

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Heizung und Ventilation eines Krankenhauses

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

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	. . . . .	$W_1 + L c (t_1 - t)$
" $T_0$	. . . . .	$T_0$	
" $T_1$	. . . . .	$t_2$	
" $t_0$	. . . . .	t	
" $t_1$	. . . . .	$t_2$	

Es ist demnach:

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

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.

Die Wärmeverluste finden also statt durch die Umfangswände des Gebäudes und die Fenster, ferner durch den untersten Boden und durch die oberste Decke.

Länge des Gebäudes . . . . .	89 <sup>m</sup>	
Tiefe " " . . . . .	15 <sup>m</sup>	
Höhe bis an das Dachgesimse . . . . .	14 <sup>m</sup>	
Doppel- { Höhe eines Fensters . . . . .	2 <sup>m</sup>	
Fenster { Breite . . . . .	1 <sup>m</sup>	
{ Anzahl . . . . .	180	
Anzahl der Kranken . . . . .	240	
Dienstpersonal . . . . .	50	
Temperatur, welche im Innern überall herrschen soll, im Winter . . . . .	+ 20°	
Temperatur, äussere, an kalten Tagen . . . . .	- 10°	
Luftmenge, welche durch die Ventilation für jede einzelne Person geliefert werden soll, 120 <sup>Kbm</sup> oder stündlich . . . . .	90 <sup>Klg</sup>	
Fläche eines Fensters . . . . .	2 <sup>qm</sup>	
Fläche aller Fenster . . . . .	360 <sup>qm</sup>	
Wärmeverlust $1.2 \times 2 \times 360 \times 30$ . . . . .	=	25920 Wärmeeinheiten
Fläche einer Decke $89 \times 15$ . . . . .	1335 <sup>qm</sup>	
Wärmeverlust durch die oberste Decke und durch den untersten Boden:		
$1.2 \times 2 \times 1335 \times 30 \times 0.225$ . . . . .	=	21627 "
Umfassungswände ohne Fenster gerechnet $2912 - 360$ . . . . .	2552 <sup>qm</sup>	
Wärmeverlust durch die Mauern:		
$1.2 \times 2552 \times 30 \times 1.36$ . . . . .	=	125048 "
Wärmeverluste durch Mauern, Decken, Böden, Fenster . . . . .	$W_1 =$	172595 Wärmeeinheiten
Luftmenge für $240 + 50 = 290$ Menschen $290 \times 90$ , stündlich . . . . .	$L =$	26100 <sup>Klg</sup>
Temperatur der Luft im Kamin $T =$	60°	
Wärmemenge um 26100 <sup>Klg</sup> Luft von -10° auf +60° zu erwärmen:		
$cL(T-t) = 0.237 \times 26100 \times 70$ . . . . .	433260	"
Vernachlässigen wir die Wärme- produktion durch die Menschen, so ist nun:		
die totale Wärmemenge, welche in beiden Heizungen zusammen stündlich produziert werden muss:		
$W = W_1 + cL(T-t)$ . . . . .	=	605593 "

Es ist:

$$t_1 = 20^\circ, W_1 = 172595, L = 26100, c = 0.237$$

demnach findet man: Gleichung (1)

$$t_2 = t_1 + \frac{W_1}{cL} = \dots = 48^\circ$$

Setzen wir:  $L = 26100, c = 0.237, t_2 = 48^\circ, t = -10^\circ, \Phi = 6000,$   
 $t_3 = 150^\circ, t_1 = 20^\circ, \lambda = 18,$   
 so findet man: Gleichung (2)

$$B_3 = \frac{L c (t_2 - t)}{\Phi - \lambda c (t_3 - t_1)} \dots = 61 \text{ Kl}_k$$

Wegen  $t_1 = 20^\circ, \Phi = 6000, \lambda = 18, c = 0.237$  wird: Gleichung (3)

$$t_4 = t_1 + \frac{\Phi}{\lambda c} \dots = 1420$$

Nun findet man ferner wegen  $W_1 + L c (T - t) = 358106, \Phi = 6000,$   
 $B_3 = 61:$

$$B_4 = \frac{W_1 + L c (T - t)}{\Phi} - B_3 \dots = 40 \text{ Kl}_k$$

Zur Berechnung von F, Gleichung (5) setzen wir:

$$W_1 = 172595, L = 26100, c = 0.237, k = 14, T_0 = 1420, t_2 = 48,$$

$$t_3 = 150^\circ, t = -10^\circ, t_1 = 20^\circ$$

und finden:

$$F = \frac{W_1 + L c (t_1 - t)}{k} \frac{\log \text{nat} \frac{T_0 - t_2}{t_3 - t}}{T_0 - t_3 - (t_2 - t)} \dots = 42 \text{ qm}$$

Zur Berechnung des Kamins hat man in den Formeln (5) und (6), Seite 450, zu setzen:

$$m = 100, g = 9.81, H = 40, h = 14, \alpha = 0.00367, T = 60^\circ,$$

$$t = -10^\circ, t_1 = 20^\circ, L = 26100, \gamma_0 = 1.3$$

und dann findet man:

$$U = \sqrt{\frac{2g}{1+m} \left\{ H \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t} - h \left[ \frac{\alpha(T-t)}{1+\alpha t} - \frac{\alpha(T-t_1)}{1+\alpha t_1} \right] \right\}} = 1.33 \text{ m}$$

$$\Omega = \frac{L(1+\alpha T)}{3600 U \gamma_0} \dots = 5 \text{ qm}$$