

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Einrichtung der Niederdruckheizungen

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

gezeigt hat, nicht der Fall, es ist im Gegentheil erfahrungsgemäss, dass es auf die Art der Erstreckung des zu erwärmenden Raumes gar nicht ankommt, und dass nur allein wegen der Anheizung ein gewisser Höhenunterschied nothwendig ist.

Nach unserer Ansicht ist die Ursache der Cirkulation und der Ueberwindung des dabei vorkommenden starken Reibungswiderstandes in der Arbeit zu suchen, welche die Wärme des Ofens entwickelt, indem sie das in den Röhren enthaltene Wasser rasch ausdehnt. Denken wir uns eine Röhre *a b*, Tafel XVIII, Fig. 13, bei *c d* mit Schiesspulver, von *a* bis *b* mit schweren massiven und von *a* bis *c* mit leichten Hohlkugeln geladen. Wird das Pulver entzündet, so werden die schweren massiven Kugeln nach rechts, die leichten Hohlkugeln nach links aus der Röhre getrieben, allein der grösste Theil der Wirkungsgrösse, welche das Pulver während seiner Expansion entwickelt, geht in die leichten Kugeln über, und nur ein geringer Theil in die schweren, ja diese Wirkungsgrössen, welche die Kugeln aufnehmen, verhalten sich genau verkehrt wie die Massen derselben, ähnlich wie bei einer Geschützkugel und dem Geschützrohr. Dass dieses Beispiel zur Erklärung der Wassercirkulation deutlich ist, wird man wohl zugeben. An die Stelle des Pulvers tritt die ausdehnende Kraft der Wärme, welche im Ofen das Wasser erwärmt und ausdehnt. Die schweren und leichten Kugeln werden durch die kalte niedersinkende und durch die warme aufsteigende Wassersäule vertreten.

**Einrichtung der Niederdruckheizungen.** Bei dieser Heizmethode geschieht die Erwärmung des cirkulirenden Wassers nicht in Röhren, sondern in einem ganz mit Wasser gefüllten Gefäss, das wie ein gewöhnlicher Dampfkessel (cylindrisch mit halbkugelförmigen Enden) geformt und entweder in horizontaler Lage oder in vertikaler Stellung in einen Ofen eingesetzt und eingemauert wird Tafel XVIII, Fig. 14. Die Erwärmungsröhren sind aus Gusseisen, erhalten 6 bis 8<sup>cm</sup> Durchmesser, beginnen an einem der höchsten Punkte des Kessels, durchziehen die zu erwärmenden Räume und treten zuletzt in einem der tiefsten Punkte der Kesselwand in den Kessel ein. Man kann je nach Umständen eine einzige oder mehrere Cirkulationen anbringen; meistens geschieht das letztere. Da die Temperatur des Wassers in den Wärmeröhren von dem Austrittspunkte *a* an bis an den Rückkehrpunkt *b* nach einem gewissen Gesetz abnimmt, so ist die Wärmemenge, welche ein Meter Röhrenstück *m* abgibt, abhängig von der Länge *a m* und nimmt in dieser Länge allmählig ab. Um aber dennoch wenigstens eine annähernd gleichmässige Erwärmung zu

bewirken, wird jederzeit ein Vorlauf  $a c$  und ein Rücklauf  $c b$  übereinandergelegt, in welchem Falle die Summe der Temperaturen eines Punktes  $m$  im Vorlauf und des daneben befindlichen Punktes  $m_1$  des Rücklaufes nahezu constant ist. Diese Summe würde vollkommen constant sein, wenn eine ganz gleichförmige Abnahme der Temperatur in der Röhre stattfände, was nicht der Fall ist, indem die Temperaturabnahme nach einem Exponentialgesetz erfolgt.

Diese Niederdruckheizungen werden vorzugsweise zur Erwärmung der Pflanzenhäuser gebraucht, und sind zu diesem Behufe sehr geeignet. Sie geben eine gleichförmige, mässige Erwärmung, können ohne Schwierigkeit dicht hergestellt und unterhalten werden, gewähren eine günstige Verwendung des Brennstoffes, haben aber insbesondere die für Treibhäuser sehr wesentliche Eigenschaft, dass sie wegen der grossen in den Röhren enthaltenen Wassermenge sehr lange nachwärmen, nachdem die Heizung des Kessels aufgehört hat. Wenn mit der Heizung Morgens um 5 Uhr begonnen und bis Abends 10 Uhr fortgesetzt wird, bleibt es die Nacht hindurch hinreichend warm.

Tafel XIX., Fig. 1 u. 2 zeigt die Einrichtung einer Niederdruckheizung eines Pflanzenhauses.

$a$  ist der Dampfkessel, von demselben gehen vier Cirkulationen  $b_1, b_2, b_3, b_4$  aus. Dieselben sind in gemauerte Kanäle gelegt, welche sich unter den Platten befinden, auf welche die Pflanzentöpfe gestellt werden.

Diese Wassercirkulationsheizung kann auch zuweilen zur Luft-erwärmung benutzt werden. Tafel XIX., Fig. 3 zeigt ein Wassercirkulationscalorifer.  $a$  ist der Dampfkessel,  $b$  eine gemauerte Kammer, in welche bei  $c$  reine atmosphärische Luft eintritt, und nachdem sie erwärmt worden ist, durch die Oeffnung  $a$  nach einem Kanal entweicht, der sie nach ihrem Bestimmungsort leitet. In der Kammer sind die Cirkulationsröhren aufgestellt. Die Cirkulation erfolgt nach abwärts, die Luftströmung nach aufwärts, der Apparat ist daher ein Gegenstromapparat.

Diese Cirkulationsheizung kann auch zur Erwärmung von Wohngebäuden gebraucht werden. Tafel XIX., Fig. 4 zeigt eine solche Heizung.  $a$  ist der Dampfkessel,  $b_1, b_2, b_3$  sind mit Wasser gefüllte Blechgefässe (Oefen), das Wasser geht durch die Röhren  $c c$  in die Höhe und durch die Röhren  $a a$  in den Kessel zurück.

Man kann auch Dampf- und Wasserheizungen combiniren. Diese Heizmethode ist in mehreren Krankenhäusern in Paris ausgeführt worden, die Einrichtung ist im Wesentlichen folgende. In jedem Stockwerk jedes Flügels des grossen Gebäudes ist ein Wasser-

cirkulationsapparat aufgestellt, der aus einem Kessel *a* und aus den Cirkulationsröhren *b c* besteht, Fig. 5. Dieser Kessel wird aber nicht direkt geheizt, sondern es ist zu diesem Behufe im Kellerraum ein Dampfkessel aufgestellt, der mit einer den Kessel durchziehenden Dampfzirkulationsröhre versehen ist. Der Dampf steigt durch *e* auf, geht durch eine in dem Kessel angebrachte Spirale, erwärmt dadurch das Wasser, setzt es in *b* und *c* in Cirkulation, wird aber durch die Wärmeabgabe condensirt, und das Condensationswasser fließt durch *f* in den Kessel zurück.

Diese Beispiele werden genügen, um die Anwendbarkeit dieser Niederdruckwasserheizung zu erkennen.

#### Heizfläche des Kessels und Oberfläche der Wärmeröhren für Niederdruckwasserheizungen.

Nennen wir:

*W* die Wärmemenge, welche stündlich zur Erwärmung des Raumes nothwendig ist,

*T*<sub>0</sub> die Temperatur der Verbrennungsgase unmittelbar über dem Rost des Dampfkessels,

*T*<sub>1</sub> die Temperatur, mit welcher die Verbrennungsgase den Kessel verlassen,

*t*<sub>0</sub> die Temperatur, mit welcher das Cirkulationswasser in den Kessel eintritt,

*t*<sub>1</sub> die Temperatur, mit welcher das Cirkulationswasser den Kessel verläßt,

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

*F* die Heizfläche des Kessels,

*f* die Oberfläche der Wärmeröhren,

*k* = 23 den Wärmedurchgangskoeffizienten.

Sowohl der Vorgang der Wärmeübertragung an das Wasser, als auch jener der Erwärmung der Luft ist demjenigen analog, der bei einem sogenannten Kesselapparat statt findet; wir erhalten daher:

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

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

In der Regel darf man für Niederdruckcirkulationen setzen:

$$T_0 = 1000, \quad T_1 = 300, \quad t_0 = 40, \quad t_1 = 80, \quad A = 14^\circ$$