Wand dicken soll. Bei einem Dampfessel sollen f_1 , f_2 und
 λ möglichst groß u. e sehr klein, bei Zimmerfenstern umgekehrt.
Ist die Wanddicke e gering, f_1 u. f_2 klein, λ hingegen sehr groß,
so wird man setzen dürfen:

$$W = \frac{F (\Delta_1 - \Delta_2)}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}} \quad (5)$$

und umgekehrt, ist f_1 u. f_2 u. e groß, λ hingegen klein, so ist:

$$W = \frac{F (\Delta_1 - \Delta_2)}{\frac{e}{\lambda}} \quad (6)$$

Diese Ges. sind ganz übereinstimmend mit den Untersuchungen,
die Bögle angestellt hat. Aus Ges. in Gl. (5) ergab sich schon bei
unserem Kasse; bei letzterem das in Gl. (6) beim Dampfessel
ist das Kasse fast in Kasse, das gilt anzuweisen das Ge-
setz, das in Gleichung (6) anzuwenden ist. —

ferner hat Bögle gefunden, daß beim Gupitz bei Gl. (6) das W größer ist, merkwürdig für den Dampfstrom gut wäre, wenn der Wasser in gewöhnlicher Lösung zu bringen wäre.

Letzteres mir ein, was beim Übergang der Wärme durch einen Raum, die eine maßen die Flächen beiseite, stellt findet. Hieran also die Wärme eines Dampfstroms, ferner einen Lieferungs-
 gegeben, so werden die Temperaturen T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 , etc.
 gegeben. Auf dem ersten haben wir die Gleichungen:

Gepf. Wasser	Δ_2			Leitfähigkeit der Leitung
Luftschicht	λ_1	$T_1 - T_2$	$W = F \gamma_1 (\Delta_1 - T_1)$	$W = F \lambda_1 (T_1 - t_1) \frac{1}{e_1}$
Wasser	λ_2	$T_2 - T_3$	$W = F \gamma_2 (t_1 - T_2)$	$W = F \lambda_2 (T_2 - t_2) \frac{1}{e_2}$
Luftschicht	λ_3	$T_3 - T_4$	$W = F \gamma_3 (T_2 - T_3)$	$W = F \lambda_3 (T_3 - t_3) \frac{1}{e_3}$
Wasser	λ_4	$T_4 - \Delta_2$	$W = F \gamma_4 (T_3 - T_4)$	$W = F \lambda_4 (T_4 - t_4) \frac{1}{e_4}$
Wärmeübergang	λ_5	$\Delta_1 - \Delta_2$	$W = F \gamma_5 (\Delta_1 - \Delta_2)$	

Einwärts ist es folgende:

$$\begin{aligned} \Delta_1 - T_1 &= \frac{W}{F \gamma_1} & T_1 - t_1 &= \frac{W e_1}{\lambda_1} \\ t_1 - T_2 &= \frac{W}{F \gamma_2} & T_2 - t_2 &= \frac{W e_2}{\lambda_2} \\ T_2 - T_3 &= \frac{W}{F \gamma_3} & T_3 - t_3 &= \frac{W e_3}{\lambda_3} \\ T_3 - T_4 &= \frac{W}{F \gamma_4} & T_4 - t_4 &= \frac{W e_4}{\lambda_4} \\ T_4 - \Delta_2 &= \frac{W}{F \gamma_5} \end{aligned}$$

Addieren wir alle diese Gleichungen, so erhalten wir:

$$\Delta_1 - \Delta_2 = \frac{W}{F} \left\{ \frac{1}{\gamma_1} + \frac{1}{\gamma_2} + \frac{1}{\gamma_3} + \frac{1}{\gamma_4} + \frac{1}{\gamma_5} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4} \right\}$$

$$W = \frac{F (\Delta_1 - \Delta_2)}{\frac{1}{\gamma_1} + \frac{1}{\gamma_2} + \frac{1}{\gamma_3} + \frac{1}{\gamma_4} + \frac{1}{\gamma_5} + \frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{e_4}{\lambda_4}}$$

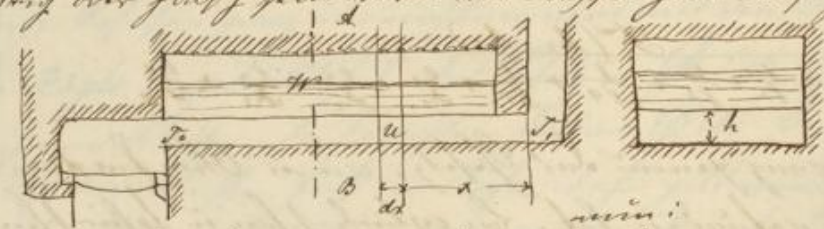
Dies ist mir ganz genau das Gesetz, wie es Ohm für den elektrischen Strom gefunden hat. Bei cylindrischen u. kugelförmigen Körpern findet der Wärmeübergang fast auf die gleiche Weise statt,

falls die Wände dieser Gefäße im Verhältnis zu ihrem Inhalt
 mäßig klein sind. In diesen Gefäßen ist das nicht nur der Fall.
 Diese auf. Das sind nicht hinlänglich zur Bestimmung der Wärmemenge
 die in dem Kessel geht. Das ist der Fall nicht genau deshalb, denn
 das äußere Medium, die Wärmewärme geht haben nicht überall
 die gleiche Temperatur. So die Kopf nicht sind sie gleichend; im
 hinteren Teil des Kessels haben sie eine reine Temp. von 150-200°.
 Linn ganz. Dampfkeffel soll die Temp. im Innern ziemlich
 gleich sein, das von der Stelle des Wassereintritts an aus
 nach der Seite des Kessels nimmt sie im Abfließen abwärts zu.
 Nehmen wir $\frac{1}{\gamma_1} + \frac{1}{\gamma_2} + \frac{1}{\gamma_3} + \dots + \frac{1}{\gamma_n} + \dots = k$, so wird für

$$F - 1, \Delta - \Delta_2 = 1 \text{ und}$$

$$W = k.$$

Es ist k die Wärmemenge, die durch eine Wand von 1 Met.
 Dicke geht, wenn eine Temperaturdifferenz von 1° Dahr. besteht.
 k nennen wir den Wärmegangscoefficienten. Die Werte von
 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ etc d_1, d_2 etc sind für den Kessel nicht bekannt, wohl aber
 k . Diesen wir unter die Wärmemenge zu bestimmen, die unter
 gewissen Umständen in den Kessel eintritt. Wir machen einige
 Wärmesetzungen, nach denen nicht aber unumkehrbar. Kristallisch
 oder durch flüssig, das resultierende Resultat nicht, nicht oder unumkehrbar
 richtig oder falsch sein wird. der Kessel habe die folgende Form.



S. 118.
 Diese Wärmesetzungen sind

1) für Lieferungszeitpunkt der Bewegung der am besten wird

Nehmen wir also:

$$\frac{L(L(T_0 - T_1))}{L(T_0 - U_0)} = F +$$

das Güterverhältnis des Kessels ungeachtet

$$\frac{T_0 - T_1}{T_0 - U_0} = F = \frac{T_0 - W}{T_0 - U_0} \left(1 - e^{-\frac{KF}{L}}\right)$$

$$sL(T_0 - U_0) = B \frac{L}{L}$$

oder die Wärmepfennung $\frac{L}{L}$, die durch B Kette Wärmepfennung zugeführte Wärmemenge bedingt.

$$T_0 - U_0 = \frac{B \frac{L}{L}}{sL}$$

$$\frac{T_0 - W}{T_0 - U_0} = \left(1 - \frac{W - U_0}{T_0 - U_0}\right) = 1 - \frac{sL}{B \frac{L}{L}} (W - U_0)$$

$$F = \left[1 - \frac{sL}{B \frac{L}{L}} (W - U_0)\right] \left[1 - e^{-\frac{KF}{L}}\right]$$

Das Verhältnis F ist nur eine Anzeiger, weil alle Bedingungen gegeben sind, die eine günstige Wärmezugung geben.

Hätten wir z. B. $F = 0,8$, so fäße die 80% wärme in den Kessel zugezogen & 20% durch's Rohr. Das heißt wäre $F = 1$, $\frac{sL}{B \frac{L}{L}} (W - U_0)$ wäre dunkel, wenn $W = U_0$ wäre. Man müßte aber F auf $1 - e^{-\frac{KF}{L}}$ stellen müssen, das wäre nur dann mögl., wenn F unendlich groß wird, d. h. einen unendlich großen Kessel müssen. Wenn $W - U_0$ nicht bedächtig, die Heizkraft L ist auch nicht groß, der Ausdruck fällt aber klein aus, wenn L klein, wie sehr wenig Luft zugeführt; besonders soll L klein sein. Das Hauptgewicht liegt auf der geometrischen Größe B , es muß diese möglichst klein, d. h. $\frac{KF}{L}$ muß möglichst groß sein.

Für ein großes K muß der Kessel im Innern sehr warm gehalten werden, und in dieser Beziehung ist wichtig, wie der Kessel von außen beheizt durch's Rohr sehr warm sein muß, denn sonst wird sich keine so große F erzielen. In dieser Hinsicht haben die Locomotivkessel einen Vorzug.

In Betreff der Heizfläch F ist zu sagen, daß Dampfkessel möglichst groß ist und daher besser $\frac{K}{F} = \frac{K}{F}$ zu setzen.
 so muß darauf F möglichst groß sein, d. h. B soll klein sein
 der Kopf aber nicht stark geneigt werden. so gibt daher jede Kessel
 einen guten Effekt, wenn B möglichst klein und der Kessel
 nicht stark geneigt wird. so liefert z. B. ein Locomotiv.
 Kessel immer 80-90%, da für F klein. L soll
 groß sein, was leicht einzurufen ist; L liegt ferner nicht
 in unserer Macht. ferner läßt sich nicht so fremd für L folgen,
 daß Dampfkessel unabhängig von der Zuglänge ist. Dieser Gegenstand
 war jedoch im Hinblick auf die von verfahrenen Prinzipien
 der Feuermaschinen.

L ist unabhängig von der Querschnittsgröße der Kanäle.
 Auf den Voraussetzungen daß aber die normale Höhe der
 Luftkanäle nicht zu groß sein. Aus dem bisherigen geht hervor,
 daß nicht jede Teil der Kessel gleichmäßig durchgezogen, da
 die Verbrennungsgase am feinsten und ganz gleichmäßig, diejenigen
 am besten aber fast abgesehen sind.

Kugeln wie man als Abgüsse der Kesselröhren, als Bestimmung
 der versch. Temperaturer, so erhalten wie man bei verschiedenen

Man können man alle Heizapparate eintheilen
 in: 1. Kesselapparate.

2. Parallelstromapparate. und

3. Gegenstromapparate.



Wenn diesen 3. Durchführungen ist die Gegenstromapparate die beste
 indem sich die Gase sehr wohl können auszuweichen werden können,
 was sehr wichtig für Kesselanlagen ist.

Vorherdem Kesselanlagen, siehe Untereinblättel.

Festigkeitsverhältnisse der Kessel so sind für 2 Dinge zu beachten.

1. die vorerwähnten Kräfte, welche den Kessel aufzuziehen und
 zu pressen können,

2. die Abwehrkräfte des Kessels.

Zur ersten gehört die Dampfspannung, von welcher Druck aber
 die Abwehrkräfte, somit kann aber nur die Differenz dieser beiden
 die sog. Überdruck auf die Festigkeit einwirken.

Dieser Überdruck, so lange er in normalen Lage bleibt, bringt
 kein Loch in den Kessel hervor. Als Angriffspunkt können wir
 annehmen, daß sich zuletzt große Rumpfwunden bilden,
 indem ein Teil der Kesselwand gelöst wird und man sich mit
 großer Gewalt ansetzen, daß diese Wunden ein Loch in den
 Kessel hervorbringen. Um diesem Altem vorzubeugen ist man
 die Kessel durch hinreichende Apparate mit geduldet, sowie zur Last-
 veränderung der Dampfspannung, als auch die Kesselwand, besonders
 aber hängt es auch von Material, was bis jetzt fast ausschließlich aus
 Eisen im unzerstörten Zustand zur Verwendung genommen worden
 ist, was sich jetzt bewährt hat und will der Zeit angepasst werden
 wird. Was die Form der Kessel anbelangt, so ist die cylindrische
 die gebräuchlichste und auch die beste Form.

Größtenteils der Festigkeit haben die unweitverbreitete Pfeilkessel
 eine weit größere, als die cylindrische, die letztere nur durch flüchtige
 besitzen. Es geben einfachere Formen immer größere Festigkeit, was
 bei komplizierten nicht mehr der Fall ist, indem alle mit einander

verschiedenen Stellen sich beim zusammen nicht gleichmäßig ausbreiten
sonst soll die Kessel, so weit als möglich dinstbefest werden,
weshalb auch in neuen Zeit die Kesselapparate auf einem
Fußstül möglichst concentrirt werden.

Zur Befestigung des Metallblechs läßt sich eine neue bei Dampfdruck
gen oder cylindrische Kessel beschreiben, bei Kesseln mit anderen
Stößen ist dies sehr schwierig und es wird deshalb für Dampf-
befestigungsversuche bestimmt. Vgl. Kap. Seite 206.

Kap. Seite 25 Kap. 1st:

$$D = \frac{D}{2} \left(\frac{p_0 - p_1}{\sigma + \lambda p_1 - p_0} \right), \text{ wenn } p_0 \text{ die innere und } p_1 \text{ die äußere Druck ist.}$$

Diese Formel gibt aber nicht die zulässige gr. Dinstbefestigung, denn
die Dimensionen, die sich für eine Angabe werden muß dem
Mater Druck, nicht aber zulässigkeiten genügen, die bei einem
Kessel von bestimmter oder sehr Dampfspannung vorzutreten können.

Die vorigen obige Formel wird folgen:

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

wenn die Constanten σ und L zu bestimmen sind.

Die setzen voraus, daß ein Kessel von 100 Atm Dampfdruck inner
von einem Metallblech von $\frac{1}{2}$ Cent. dick u. u. u., wenn auch die
äußere und innere Druck einander gleich sind. Nach beschreibung
erfüllt man die Leuchtstoffkessel für Kesselbauweise gegeben, Kap.
 $\sigma = 361, L = 0.01$

$$\text{und } D = D \frac{1.815 + 0.295n}{363 - n} \text{ (n die Qty. der Atmosph.)}$$

die die Dampfspannung entspricht. Vgl. Kap. Seite 206.
Dies Resultat ist von fagland, frankreich und Preußen nicht
angewendet. für die Bemerkungen gelten die folgenden Regeln
Vgl. Seite 44. Resultat.

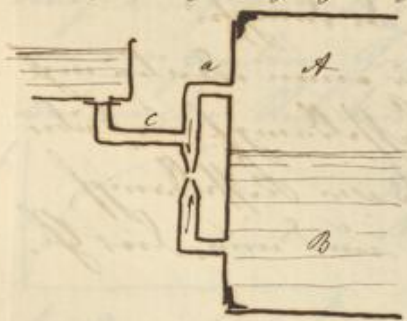
Sicherheitsapparate.

Die Jahre dau fort dem Wasserstand, Dampfspannung etc im Kessel
 zu beobachten. Man glüht für die Körper der Kessel die
 solche Apparate zu versehen, es ist aber nur die schwebende
 gewisse Masse bedürftiger als viele solche Apparate auf einem
 Kessel anzubringen, das beste ist ein zuverläßiger Mann.

Das Wasser soll nur über die höchste Stelle der Dampfleitung kommen
 und es sind die dazu verschiedenen Apparate für dieses Wasser
 im Kessel vorhanden. Es ist jedoch die Höhe des Wasser im
 Kessel vorhanden, sondern es wird das Wasser selbst durch den Dampf
 sein. Die gebräuchlichsten Apparate sind die Wasserstand zu messen.
 Sie sind eine Hauptart. Das Wasserstandsglas wird der Wasser.

Um die Dampfspannung im Kessel zu messen bedient man sich
 in neuerer Zeit der vielmal vertrieben sind manometer.
 Damit der Kessel nicht einem Kompressionsdruck beifällt
 sind die manometer nicht genau so sehr klein werden wie man
 sie ursprünglich gesehen haben, in der Regel misst man die selben
 jedoch so ein, daß sie einfließ Wasser dem Kessel in kürzer
 Zeit zufließt und nicht weiter wird zu arbeiten braucht.

Man gibt es größer oder kleiner von manometer eine sogenannte
 Dampfdruckmessung von Giffard. in folgendem folgende
 Einrichtung. & verbindet mit dem Dampf
 einen mit B mit dem Wasser einen B.



c ist mit einem Wasser, das mit kaltem
 Wasser gefüllt wird dem Kessel a in Ver-
 bindung. Wasser und Dampf haben eine
 einander entgegen gesetzte Bewegung
 und da der Dampf oben nicht nur gegen die Luft in die Höhe
 steigt,

so wird sich aufwärts zu einer derselben mit dem Kessel in Verbindung
 kommt etwas Wasser bilden, allein zu leicht verpfl. er das Kessel
 mit und steigt so den Kessel. So wie das Wasser köpft in der Höhe
 bekommt und sich von Giffard glücklich angeordnet worden.
Einweisung des Kessel. Die feine schwarze Leuchtpinne
 sollen keinen Kalk und kein Eisen enthalten und sollen fein,
 fast rein. Da aber diese Art Haare sehr selten sind, so stellt
 man sich die Gießlöse und solche den und zwar nur eine
 Kind, zum übrigen Wasserwerk verwendet man Leuchtpinne.
 Um den Kessel in Ordnung, welche möglichste weise im Wasserwerk
 aufzuheben durch die große Spitze, vorzubringen, ist es
 notwendig das Wasserwerk nach der Länge und Breite der Öffnung
 mit Holz zu versehen, ferner soll der Kessel mit Wasser
 frei stehen und sich nicht wider einen Stein oder dergleichen
 die Kessel selbst müssen unter dem Wasser stehen. Wasserwerk,
 das man unter aufhängen ist, wie es sich von Kessel 4-6
 Fuß über dem Wasser hat, die sich oben mit 8 Wasserwerk legen
 und die Kessel quasi aufgehängt ist.
 Ob die Wasserlöse des Kessels sind nicht von der Höhe des Kessels
 gemessen eingehängt, die sich nach der Höhe der Öffnung des Kessels
 richten.

Uffstaltliche Eigenschaften des Dampfes.

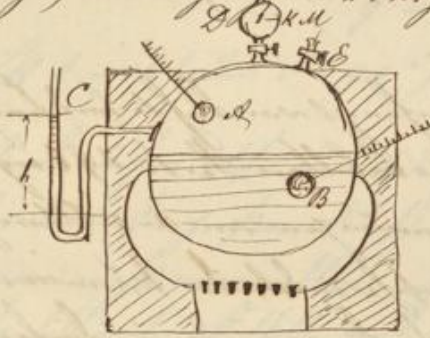
Um dies und deutlich zu machen, machen wir einen idealen und
 realistischen Versuch. Die unterschiedlichen Dampfdränge sind über
 folgende Dränge, letzter ist es das, daß wir Dampfdränge
 in ein Gefäß bringen denselben abfließen und um das G.
 fäß einer Wasserquelle aussetzen.
 Die unterschiedlichen sind keine Dränge folgend.

a. die Temperatur,

b. die Dampfkraft, zusammen durch den Druck des Dampfes auf 1 D.M.

c. die Dichte, d. i. das Gewicht von einem Kub. Zoll Dampf.

Auf beschrifteten Wege heißt sich weißt mitzusehen, sondern es ist die Zusammenfassung mit einer Vorlesung ermittelt worden. Die



ursache einen Kessel fällen ist, mit Wasser, was man durchlassen wird lassen die Luft durch den Hahn E entweichen. die Temperatur des Dampfes messen wir durch ein Thermometer A, die des Wassers durch einen B wird die

Dampfkraft durch das Thermometer C. Man setzen sie fort, so wird die Temp. zu messen und das Gewicht in Form d. Längen messen. Hier fällen wir einen Salzen D, die vorher gemessen sind, und zu einem Kub. Meter anfallt, so werden wir zusammen für Dampfkraft, Temperatur und Dichte erhalten. Es sind dies zwei weitere Zusammenstellungen Part. 196. Kap. Es kommen dieselben von Drago, etwas gemessene hat Regnault gefunden. die Beobachtungen von A, B & C müssen unterlich genau in einem Zeitmomente zusammengefasst, so wie auf die Bestimmung der Dichte. Hier ist die Zusammenfassung zwischen Temp. h, Dampfkraft p und Dichte Δ festzustellen. dazu brauchen wir ein gegebenes Gesetz und 2. Gesetze zur Bestimmung der anderen zwei Unbekannten von der Gestalt:



$p = f(h)$
 $\Delta = f(h)$

Es ist zu zeigen, dass mit der Temp. die Dampfkraft wächst, wiewohl aber nicht wenig zunimmt, es ist auch die

Spannkraft bederband weißt. Die letzteren 4-5 Almsch. als
 Spannkraft, während die Länge nur von 100° - 153° lang ist.
 die für Spannungszug empfindl. daz. sollen daher sich nicht
 bürste. Auf Länge ist:

$$p = (a + bt)^5; a + bt = p^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{p}$$

$$t = \frac{a}{b} + \frac{1}{b} \sqrt[5]{p}$$

Gang ist der Fallung der für Spannungszug von Dichte und Länge.
 man sich aus der Tabelle Nr. 196 ergibt.



da wir die Spannungen von 4-5 Almsch.
 betrachten, so verhalten sich die Krümmen
 p längs der Linie in der Weise und wir dürfen
 setzen:

$$\Delta = \alpha + \beta p$$

Die Constanten α & β sind S. 195 bes. aufzuführen. Hier $\alpha = 0$,
 so stellen wir das Mariotte'sche Gesetz; ist $p = 0$, so ist $\Delta = \alpha$,
 d. h. also die Dichte einer Dampfmasse, die Spannkraft gleich 0 ist.
 Es sind diese Resultate bis jetzt allein von Reduktion aus
 gestellt worden. Man frage barmh. gut Welt anblick, daß
 650 Körner einsehen müßig seien, um 1 Kilg Wasser von 0° lang
 in Dampf von 1° lang zu verwandeln. Erst wurde bes. feines
 Cement & Packer und später die gemessenen, Regnault.

Condensation des Dampfes. stellen wir ein Gefäß mit Dampf.
 Dampf und Wasser ab nur um wenig ab, so geht ein Teil
 des Dampfes in Wasser über, welches sich verflücht, während sich
 verflücht, daß die Dampfbildung nur so viel Körner ausfällt, als
 zu seiner Expansion notwendig ist. Man sollte nun die Wasser-
 menge bestimmen, die nötig ist um 1 Kilg Dampf vollstän-
 dig zu condensieren. Nehmen wir ein Gefäß, das 1 Kilg Dampf
 enthält und bringen eine Wassermenge = 9 Kilg und einetw. d
 ein.



Kauf der Condensation fuh die Dampf die kochende T; die Wärmemenge um Dampf zu verdampfen und um Dampf zu kühlen müssen also gleich sein; somit

$$q(T-1) = 650 - T \text{ und}$$

$$q = \frac{650 - T}{T - 1}$$

Setzt $1 = 10^\circ$ und $T = 40^\circ$, so wird $q = \frac{650 - 40}{40 - 10} = 20$ (aufg.)

Man benötigt also um 1 Teil Dampf zu verdampfen 20 Teil Wass. Wegen dieser großen Wassermenge ist die Condensation für Locomotiven nicht auswendbar, wohl aber für Schiffsmaschinen. Man sollte die Dampfmaschine bei Konstruktion der Ausdehnung, ohne dabei Wärmeverluste oder Wärmegewinn zu berücksichtigen. Die von Gasen gebildet wie gasförmig, das ohne Druckveränderung die Gasen durch die Maschine gehen, in welchem Falle alle Wärme zu gasförmig oder entzogen werden muß, im anderen Falle folgen sie dem gewöhnlichen Mariotteschen Gesetz. Bei der Dampfmaschine sind zu beachten ist noch nicht streng wissenschaftlich durchgeführt. Das ist zu vermeiden, daß man die Dampfmaschine ohne ihre Wärme zu gasförmig oder zu entziehen sein können vermeiden, diese in einem Kesselwerk den enthalten. Haben wir ein Gefäß mit Dampfmaschine von dem



Wohin α , der Dampf β , die Gewichtskraft γ , die Luft δ , dessen die Dampfmaschine, so daß er das Volumen α , die Länge β , die Gewichtskraft γ , wird die Dichte δ , erfüllt: so wird sein:

$$\Delta = \alpha + \beta \rho ; \quad \Delta_1 = \alpha + \beta \rho_1$$

Da in einem Gefäß so viel Dampf als im anderen, so ist:

$$\alpha(\alpha + \beta \rho) = \alpha_1(\alpha + \beta \rho_1)$$

$$\alpha + \beta \rho_1 = (\alpha + \beta \rho) \frac{\alpha_1}{\alpha}$$

$$\frac{\alpha}{\beta} + p_1 - \left(\frac{\alpha}{\beta} + p\right) \frac{1}{W}$$

$$p = \left(\frac{\alpha}{\beta} + p\right) \left(\frac{1}{W} - \frac{\alpha}{\beta}\right)$$

Es ist die Resultat für unsere Zwecke für einfaß gemacht.
Über die Dampfkraft Wenn wir Dampfkraft und Arbeit
 ist, so wird die Dampfkraft p in p_1 wird die Dampfkraft p in l ,
 übergeben, das Volumen v sich aber nicht ändern. Die Physik
 weisen uns, daß diese Änderung nach dem Gay-Lussac'schen
 Gesetz wie bei Gasen vor sich geht.

Obwohl für Volumenänderung gelten, gilt auch dasselbe
 Gesetz wie bei Gasen. Es ist dies jedenfalls richtig für nicht
 zu große Verdichtungen findet aber dieselbe Stelle, so befindet es
 sich nach dem potenzierter Mariotte'schen Gesetz zu richten.

Wichtig ist die Frage, wie viel Wärme zu einer sol-
 chen Verdichtung nötig ist, dieselbe ist abhängig von der Wärme-
 kapazität des Dampfes, als auch für ein faß Regnault 0.475,
 für die letzte von Lavoisier 0.8. da dies faß 0.475 klein ist,
 so ist also wenig Wärme nötig eine überhitzten Dampf zu er-
 halten. Es wird diese Zeit nicht die gew. Dampfkraft, über-
 hitzten Dampf anzuwenden.

Da nun die Wärmenmenge zu berechnen und ein gewisses Quan-
 tum überhitzten Dampf und dasselbe Quantum Dampfkraft zu
 bilden und einen Vergleich darüber anzustellen.

Der Dampfkraft wird aus Wasser von 0° gebildet und eine be-
 stimmte Regnault's Gesetz. Es ist $a + bl = 606.5 + 0.305l$.

Dampfkraft
1 Kub. ft.
p, l, Δ
W_1

$$\Delta = (\alpha + \beta p)$$

Um 1 Kub. ft. Dampfkraft aus der Dampfkraft p und
 die Menge l festzustellen, ist $W_1 = (\alpha + \beta p)(a + bl)$

Reifeldampf.

1 R. M.
p_0, t_0, Δ_0
W_0

Platzten wir nun überföhrten Dampf von der gleichen Dymnkraft p , dazu bräuf. wir die Dampfkraft, von dem wir p_0, t_0, Δ_0 kommen, so daß für sie

$$W_0 = (\alpha + \beta p_0)(a + b t_0)$$

Ueberföhrten Dampf

1 R. M.
p, T, Δ_0
W_2

Wir setzen an all dem diese Dampfkraft bis zur Dymnkraft p und der Temperatur T , so wird sein, wenn C die Wärmekapazität zwischen T ist:

$$W_2 = (\alpha + \beta p_0) C (T - t_0)$$

für zwei Fälle haben wir p, t, γ und p_0, t_0, γ_0 , so ergibt sich nach dem Mariotte'schen Gesetz:

$$\frac{t_0}{p_0} = \frac{p}{p_0} \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha T}, \text{ wo } \alpha \text{ die Volumen-}$$

veränderungskoeffizient für Gas; da Dampf sich ausdehnt, wenn wir Gas vorfallt und eine Volumveränderung nicht da ist, so haben wir:

$$1 = \frac{p}{p_0} \frac{1 + \alpha t_0}{1 + \alpha T}$$

$$1 + \alpha T = (1 + \alpha t_0) \frac{p}{p_0}$$

$$\alpha T = (1 + \alpha t_0) \frac{p}{p_0} - 1, \quad T = \left(\frac{p}{p_0} + t_0\right) \frac{p_0}{\alpha} - \frac{1}{\alpha}$$

$$T - t_0 = \left(\frac{p}{p_0} + t_0\right) \frac{p_0}{\alpha} - \frac{1}{\alpha} - t_0, \quad W_2 = (\alpha + \beta p_0) C \left(\frac{p}{p_0} + t_0\right) \left(\frac{p_0}{\alpha} - 1\right)$$

$$W_0 + W_2 = W = (\alpha + \beta p_0) \left\{ (a + b t_0) + C \left(\frac{p}{p_0} + t_0\right) \left(\frac{p_0}{\alpha} - 1\right) \right\}$$

Heizapparate.

Im Winter zeigen sich viel öfter als im Sommer feuchtschwache Temperaturen zu erhalten, oder drücken wir uns über den Raum feuchtlich abgepflossen, so wird keine Luft eindringen und keine ausströmen, es wird demnach ganz warm, wenn man in jeder Minute so viele Räume imberührt als in dieser Zeit durch Abkühlung von Rauch, Luft, Boden etc. verloren gehen. Größere sind aber die Räume, welche geheizt werden sollen nicht feuchtlich abgepflossen, sondern fließen wie in einem Raum. Es dringt also kalte Luft ein,

während warmer Luft abweicht.

Um sicher zu sein, daß die Temperaturerhöhung nicht zu groß ist, wie gewöhnlich Wärme durch die Luft zu führen, nämlich:

- 1.
- 2.

Um nun die Wärme, welche die Wärmewandung gaslos in den Räum zu bringen, setzen wir ab mit der Wärmeabfuhr, durch die Wände und durch die Luftleitung der Wärme zu führen zu vermeiden, gewisse Vorkehrungen am Fenster zu treffen muß für Ventilation in den Räum gesorgt werden, d. h. es muß frische Luft zu geführt und warm abgegeben werden.

Bestimmung der Wärmewandung die durch Wände verloren geht
 nach Prof. Rite 311. $Q = \frac{F(\Delta - \Delta_0)}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}}$ die Wärmewandung
 je die Fläche F verloren geht.



Beachte für verschiedene Materialien Verluste angegeben sind einige Werte angegeben, woraus also zu setzen:

Material	$\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$	$\frac{1}{k_3}$
Bruchstein	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{0.8} = 1.25$
Bachstein	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{0.68} = 1.47$
Tannenholz	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{0.17} = 5.88$
Eichenholz	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{0.32} = 3.12$
Glas	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{0.27} = 3.7$

Setzt die Wärmewandung die durch 1 m² Meter Fensterfläche geht
 so ist zu setzen für einfaches Fenster $p = 3.66$
 für doppeltfenster $p = 2.00$.

Man ist nun zu kaufen, ob wir die Wärmewandung oder die Wärmewandung ist

haben. Es seien hier die Hörm vertheilt nicht in Aufschlag zu bringen, wenn es geht, daß in beiden von dieser Raumgröße kein Raum gleich Temperatur herrsche. Die äußere Luftfläche können wir als Wärmequelle betrachten.

$$W = f \left(\frac{M}{S_1 + S_2 + S} + p F \right) (\Delta - \Delta_0)$$

Es bedeutet hier M die Hörmfläche, F die äußere Fläche f ein Koeffizient der angenommen werden muß.

$$W_1 = 0.237 L (\Delta - \Delta_0) - 48 H.$$

L bedeutet die Luftmenge, welche einmündlich in den Raum gebracht werden muß und es ist in der Regel $L = 48 H$ wobei H die Höhe der Räume bedeutet.

H ist die Höhe der Räume eine Gasbelastung, q die Gasmenge die im Raum für die Räume bestimmt in Kub. M.

Es ist H, q die Gasmenge einmündlich in Kub. M. und $H, q, \times 0.7$ einmündliche Gasbelastung in Kilogrammen.

Die Luftmenge in Kilogrammen einmündlich beträgt:

$$L_1 = H, q, \times 0.7 \times 17.8$$

Die Hörmmenge um diese Luft von der Temp. der äußeren Luft auf die innere Temp. der Luft zu bringen, die im Raum herrscht, ist:

$$H, q, \times 0.7 \times 17.8 \times 0.237 (\Delta - \Delta_0)$$

Die Hörmmenge die getrieben wird ist:

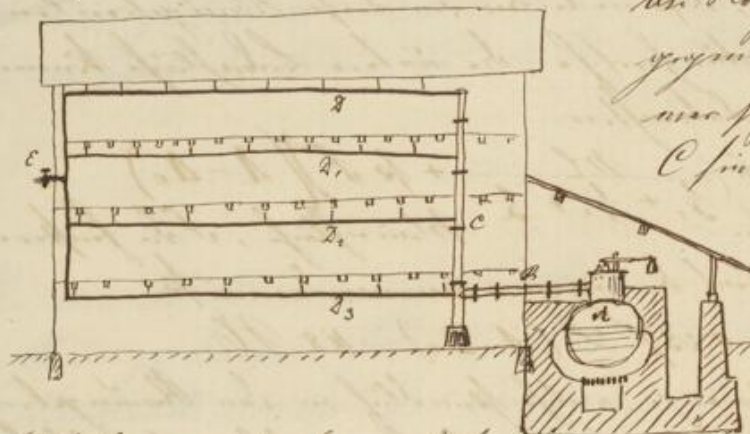
$$W_2 = H, q, \times 0.7 \times 17.8 \times 0.237 (\Delta - \Delta_0) - H, q, \times 0.7 \times 12400.$$

Wie gesehen sind zu den verschiedenen Heizungen über und zwar steht zur:

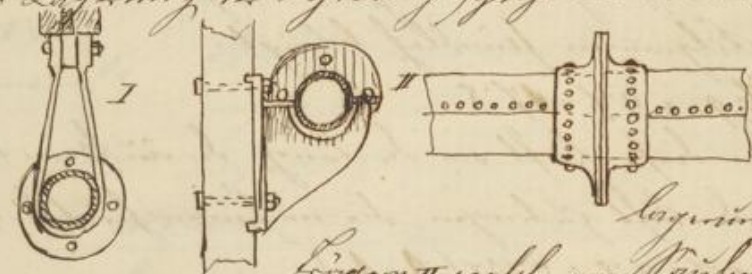
Dampfheizung.

Stufen sind nach folgender Anordnung: A ist ein Dampfzylinder, B die Dampfzylinder, C die Dampfzylinder, D, D₁, D₂, D₃, in die

verfundenen Hartmetallgasen. E für Gas zu dem Puffen
 der Heizung in Kisten
 gegen das Heigrohr ist ein
 weiches weiches, B &
 C sind immer von Eisen
 und mit flüssigen
 weichen; weichen
 weichen
 Kisten gegen



Abdichtung entweder mit Gussblei oder Messingblei.
 In einem Hohlraum man soll ganz in einem Kisten auf
 schweben um nicht zu sehr von Luft zu haben die Heizung
 des zu bedient werden; allein was die Dichtigkeit der Ver-
 bindung betrifft, so sind die Messingbleie besser.
 die Lagerung der Kisten geschieht entweder durch Aufhängen
 an Holzbohlen
 oder durch
 Lagerung auf Eisenbohlen
 Lagerung II, welche an Wänden der Kisten be-
 festigt sind. Die meisten sind für sich die Dimensionen
 beauftragt der Art die Wärmungen können, die für sich
 weichen, d.h. diejenige die er sich werden muss. Die
 Gasflammen einander ein sind nicht in Beziehung zu
 bringen. Diese Wärmungen weichen wie ich gegeben sind,
 so werden uns die Kisten nicht weichen Aufhängen geben.
 die Gasflammen der Dampfdruck ist:



Die meisten sind für sich die Dimensionen
 beauftragt der Art die Wärmungen können, die für sich
 weichen, d.h. diejenige die er sich werden muss. Die
 Gasflammen einander ein sind nicht in Beziehung zu
 bringen. Diese Wärmungen weichen wie ich gegeben sind,
 so werden uns die Kisten nicht weichen Aufhängen geben.
 die Gasflammen der Dampfdruck ist:

$$P = \frac{W}{25} \log \frac{T_0 - 1}{T_0 - T_1}$$

bei 23 ist die Körnung durchsichtiger, unsere feinsten ist
 1/2" die Körnung der Kieselsteinen aller Körnungen, so ist:

$$f = \frac{4}{12(t-1)}$$

Bei einer feinsten werden die Kieselsteinen in der
 Regel 3-4", bei einer einzigen Leistung 6-8".

Letzteren wir wir bei Kieselsteinen und Kieselsteinen einer Dampf-
 feuerung, so finden wir, daß der Dampf über all willig fließt,
 wofür wir ihn haben wollen, was z. B. bei der Luftfeuerung
 nicht der Fall ist; auf wechselläufig der Dampf in allen Kör-
 nungen gleichmäßig, ferner bleibt die Luft von der Dampf-
 feuerung und ist die Luft nicht feuergefährlich, was
 bei Feuersteinen in Abwesenheit der Luft zu bringen
 ist. Man hat diese Feuerung auf wieder eine Kieselsteinen, durch
 sie bringt einzig und allein nur Körnung, keine Kieselsteinen
 sollen die zu feinen Körnung erhalten werden, so müssen
 besondere Feinstellungen getroffen werden. Oftmals geschehen
 auf die Localitäten die Abführung solcher Körnung, können
 also nie anders und es werden, die es auf Kieselsteinen
 unternehm. Denn werden die Dampfheizung an einer zum Auf-
 heben, indem es angemessen ist Dampf von wieder einem
 Kraft zu nehmen, also $\frac{5}{4}$ Atmosph. und daher die Kieselsteinen
 müssen sehr weit werden.

Kieselsteinen findet man diese Feuerung in Fabriken angemessen
 und insbesondere in Kieselsteinen, da eine gleichmäßige
 Temperatur verlangt wird.

Wasser oder Cirkulations-Heizung.

Dieſelbe gründet ſich auf einen ſind demnach kaltes wasser, der
 ſchon längere zeit bekannt war. Die wasser eine reflektirte
 yelogenen Glöhrze, ſollen dieſelben mit wasser,
 ſollen dieſelbe in vertikaler Lage und erwärmt
 b pflanzlich mit einer blinze pflanzlich, die
 ein ſtück a der Glöhrze, ſo wird im wasser
 eine vertikale leitung pflanzlich, die
 anfangs ſchnell, dann wasser und wasser und wird
 zuletzt wieder ab, bis die leitung ganz langſam
 erfolgt. Wenn wir eine wasser pflanzlich und kühl
 mittel wasser bei b der kühl ab, ſo wird wasser
 wieder eine wasser leitung der wasser pflanzlich der
 ſelber leitung ſehen wir,



→
 ←
 wenn wir eine kühl wasser
 mit in diejenigen räume leiten, welche wir erwärmen
 wollen, so wird in dem wasser kühl wasser ſich
 an einer stelle wasser, aberſtalt eine leitung
 wasser. Dieſe & andere leitung, welche zu
 dieſe leitung einſetzen ſehen es wasser der wasser
 leitung wasser, dieſe die wasser wasser wasser, die wieder
 wasser kühl ſei, wasser ſpezifisch kühl als kühl wasser, wasser
 kein wasser wasser und wasser die leitung.
 dieſe leitung iſt ſelbſt, weil in der leitung wasser
 wasser kühl, das es wird wasser durch die wasser wasser
 wasser, wasser durch die wasser wasser wasser,

für sind beide Richtungen gleich. Wird die Ausfuge von Po.
 nicht richtig, so müßten die Gefühlsunterstände von außen,
 durch einfließen sein, demnach müßten die Circulation bei
 der Heizung eines Gefühlslosen Gebäu des ein ganz andere
 sein, als die bei einem niedrigen Gebäude.

Die richtige Fortführung ist folgende. Auf Redtenbacher
 versah sich die Kasse folgendermaßen: Als man ein



Kasse

Kasse, füllten dasselbe in der Mitte mit
 Kohlen, auf beiden Seiten mit Ziegeln,

wenn die rechte Hand leichter sein sollte. fuhren wir
 die Kohlen, so werden die letzten Ziegel nach rechts, die
 ersten nach links geschrieben werden, ganz in der
 Art wie die Circulation eines Wasserzuges. Das
 Wasser kommt für in die gleiche Kasse, wodurch ein fast
 vollständige Dampfentwicklung erzeugt wird. Die Gefühlsunter-
 stände sind nicht ganz zu verworfen, indem es für die
 Ausfuge von Abfließen ist.

Man untersteht Kohlen und Gefühlslose Wasserzügen,
 bei letzteren ist die Temperatur und Heizung in der Kasse
 sehr hoch, bei ersteren jedoch im Gegenteil, und es werden diese
 insbesondere zur Heizung von Gefühlslosen sehr nützlich.

Die Dampf in der Kasse ist nicht wie bei der Dampfheizung von
 oben, sondern sie verbindet sich bis zu einer vollständigen Abfließen
 der Kasse eingebunden und nach Abgabe seiner Wärme wird
 der in der Kasse bleibt. Die Änderung geht nach folgenden Gesetzen



Kohlen
 Kessel

von sich die Kasse für den Feuer mit Rücklauf liegen nach unten,
 während die Wärmeabgabe wird proportional
 dem arithmetischen Mittel aus der Länge der Kasse
 heißt u. die die Rückst. l, also $= \frac{1}{2} (l + l')$.

Hochdruckwasserheizung.

Die Kessel kann man entweder aus Eisen aufhängen oder sie können sie in Basalt legen und über dem Boden stellen. Die Kessel für die Heizung sind ein Maximum oder Minimum bringen. Genügt eine Circulation nicht, so wendet man zwei an, indem man die eine Oberröhre gerade zu verlegt, oder man besetzt einen Ofen bei mit einer doppelten Circulation. Die Herstellung der Kessel ist eine kostspielige und man beziffert dieselben meist auf 1000 fl. und 2000 fl.

In den Perkins'schen (Kesseln) Gasdrücken Wasserheizungen ist die Temperatur des Wassers ein unveränderliches, so daß die Kessel bei ihrem Austritte oft erbleiben sind. Deshalb haben die Kessel einmündig mit einer sehr hohen Temperatur mit Wasser und es ist eine gute Verwendung der Wärme nicht möglich. Solche Heizungen sind meist nicht ungeschicklich, außer in England und einigen bayrischen Landstädten und Stuttgart. Auch durch Gark in Augsburg und in der großen Fabrik in Nürnberg, welche Heizung allein 40000 fl. kostet.

Für Überwindung der Reibung ist ein großer Kraftaufwand nötig, der auf Kosten der Brennstoffe geleistet werden muß. Diese Wärme geht sie leicht nicht einmal verloren, weil durch Reibung wieder Wärme entsteht. Die Dimensionen siehe P. Kap. 115. Die für aufgestellten Regeln können sich nicht die Coefficienten auf ältere Erfahrungen.

Luftheizung.

Es gibt davon zwei Arten, nämlich:

1. die eigentl. Feuerheizung, wo unmittelbar in der zu erwärmten den Local selbst der Heizapparat aufgestellt wird für Kessel

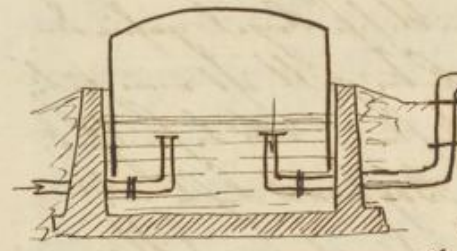
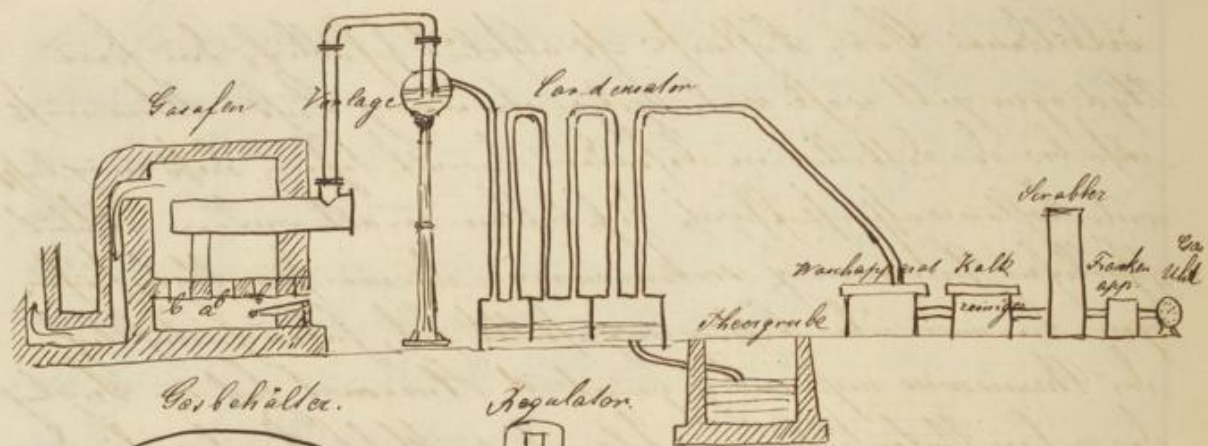
Ein Vermögen der Luft wird durch die gleichmäßige
 Verteilung der Luft. In diesem Punkte geht ein Kreislauf
 von dem Calorifer aus in alle Räume, die gefüllt werden
 sollen. Man kann sich vorstellen, dass ein Kreislauf
 ist, um die in einem gegebenen Raume Luft nach allen Seiten zu verteilen.
 Dies letztere ist die eigentliche Aufgabe, und ist eine sehr
 alte Forderung. Da aber die Luft sich nicht so willig in der Höhe
 zeigt, wie die übrigen Gase zeigen, so kann ein solches Ziel
 werden, was man beabsichtigt. Daher geht ein großer Teil davon
 durch die Conduktion in den Räumen verloren.
 In einer firdeligen Luftführung müssen jedoch alle Maßnahmen
 für Mittel zu Hilfe genommen werden, was aber bis jetzt
 noch nicht realisiert wurde.

Gasbeleuchtung.

So wie wir irgend einen Brennstoff in ein feuerfestes Gefäß
 Luft gasförmiges Gas setzen und setzen das eine feste Gefäß
 setzen und, so geht ein Akt vor sich, den man Destillation
 nennt. Für Gasfabrikation verwendet man meistens Stein-
 kohl. Die Gas, welche sich bei der Destillation entwickeln
 sind eine Mischung von Gasen als: Kohlenwasserstoffgas,
 Wasserstoffgas, kohlendioxid Gas, Kohlenoxydgas, Kohlenoxyd,
 Schwefelwasserstoffgas, Ammoniakgas (NH₃) und eine
 gewisse Quantität freies Hydrogen. Des quantitativen Ver-
 hältnisses, in dem die einzelnen Gase vorkommen, richtet
 sich nach dem Brennstoffe, der Kohlen und dem Destillations-
 alt. Für Beleuchtung nützlich sind vor dem Kohlenoxydgas und

verbleibendes Gas, welches ist absolut pfäullich, das freie
 Hydrogen gilt wohl viele Hitze oder wenig Luft. Man weiß
 also bei der Destillation besonders darauf zu sehen, daß man nicht
 viele Kohlenwasserstoffgas. sich bilden u. alle andern absolut
 pfäullichen Gase wenig verkommen. In gewissen Umständen
 gen, die man über Kohlen angestellt hat, haben sich nämlich
 der Chemismus nicht viel gezeigt, d. Hucourt hat im Vergleich
 der vielen Untersuchungen folgende gewöhnliche Regel gefunden:
 Eine Kiste, die viel Gas mit wenig Luft enthält, ist ein gutes
 Kiste, alle andern sind keine Gas Kisten. Alle besten Gas-
 Kisten sind in England zu London Baghead Kisten als
 Muster da. Die Leuchtstärke des Gases hängt von dem
 spezifischen Gewicht ab, nicht so sehr von der Größe, je schwerer
 desto besser. Man misst sich die Größe des spez. Gewichtes
 ganz besonders auf der gewöhnlichen oder geringeren Menge von
 verbleibendem Gas, so ist z. B. das spez. Gewicht für das Bag-
 head Gas 0.75, während die gewöhnliche Leuchtgas nur ein
 spez. Gewicht von 0.45 haben. Die Gasmenge, welche mit der
 verschiedenen Kistenarten gezogen wird ist sehr verschieden,
 so liefert Baghead Kisten 16 unse Gas als ein Jahr. Man muß
 sich betragen aber auch der Preis dieser Kisten 2-3 mal so viel
 als den übrigen. In manchen Fällen ist jedoch Gas nicht
 nur sondern auch das Gas selbst als zu Verwendung ge-
 langt, gerinnig zu werden.

Auf der Destillation und der Reinigung des Gases beruht
 nun die ganze Gasbereitung.
 Die Abreinigung ist nun folgende, wie auf der nächsten Seite mit
 den Plätzen ersichtlich.



Anfang der Leistung
 Erklärung der Arbeit
 für ein gewisses zu lieferndes Gasman
 ge ist ein gewisse Anzahl von Retorten

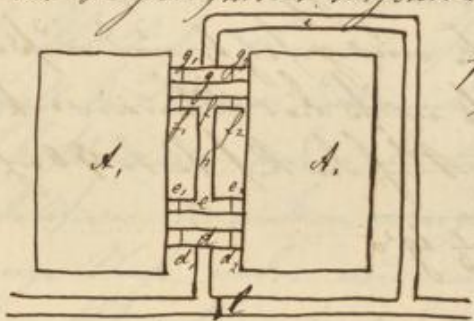
nötig. In einer Fabrik sind stets mehrere Retorten nebeneinander
 gebräuch, wobei eine für jede 5 Retorten. Die meisten haben 5
 a) ein Kanal mit Öffnungen b, wodurch die Retorten geblasen
 zu den Retorten gelangen und leichter einziehen, sodass sie für
 eine gewisse Menge. Die meisten der Öffnungen sind geblasen
 sollen besser gefaltet werden.

Die Retorten haben eine Stärke von 3-4 Cent. für Eisen, gewöhnl.
 man hat wenn sie jetzt aber sind Eisen mit einer Stärke von 8-10 Cent.
 die Retortenöffnung ist in der Regel aus Gußeisen. Das feinste Eisen
 der Gasse kann nur durch eine feinstes dicke Kugel durchgeführt werden.
 Die Vorlage kann man richtig oder nicht sein, und es ist für jede
 Retorte ein eigenes Elbstück, indem das Elbstück eine gewisse
 unter Wasser kommt.

Bei dem Condensator muß auf eine Leitung ein Druck von
 vorhanden sein, um das Gas in diese Leitung zu bringen
 wenn vom Condensat etwas fließt oder dasselbe gezwungen werden muß.

Das Wassergewand wird zum Theil mit Wasser gefüllt und
 mit Gips, Leimzunge oder Kiesel, feineingeserfene, die Kiese
 sind zur Umklebung, selbst auch für ungenügend ist, man
 aber eine gewisse Füllung der Versuche zu können.

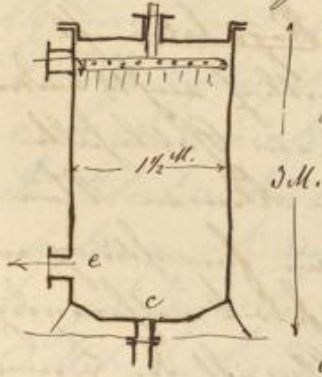
Die Kalkmischer haben eine sehr unvollständige Einrichtung.
 In der Regel sind 2 vorhanden. Die Luft wird durch Handpumpen



fließen gelocht sind in einem 4 oder
 5 Zoll dicken Gefäß. Das Gas tritt bei
 g ein, geht durch die erste Abtheilung
 des Apparats, bei i in die 2te
 und bei k in die 3te. A1
 A2 sind Kalkmischer, d, d2, e, e2

f, f2, g, g2 sind Pfeifen. Öffnet man d, d2, e, e2, so geht
 das Gas nicht durch den Kalkmischer. Soll man das Gas in A
 unterhalten, so schließt man d1; soll es in A steigen, so schließt
 man e2. Das Rohr h verbindet e mit f. l ist ebenfalls ein Pfei-
 ler, der das Gas zwingt in den Kalkmischer einzuströmen.

Der Kessel ist nicht in allen Fabriken vorhanden. In e strömt
 das Gas aus, e ist ein Wasserfaß.



In den meisten Gaswerken macht man sie
 in der Form eines Wasserfaßes an.

Die Einrichtung jeder Fabrik ist, daß in allen
 Apparaten die Kalkmischer nicht ganz
 sein müssen, bei ganz sehr unvollständigen
 Gaswerken beträgt die Öffnung nur 1/2 oft

5/4 Zoll. Überdies. Um diese Öffnung windensalzen zu können
 verwendet man Wasserfaß an d. f. Gas zu führen an.

Einzig bemerkenswert sind die Gasöfen und die Kessel.

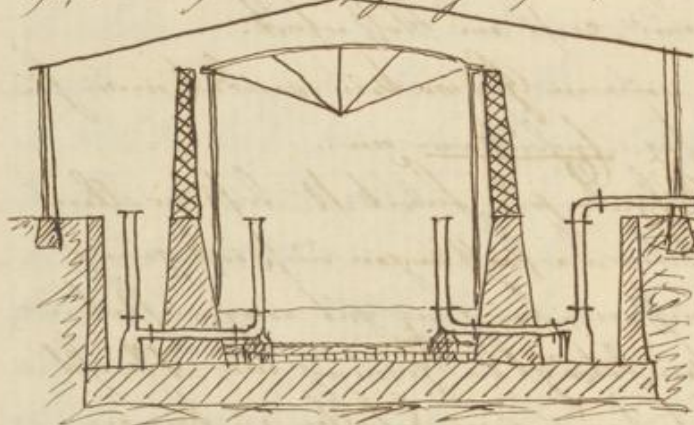
Lehrt man bester aus Holz. Es wird zuerst das Meisnerwerk, ein
 vollkommen dichter Wassergefäß hergestellt. Der Boden wird
 von einer 1 1/2 - 2' dicken Leinwand gebildet. Darauf bringt
 man 1 oder 2 Pfosten von einander stehenden feinsten Leinwand,
 mit feinstem Leinwand verbunden. Auf diese Meisner wird die
 Haut, die Leinwand gesetzt, ebenfalls von feinsten Leinwand,
 die selbe ist besonders von feinsten Leinwand, und darüber
 von einem inneren Wasserwerk. Es muß das Meisnerwerk
 nicht polirt zu werden. Nach dem Auf. No. 90. w.



$$\frac{B}{h} = \sqrt{a^2 + \frac{1}{3} h^2}$$

$$\frac{b}{h} = \frac{B}{h} \tan \alpha$$

die Dimensionen werden
 nach diesen Regeln ziemlich stark, denn sie fallen bei
 den ungenügsamen Meisnerden viel. In dem angl.
 Gaswerken sind die Meisner für diese Gasbefüller sehr stark
 was man mit dem guten feinen neuen Meisner verknüpf
 ist, indem sie weit besser sind, als es in den Regeln verknüpfen.



der Regulator ist
 eigentlich nicht anders
 als ein Gasbefüller
 im kleinen Maas
 ist zur Einrichtung einer
 Gasfabrik notwendig
 die Anzahl der Leinwand
 die zu Meisner der Leinwand
 und etc. zu wissen. Für eine Fabrik z. B. ist ein Gasbefüller
 nöthig, weil der ganze Meisner hat auch ist, die Leinwand

fixierte, die Duzent der Lumen eine bestimmte und die
Leistung keine große ist. so verzehe ein Lumen einadtel
H. Gas und etwa $\frac{1}{10}$ Cubitl.

Handelt es sich um Gas welche für Kälte, wofür die Luft,
durch sehr variabel ist, die in der Regel durch die Gasan-
richtungen in Festschmelzungen fortwährend wärmt. die Luft
der öffentlichen Lumen ist leicht zu fixieren. Ist nun die
Duzent der Lumen bekannt, so ist der Gasverbrauch durch
zu bestimmen; indem die Leistung bei unverschiedenen
inhalation, die werden weniger, als die flammende unter die
ganze Kasse, oder nur einige Stunden Lumen
Einmal müssen ist es durchschnitlich zusammenzufassen.

Bei nun die Gasmenge, die für den Kälteprozess der Luft
produziert werden muss, bekannt ist. darauf die Fixierung
zu treffen. Hier müssen sein Lumen, dass

1 Kilo Weinsteine durchschnitl. 256 Liter Gas gibt und 0.66
Kilo. Kokes, 0.064 Theer, 0.100 Ammoniakwasser.

Für Depilation von 1 Kilo Weinsteine sind nötig 0.25
Kilo durchschnitl. für vorzüglich Kälte:

1 Kilo Kasse gibt 400 Liter Gas, 0.400 Kokes, 0.064 Theer,
0.100 Ammoniakwasser.

Die Retorten können verschieden sein. Durdurch man Doppel-
retorten aus, so werden sie wohl so lange und von beiden Sei-
ten geladene. Ein gutes Retorten beträgt die Leistung für jeden
□ Met. der Heizfläche 25 Kilo, und es produziert von □ Met. der
Duzent in 24 Stunden 30 Cubitl. Gas für diese Leistung.

Die Dauer der Operation beträgt 4-5 Stunden.

Für die Kasse hat Redtenbacher folgende Anzahl gegeben:

Aber in die Dampfslöwe für einen Ofen mit n Retorten
 & die Slöwe einer Retorte.
 n die Anzahl der Retorten einer Feuer von der Dampfslöwe

$$\frac{R_2}{n} = (0.045 - 0.005n)$$

für $n = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$

so ist wenn $R_2 = 0.04 \quad 0.035 \quad 0.03 \quad 0.025 \quad 0.020$.

für jede Pfunde Kraft der Raum im stähl. Retortenrohr F (die
 Hälfte der Heizslöwe der Retorten im Ofen) als Regel vorgef.

für die Vorlage ist der Feuerdruck = $\frac{F}{100}$ zu messen.

für den Kondensator sind etwa viermal Wasser als nötig,
 jedoch darf man nicht über ein gewisses Maas gehen.

Geht die Kondensation mittelst Wasser, so ist man
 für die Abkühlungslöwe: Frankreich: 0.2 F.

Deutschland: 0.7 F.

für Luftkondensation: Frankreich 0.3 F.

Deutschland 1.3 F.

Kalksteiniger Gips sowohl so viel wie die Größe der Slöwe, die
 mit Kalk bestreut wird, deshalb muß die Heizslöwe geringere sein.

Frankreich

Deutschland

Flächenfläche $\frac{1}{2} F$ F

Anz. der Flordenschichten 3 bis 4

Dicke der Schichten 0.1 M. 0.1 Met.

Entfernung der Florden 0.2 M. 0.2 Met.

Totalvolumen sämtl. Spural. 0.1 F. — 0.2 F.

Scabbe ist ein cylindrischer Gefäß von 3-4 Met. Höhe
 in 1 1/2 M. Durchmesser, ein solches genügt für 2000 Liter.

Gasbehälter derselbe muß aber fest zusammengepresst, und

in 24 Stunden produziert wird, oder ein Luft- u. Dampf- u. so viel Gas aufzusuchen, als erzeugt wird, wenn keine Gas-
Leitung vorhanden.

In einer Stunde werden Q Kub. Fuß Gas produziert und 24-5
Stunden wird nicht belüftet, wobei T die Dauer der Belüftung
zeit bedeutet, so muß das Volumen sein:

$$V = \frac{Q}{24} (24 - T)$$

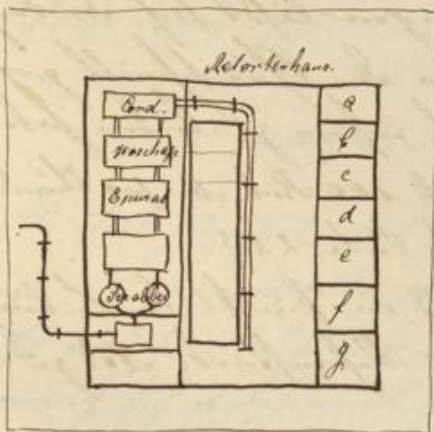
unter dieser Voraussetzung ist das Volumen des Gasbehälter
immerhin noch rechtlich groß genug.

Wir kommen nun zur Leitung des Gases.

Die Gasfabrik muß wenn immer am besten der Stadt am
genähesten und zwar am einen beschützenden Felt als irgend
eine der Leitung, damit sie unmöglich gleichzeitiger Druck
erzählt wird, es sei bei unabweisbarem Verunglückten.)

Am besten man die Fabrik wenn möglich am Wasser anzu legen,
um Abfälle in. dyl fortzuführen zu können.

Als leitende Grundgesetz für eine Anlage ist immer zu
beachten, daß alle Apparate in solcher Weise disponiert sind,
daß sie sich alle einander zu arbeiten, daß keine großen
Röhrenleitungen vorhanden sind, alle Apparate zugänglich zu
sein sie leicht reparieren können. Das Rohrwerkzeug muß



sein ein wenig Druck zu haben, heißt
ist für mich wichtig, wenn sich ein
das Rohrwerkzeug in Abhängen
a, b, c, d, e in. für verschleißt
für andere Teile besteht sich ein
weiteren Arbeit mit den verschiedenen
Apparaten an, wenn letzter der Gas-
behälter ist, wenn es aus der Leitung

auf der Wand gese, weshalb es vorher den Kupferkessel geseind.
 Die Leitung ist nun eine Hauptleitung der Fabrik und
 es sind für die beiden Hauptleitungen zwei folgende:

1. Wasse die Leitung nicht sein, damit kein Wasserleitungs-
 spalt in der Kinnau, sondern zu bemerken, dass:

a.) Jedes Material durch verschraubt mit b.) die Verbindungen
 gut und genau die Röhren ^{langfristig} gut in der Erde verlegt werden.

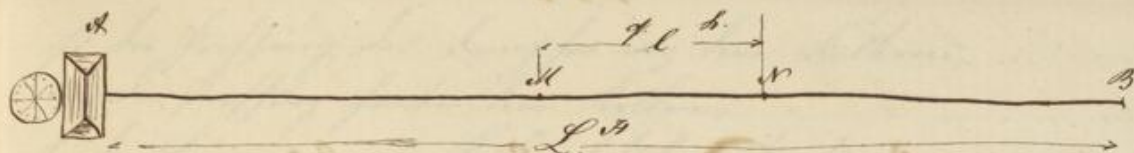
2. Wenn die Gasleitung im Ganzen ist, im Ganzen
 dieselben die Dichtungsdifferenzen möglichst gering sind.
 Die Dichtung zu stand beträgt im Mittel $\frac{5}{4}$ Wasserzoll
 oder nur $\frac{1}{250}$ einer Atmosphäre.

3. Das ganze Röhrensystem soll so angelegt sein, dass
 im Falle einer Verstopfung oder sonstiger, die Leitung nicht
 zerbrechen kann. Diese Bedingungen lässt sich
 leicht erfüllen in unregelmäßig gebrauchten Röhren wie
 Mannheim, Karlsruhe etc. was jedoch für ältere unregelmäßige
 Röhren schwierig ist.

In Bezug auf die Dimensionen einer Leitung kann man
 sich unterrichten, wenn man als Quotient einen Beweis nehmen
 1. die Länge oder Durchmesser, 2. die Art und 3. die Gasart
 Leitung.

Bei den kleineren Art und Gasleitungen lässt sich die Druck-
 maßzahl leicht bestimmen, indem man den Querschnitt größer
 einmal der Gasmenge nimmt, welche erstere zu liefern haben.
 für kleinere Röhren, welche meist nicht als 100 Kub. M. pro Stunde
 liefern ist $0 = 0.3 (1 + \frac{1}{10} Q)$ Kub. M. pro Stunde 2.25.

Bei einer Art die Gasleitung, so wie auch ein Stück der Leitung
 in der Stadt, so für die Durchmesser der Röhrenstücke nicht zu
 bestimmen.



h bei Festlegung der Differenz der im Inneren der Röhre mit der Luft.
 A in der Leitung von der Fabrik
 bis zum fünften B. vorsteht.

Wissen wir nun d die Durchmesser der Röhrenstücke mit
 B in der Lage der Leitung für welche das Röhrenstück Gas zu
 zuleiten soll, q den stündlichen Gasverbrauch eines Verbrauch.
 $d^5 l$ ist nun die innere Reibungslänge und d^5 ist die Reibung
 widerstand proportional der Fläche und prop. dem Quadrat der
 Gasdruckkraft, weil die mit Gas strömt.

Wissen wir u diese Gasdruckkraft, so ist:

$$\alpha d^5 l u^2 = \frac{d^5 u^2}{4} h$$

$$\frac{d^5 u^2}{4} u = L B q^2 \text{ Gasmenge.}$$

$$\alpha d^5 l \left(\frac{4 L B q^2}{d^5} \right)^2 = \frac{d^5 u^2}{4} h$$

$$\alpha \pi \left(\frac{4 L}{\pi} \right)^2 \left(\frac{4}{\pi} \right) \frac{d^5 l B^2 q^2}{d^4} = d^5 u^2$$

$$\alpha \pi \left(\frac{4 L}{\pi} \right)^2 \left(\frac{4}{\pi} \right) B^2 q^2 \frac{1}{h} = d^5$$

$$\text{Nehmen wir } \alpha \pi \left(\frac{4 L}{\pi} \right)^2 \left(\frac{4}{\pi} \right) = \beta,$$

$$\text{so ist } d^5 = \beta L^2 q^2 \frac{1}{h}$$

$$\text{so ist ungenau wenn wir setzen } \frac{1}{h} = \frac{L}{H}$$

$$\text{dann wird } d^5 = \beta L^2 q^2 \frac{L}{H}$$

$$\text{und } d = (\beta)^{\frac{1}{5}} B^{\frac{2}{5}} q^{\frac{2}{5}} \left(\frac{L}{H} \right)^{\frac{1}{5}}$$

Es soll für jede Leitung einen gewissen Wert haben.

$$\beta = 0.08 \text{ und also } d^5 = 0.08 \frac{L^3 B^2 q^2}{H}$$

so sind für verschiedene Werte von d^5 Tabelle aufgestellt
 wenn auf S. 148 Experiment, siehe Kupferplatte Seite 126.