



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Verschiedene Konstruktionen**

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 61. Erklärung und Geschichtliches

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

Ofen zurückkehre. — Die Initialtemperatur des Wassers (150° C.) entspricht dabei dem Nullpunkt der oberen Reihe.

Diese erste Zahlenreihe repräsentiert das in Intervallen von 10 m fortschreitende Transmissionsrohr. Jeder Meter desselben transmittiert — bezogen auf den mittleren Koeffizienten des Systems — 100 W.-Einh. und demnach jeder Längenintervall 1000 W.-Einh.

Die zweite Zahlenreihe der Tabelle giebt die gleichwertige Rohrlänge, welche der wirklichen Wärmeabgabe des zugehörigen Längenintervalles entspricht.

Danach transmittieren:

im 1. Intervall 6,5 m Rohr = 1000 W.-Einh.,

" 2. " 6,9 " = 1000 " u. f. w.

Die dritte Zahlenreihe endlich enthält die in sämtlichen Intervallen zur Erzielung von 100 W.-Einh. nötige Rohrlänge.

Tabelle der Rohrtransmission für Heißwasser-Mitteldrucksysteme (nach Bacon).

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
0	6,5	13,4	20,7	28,4	36,5	45,1	54,2	63,8	74,0	84,8	96,2	108,3	121,2	135,1	
0,65	0,69	0,73	0,77	0,81	0,86	0,91	0,96	1,02	1,08	1,14	1,21	1,29	1,39	1,52	

Die Ziffern der 3. Zahlenreihe werden erhalten, indem man die darüber stehenden benachbarten Zahlen subtrahiert und ihre Differenz durch 10 dividiert, also (13,4—6,5) : 10 = 0,69 u. f. f.

Bestimmung der Fenstererschlangen. Nachdem der Rohrbedarf der Räume durch Rechnung ermittelt ist, hat der Heizingenieur die gefundenen Rohrlängen in angemessener Weise an den Fronten und sonst geeigneten Zimmerwänden unterzubringen. Nur selten genügt dazu die Länge der beiden geraden Fußbodenrohre, es sei denn, daß der Wärmebedarf (wie in Zimmer Nr. 5 des vorhergehenden Beispiels) gering ist und das Rohr mit hoher Temperatur eintreten kann. In den sonstigen Fällen ist also die Anlage von Spirallösen geboten und als einfachster, auch nicht Raum absorbierender Heizkörper die O-förmige Fenstereschlange in Gebrauch (Fig. 192). Ihre Länge ist allemal bedingt durch die Maße der Fensterbrüstung. Letztere haben in unserem Beispiel 1,30 m Länge bei 0,25 m Tiefe und werden dem entsprechend die Enden der Schlange mit einem Krümmungsradius von mindestens 5 cm gebogen. Die Außenlänge beträgt dann 0,83 bis 1,00 m und die Abwicklung eines Ringes, bei 0,83 bis 1,00 m Länge der geraden Stücke, 2,2 bis 2,5 m. Ein genügender Spielraum für die Luftcirculation soll an allen Seiten verbleiben und vom hölzernen Fensterpaneel bleibt man 4 bis 5 cm entfernt.

Der Höhe nach werden die Schlangen in 5 bis 10 Ringen gewunden. In unserem Beispiel enthalten die größten Spiralen 30,76 m, die kleinsten 8,79 m Rohrlänge, in allen Fällen aber müssen die beiden Fußbodenrundrohre und die Spirale zusammen mindestens den in Kolonne 6 der Tabelle eingetragenen Wert erreichen. Besser ist es, einige Prozent Zuschlag, mit Rücksicht auf die ungünstigere Transmission der Schlangenhöhre, zu geben, denn die am untersten Rohre vorgewärmte Luft tritt schon mit höherer Temperatur an alle oberen Rohre, was bei geraden Fußbodenröhren nicht der Fall ist.<sup>1)</sup>

Ann. C. Schinz hat daher als vorteilhaft für Circulations-Fensterspiralen die Anlage von  $\infty$ -förmigen parallelen Flachschlangen

1) Daß auch die Circulation in den vier Wertekreiswindungen jedes Ringes erheblich beeinträchtigt wird, ist durch Rechnung zu erweisen.

empfohlen.<sup>1)</sup> Da aber in den gewöhnlichen Brüstungen von 25 m Tiefe höchstens fünf derselben zu placieren sind, so können — selbst wenn deren Krümmungsdurchmesser 0,40 m beträgt — bei 1,3 m Nischenlänge und dem üblichen Spielraum nur 15 m Rohr in einer Brüstung untergebracht werden. Oder man ist gezwungen, die Risten ins Zimmer vortreten zu lassen, was in der That bei 1½ Stein starken Wänden vielfach geschieht; Flachschlangen von der Form, welche Fig. 191 darstellt, lassen sich in flachen Brüstungen ebenfalls doppelt und dreifach anbringen und enthält dann jede Schlange bei sechs Bindungen 9,5 m Rohr.

### C. Die Dampfheizung.

#### § 61.

Die in den vorhergehenden Paragraphen behandelte Centralheizmethode von Perkins beruht auf der Circulation eines Wärme tragenden Mediums, welches durch die unerschließenden Hüllen verhindert wird, seinen Aggregatzustand zu verändern, wobei die zugeführte Wärmemenge lediglich zur Erhöhung der Temperatur benutzt wird. Daß dabei die Kohäsion überwunden, also die Verteilung der Moleküle verändert, auch der von außen auf die Oberfläche ausgeübte Druck durch Ausdehnung des Körpers überwunden wird, ist aus der Wärmelehre bekannt.

Andere Verhältnisse treten ein, wo der Dampf als Träger der Wärme benutzt werden soll. Bei der Verdampfung eines flüssigen Körpers besteht die von der Wärme hervorbrachte Wirkung hauptsächlich in der Änderung des Aggregatzustandes: die ganze Wärme, welche der unter bestimmtem Druck siedenden Flüssigkeit zugeführt wird, kann nun zur Verdampfung verwendet werden, wobei die Temperatur des gebildeten Dampfes gleich derjenigen der Flüssigkeit ist und die Temperatur der letzteren unverändert bleibt.

Die Anzahl Wärmeeinheiten, welche nötig sind, um 1 kg einer Flüssigkeit von 0° C. in ebensoviel gesättigten Dampf von T° zu verwandeln, nennt man die „totale

1) Dingler, Polyt. Journal, Jahrg. 1876, S. 101.

**Verdampfungswärme**“; dieselbe ist von Regnault für eine Anzahl von Flüssigkeiten bestimmt worden. Für das Wasser ist sie ausgedrückt durch die empirische Formel:

$$C = 606,5 + 0,305 T \quad (1)$$

Wenn aber die Anfangstemperatur des Wassers nicht 0°, sondern + t° ist, so sind die zur Erwärmung von 0° auf t° erforderlich gewesenen Wärmeeinheiten in Abzug zu bringen. Diese Wärmemenge, welche 1 kg Wasser von 0° auf t° erhöht, ist gegeben durch die Reihe:

$$q = t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3 \quad (2)$$

Zur Verwandlung von 1 kg Wasser von 100° in gesättigten Dampf von 100° sind also erforderlich:

$$C_1 = 637 - 100,5 = 536,5 \text{ W.-Ein.} \quad (3)$$

Die Anwendung des Dampfes zu Heizzwecken gründet sich nun auf die Fähigkeit des Wassers, beim Übergang in dampfförmigen Zustand die beträchtliche Menge von 536,5 W.-Ein. pro Kilogramm aufzunehmen, diese, in Röhren eingeschlossen, auf große Entfernungen zu übertragen und in den tropfbar flüssigen Zustand zurückzuführen, sobald der Dampf mit kalten Oberflächen in Berührung kommt.

Bei dem Vorgange der Kondensation des Dampfes wird dann der verlangte Bruchteil der in ihm enthaltenen Wärme frei und teilt sich dem Raume mit, in dem die Kondensation vor sich geht. Zu jeder Dampfheizungsanlage sind daher zunächst erforderlich:

- a) ein Kessel, in dem man eine geeignete Menge Wasser verdampfen läßt;
- b) Verteilungsröhren, welche den Dampf an die verschiedenen Lokale abzugeben haben;
- c) Kondensationsgefäße, in denen der Dampf seine Wärme absetzt und dabei sich kondensiert;
- d) Rückflurröhren, welche den überschüssigen Dampf und das Kondensationswasser abführen.

Hierbei kann der Dampf entweder einem schon anderweitig im Gebäude vorhandenen Dampfkessel entnommen werden oder es wird ein eigener Kessel für die Heizung installiert, der dann gewöhnlich mit Niederdruck arbeitet.

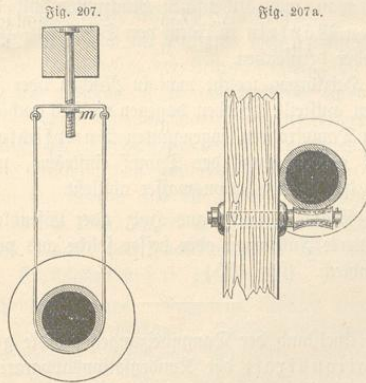
### Geschichtliches.

Der Gedanke, durch Schlangentröhren, deren Wärme-recipient im Keller desselben angebracht ist, ein ganzes Gebäude zu erwärmen, rührt von dem Kolonel W. Coother (1745). Zur praktischen Anwendung gelangte diese Idee jedoch erst durch James Watt, der im Jahre 1784 den abgehenden Dampf der Maschine zum Heizen seiner Bureau's benutzte. Sein Associé Boulton verwendete den Dampf zur Erwärmung von Bädern und später in größerem Maßstabe auch zur Heizung von Werkstätten

und Seidenpinnereien. — Das erste Patent auf Benutzung des Dampfes zur Heizung eines mehretagigen Gebäudes nahm John Hoyle 1791. Nach jener Zeit erst gewann die Anwendung des Dampfes im großen Maßstabe bedeutend an Platz, namentlich in solchen Fällen, wo der Dampfgenerator bereits anderweitig bestand, der Raum zur Aufstellung von Öfen beschränkt war oder sonstige ökonomische Rücksichten in Betracht kamen.

In den letzten Decennien hat die Dampfheizung eine sehr bedeutende Vervollkommnung und demzufolge auch häufigere Anwendung erfahren, nachdem die bisherigen Bedenken gegen dieselbe durch vorgeschrittene technische Ausbildung der Apparate beseitigt sind. — In gleichem Maße hat sich die Furcht vor Dampfkesseln verringert und die Aufstellung von Röhrenkesseln<sup>1)</sup> für Hochdruckdampf ist gesetzlich auch in und unter bewohnten Räumen gestattet, sofern die Kesselröhren gewisse Dimensionen nicht überschreiten.

Als Kondensationsapparate verwendete man anfänglich nur Röhren von Gußeisen, deren Durchmesser gewöhnlich nicht unter 6 bis 7 cm und selten über 20 cm betrug. Sie wurden, namentlich in Fabriken, mittels einfacher Drahtseile oder Eisenbänder (Fig. 207) an der Decke



aufgehängt. Wo hölzerne Säulen vorhanden waren, legte man die Röhren auf drehbare Rollen (Fig. 207<sup>a</sup>), und wo sie an den Umfassungswänden umhergeführt werden mußten, wurden sie auf eingemauerte Konsole von Stein oder Eisen gelagert.

Aber diese Methode der Anbringung von Heizröhren nahe der Decke war rücksichtlich der Erwärmung der Lokale durchaus unzweckmäßig zu nennen, da den im Fabrikssaal

1) Diese Kessel wurden im Anfang der 40er Jahre durch Dr. Ernst Alban konstruiert, ohne gehörige Anerkennung zu finden. Später sind sie durch Root und Belville in Deutschland eingeführt und mannigfach modifiziert worden. Auch der Heine'sche Patent-Wasserrohrkessel für Dampfbetrieb gehört hierher.

beschäftigten Personen die Erwärmung der oberen Luftschichten kaum zu statten kam. In architektonisch ausgestatteten Räumen legt man jetzt vielfach die Kondensationsrohre in gemauerte Kanäle unterhalb des Fußbodens, die mit durchbrochenen, gußeisernen Platten abgedeckt werden, welche das „Austreten der Wärme“ gestatten. Solche Anordnungen wurden bereits in § 47 (Kanalheizung) besprochen.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Anlage von Heizrohren im Fußboden im allgemeinen feuerfichere, also gewölbte, Deckenkonstruktionen zur Voraussetzung hat und daß das Eindringen von Staub und sonstigen Verunreinigungen in die Kanäle mancherlei Unzuträglichkeiten hervorruft.

Um der Längenausdehnung der Rohre Rechnung zu tragen, legt man dieselben auf Walzen von Glas oder Gußeisen; man giebt ihnen auch eine geringe Neigung, um das Abfließen des Kondensationswassers zu erleichtern.

In öffentlichen Gebäuden und in Wohnräumen verwendet man gußeiserne Kondensationsgefäße von parallelpipedischer oder cylindrischer Form, sogenannte „Register“, welche zur Vergrößerung der Heizfläche mit vertikalen Strahlungsrippen versehen sind. — Diese einfachen Gefäße umkleidet man aus ästhetischen Rücksichten mit durchbrochenen Mänteln in Form von Schränken, Stagären, Säulen oder dergleichen.

Die Heizkörper, welche man in Nischen oder Fensterbrüstungen aufstellt, bestehen dagegen vielfach auch aus gewundenen Dampfrohren, sogenannten Dampfschlangen, an deren oberem Ende der Dampf eintrömt, während unterhalb das Kondensationswasser abfließt.

Der Mantel besteht aus Holz oder Eisenblech und hat vergitterte Füllungen oder besser solche aus perforiertem Eisenblech. (Fig. 195.)

Ein Übelstand der Dampfheizungen ist die geringe Reservationskraft der Kondensationsapparate, denn sobald die Register abgesperrt sind, erkalten sie, und es ist keine andere Wärme als die in den Wänden reservierte im Lokale vorhanden.

Für Versammlungssäle, Auditorien u. s. w., in denen sich zuweilen viele Menschen gleichzeitig aufhalten oder wo eine starke Abendbeleuchtung stattfindet, ist dieser Mangel an Reservationsvermögen ebenso häufig ein besonderer Vorteil, der sogar zur Wahl dieser Heizmethode Veranlassung geben kann. Um aber doch für einzelne Räume des Gebäudes Wärme reservieren zu können (unter Beibehaltung derselben Art von Wärmerecipienten), hat man Heizkörper konstruiert, in welchen sich Wasser befindet, das durch zuströmenden Dampf bis auf 100° erwärmt

wird. Jede derartige Kombination heißt **Dampfwasserheizung**.

Dieses kombinirte System verbindet die Vorteile der Wasserheizung (starke Reservationskraft) mit demjenigen der Dampfheizung (schnelle Erwärmung), denn das Wasser nimmt sofort die Temperatur des zuströmenden Dampfes an, und wenn der Dampf Zutritt, bleibt im Transmissionsgefäß die Wärme reserviert. Diese Anordnung wurde zuerst von den Brüdern Henry und Charles Price in Bristol um 1829 ausgeführt und von Grouvelle später für die Männerabteilung des Hospitals Lariboisière in Paris zur Anwendung gebracht, wo sie seit 1854 mit Erfolg in Gebrauch ist.

Die von der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur nach ihrem erprobten System ausgeführten Dampfwasserheizungen erfreuen sich wegen ihrer Vortrefflichkeit großer Beliebtheit; dieselben haben sich durch eine Reihe von Ausführungen verschiedener Größe bewährt, so am Zürcher Polytechnikum seit 1867. Auch diese Heizmethode wird im Anschlusse an die reine Dampfheizung im nachstehenden zu besprechen sein.

Fragen wir nach den wesentlichsten Vorzügen der Dampfheizung, so bestehen sie:

1) in der großen Geschwindigkeit und Leichtigkeit, mit welcher der Dampf auf weite Entfernungen geführt werden kann;

2) in der beliebigen Ausdehnung des Heizsystems, so daß ganze Gebäudekomplexe von einer einzigen Centralstelle aus geheizt werden können;<sup>1)</sup>

3) in dem geringen Durchmesser der Röhren; endlich

4) in der Leichtigkeit, mittels angebrachter Ventile die Temperatur eines gegebenen Raumes in kürzester Zeit zu erhöhen oder zu mäßigen, wobei freilich die richtige Abmessung der Transmissionsflächen Bedingung bleibt.

Daß jede Gefahr ausgeschlossen ist, mag nebenher erwähnt werden, da die Temperatur des Dampfes bei  $\frac{1}{2}$  Atmosphäre Überdruck höchstens 112° C. erreicht.

#### **Bestimmung der einzelnen Teile einer Dampfheizung.** § 62.

1) **Dampfkessel.** Als Dampferzeuger für Heizzwecke werden die nämlichen Kessel wie für industrielle Anlagen verwendet. Da aber der Betrieb während des Tages erheblich schwankt, so verwendet man Kessel, die in kurzer

<sup>1)</sup> Die Spannung des Dampfes ermöglicht eine leichte und schnelle Bewegung auf weite Entfernungen, daher eignet sich die Dampfheizung für Distrikt- oder Städteheizungen. In der Stadt Lockport im Staate New-York wurden schon während des Winters 1878 gegen 200 Häuser nach dem Central-Dampfheizsystem von Mr. Birdsell Holly von einer Centralstelle aus geheizt. Ähnliche Versuche wurden in New-York und Buffalo vorgenommen.