

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einrichtung der Hochdruckwassercirkulations-Heizungen

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

und dann findet man:

$$F = \frac{W}{11500}, \quad f = \frac{W}{1000}$$

Es sei für ein Pflanzenhaus eine solche Heizung einzurichten:

Länge des Pflanzenhauses	100 ^m
Breite	10 ^m
Fläche des Bodens, der schiefen Decke, der Rückwand und der Erdfäche, zusammen	2840 ^{qm}
Glasfläche	800 ^{qm}
Temperaturdifferenz	+30°
Kontinuierliche Heizung, keine künstliche Ventilation. Mauerdicke (Bruchstein)	0.6 ^m

Wir dürfen die Wärmeverluste durch den Boden und die Decke so hoch anschlagen, als durch die Rückwand, dann haben wir Wärmeverluste durch Boden, Decke, Rückwand, Erdfäche:

$$30 \times 2840 \times 1.16 \dots \dots \dots = 98832$$

Wärmeverlust durch die Glasfläche:

$$30 \times 800 \times 3.66 \dots \dots \dots = 87840$$

$$\text{Summe der Verluste} \dots \dots \dots W = 186672$$

Wir erhalten daher:

$$F = \frac{186672}{11500} = 16.2\text{qm}, \quad f = \frac{186672}{1000} = 187\text{qm}$$

Nehmen wir vier Cirkulationen an, jede zu $2 \times 100 = 200\text{m}$ Länge, so wird der Durchmesser der Röhren:

$$4 d \pi 200 = 187, \quad d = 0.072\text{m}$$

Einrichtung der Hochdruckwassercirkulations-Heizungen. Eine solche Heizung besteht aus folgenden Theilen: 1) dem Spiralofen, welcher die Röhrenwindung enthält, die die Wärme der Verbrennungsgase aufzunehmen hat; 2) dem System der Wärme- oder Cirkulationsröhren, die die aufgenommene Wärme an den zu erwärmenden Raum abzugeben haben; 3) einem Sicherheits- und Nachfüllungsapparat, durch welchen die Röhren stets mit Wasser gefüllt werden, der aber auch ein Bersten der Röhren zu verhüten hat. Diese Bestandtheile der ganzen Einrichtung haben wir nun zu erklären.

Der Spiralofen wird aus feuerfesten Backsteinen aufgemauert und enthält zwei Kammern, die erste enthält den Rost und Feuerherd, die zweite ist zur Aufnahme der Spirale bestimmt. Die Cirkulation der Verbrennungsgase soll so geleitet werden, dass die

Bewegungsrichtung der Verbrennungsgase längs der Spirale jener des Wassers in der Spirale entgegengesetzt ist, so dass also ein Gegenstromapparat entsteht. Dies ist hier sehr wesentlich, indem das Wasser sehr stark erhitzt werden soll. Tafel XIX., Fig. 6 und 7 zeigt einen Spiralofen mit einer Spirale, Fig. 8 und 9 ist ein Spiralofen mit zwei in einander gewundenen Spiralen. Die Zeichnungen sind so klar, dass sie wohl keiner Erklärung bedürfen.

Das System der Wärmeröhren besteht gewöhnlich aus zwei Theilen. Ein Theil der Wärmeröhren wird gewöhnlich in kleinen im Boden angebrachten Kanälen längs den Umfassungsmauern der zu erwärmenden Räume hingeleitet. Diese Kanäle werden durch eiserne Gitterplatten gedeckt. Tafel XIX., Fig. 10 zeigt einen solchen Kanal mit Röhren. Ein anderer Theil der Röhren wird spiralig zusammengewunden und mit einem Gehäuse aus Eisenblech oder aus dünnen Gussplatten umgeben. Das Ganze bildet einen Wärmeofen, durch welchen in dem zu erwärmenden Raum so zu sagen ein Wärmecentrum entsteht, das reichlich Wärme liefert. Die Wärmeröhren der allgemeinen Cirkulation gehen nach dem Ofen, durchlaufen denselben und setzen dann ihren Weg weiter fort in andere Räume, welche ebenfalls Umlaufröhren und derlei Cirkulationsöfen erhalten können. Gewöhnlich richtet man diese Cirkulationsöfen in der Weise ein, dass man das Wasser durch dieselben cirkuliren oder neben vorbei leiten kann. Diese Öfen sind in den Figuren 11 bis 14 dargestellt. Fig. 11 und 12 ist ein Ofen mit nur einer Cirkulation, bei *a* tritt die Röhre ein, bei *b* tritt sie aus, bei *c* ist ein Zweiweghahn, der so gestellt werden kann, dass das Wasser durch alle Windungen gehen muss und zuletzt bei *b* austritt oder dass es bloß die Krümmung *a c d b* durchläuft. Fig. 13 und 14 ist ein Ofen mit zwei Windungen, jede derselben ist mit einem Zweiweghahn versehen. Fig. 15 zeigt die Einrichtung eines solchen Hahnes.

Der Apparat zur Versicherung gegen das Zerspringen der Röhren und zur Nachfüllung ist in Tafel XIX., Fig. 16 dargestellt. Derselbe wird über dem höchsten Punkt der Cirkulation aufgestellt. *a* ist ein Wassergefäß, *b* ist ein Rohr, das von dem höchsten Punkt der Cirkulation nach dem Wassergefäß geht, *c* ist ein Cylinder, in welchen ein unten kegelförmiger Stab gesteckt ist. Dieser Kegel dient als Ventil, er verschliesst die Mündung von *b*, *e* ist eine Belastung, die sich nach dem grössten Druck richtet, der in der Cirkulation eintreten darf, bei *d*, unmittelbar oberhalb des Kegelventils ist in der Wand von *c* eine Oeffnung, durch welche das Wasser aus *b* in das Gefäß *a* tritt, wenn der Druck den gestatteten Maxi-

maldruck überschreitet und in Folge dessen das belastete Ventil gehoben wird, *f* ist ein kleines Ventilgehäuse, es enthält ein nach aufwärts sich öffnendes konisches Ventil. Der Raum oberhalb des Ventils kommuniziert mittelst des Röhrenstückes *g* mit *b*, der Raum unterhalb dieses Ventiles kommuniziert durch das krumme Röhrenstück *h* mit dem Wasserkasten. Wird stark geheizt, so dehnt sich das Wasser in der ganzen Cirkulation gewaltig aus und wenn der zulässige Maximaldruck überschritten ist, wird das Gewicht *e* gehoben und fliesst das Wasser durch die Oeffnung *d* in das Gefäss *a*. Wird der Druck schwach oder hört er ganz auf, so wird das Ventil in *c* geschlossen und wenn der obere Theil der Röhre *b* kein Wasser enthält, fliesst das Wasser des Gefässes *a* durch *h f g* nach *b*.

Die Cirkulationsröhren sind aus Schmiedeeisen geschweisst. Der innere Durchmesser beträgt nur 1.25^{cm}, der äussere 2.5^{cm}, die Metalldicke 0.62^{cm}. Diese Röhren vermögen im kalten Zustand einem Druck von 200 Atmosphären zu widerstehen. Die im Spiralofen liegenden Röhren werden wenigstens aussen rothglühend, wodurch ihre Festigkeit sehr abnimmt. Die Verbindung der Röhren geschieht durch Verschraubungen und ist bereits in dem ersten Band, Seite 246, erklärt worden. Um die verschiedenen Windungen, Winkel, Ecken etc. der Cirkulation zu bilden, sind verschiedenartig geformte Verbindungsstücke nothwendig. Winkelstücke Tafel XIX., Fig. 17 und 18, Hufeisenstücke Fig. 19, T Stücke Fig. 20, Kreuzstücke Fig. 21. Die Anfertigung dieser Röhren ist ein besonderer Fabrikationszweig, denn es sind sehr verschiedene ganz spezifische Maschinen und Ofeneinrichtungen nothwendig, um alle dabei vorkommenden Prozeduren gut und mit mässigen Kosten durchzuführen. Die Fabrik von Herrn *Haak* in Augsburg befasst sich mit der Herstellung von solchen Wasserheizungen und ist mit allen zur Anfertigung der Röhren nothwendigen Maschinen, Oefen und Einrichtungen wohl ausgerüstet.

Vorausgesetzt, dass eine solche Wasserheizung ganz gut, solide und vollkommen dicht hergestellt wird, gewährt dieselbe mancherlei Vortheile. Insbesondere kann man jede beliebige dem Zweck des Gebäudes entsprechende Wärmevertheilung bewirken, man braucht nur in jedem besonderen Raum des Gebäudes so viel Röhren anzubringen, als erforderlich sind, damit in diesem Raum die vorgeschriebene Temperatur eintritt.

Soll die Temperatur eines bestimmten Raumes des Gebäudes je nach Umständen höher oder tiefer gehalten werden, so bringt man in demselben zunächst eine Umlaufcirkulation an, die das Mi-

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 Spiralofer so eingerichtet wird, dass die Bewegungsrichtung der Verbrennungsgase jener des Wassers in der Spirale entgegengesetzt ist, kann man den Spiralofer 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 Spiralofer verlassen,
- t_0 die Temperatur, mit welcher das cirkulirende Wasser in die Spirale eintritt,