



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 57. I. Warmwasser-Niederdruckheizung im Schulhaus zu Westerwik in
Schweden

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

§ 57.

Anwendungen.

I. Eine der frühen Anlagen des Warmwasser-Niederdrucksystemes, die zur Beheizung des Schulhauses zu **Westerwik** in **Schweden** dient, geben wir auf Tafel 39 in Fig. 1 bis 3 (nach Mitteilungen von **C. A. Wiemann**).

Aus dem im Keller aufgestellten Kessel steigt das warme Wasser in dem vor Abkühlung geschützten Steigerrohr zum Dachraum auf und mündet dort in das Expansionsgefäß ein. Von hier geht das Hauptverteilungsrohr, ebenfalls gut verkleidet, in der Mittellinie des Gebäudes über dem Fußboden des Dachraumes entlang, wie durch punktierte Linien angedeutet ist. — Die Zuführungsrohre für die verschiedenen übereinander stehenden Öfen der drei Etagen zweigen sich sämtlich vom Hauptverteilungsrohre ab und fallen in den Korridoren bis zum Fußboden des Erdgeschosses hinab, um sich dort in einem Hauptsammelrohr zu vereinigen, welches über dem Kellergewölbe und unter dem Korridorfußboden entlang läuft und sich mittels Zweigrohr an den unteren Stufen des Kessels anschließt. Alle Leitungsrohre sind von Gußeisen und haben 125, resp. 104 und 74 mm lichten Durchmesser erhalten; die vertikalen Rohre sowohl, als das horizontale Sammelrohr im Korridor sind mit Gitterplatten überdeckt, um die abgehende Wärme für den Korridor und das Treppenhaus nutzbar zu machen.

Zur Erwärmung der Zimmer sind Cylinderöfen aufgestellt, welche ihr Cirkulationswasser aus den Zuführungsrohren empfangen. Diese Öfen sind nicht von Luftröhren durchzogen, sondern bestehen aus zwei konzentrischen weiten Blechzylindern, zwischen denen das Wasser zirkuliert. Oben und unten sind diese Cylinder durch gußeiserne Ringe verbunden. Dicht über dem unteren Boden tritt das Wasser in den 74 mm breiten, ringförmigen Raum durch ein Rohr ein und durch ein zweites wieder aus; mittels der an den Röhren o angebrachten Regulierungshähne hat man es in der Hand, entweder alles Wasser, welches durch die Röhren strömt, oder nur einen Teil desselben durch die Zimmeröfen zu leiten, oder endlich durch eine dritte Hahnenstellung den Öfen ganz auszuschalten.

Die frische Luft gelangt durch Öffnungen der Außenmauer in einen Kanal am Fußboden und demnächst in den Hohlraum des Ofens, wo der Luftstrom sich erwärmt und oberhalb ins Zimmer strömt. Der Luftzutritt zu den Öfen kann durch Schieber geregelt werden. Endlich ist der Ofensockel mit einer Stellklappe versehen, um neben der Ventilation auch Cirkulation der Zimmerluft bewirken zu können.

Zur Abführung der verbrauchten Zimmerluft dienen Ventilationskanäle v v innerhalb der Mauern, welche abwärts bis zum Fußboden des Kellergeschosses geführt sind. Hier wird die Luft in einem, unter dem Korridor fortlaufenden, gewölbten Kanal, dessen Lage im Grundriß, Fig. 4, angedeutet ist, gesammelt und tritt sodann in den Aspirationschacht, der durch das Rauchrohr der Kesselheizung erwärmt wird. — In den Sommermonaten dient zu gleichem Zweck eine, am Fuße des Rauchrohres angebrachte besondere Feuerung (Vockfeuer).

Der Kessel ist mit einem Flammrohr versehen; das Füllen desselben geschieht mittels einer Handpumpe, welche mit dem Rücklaufrohr kommuniziert und die Füllung ist erwiesen, sobald aus dem im Expansionsgefäß angebrachten Signalrohr Wasser herausfließt. Im Durchschnitt, Fig. 1, ist das Expansionsgefäß dargestellt. Sobald infolge Erwärmung sich das Wasser ausdehnt und endlich über den Rand des Trichters steigt, fließt es durch diesen in das Signalrohr ab, welches im Kesselhause ausmündet.

Wenn andererseits durch die Nachlässigkeit des Heizers das Expansionsgefäß leer wird, hört die Wassercirkulation auf und es bildet sich Dampf im Steigerrohr; dieser tritt endlich in das Signalrohr und giebt dem Heizer das Zeichen zum Anlegen der Pumpe.

II. Warmwasser-Mitteldruckheizung der neuen Realschule in Darmstadt, ausgeführt von **Nietschel & Henneberg** in Berlin und Dresden.

Auf Tafel 40 sind die Grundrisse des Souterrains und zweier darüber befindlicher Geschosse dargestellt. Im dritten und letzten Geschos wird der frontale Mittelbau von der Aula eingenommen, die eine Centralheizung nicht empfangen hat. Die Anordnung der übrigen Räume dieser Etage bietet nichts Abweichendes von derjenigen im zweiten Geschos und kann daher der entsprechende Grundriß entbehrt werden.

Mit Rücksicht auf die symmetrische Anlage des Gebäudes hat jede Hälfte desselben ihren besonderen Wärme-Recipienten empfangen. Dieser besteht für die Warmwasser-Mitteldruckheizung aus je zwei gekuppelten Heine'schen Patentkesseln, deren Konstruktion in § 52 ausführlich beschrieben wurde. Jeder Kessel hat 17,53 qm feuerberührte Heizfläche bei 2,25 m totaler Länge und 0,38 qm Kofffläche. Der Wasserinhalt eines jeden der vier Kessel beträgt 382 l. Ihre Lage und die anschließende Rohrverteilung ist aus dem Grundriß, Tafel 39, Fig. 1, zu sehen. Von der unter der Decke des Souterrains liegenden Rohrleitung steigen nun in der linken Gebäudehälfte 11, in der rechten 9 Wasserstränge zur Versorgung der oberen Etagen auf und ebenjoviele Rückflußrohre führen das abgekühlte Wasser nach dem Souterrain zurück.

Geheizt werden durch die Mitteldruckheizung:

Im I. Geschloß	13	Klassenräume	verschiedener Größe,
" II. "	11	"	"
" III. "	9	"	"
		zusammen 33 Klassenzimmer mit Röhrenöfen und	
		4 Zimmer (Nr. 11, 28, 29, 43) mit	
		Cylinderöfen;	

überhaupt werden geheizt 7165 cbm Raum mit 490 qm Ofenfläche: es kommen also auf 100 cbm Raum 7 qm Heizfläche. Ungeheizt sind die Korridore, das Treppenhäus, die Räume rechter Hand neben der Haupttreppe und die Aula.

Die in den Räumen aufgestellten Heizkörper haben nur die Aufgabe, den Wärmedurchgangsverlust der Räume auszugleichen; die zuführende Ventilationsluft wird dagegen durch Heizwasserröhren im Kellergeschloß erwärmt. Als Ventilationsbedarf pro Kopf und Stunde sind 10 bis 11 cbm festgestellt worden, wobei sich ein stündlich einzuführendes Luftquantum von 11400 cbm ergab. Zur Vorwärmung der frischen Luft auf $+20^{\circ}\text{C}$. sind zwei besondere Heizwasseröfen RR, Tafel 140, Fig. 1, aufgestellt. Die Heizrohre verbreiten sich in gewölbten Kanälen unter der Decke des Souterrains und liegen hier zum Teil in Schlangen gewunden. Die frische Luft tritt bei B in das Souterraingeschoss ein, gelangt in der Richtung des Pfeiles bis zur Vorwärnkammer, strömt von unten her durch eine große Anzahl von Öffnungen in dieselbe, erwärmt sich an den Heizschlangen, zieht, nachdem sie genügend vorgewärmt ist, in vertikalen Zuführungskanälen nach den oberen Geschossen und strömt dort mit der Zimmertemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$. ein. Die Ventilationsluft dagegen entweicht in die Ventilationskanäle, die im Dachboden zu sechs größeren Sammelschächten zusammengezogen, über Dach geführt und mit Deflektoren versehen sind.

Die Röhrenöfen haben teils sechseckige, teils oblonge Grundform erhalten. In der Konstruktion weichen sie von den auf Tafel 34 dargestellten Öfen nur hinsichtlich der Rohranordnung und Dichtung ab. Die Dichtung der Rohre gegen die Wasserkästen geschieht nämlich wie bei den Lokomotivkesseln durch Einwalzen, wobei vergängliches Dichtungsmaterial in Fortfall kommt. Jedes der zehn vertikalen, patentgeschweißten Rohre, Fig. 201, ist mit einem inneren Cirkulationsrohre von geringerer (35 mm) Durchmesser versehen, das den Kasten ganz durchdringt. Außer der sonstigen Transmissionsfläche wird daher auch die innere Rohrwandung zur Wärmeabgabe benutzt. Das Wasser aber tritt in den oberen Kasten ein und sinkt, durch Wärmeverlust abgekühlt, in dem ringförmigen Räume zwischen den Röhren abwärts nach dem unteren Kasten, während die Luft in dem inneren Cylinder aufsteigt. Es

kann nun nach Belieben entweder Ventilation oder Cirkulation der Zimmerluft stattfinden; im ersten Falle ist die Klappe a in dem hölzernen Ofensockel geöffnet, im letzteren

Fig. 201 u. 202.

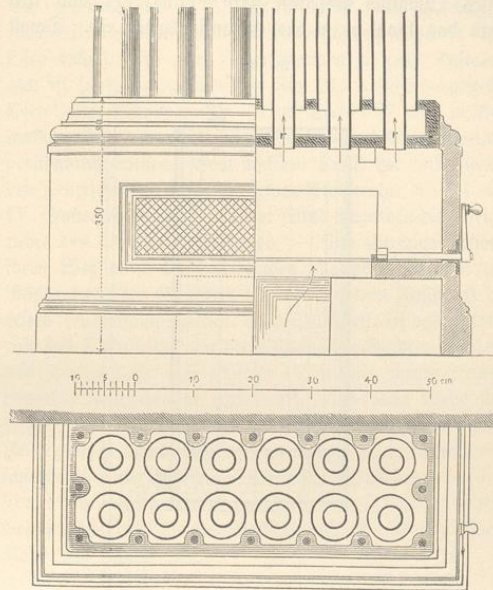
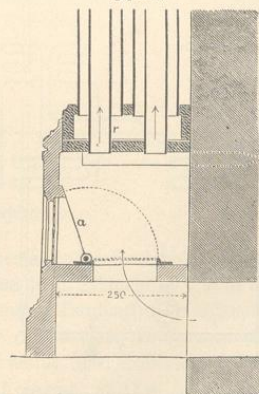


Fig. 203.

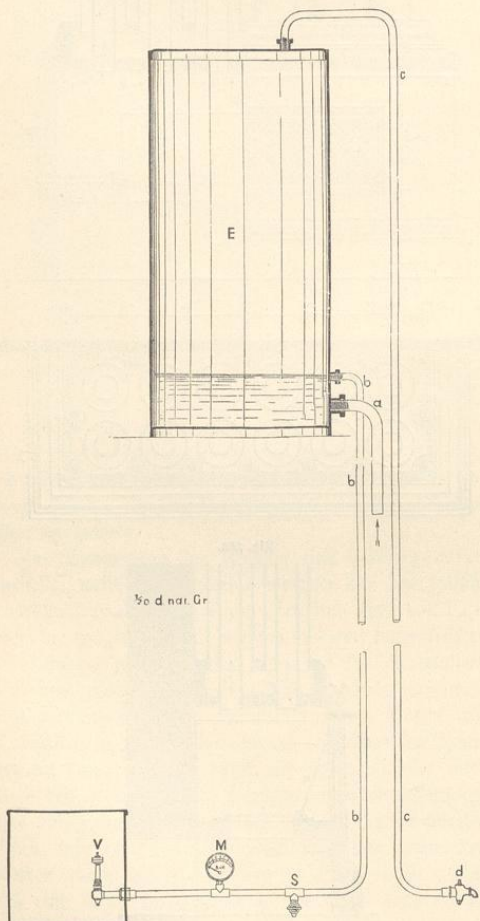


geschlossen. Die Krönung des Ofens ist dekorativ aus Metallguß hergestellt.

Das Expansionsgefäß E (Fig. 204) befindet sich auf dem Dachboden, aber der Ventilasten mit Doppelventil v ist im Heizraum aufgestellt und dadurch jederzeit für den Heizer kontrollierbar, ohne daß er seinen Platz verläßt.

Das Expansionsgefäß E ist nämlich mit dem Ventilkaften durch das Signalrohr b und mit dem Cirkulationsystem durch das Steigerrohr a verbunden. Beim Heizen des Kessels wird das Wasser ausgedehnt; ein gewisses Quantum desselben wird expulsiert und tritt durch das Rohr a in das Expansionsgefäß ein. Damit

Fig. 204.



aber der Wasserstand im Expansionsgefäß auf normaler Höhe erhalten werde, ist das Signalrohr b angebracht, dessen Hahn S im Heizraum stets Wasser geben muß. Das Rohr b endigt im Ventilkaften, und zwar in dem auf S. 136 beschriebenen Doppelventil V. Endlich ist auf dem Signalrohr ein Manometer M aufgesetzt, an dessen geteiltem Gradbogen der Heizer die Atmosphärenspannung im System ablesen soll.

Wenn nun beim Heizen des Kessels mit zunehmender Temperatur die expulsierte Wassermasse größer wird und über das Signalrohr hinaus steigt, so vermindert sich gleichzeitig der genau bemessene Luftraum über dem Wasserspiegel im Gefäß und (nach dem Mariotte'schen Gesetz) nimmt die Spannung zu. Übersteigt sie aber den Druck von $2\frac{1}{2}$ Atmosphären, so wird das Belastungsgewicht im Ventilkaften gehoben und es strömt Wasser aus. Bei eintretender Abkühlung des Systemes tritt der umgekehrte Fall ein, das expulsierte Wasser tritt in die Leitung zurück und der Zeiger des Manometers sinkt auf den ersten Teilpunkt der Skala. — Damit beim Füllen des Systemes die in den Heizkörpern eingeschlossene Luft entweichen könne, ist vom Deckel des Expansionsgefäßes ein Luftröhr c abgeleitet, dessen Hahn d beim Füllen offen zu halten ist. Wenn der Hahn ganz fortfällt, ist das System ein offenes und kann die Expansionsvorrichtung auch für Niederdruckheizung benutzt werden.

Anlagekosten der Warmwasserheizungen.

Für die neue Realschule zu Darmstadt betragen:

A. Die Gesamtkosten der Warmwasserheizung mit Mitteldruck bei 7165 cbm Heizraum . 32970 Mk.,
hiervon kommen auf:

4 Röhrenkessel (Patent Heine) nebst	
Montage	4790 Mk.,
Röhrenleitung mit Montage	8690 "
Heizkörper nebst Zubehör	17250 "
Zusammen	2240 "

zusammen wie oben (32970 Mk.),
so daß auf 100 cbm Heizraum an Anlagekosten entfallen:
460 Mk. oder auf:

1 cbm Heizraum 4,60 Mk. Anlagekosten,
nämlich spezialisiert: 0,67 Mk. für Röhrenkessel,
1,20 " " Röhrenleitung,
2,40 " " Heizkörper,
0,33 " " Diverse,

wie oben 4,60 Mk. pro 1 cbm Heizraum.

Dividiert man die Gesamtkosten durch den Bodenflächenraum der geheizten Lokale, so entfallen auf den Quadratmeter Fußbodenfläche 19 Mk. Anlagekosten.

B. Das Ventilationsquantum beträgt 11400 cbm pro Stunde. Die Kosten der Ventilationseinrichtung betragen 11250 Mk., nämlich:

Für 1550 m Perkinsrohr mit Montage	6890 Mk.,
" die Regulierungsvorrichtungen	4360 "
Summa wie oben.	

Jeder Kubikmeter erforderte demnach:

$$\frac{11250}{11400} = 0,98 \text{ Mk. Anlagekosten.}$$

C. Die Pumpenanlage kostete 580,00 Mk.,
 oder pro Kubikmeter Heizraum . . . 0,08 „
 Hiernach betragen für 1 cbm Heizraum die Anlagekosten:

a) der Warmwasser-Mitteldruckheizung	4,60 Mk.
b) der Ventilation	0,98 „
c) der Pumpenanlage	0,08 „
	zusammen 5,66 Mk.

Ann. Die Anla ist nicht mit Centralheizung versehen.

Die von C. Heckmann für das Berliner Rathhaus ausgeführte Warmwasserheizung mit Kupferrohren hat nachstehende Leistung zu erfüllen:

Es sind zu erwärmen:

- 12188 cbm Korridor- und Treppenraum auf 10° C.;
- 11875 „ Vorzüge, Garderoben u. s. w. auf 15° C.;
- 59380 „ Säle, Bureauräume auf 20° C.

Im Durchschnitt kostete die Anlage pro Kubikmeter Heizraum 5,04 Mk.

Im Gebäude des statistischen Bureaus zu Berlin erreichten die Anlagekosten der von der Firma Schäffer & Walker eingerichteten Warmwasserheizung ebenfalls pro Kubikmeter die Summe von 5,04 Mk.

Im Wilhelms-Gymnasium daselbst bei eiserner Röhrenleitung pro Quadratmeter nur 4,45 Mk.

Ann. Für kleinere Landhäuser, Villen u. s. w. stellen sich die Kosten der Warmwasserheizung mit kupfernen Leitungen und eisernen Ofen nach C. Heckmann pro Kubikmeter bis 8,50 Mk.

§ 58.

III. Auf Tafel 41 geben wir endlich die Anlage einer Heißwasser-Mitteldruckheizung für das Wohnhaus des Herrn v. Maya zu Lipnik in Österreichisch-Schlesien, ausgeführt durch die Firma J. L. Bacon in Berlin.

Das Gebäude ist von allen Seiten freistehend und enthält im Erdgeschoß die Küche, Raum für Dienerschaft und zehn heizbare Piecen. Das Erdgeschoß hat eine lichte Höhe von 4,8 m, der Salon (Nr. 4) von 4,87 m.

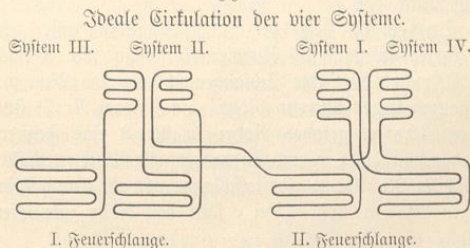
Die Leitungsröhren sind, wo immer zugänglich, zur Erwärmung des Korridors verwendet, d. h. diese Rohrstrrecken liegen im Fußboden und sind mit Platten abgedeckt. Es sind hiernach die toten Röhre nach Möglichkeit vermieden. Ins Freie führen drei Thüren (aus den Zimmern 1, 4 und 10), die im Fußboden liegenden Röhre sind an diesen Thürübergängen „verpackt“, um das Einfrieren zu verhindern. Sonstige Thürübergänge im Inneren wurden in der früher beschriebenen Weise hergerichtet und zur Transmision verwendet. Zur Wärmeabgabe dienen außer den Röhren cylindrische Spiralen in den Fensterbrüstungen. Der Heizofen liegt im Kellergeschoß und ist die dafür gewählte

Brey mann, Baukonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

Stelle im Grundriß angedeutet. Alle im Fußboden liegenden Röhre sind punktiert.

Die Heizanlage setzt sich aus vier Systemen zusammen, welche durch verschiedene Farben markiert zu denken sind. Die Systeme sind „gekuppelt“, und zwar so, daß je zwei Systeme eine gemeinsame Feuerchlange haben. 1) Der Ofen enthält also zwei Feuerchlangen zu zwei Systemen und ist konstruiert wie der in Fig. 183 u. 184 dargestellte Ofen. Der Schnitt nach a—b auf Tafel 37 wird in Verbindung mit den eben genannten Figuren die Kuppelung verständlich machen. Vom höchsten Punkt der links liegenden Feuerchlange gehen die beiden Steigeröhre des III. und IV. Systemes ab, und von der rechts liegenden die Steigeröhre des I. und II. Systemes. — Die Stränge nehmen ihren Weg durch die betreffenden Zimmer, aber nur das Rücklaufrohr des Systemes III kehrt zu dem Fußpunkt der ersten Feuerchlange zurück; an dessen Stelle ist das Retourrohr des I. Systemes mit der Schlange verbunden, während das Rücklaufrohr von System IV in die zweite (rechts liegende) Feuerchlange zurückkehrt. Auf solche Weise sind (vergl. Fig. 205) kombiniert: 1) die beiden Systeme jeder Feuerchlange unter sich, und 2) auch je zwei Systeme verschiedener Feuerchlangen; die vier Systeme bilden hiernach eine zusammenhängende Rundleitung, welche von einer Pumpvorrichtung gespeist und von einem Ofen aus geheizt wird.

Fig. 205.



Die Dimensionen der Feuerchlangen sind folgende: der lichte Hohlraum jeder Schlange ist 1,57 m lang und 0,23 m breit, also der äußere Durchmesser der Schmalseiten = 30 cm. Die Schlange enthält zwölf Windungen und versorgt, wie schon erwähnt wurde, zwei Systeme mit Circulationswasser.

Der zu heizende Raum beträgt 1250 cbm.

1) Die Windungen der beiden Röhre, aus denen sich jede Feuerchlange zusammensetzt, liegen im Ofen alternierend übereinander, weil sie gemeinschaftlich zur Spirale gewunden sind. Zum leichteren Verständnis der Systemkuppelung sind dieselben jedoch in vorstehender Skizze, Fig. 205, auseinandergezogen dargestellt. Dem aufmerksamen Leser wird diese Abweichung von der Wirklichkeit schon durch Betrachtung der Fig. 183 u. 184 klar geworden sein.