

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Bestimmung der Länge der Cirkulationsröhren

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

nimum der Erwärmung gibt, die in dem Raum eintreten darf und stellt noch einen Wärmeofen auf, in dem man so viel Röhren anbringt, dass das verlangte Maximum der Temperatur eintritt, wenn man das Wasser sowohl durch den Umlauf als auch durch den Ofen cirkuliren lässt.

Der allgemeinen Anwendung dieser Wasserheizung stehen vorzugsweise die Kosten der Anschaffung im Wege. Man darf rechnen, dass eine solche Heizung wegen jedes schuhlangen Röhrenstückes einen Gulden kostet, und kann hiernach erkennen, dass es eine sehr kostspielige Einrichtung ist. Hinsichtlich des Brennstoffaufwandes kann diese Heizung unmöglich günstig sein, denn die Röhren der Ofenspirale sind fast ganz glühend, die Verbrennungsgase der Feuerung entweichen daher mit einer sehr hohen Temperatur in das Kamin.

Von besonderer praktischer Wichtigkeit ist die Beantwortung der Frage, wie lang möglicher Weise eine einzelne Cirkulation sein darf. Es scheint, dass diese Länge sehr gross sein kann, weil die Röhren eine ungemein grosse Festigkeit gewähren. Wenn es die Längenausdehnung der Lokalität erfordert, darf man der Cirkulation eine Länge von 500^m geben, allein wenn es die Lokalität gestattet, ist es gewiss immer rätlicher, die Länge der einzelnen Cirkulation nicht so gross zu machen, und die erforderliche Grösse der Erwärmungsfläche durch zwei, drei oder durch noch mehr Cirkulationen hervorzubringen. Für Lokalitäten von ungemein grosser Horizontalausdehnung wird man veranlasst, mehrere vollständige Einrichtungen getrennt von einander aufzustellen.

Bestimmung der Länge der Cirkulationsröhren. Vorausgesetzt, dass der Spiralofen so eingerichtet wird, dass die Bewegungsrichtung der Verbrennungsgase jener des Wassers in der Spirale entgegengesetzt ist, kann man den Spiralofen als einen Gegenstromapparat ansehen. Das System der Wärmeabgaberöhren muss aber als ein Kesselapparat betrachtet werden.

Nennt man:

- w die Wärmemenge, welche stündlich zur vollständigen Heizung des ganzen Gebäudes nothwendig ist,
- T_0 die Temperatur der Verbrennungsgase unmittelbar über dem Rost,
- T_1 die Temperatur, mit welcher die Verbrennungsgase den Spiralofen verlassen,
- t_0 die Temperatur, mit welcher das cirkulirende Wasser in die Spirale eintritt,

t_1 die Temperatur, mit welcher das Wasser die Spiralröhren verlässt und in die Wärmeröhren eintritt,

A die Temperatur, welche in dem zu erwärmenden Raum eintreten soll,

F die innere Fläche der Spirale, L die Länge,

f die innere Fläche der Wärmeröhren, l die Länge,

$k = 23$ den Wärmedurchgangskoeffizienten, so hat man nach Seite 352:

$$F = \frac{W}{k} \frac{\log_{\text{nat}} \frac{T_0 - t_1}{T_1 - t_0}}{T_0 - T_1 - (t_1 - t_0)}$$

$$f = \frac{W}{k} \frac{\log_{\text{nat}} \frac{t_1 - A}{t_0 - A}}{t_1 - t_0}$$

In der Regel darf man für eine Hochdruckwasserheizung setzen:

$$T_0 = 1000, \quad T_1 = 300, \quad t_0 = 50, \quad t_1 = 150, \quad A = 14$$

und dann wird:

$$F = \frac{W}{11300}, \quad f = \frac{W}{1720}, \quad f = 7 F$$

Der innere Durchmesser der Röhren ist 0.0125 , der äussere 0.025^m , es ist demnach $F = 0.0125 \times 3.142 \times L$, $f = 0.0125 \times 3.142 \times l$, und es wird:

$$L = \frac{W}{425}, \quad l = \frac{W}{65} \text{ Meter.}$$

Um die Röhrenlänge zu bestimmen, welche erforderlich ist, um irgend einen speziellen Raum des Gebäudes bis zu einem vorgeschriebenen Grad zu erwärmen, genügt es, wenn man die Rechnung in der Voraussetzung macht, dass in der ganzen Ausdehnung des Röhrenstückes, das diesen Raum zu erwärmen hat, die mittlere Temperatur $\frac{1}{2}(t_0 + t_1)$ statt findet.

Nennt man: W_1 die Wärmemenge, welche für die Heizung dieses speziellen Raumes nothwendig ist, f_1 die innere Fläche der zur Erwärmung des Raumes nothwendigen Wärmeröhren, A_1 die Temperatur, welche in dem Raum eintreten soll, so hat man:

$$k \left[\frac{1}{2} (t_0 + t_1) - A_1 \right] f_1 = W_1$$

$$f_1 = \frac{W_1}{k \left[\frac{1}{2} (t_0 + t_1) - A_1 \right]}$$

Für $k = 25$, $t_0 = 50^\circ$, $t_1 = 150^\circ$, $A_1 = 14^\circ$ wird:

$$f_1 = \frac{W_1}{1978}, \quad l_1 = \frac{W_1}{78}$$

was nahe mit obigem Werth von f harmonirt.

Einrichtung einer Wasserheizung für einen Bahnhof. Wir wollen als Beispiel eine Hochdruckwasserheizung für einen kleineren Bahnhof berechnen und anordnen.

Tafel XIX., Fig. 22. A Wartsaal I. und II. Klasse, B Stiegenhaus, C Gepäckbureau, D Billetbureau, E Dienerzimmer, F Wartsaal III. Klasse. Im oberen Stockwerk ist die Wohnung des Bahnhofdirektors und wird durch Oefen geheizt. Man darf aber annehmen, dass in der Regel nur das Wohnzimmer geheizt ist, dass also durch die Decken des unteren Stockwerkes Wärme verloren geht. B wird nicht geheizt. Die Fläche eines Fensters beträgt 3^m , die Höhe der Säle 4.5^m . Man findet:

Lokalität	Abkühlungsflächen			
	Boden	Decke	Wände	Fenster
A	80	80	141	21
C	25	25	29	3
E	25	25	29	3
D	49	49	51	12
F	80	80	141	21

Die Wärmeverluste berechnen wir unter folgenden Voraussetzungen: 1) Temperaturdifferenz innerhalb und ausserhalb des Gebäudes 25° ; 2) Heizung nur bei Tag, demnach Coefficient wegen unterbrochener Heizung gleich 1.2; 3) Werthe von k für Boden und Decke $k = 0.225$, für Wände 1.16, für die Fenster 3.66; 4) Länge der Spirale $\frac{W}{425}$; 5) Länge einer Wärmeröhre $\frac{W}{65}$.

Man findet die in nachstehender Tabelle enthaltenen Resultate: