



Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 51. A. Die Warmwasserheizung mit Niederdruck (Der Kessel. - Das Rohrsystem. - Die Expansionsvorrichtung - Heizkörper. - Register. - Wärmeregler).

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

werden, als zur Ausgleichung des Wärmeverlustes nötig sind, sei es in Form einer geraden Leitung, sei es in Form einer Spirale. Die Leitung kehrt dann nach dem Fußpunkte der Dfenspirale zurück, bildet demnach ein Rohr ohne Ende. Am höchsten Punkte des Systems ist die Vorrichtung zum Regulieren des Druckes angebracht; diese besteht entweder aus einem Expansionsventil, das in einem Reservoir eingeschlossen ist, oder aus einem schmiedeeisernen Windkessel, d. h. einem Rohre von circa 8 cm Weite und entsprechender Länge, welches mit Schraubstößelverschluß versehen ist und „Expansionsrohr“ genannt wird.

Folgerungen. Der geringe Wasserinhalt des Systems gestattet ein schnelles Anheizen (in 2 bis 2½ Stunden) und das hoch erhitzte Wasser erzeugt eine intensive Wirkung. Dagegen ist die Reservationskraft äußerst gering: wie bei eisernen Öfen so hört auch hier die Wärmeabgabe der Heizrohre kurze Zeit nach dem Erlöschen des Feuers auf. Da die Rohre leicht gebogen und gewendet werden können, erfolgt die Herstellung ohne wesentliche Schwierigkeiten, dem lokalen Bedürfnis entsprechend, dem das System sich leicht anschmiegen läßt.

Nach dieser allgemeinen „Übersicht“ wollen wir uns der speziellen Betrachtung der einzelnen Systeme zuwenden.

A. Die Warmwasserheizung.

§ 51.

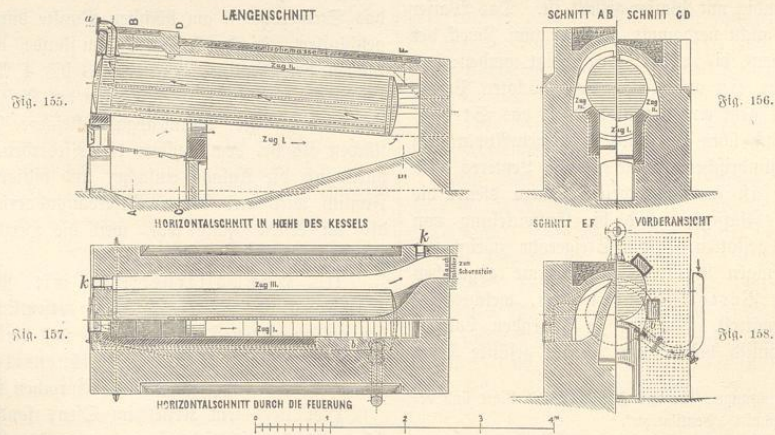
Als integrierende Bestandteile jeder Niederdruckheizung werden unterschieden:

a) Der Kessel.

Die Kessel der Warmwasserheizungen werden aus Schmiedeeisen, seltener aus Kupfer gefertigt. Findet, wie in Schulen, Verwaltungsgebäuden, Wohnhäusern u. s. w. nur Heizung bei Tage und Unterbrechung bei Nacht statt, so muß bei jedesmaligem Gebrauch die Kesselanlage von neuem angeheizt werden. Hier legt man dann den Wärmeverrat in die eingeschlossene Wassermasse und heizt, wenn erst in den Räumen die verlangte Temperatur erreicht ist, mittels aufgespeicherter Wärme nach. Solchem Zweck dienen die sogenannten Walzen- und die Flammrohrkessel.

Die Walzenkessel ermöglichen ein günstiges Verhältnis zwischen Wasservolumen und feuerberührter Fläche: soll aber — wie bei größeren Anlagen — die Heizfläche vermehrt und gleichzeitig das Wasservolumen vermindert werden, so versieht man den Kessel mit einem durchgehenden Flammrohr. In allen Fällen erhält der Kessel am höchsten Punkte des Vordertheiles und am tiefsten Punkte des Hinterhauptes Rohrstutzen angeietet, an welche die Zufluß- resp. Rückflußleitung angeschlossen wird. Die Feuerung ist bei den Flammrohrkesseln — wenn es der Raum gestattet — eine „vorgelegte“ und bei den Walzenkesseln gewöhnlich eine „untergelegte“.

Die Fig. 155 bis 158 stellen einen cylindrischen oder Walzenkessel mit unterlegter Feuerung dar. Die Bewegung der Feuerung geht zunächst über die Feuerbrücke, bespült in Zug I den Kessel unterhalb, tritt



a) der Kessel, der die vom Feuer entwickelte Wärme aufnimmt;

b) die Leitungsröhren;

c) das Ausdehnungsgefäß;

d) die Heizkörper (Öfen, Register).

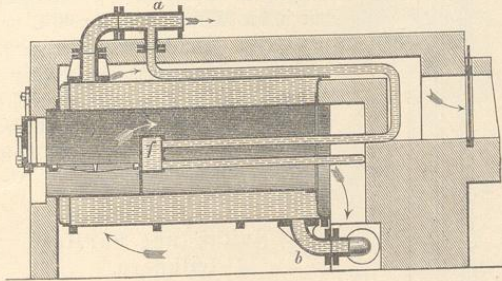
am Hinterhaupt nach oben, bewegt sich in Zug II am Kessel entlang und kehrt endlich in Zug III an der linken Seite desselben zurück. Von hier gelangen die Verbrennungsprodukte durch den Fuchs zum Schornstein; zwischen beiden ist der Rauchschieber eingeschaltet. Zur

Reinigung der Züge dienen die Kapseln k k (Fig. 157). Das Rohr der Rückflußleitung mündet bei b in den Kessel ein; an seiner tiefsten Stelle ist ein Hahn angebracht, mittels dessen das ganze System entleert werden kann. Wärmeverluste werden durch die über der Decke der Züge II und III angebrachte Isoliermasse verhindert.

Auf Tafel 33 ist ein Doppelkessel für Wasserheizung dargestellt, welcher sich für größere Anlagen eignet. Beide Kessel sind so gelagert, daß ihr hinterer Teil 30 bis 50 mm höher liegt und die Luft bequem durch das Steigerrohr (a) entweichen kann. Das Rückflußrohr b am Vorderboden vermittelt in Gemeinschaft mit dem Zuflußrohr a die Cirkulation des Wassers mit dem Rohrsystem und den Heizkörpern. In der Ansicht sind die Feuerthüren mit e, der Aschenfall mit f, die Reinigungskapseln für die Züge mit g und die Verankerung des Kessels mit h bezeichnet. Der Kof ist zeitweilig und zum Zweck wechselseitiger Beschichtung durch die Zunge c aus Chamottemauerwerk getrennt. Die Feuerbrücke aus demselben Material schließt den Feuerraum ab. Der Gang der Feuergase ist durch Pfeile, die Züge sind durch römische Zahlen bezeichnet; VI ist der Fuchs, er führt zum Schornstein. — Dieser Doppelkessel kann angewandt werden, wo es sich um eine große Heizfläche mit bedeutendem Wasserinhalt handelt.

Einen Flammrohrkessel mit innen liegender Feuerung von D. Pechke in Berlin haben wir in Fig. 159 zur Darstellung gebracht. Die hintere Begrenzung des Feuerherdes ist nicht aus Chamottesteinen hergestellt, sondern sie wird durch einen in das Flammrohr

Fig. 159.



eingebauten eisernen Hohlkörper f gebildet, der durch entsprechend weite Rohrleitungen mit dem Steigerrohr a und dem Rücklaufrohr b in Verbindung gebracht ist. Es wird dadurch nicht allein eine Vergrößerung der Heizfläche erzielt, sondern auch die Bewegung des Wassers in den Heizrohren beschleunigt, und zwar besonders beim Anheizen.

Breymann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

Soll mit der Tagesheizung auch ein Nachtbetrieb verbunden werden, so legt man den Wärmeverrath in das Brennmaterial, es muß dann aber der Fassungsraum für dasselbe so groß angelegt sein, daß er die ganze Füllung für den Nachtbetrieb aufnehmen kann. Hierbei kommen meistens Röhrenkessel mit Schüttvorrichtung (Füllschacht) zur Verwendung.

Ein Schüttkessel neuester Konstruktion für Wasser-Niederdruckheizung ist in den Fig. 160 bis 162 dargestellt. Derselbe besteht aus:

Fig. 160.

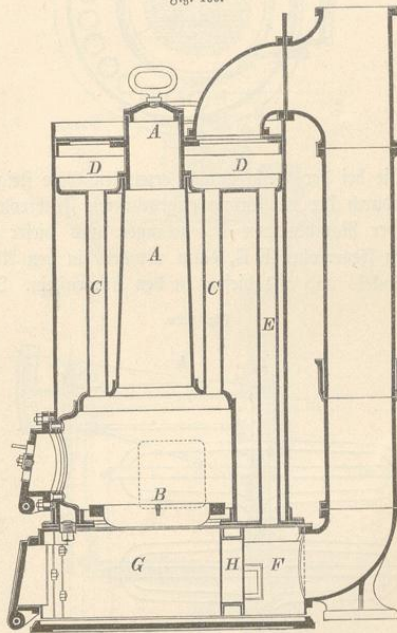
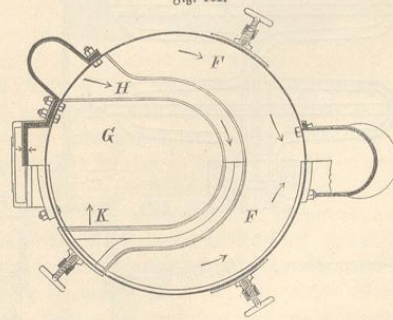


Fig. 161.

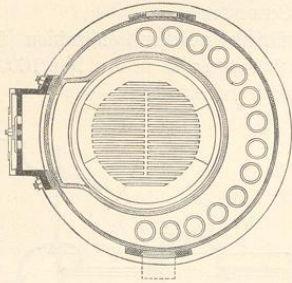


dem Sockel G mit Aschenfall, Aschenfallthür und regulirbarer Luftzuführung;

dem eigentlichen Kessel mit Füllschacht A, Rost B, Feuerbüchse nebst Feuerthür und den Stützen zum Anschluß der Steige- und Rücklaufrohre;

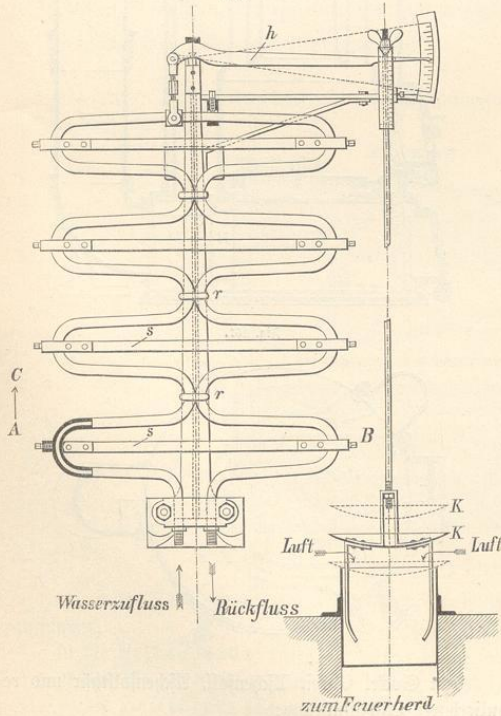
der Rauchkammer D mit Deckel und Abzugsleitung für die Rauchgase.

Fig. 162.



Die bei der Verbrennung erzeugten Gase steigen zunächst durch die ringförmig angeordneten Feuerrohre CC nach der Rauchkammer D, gelangen aus dieser in die äußeren Feuerrohre EE, dann abwärts in den Abteil F des Sockels und aus diesem in den Schornstein. In den

Fig. 162 a.



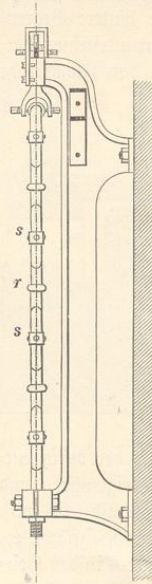
resp. Feuerrohren kühlen sich die Heizgase durch Wärmeabgabe an das Wasser erheblich ab. Im Sockel befindet sich außer dem Rauchsammler F der halbkreisartig angeordnete Kanal H für Zuführung und Erwärmung der Verbrennungsluft, welche durch ein mit dem Heizregulator in Verbindung stehendes Ventil in den Kanal eintritt, denselben durchströmt und bei K, Fig. 161, nach dem Rost gelangt. Da die Innenwandung des Kanales durch Strahlung der glühenden Kohlen und der heißen Asche erhitzt wird und die äußere mit den Heizgasen stetig in Berührung ist, so tritt die in H einströmende Luft hoch erwärmt an das Brennmaterial heran. Der Kessel kann indessen auch ohne Luftpormelkanal zur Anwendung kommen.

b) Wärmeregler.

Für Kesselanlagen, die während des Nachtbetriebes der Beaufsichtigung durch das Heizpersonal nicht unterstellt werden, sind selbstthätige Vorrichtungen zum Regulieren der Wärme — sogenannte „Wärmeregler“ — erforderlich. Die Konstruktion derselben beruht meistens auf der Ausdehnung fester oder flüssiger Körper durch die Wärme und Übertragung der dadurch erzielten Längenausdehnung auf die Regulierklappe des Kanales für Zutritt der Verbrennungsluft.

Der in Fig. 162 a u. 162 b dargestellte Wärmeregler (Patent Walz) beruht seiner Wirkung nach auf der Aus-

Fig. 162 b.



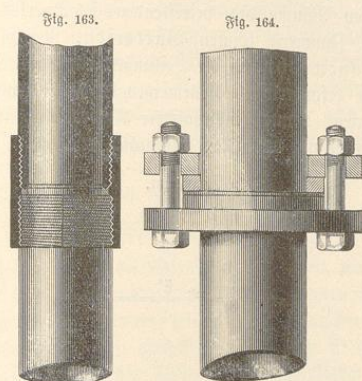
dehnung resp. Zusammenziehung eines Rohres durch die Wärme des darin strömenden Wassers. Wagerechte Ausdehnung der Rohrschleifen in der Richtung von A nach B wird durch die Ringe r und die Streben s verhindert, es kann daher die Bewegung nur in der Richtung von A nach C vor sich gehen. Durch den Hebelarm h, der auf unverrückbarem, schneidenförmig gestalteten Unterstützungspunkt ruht, wird sodann die Bewegung der Rohrschleifen zum Senken oder Heben der Luftregulierungsklappe K benutzt.

c) Zufluß- und Rückflußleitungen.

Dieselben werden jetzt fast ausschließlich aus Schmiedeeisenrohr, selten aus Kupfer hergestellt, und zwar geschieht die Verbindung der Rohre bis zu 5 cm aufwärts mit Gewindemuffen, die 6 bis 15 cm weiten Leitungen werden dagegen aus patentgeschweißtem

Rohre mit angelöteten Flanschen hergestellt und verbunden.

Fig. 163 stellt eine Muffenrohrverbindung, Fig. 164 eine Flanschenrohrverbindung dar.



Weite Rohre fertigt man aus Gußeisen mit Flanschenverschraubung. Auch die für weitere Rohre erforderlichen Abzweigungen werden stets aus Gußeisen hergestellt; wo der Querschnitt sich ändert, pflegt man gußeiserne Reduktionsrohre einzuschalten.

Für Ausdehnung der Leitungen ist dadurch Sorge zu tragen, daß die längeren, horizontalen Strecken auf Rollen gelegt und die Knie der Rohre von größerem Durchmesser aus Kupfer hergestellt werden.¹⁾ Überall da, wo die Röhren durch Wände oder Decken geführt werden müssen, ist es vorteilhaft, sie in Blechhüllen von größerem Durchmesser einzusetzen, damit die Ausdehnung und Zusammenziehung der Rohre sich frei vollziehen kann, ohne die Ränder des Puges zu berühren.²⁾

Leitungsrohre, welche nicht zur Wärmeabgabe bestimmt sind, umgibt man mit schlechten Wärmeleitern, wozu Kieselguhr, Schlackenwolle, Korfschalen oder Umwicklung mit Stroh, Lehm, Häckel und kastenartige Bekleidung mit Holz dienen können.

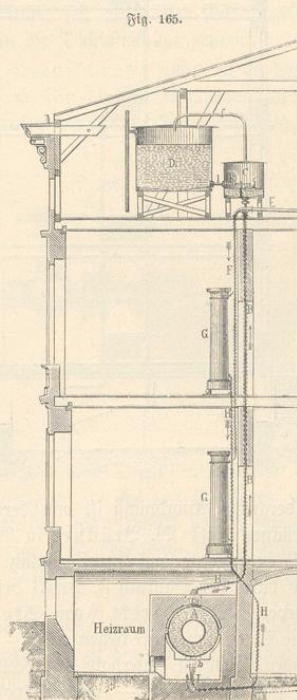
d) Anordnung des Rohrsystemes.

Die Zuführung des Wassers und die daraus resultierende Lage der Zuflußrohre und des Verteilungsrohres kann zwar in verschiedener Weise erfolgen, im allgemeinen lassen sich aber dabei zwei Systeme unterscheiden. In

1) Für lange Rohrstrecken werden Längenausgleicher eingebaut, welche aus einem federnden, Ω förmig gebogenen Kupferrohr bestehen.

2) Zur genauen Berechnung der Längenausdehnungen bei einem weitverzweigten Rohrnetz wird auf die Arbeiten von Rietschel und Birlo verwiesen. Vergl. „Gesundheits-Ingenieur“ Jahrg. 1891, Nr. 1 u. 8.

dem einen Falle wird das Verteilungsrohr vom höchsten Punkte des Steigerohres (dicht unter dem Expansionsgefäß) abgezweigt und über dem Fußboden des Dachgeschosses mit geringem Fall verlegt, die Zuflußrohre fallen dann vertikal abwärts nach den einzelnen Heizkörpern (Öfen). Im zweiten Falle liegt das Verteilungsrohr unter der Kellerdecke und die Zuflußrohre steigen vertikal aufwärts. Die letztere Einrichtung ist ökonomischer, weil die Wärmeabstrahlung des Verteilungsrohres den Etagen zu statten kommt; die erstere ist dagegen zuverlässiger.

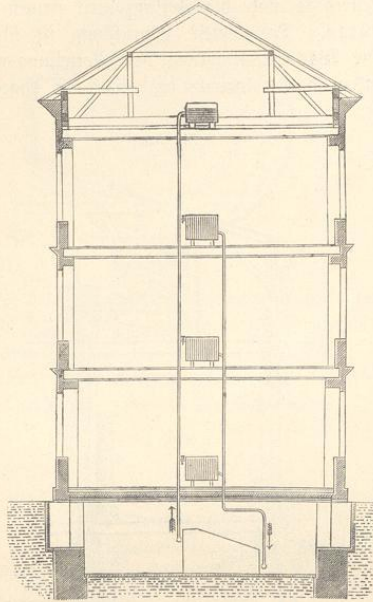


Ein Beispiel der erstgenannten Anordnung ist in Fig. 165 dargestellt. Von dem mit Flammrohr versehenen Kessel A aus geht das Steigerohr B bis zum Dachboden empor und mündet in das Expansionsgefäß C. Nicht von diesem — wie früher vielfach geschah —, sondern vom Steigerohr sind ein (oder nach Erfordern mehrere) Verteilungsrohre E abgezweigt, welche durch Zuflußrohre F das Wasser den Zimmeröfen zuführen; für jede Partie übereinander stehender Öfen ist ein solches Rohr angeordnet. Infolge der durch das Kesselfeuer eingeleiteten Circulation verdrängt das zufließende warme Wasser das kältere und dieses kehrt durch die Röhre H in das Rück-

laufrohr T zurück. Die Verbindung mit dem Kessel wird durch den Stutzen b bewirkt.

Die Wassererteilung vom Souterrain her ist dagegen durch Fig. 166 veranschaulicht.

Fig. 166



Eine derartige Anordnung ist von der Firma **Heldorf & Brückner** (jetzt **W. Brückner** in Wien) für die städtische Mädchenschule am Karolinenplatz daselbst ausgeführt und durch den **Baurath F. Paul** beschrieben.¹⁾ — Die Heizkörper werden direkt vom Steigerrohr gespeist und die Verteilungsrohre liegen nicht — wie vorher — im Dachboden, sondern unterhalb der Kellerdecke, vom Steigerrohr sich abzweigend — eine Disposition, welche Ersparung an Rohrlängen bezweckt und dadurch die Anlage billiger gestaltet.

In anderen Fällen geschehen die Abzweigungen auch direkt von einem oder mehreren Steigerrohren aus, welche gleichzeitig Zuflußrohre sind, und die Rückflußrohre vereinigen sich in einem Fallrohr, welches das Wasser nach dem Kessel zurückführt.

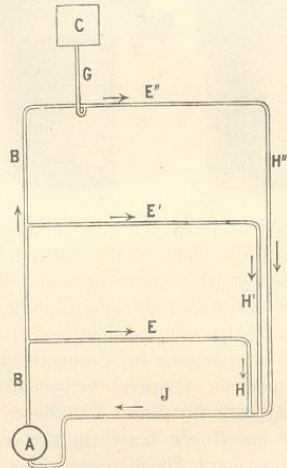
Eine dritte Anordnung ist die in Fig. 167 gezeichnete. Hier ist ein Steigerrohr B vorhanden, von welchem sich die Rohre für die einzelnen Stagen (E'E'E'') abzweigen. An das obere Rohr schließt das Heberrohr G an und stellt die Verbindung mit dem Expansionsgefäß her. Jedes

¹⁾ Vergl. **F. Paul**, Lehrbuch der Heizungs- und Lüftungstechnik, S. 520, Fig. 203 u. 204. — Wien, Hartlebens Verlag 1885.

Geschoß hat sein besonderes Rücklaufrohr (H H' H''), das Sammelrohr J vereinigt dieselben und führt das Wasser zum Kessel A zurück.

Die Rohrleitungen E'E'E'' werden durch die zu heizenden Räume des betreffenden Stockwerkes geführt; in den Zimmern können Batterien, Register oder Schlangenrohre in die Leitungen eingeschaltet werden, um die erforderlichen Wärmemengen zu erzeugen. Die „Batterien“ können insbesondere Anwendung finden, wo die Aufstellung von Öfen unthunlich erscheint.

Fig. 167.



e) Die Expansionsvorrichtung.

Diese befindet sich stets am höchsten Punkte des Systemes und besteht aus einem schmiedeeisernen Reservoir, in welches bei Niederdruckanlagen das Steigerrohr frei ausmündet; es wird auf einem hölzernen Bock aufgestellt. Der Wasserstand im Expansionsgefäß muß stets auf konstanter Höhe gehalten werden, wozu eine selbstthätige Schwimmhebelvorrichtung dient. Wo eine Hauswasserleitung nicht vorhanden ist, da muß, wie in Fig. 165, mit dem Ausdehnungsreservoir C noch ein Kaltwasserreservoir D verbunden werden.

Zur Beobachtung des Niveaus wird am Expansionsgefäß ein „Wasserstandsanzeiger“ angebracht, wobei freilich ein zuverlässiger Heizer vorausgesetzt wird, der auch wirklich zur Kontrolle nach dem Boden hinauffsteigt. Sicherer ist es, ein sogenanntes „Signalrohr“ anzubringen, welches von dem niedrigsten Wasserspiegel (der auch im kalten Zustande eingehalten werden muß) nach dem Heizraume führt und dort durch einen Hahn verschlossen ist. Dieser Hahn muß immer Wasser geben, und ist dies nicht der Fall, so hat der Heizer die Speisevorrichtung im

Kesselräume so lange in Thätigkeit zu setzen, bis wieder Wasser aus dem Signalrohr ausfließt. Gegen Überfüllung ist das Reservoir D geschützt durch das nahe dem Deckel angebrachte Überlaufrohr; dieses führt ins Freie, gewöhnlich in das nächstliegende Regenabfallrohr.

Damit bei Füllung des Systemes die Luft am höchsten Punkte desselben entweichen könne, pflegt man am Deckel des Expansionsgefäßes ein „Luftrohr“ anzubringen. — Liegt endlich das Verteilungsrohr im Keller und werden die Öfen von unten her gespeist, so ist jeder Heizkörper, mindestens aber jeder Zuflußstrang, an höchster Stelle mit einem „Luftbahn“ zu versehen.

f) Die Heizkörper.

Dieselben haben die Wärme da abzugeben, wo sie erfordert wird und bilden den bei weitem wichtigsten Teil der Heizanlage. Sie müssen eine leichte Überführung der Wärme an die umgebende Luft gestatten; im übrigen ist dabei in Bezug auf Reichtum der Decoration, mannigfacher Spielraum gelassen. — Ein Haupterfordernis derselben ist absolutes Dichthalten, weil die Heizkörper im Innern der Räume Verwendung finden. Als Dichtungsmaterial sind Hanf und Kitt weniger empfehlenswert als Gummi und dieser wird von der „metallischen Dichtung“ übertriffen.

Der Form nach unterscheidet man folgende Arten von Heizkörpern:

I. Öfen, und zwar:

a) Säulen- oder Cylinderöfen und β) Röhrenöfen;

II. Register, und zwar:

liegende und stehende Register;

III. Röhren, und zwar:

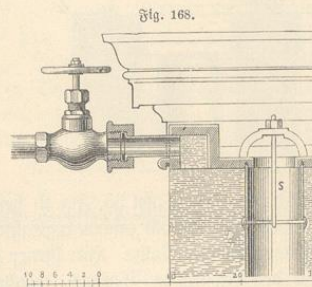
glatte und armierte.

a) Die Säulenöfen sind frei vor der Wand, gewöhnlich im Winkel des Zimmers stehende Heizkörper von cylindrischer Form und mannigfach wechselnder Decoration, zuweilen nach oben hin etwas konisch verjüngt. Der Durchmesser derselben wechselt, je nach der Größe des Zimmers

und der Heizfläche, welche der Öfen liefern soll, zwischen 40 und 65 cm. Die Höhe steht in entsprechendem Verhältnis zum Durchmesser.¹⁾

Der cylindrische, schmiedeeiserne, 3 mm dicke Blechmantel des Öfens ist oberhalb und unterhalb durch Böden von Gußeisen oder Kupferblech geschlossen. Den Öfen durchdringen eine Anzahl (5 bis 14) durchgehende Röhren, welche in beiden Böden festgelötet sind. Wenn die Böden, wie auf Tafel 33, Fig. 1, aus Eisen gegossen sind, so erfolgt die Dichtung in der Nut durch eingelegte Gummiringe. Mittels der eingelassenen Schraubenbolzen S werden die Röhre fest gegen den Boden geschraubt und mit Gewalt in die Dichtungsringe gepreßt.

Die Wasserzuführung findet an der höchsten Stelle bei b (Tafel 35, Fig. 1), die Abführung an der tiefsten Stelle des Schaftes bei d statt. (Vergl. auch Fig. 168 u. 169.)



Der untere Boden des Öfens wird durch drei eiserne Stützen c c getragen, welche am Fußboden mittels Verschraubung befestigt sind. Sockel und Krönung des Öfens sind unabhängige Teile, die Krönung insbesondere ist nur dekorativ und besteht aus Zinkguß, Eisenblech oder Gußeisen.

Soll mit der Heizung Ventilation verbunden werden, so ist dies leicht zu bewerkstelligen, indem man seitlich oder vom Fußboden her frische Luft in den geschlossenen Öfensockel einführt, die dann durch die Röhren aufsteigt

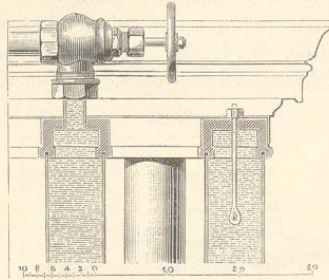
1) Maße und Heizflächen einiger gangbarer Cylinderöfen.

Unterer Durchmesser m	Oberer Durchmesser m	Zahl der Röhren	Heizfläche in Quadratmetern bei einer Cylinderhöhe von				Unterer Durchmesser m	Oberer Durchmesser m	Zahl der Röhren	Heizfläche in Quadratmetern bei einer Cylinderhöhe von			
			1,56 m	1,88 m	2,19 m	2,51 m				1,56 m	1,88 m	2,19 m	2,51 m
0,392	0,366	5	3,92	4,67	5,11	6,17	0,471	0,438	14	7,68	9,18	10,68	12,18
0,392	0,366	7	4,66	5,55	6,45	7,95	0,549	0,510	5	4,89	5,78	6,67	7,57
0,392	0,366	9	5,39	6,43	7,48	8,53	0,549	0,510	8	5,99	7,11	8,23	9,35
0,471	0,438	5	4,38	5,21	6,03	6,86	0,549	0,510	11	7,08	8,43	9,77	11,12
0,471	0,438	8	5,49	—	7,59	8,64	0,549	0,510	14	8,18	9,75	11,32	12,89
0,471	0,438	11	6,58	—	9,13	10,81	0,549	0,510	17	9,28	11,07	12,87	14,86

und in der Richtung der Pfeile erwärmt in das Zimmer gelangt. Wird auch Cirkulation der Zimmerluft beabsichtigt, so muß der Sockel durchbrochen oder ganz frei auf Füße, Kugeln oder sonstige Unterlagen gestellt werden.

Zur Regulierung des Wasserzuflusses und um einzelne Heizkörper von der Cirkulation ausschließen zu können, sind Absperrventile nötig, die man vorteilhaft am Zufluß- und Rückflußrohr anbringt. (Tafel 33, Fig. 1 und Fig. 167.) Hierzu empfehlen sich als zweckmäßig die Kugel- oder Regelventile mit gußeisernem Gehäuse und Messingsitz.

Fig. 169.
Detail des Eckventiles.



B) Die Röhrenöfen (Tafel 35, Fig. 2) bestehen aus einem mittels Sockel und Kapitäl zusammengefaßten Bündel vertikaler, patentgeschweißter Rohre. Hier dienen die Rohre zur Cirkulation des erwärmten Wassers, welches in den oberen gußeisernen, 7 cm hohen Sammelkästen bei entsprechender Drehung des Ventiles aus dem Zuflußrohr b einströmt. In Fig. 2 ist dies Ventil seitwärts vom Ofen angebracht; bei dem Eckofen, Fig. 3, findet dagegen die Einmündung von obenher statt. — Das durch Wärmeabgabe gekühlte spezifisch schwerere Wasser sinkt nun bald nach dem unteren Doppelboden und gelangt nach der Rückflußleitung.

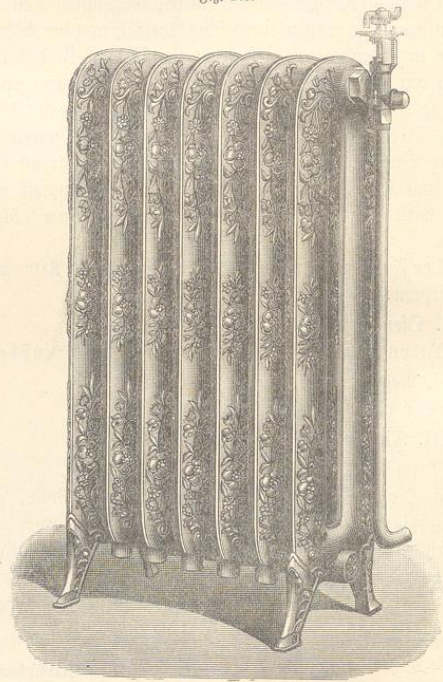
Auch bei diesen Öfen kann Ventilation oder Cirkulation der Zimmerluft stattfinden, zu welchem Zwecke die beiden Kästen mit einer oder mehreren Durchbrechungen k versehen sind, welche das Aufsteigen der Luft nach oben gestatten. Der Ofen, Fig. 3, ist als Röhren-„Eckofen“ konstruiert. Die Verbindung der Kästen mit den Röhren geschieht mit Gummidichtung. Die Ofenkrönung ist aus getriebenem Blech hergestellt.

II. Die Register. Darunter versteht man Heizkörper, welche bestimmt sind, in Nischen oder Fensterbrüstungen flach an der Wand aufgestellt zu werden. Man konstruiert sie wie die Öfen aus horizontalen schmiedeeisernen Röhren mit gußeisernen Sammelkästen (Taf. 35, Fig. 4) und nennt sie dann auch „liegende Röhrenöfen“. Die Dimensionen des Registers sind von der Breite der

Nische und deren Höhe (hier die Höhe der Fensterbrüstung) abhängig. Die Zuführung des Wassers findet von oben her bei d, die Abführung durch das untere Ventil b statt; Regulierung und Absperrung werden gewöhnlich durch Schraubenschlüssel (bei r in Fig. 4) bewirkt.

Dem Auge pflegt man die Register durch eine mit Gitterwerk versehene Holzbeleidung zu entziehen, auch das Fensterbrett versieht man mit Durchbrechungen (vergl. Fig. 4). Bei flachen Brüstungen, wo zwei Rohrlagen nicht unterzubringen sind, empfiehlt sich zwecks Vergrößerung der Heizfläche die Anwendung sogenannter Rippenrohre (Taf. 34, Fig. 5). Ihre Zusammensetzung gestaltet sich einfacher, da der Anschluß gegossener Rippenrohre an den Sammelkästen sich bequem durch Flanschenverbindung bewirken läßt.

Fig. 170.



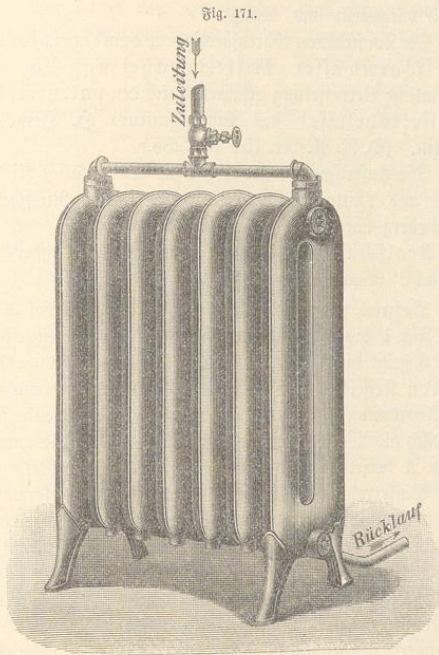
Stehende Register werden meist in nischenähnlichen Vertiefungen der Zimmerwände aufgestellt, durch Gitterwerk verdeckt und zur Wärmeabgabe benutzt. In allen Fällen sind die Register oberhalb mit der Zufluß- und unten mit der Rückflußleitung zu verbinden.

Zur Zimmerheizung verwendet man auch vielfach die Käferle'schen Heizkörper, d. h. kleine, mit Rippen versehene Kästen, die man — je nach Erfordernis — senkrecht nebeneinander, oder auch wagerecht übereinander

stellt. Bei senkrechter Rohrstellung sind die Rippen „radial“ angeordnet.

Freistehend vor der Wand aufgestellte Rippenheizkörper werden durch Vorsetzer von perforiertem Blech oder Holz verkleidet; erst in neuerer Zeit haben einige namhafte Firmen, darunter das Eisenwerk Kaiserlautern, Zierheizkörper, sogenannte Radiatoren, hergestellt.

Einen derartigen 1,0 m hohen Zierheizkörper stellt Fig. 170 dar; die Zuleitung des Heizwassers geschieht durch oberhalb auf den Endelementen angebrachte Eintrittsstutzen während das abgekühlte Rücklaufwasser durch einen



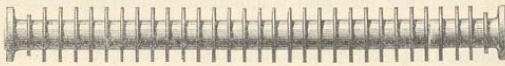
Austrittsstutzen vom mittleren Element her unterhalb abfließt. Dadurch wird eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Heizwassers, also eine günstige Ausnutzung der Heizfläche gesichert.

Die in Fig. 171 zur Darstellung gebrachten, glatten Heizkörper eignen sich besonders für Krankenzimmer und Operationsäle, wo jede Staubbildung vermieden werden muß; sie haben daher neuerdings für derartige Räume ausgedehnte Verwendung gefunden.

III. Rohrförmige Heizkörper werden überall da angewendet, wo die Aufstellung von Öfen nicht zugänglich oder zu teuer erscheint. So werden in Treibhäusern und Trockenkammern gewöhnlich lange Leitungen in Rohrform

hergerichtet, durch welche das Wasser zirkuliert und seine Wärme an die umgebende Luft abgibt. Wenn aber die zur Erwärmung erforderliche Rohrlänge aus lokalen Gründen nicht angebracht werden kann, so müssen die Leitungen zur Vergrößerung der Heizfläche mit aufgedrehten oder angegossenen Scheiben oder Rippen von runder oder quadratischer Form versehen werden. Solche Rippenrohre werden gewöhnlich in die Leitung eingeschaltet und heißen „Batterien“.¹⁾ Fig. 172 stellt eine derartige Batterie im Grundriß dar.

Fig. 172.



An Stellen endlich, wo die horizontale Lage der Rohre in die vertikale übergeht, sind Verbindungen einzuschalten, welche die Ausdehnung der Röhren unschädlich machen. Man bedient sich dazu biegsamer Kompensationsstücke von Kupfer. In Lokalen, wo die Ausdehnung der Rohre ein beträchtliches Maß erreicht, pflegt man in 15 m Abstand „Stoßbüchsen“ anzubringen. Längere Transmissionsrohre werden zur Verminderung der Reibung auf Rollen gelegt.

B. Warmwasserheizung mit Mitteldruck.

§ 52.

Die Temperatur, bis zu welcher man die Erwärmung im System steigert, beträgt im Maximum 130° C. Das Wasser kehrt mit 65° nach dem Wärmerecipienten zurück; die Temperaturdifferenz (135° — 65° = 65°) ist daher 10° größer als bei dem System der Niederdruckheizung; der Effektunterschied beruht hiernach auf der absolut höheren Rohrtemperatur, welche eine Spannung von 2 bis 3 Atmosphären hervorruft. Vor der Benutzung ist eine entsprechende Druckprobe, bei welcher sich eine acht- bis zehnfache Sicherheit ergeben soll, vorzunehmen.

Der Wärmerecipient für Mitteldruck²⁾ wird nicht als Walzenkessel konstruiert, sondern er wird gebildet durch ein System von 9 bis 11 patentgeschweißten Röhren von 0,10 m äußerem Durchmesser. (Taf. 35 d d.) Diese vereinigen sich durch vertikale Abzweigungen in einem größeren Sammelrohr *g* (Fig. 2 u. 4), welches den Anschlußstutzen als Beginn der Hauptzuleitung enthält. Ähnlich ist die Anordnung der Sammelkästen *h h* (Fig. 2 u. 4), welchen das kältere Wasser des Rücklaufrohres *M* (Fig. 5) zugeführt wird, um sich im Aufsteigen in den Röhren *dd* wieder zu erwärmen und seinen Lauf durch *g* nach den Transmissionsgefäßen zu nehmen. Durch die Siederöhren *dd*

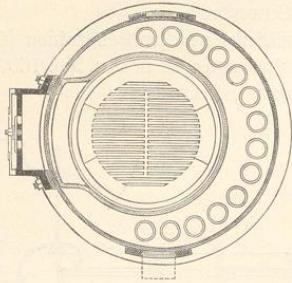
1) Gourney'sche Batterien.

2) System „Schäffer & Walker“.

dem eigentlichen Kessel mit Füllschacht A, Rost B, Feuerbüchse nebst Feuerthür und den Stützen zum Anschluß der Steige- und Rücklaufrohre;

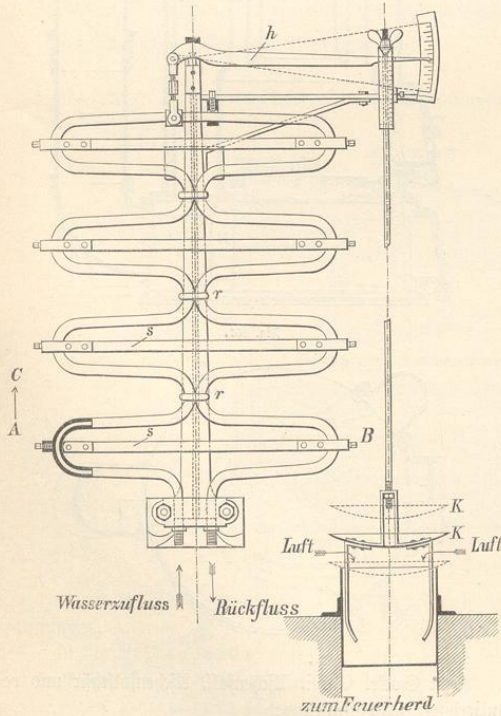
der Rauchkammer D mit Deckel und Abzugsleitung für die Rauchgase.

Fig. 162.



Die bei der Verbrennung erzeugten Gase steigen zunächst durch die ringförmig angeordneten Feuerrohre CC nach der Rauchkammer D, gelangen aus dieser in die äußeren Feuerrohre EE, dann abwärts in den Abteil F des Sockels und aus diesem in den Schornstein. In den

Fig. 162 a.



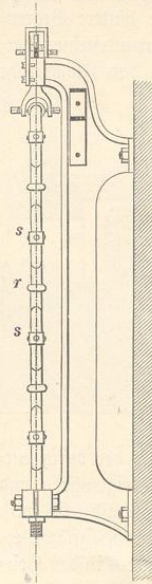
resp. Feuerrohren kühlen sich die Heizgase durch Wärmeabgabe an das Wasser erheblich ab. Im Sockel befindet sich außer dem Rauchsammler F der halbkreisartig angeordnete Kanal H für Zuführung und Erwärmung der Verbrennungsluft, welche durch ein mit dem Heizregulator in Verbindung stehendes Ventil in den Kanal eintritt, denselben durchströmt und bei K, Fig. 161, nach dem Rost gelangt. Da die Innenwandung des Kanales durch Strahlung der glühenden Kohlen und der heißen Asche erhitzt wird und die äußere mit den Heizgasen stetig in Berührung ist, so tritt die in H einströmende Luft hoch erwärmt an das Brennmaterial heran. Der Kessel kann indeßsen auch ohne Luftpörmekanal zur Anwendung kommen.

b) Wärmeregler.

Für Kesselanlagen, die während des Nachtbetriebes der Beaufsichtigung durch das Heizpersonal nicht unterstellt werden, sind selbstthätige Vorrichtungen zum Regulieren der Wärme — sogenannte „Wärmeregler“ — erforderlich. Die Konstruktion derselben beruht meistens auf der Ausdehnung fester oder flüssiger Körper durch die Wärme und Übertragung der dadurch erzielten Längenausdehnung auf die Regulierklappe des Kanales für Zutritt der Verbrennungsluft.

Der in Fig. 162 a u. 162 b dargestellte Wärmeregler (Patent Walz) beruht seiner Wirkung nach auf der Aus-

Fig. 162 b.



dehnung resp. Zusammenziehung eines Rohres durch die Wärme des darin strömenden Wassers. Wagerechte Ausdehnung der Rohrschleifen in der Richtung von A nach B wird durch die Ringe r und die Streben s verhindert, es kann daher die Bewegung nur in der Richtung von A nach C vor sich gehen. Durch den Hebelarm h, der auf unverrückbarem, schneidenförmig gestalteten Unterstützungspunkt ruht, wird sodann die Bewegung der Rohrschleifen zum Senken oder Heben der Luftregulierungsklappe K benutzt.

c) Zufluß- und Rückflußleitungen.

Dieselben werden jetzt fast ausschließlich aus Schmiedeeisenrohr, selten aus Kupfer hergestellt, und zwar geschieht die Verbindung der Rohre bis zu 5 cm aufwärts mit Gewindemuffen, die 6 bis 15 cm weiten Leitungen werden dagegen aus patentgeschweißtem