

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Bestimmung der Dimensionen

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

weniger Luft in die Räume eintreten lassen und auch den Luftzutritt ganz aufheben kann.

Aehnlich wird auch das Kanalsystem  $U$  für die Ableitung der unreinen kalten Luft eingerichtet. Die Ausströmungsöffnungen bringt man am besten den Einströmungsöffnungen gegenüber an, und zwar in der Höhe der Zimmerdecken. Auf diese Weise kann eine sehr gleichförmige Vertheilung der erwärmten Luft selbst in einem sehr ausgedehnten Raum bewirkt werden.

**Bestimmung der Dimensionen.** Es müssen nun die Dimensionen der einzelnen Apparate und die Brennstoffmengen bestimmt werden, die in  $C$  und  $H$  zu verbrennen sind, damit ein Beharrungszustand eintritt, der die vorgeschriebenen Eigenschaften besitzt.

Um die Bedeutung verschiedener bei der Rechnung vorkommender Grössen leicht zu erkennen, sind in der Tafel XXI., Fig. 14 die Temperaturen, Luftmengen etc. angedeutet. Es sei für die Anordnung Fig. 12, bei welcher die Verbrennungen in  $C$  und  $H$  mit unreiner Luft unterhalten werden:

- $w$  die totale Wärmemenge, welche stündlich zur Heizung und Ventilation des Gebäudes nothwendig ist. Diese ist also gleich der Wärmemenge, die durch die Mauern, Decken, Böden und Fensterflächen des Gebäudes verloren geht, mehr die Wärmemenge, welche in der unreinen Luft enthalten ist, die aus dem Gebäude abgeleitet wird;
- $w$ , die Wärmemenge, welche stündlich durch die Mauern, Decken, Böden und Fenster verloren geht;
- $L$  die Luftmenge in Kilogrammen, welche stündlich im erwärmten Zustand durch das Kanalsystem  $R$  nach dem Raum  $G$  strömt und im abgekühlten und verunreinigten Zustand aus  $G$  durch  $U$  entweicht;
- $t$  die äussere Temperatur der atmosphärischen Luft;
- $t_1$  die Temperatur der Luft in  $R$ , d. h. die Temperatur, bis zu welcher die Luft  $L$  im Calorifer erhitzt werden muss;
- $B_1$  die Brennstoffmenge, welche stündlich auf dem Herd des Calorifers  $C$  verbrannt werden muss;
- $l_1$  die Luftmenge, welche im Calorifer die Verbrennung des Brennstoffs  $B_1$  bewirkt;
- $t_2$  die Temperatur, mit welcher die Luftmenge  $l_1$  aus dem Calorifer nach dem Kamin entweicht;
- $\vartheta$  die Heizkraft von einem Kilogramm Brennstoff;
- $F$  die Heizfläche des Calorifers, den wir als einen Gegenstromapparat annehmen wollen;

- $B_4$  die Brennstoffmenge, welche stündlich in dem Heizapparat H verbrannt wird;
- $l_4$  die Luftmenge in Kilogrammen, welche stündlich auf dem Rost von H die Verbrennung von  $B_4$  bewirkt,
- $t_4$  die Temperatur, mit welcher die Verbrennungsgase aus H nach dem Kamin entweichen;
- $t_1$  die Temperatur, welche im Beharrungszustand in den Räumen des Gebäudes eintreten soll oder die Temperatur, mit welcher die unreine Luft aus G durch U entweicht;
- T die Temperatur der Luft im Kamin;
- $\lambda$  das Verhältniss zwischen der Luftmenge in Kilogrammen, welche die Verbrennungen in C und H bewirkt und der Brennstoffmengen, welche stündlich in C und H verbrannt werden;
- $c = 0.237$  die Wärmekapazität der Luft.

Von diesen Grössen sind folgende als bekannt anzunehmen:

$$c, L, W, t, t_3, t_1, \Phi, \lambda, W_1, T$$

zu suchen sind dagegen:

$$B_3, t_2, t_4, B_4, F$$

Diese fünf Grössen werden auf folgende Weise bestimmt.

Die Wärmemenge  $W_1$  ist die Differenz zwischen der in G eintretenden und aus G austretenden Wärmemenge; man hat daher:

$$W_1 = c L (t_3 - t_1)$$

Hieraus folgt:

$$t_3 = t_1 + \frac{W_1}{c L} \dots \dots \dots (1)$$

Die Wärmemenge  $B_3 \Phi$ , welche stündlich in C erzeugt wird, erhitzt die Luft  $l_3$  von  $t_1$  bis  $t_3$  und die Luft L von  $t_1$  bis  $t_2$ ; man hat daher:

$$B_3 \Phi = c l_3 (t_3 - t_1) + L c (t_2 - t_1)$$

Es ist aber  $l_3 = \lambda B_3$ ; führt man diesen Werth ein und sucht sodann  $B_3$ , so findet man:

$$B_3 = \frac{L c (t_2 - t_1)}{\Phi - \lambda c (t_3 - t_1)} \dots \dots \dots (2)$$

Die Wärme, welche stündlich in H durch Verbrennung von  $B_4$  Kilogramm Brennstoff erzielt wird, erwärmt die Luftmenge  $l_4 = \lambda B_4$  von  $t_1$  bis  $t_4$ ; man hat demnach:

$$\Phi B_4 = l_4 c (t_4 - t_1) = \lambda B_4 c (t_4 - t_1)$$

Hieraus folgt:

$$t_4 = t_1 + \frac{\Phi}{\lambda c} \dots \dots \dots (3)$$

Die Wärmemenge  $B_3 \phi + B_1 \phi$ , welche stündlich in den beiden Feuerungen von C und H entwickelt wird, entweicht durch die Mauern, Decken, Böden, Fenster und durch das Kamin; man hat daher:

$$B_3 \phi + B_1 \phi = W_1 + L c (T - t) = W$$

Hieraus folgt:

$$B_1 = \frac{W_1 + L c (T - t)}{\phi} - B_3 \dots \dots \dots (4)$$

Da wir annehmen, dass der Calorifer ein Gegenstromapparat ist, so hat man Folgendes:

Die Wärmemenge, welche stündlich an die in C zu erwärmende Luft abgegeben wird, ist  $L c (t_2 - t)$  oder wenn man für  $t_2$  seinen Werth aus (1) einführt,

$$L c (t_2 - t) = L c \left( t_1 + \frac{W_1}{L c} - t \right) = W_1 + L c (t_1 - t)$$

Nennt man  $T_0$  die Temperatur der Verbrennungsgase unmittelbar über dem Rost von C, so erhält man die Heizfläche des Calorifers, wenn wir für den Ausdruck von  $F_g$ , Seite 215 der Resultate für den Maschinenbau, setzen

statt:	W	...	W <sub>1</sub> + L c (t <sub>1</sub> - t)
"	T <sub>0</sub>	...	T <sub>0</sub>
"	T <sub>1</sub>	...	t <sub>2</sub>
"	t <sub>0</sub>	...	t
"	t <sub>1</sub>	...	t <sub>2</sub>

Es ist demnach:

$$F = \frac{W_1 + L c (t_1 - t)}{k} \frac{\log_{\text{nat}} \frac{T_0 - t_2}{t_2 - t}}{T_0 - t_2 - (t_2 - t)} \dots \dots \dots (5)$$

und dabei ist  $k=14$  zu setzen.

Hiermit sind nun alle unbekanntenen Grössen bestimmt.

**Heizung und Ventilation eines Krankenhauses.** Wir wollen die gewonnenen Resultate auf die Einrichtung eines Krankenhauses anwenden.

Tafel XXII., Fig. 1. Das Gebäude habe drei Stockwerke. Das untere Stockwerk enthalte Bureaus, Zimmer für die Krankenschwäger, Küche etc., aber keine Krankensäle. Die beiden oberen Stockwerke jedes 10 Krankensäle, jeder mit 12 Betten, ferner Zimmer für die Aerzte und das dienende Personal.

Alle Räume und selbst auch die Koridors sollen geheizt werden, damit beim Oeffnen der Thüren der Säle keine kalte Luft eintritt.