



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 65. Dampfheizung im Physiologischen Institut zu Berlin

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

Wasserfäule hinzu, so öffnet sich das Ventil, und Dampf und Wasser entweichen durch das Rohr k in das vertikale Rohr a.

Fig. 229.

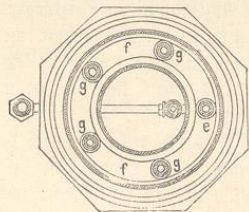
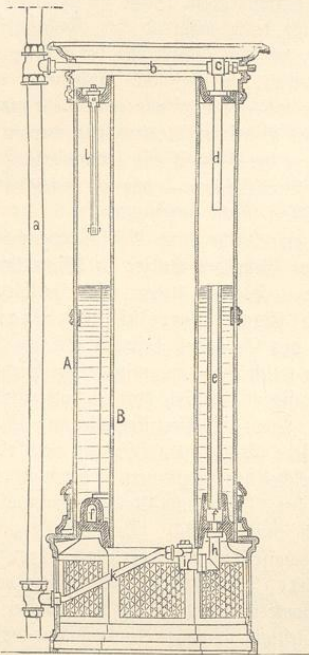


Fig. 230.

Endlich ist ein automatisches Luftventil e angebracht, wie solches schon durch Fig. 216 erläutert wurde: es soll dadurch das Zusammendrücken des Ofens verhindert werden, wenn nach erfolgter Kondensation des Dampfes sich im Innern ein Vacuum bildet. Die Funktion dieser Ofen ist einfach und sicher.

Resumé. 1) Wo von einer Wärmequelle her ausgedehnte Bauanlagen versorgt werden sollen, erweist sich die Dampf- und Wasserheizung der Wassercirculations-

heizung überlegen, da die Ausdehnung der Rohrleitung über 200 m hinaus bei der Circulationsheizung zu manchen Unkonvenienzen führt.¹⁾

2) In Gebäuden von 4 bis 5 Geschöß Höhe ist der hydrostatische Druck in den Heizkörpern der untersten Geschosse schon recht bedeutend und müssen die Ofen daher, um dicht zu halten, sehr solid konstruiert werden. Wird dagegen jede Etage des Gebäudes für sich behandelt, werden die Ofen nur als Wärmerservoire resp. der Dampf als Wärme führendes Medium benutzt, so fällt diese Rücksicht fort.

3) Die Schnelligkeit, mit welcher Dämpfe an den Ort ihrer Verwendung geleitet werden können, ist eine fast momentane, während in einem weit verzweigten Niederdrucksystem mehrere Stunden vergehen, ehe eine ausreichende Wärmetransmission beginnt. (Vergl. Anmerkung.)

4) Grenzen sind der Dampfverwendung kaum gezogen, es können beliebig viele, in weiter Entfernung und in den verschiedensten Niveaus belegene Heizkörper mit Dampf versorgt werden.

5) Auch die der reinen Dampfheizung anhaftenden Fehler werden durch das kombinierte System der Dampf- und Wasserheizung vermieden, denn es wird das Reservationsvermögen der Kondensationsapparate erhöht und demzufolge eine weit gleichmäßigere Wärmeabgabe erzielt, als sie die Dampfheizung gewährt.

Anwendungen.

§ 65.

I. Auf Tafel 42 bis 46 geben wir die Dampfheizungs-Anlage des Physiologischen Institutes der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin, entworfen und ausgeführt von dem inzwischen verstorbenen Ingenieur **G. Köstke**. Die kleineren Hörsäle, Sammlungen, Laboratorien und sonstigen Arbeitsräume der Anstalt gruppieren sich im wesentlichen um das große Auditorium (Nr. 15), welches sich in der Achse des Haupteinganges an den imposanten Langflügel des Institutes legt, der sich in einem Souterraingeschoss, zweien Haupttagen und einem Obergeschoss aufbaut.

Tafel 43 stellt den Grundriß vom Kellergeschoss dar; daraus ist einerseits die Bestimmung der einzelnen Räume und andererseits die Gesamtdisposition der Centralheizanlage deutlich zu ersehen. Hierbei fällt der Kesselanlage eine doppelte Funktion zu, nämlich die Speisung der in den Geschossen aufgestellten, in den Grund-

¹⁾ Es wird hierbei wiederholt, daß bei dem in § 59 bezeichneten Beispiel einer Niederdruckwasserheizung die Circulationsgeschwindigkeit des Wassers pro Stunde nur rot. 280 m betrug!

rißen entsprechend charakterisierten Dampfheizregister und ferner auch diejenige der zur Erwärmung der Luftheizkammern dienenden großen Register. In jenen Kammern wird die unter der Kammersohle eingeführte frische Luft erwärmt, wie Tafel 42 im Detail verdeutlicht und tritt sodann in die Warmluftkanäle W der Etagen. Auf solche Weise werden die Zimmer 7, 10, 13, 24 im Erdgeschoß, Zimmer 26, 27, 28, 29, 30, 32 im I. Stockwerk und das große Auditorium Nr. 15 mittels Dampf-Luftheizung erwärmt. Die entsprechenden Zimmernummern, welche durch die resp. Kammern versorgt werden, sind denselben mit arabischen Ziffern beigelegt (vergl. Tafel 43).

Das hier angeordnete Heizsystem ist also eine Kombination der Dampfheizung mit der Dampf-Luftheizung, und es war dabei in erster Linie der Gesichtspunkt maßgebend, daß alle Räume, welche starke Ventilation erfordern — wie die chemischen Arbeitsräume, die beiden Hörsäle, der Saal für Vivisektionen und das Bibliothek-Lezejimmer — mit Dampf-Luftheizung, die übrigen Räume behufs direkter Erwärmung der Zimmerluft dagegen mit Dampfheizung zu versehen seien. Zum Zweck der Zimmerventilation sind aber auch für diese letztere Kategorie von Zimmern Luftzuführungskanäle in den Mauern ausgepart, aus denen die frische Luft, wie in § 63 beschrieben, in die Registergehäuse unterhalb ein- und oberhalb erwärmt austritt. (Vergl. Tafel 47, Fig. 3.)

Nur das Aquarium (Nr. 14) im Erdgeschoß ist, zur Erzielung einer vollkommen gleichmäßigen Temperatur, mit Dampf-Wasserheizung versehen worden.

Zur Dampferzeugung dienen drei Wasserröhrenkessel (System Belleville). Jeder der drei Kessel hat 16 qm Feuerfläche und ist mit zehn Atmosphären konzeptioniert. Geheizt wird im Durchschnitt mit $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck, unter Anwendung eines Reduzierventiles. Bei großer Kälte sind anfänglich alle drei Kessel thätig; sind die Register erst erwärmt, so genügen zwei Kessel reichlich. — Drei Dampfkessel-Speisepumpen b b und die Maschine zum Betriebe des Ventilators a arbeiten mit Hochdruckdampf, der als Retourdampf noch zur Heizung benutzt wird.

Der zur Heizung erforderliche Dampf gelangt teils vom Dampfereservoir im Souterrain an den Ort seiner Verwendung, indem er durch das Dampfventil c (Tafel 42, Fig. 1 u. 2) den Rippenregistern zufließt, teils strömt er durch die Steigeröhre nach den oberen Etagen. Derartige Stränge sind in größerer Anzahl vorhanden und in den verschiedenen Grundrissen durch eingeschriebene römische Zahlen bezeichnet. Alle Dampfzuführungsrohre sind mit Leroy'scher Patentmasse gegen Abkühlung ge-

schützt; ihr Durchmesser wechselt selbstverständlich nach Erfordernis (zwischen 107 mm und 20 mm). — Auch das System der Dampfriekleitung ist in Tafel 43 entsprechend charakterisiert, und zwar gelangt das kondensierte Wasser durch die Kondenswasserleitung in den dazu angelegten Kanälen nach den Kondensationswasserableitern d.

Was die Zuführung der frischen Luft anbelangt, so tritt dieselbe durch zwei große Einfallschächte vom Hofe her in unterirdischen, gewölbten Kanälen in das Gebäude und im Winter in der Regel direkt, d. h. durch Ansaugen, in den unter der Kellersohle des Korridors hinlaufenden Kanal für frische Luft, nachdem sie vorher eine Filtervorrichtung passiert hat, in deren Gewebe der mitgerissene Staub zurückgehalten wird. Ist des Morgens schnelle Erwärmung der Luft in den Heizkammern bei starkem Frost geboten, so wird auch der Ventilator in Bewegung gesetzt, von diesem die Luft aus dem Zweigkanal angesaugt, dann durch Druck in die Kammern für frische Luft getrieben, um von hier aus in die eigentlichen Luftheizkammern zu gelangen und endlich erwärmt in den Heizkanälen aufzusteigen. In den Monaten, in denen die Heizung ruht, findet die Zuführung der Luft nur mit Hilfe des Ventilators statt. Letzterer hat 2 m Durchmesser und macht in der Regel pro Minute 120 Touren, wobei stündlich 12 000 bis 14 000 cbm Luft in das Gebäude geschafft werden. Berechnet ist derselbe auf eine Umdrehungsgeschwindigkeit von 180 Touren pro Minute mit etwa 20 000 cbm einzuführender Frischluft.

Die verschiedenen Zustände der Luft, als: frische Luft, erwärmte Luft und verbrauchte Luft sind durch charakterisierende Farben im Grundriß der einzelnen Geschosse (Tafel 42 bis 46) und im Querschnitte Tafel 46 angedeutet, auch in der Farbenerklärung Tafel 43 erläutert. Darin ist die abzuführende Luft durch einen blauen Farbenton, frische Luft durch grüne und erwärmte Luft durch rote Färbung kenntlich gemacht.

Tafel 46 stellt den Querdurchschnitt nach der Linie AB des Grundrisses dar. Man ersieht daraus: 1) die Konstruktion des Langflügels, 2) des Lüftungsschachtes mit dem darin aufsteigenden eisernen Schornsteinrohr, 3) des großen Auditorii mit seiner amphitheatralischen Sitzanordnung, der Zuschauergalerie und der Oberlichtkonstruktion; endlich 4) die Einrichtung der den großen Hörsaal umgebenden einetagenen Anbauten.

Erklärung der Tafel 46. — I. Der Langbau. Im Souterrain ist die Wohnung des Hausdieners sichtbar; sie wird, wie die Portierwohnung, mit Kachelöfen geheizt. Dahinter liegt die Luftheizkammer zur Versorgung des Zimmers Nr. 30. — Heizregister, Zuführungskanal für frische Luft, Mischkanal und Heizkanal (letzterer mit Ausströmungsöffnung im I. Stockwerk) sind im Durchschnitte ersichtlich.

Die Instrumentensammlung im Erdgeschosse ist mit reiner Dampfheizung versehen, ebenso der Raum für Photographie im II. Stockwerke. Im Instrumentenraume wird das Dampfheizregister nebst Bekleidung im Durchschnitt sichtbar; im II. Stockwerk giebt R die Ansicht desselben. Hiernach ist im Durchschnitt des Langflügels nur der chemische Arbeitsraum Nr. 30 im I. Stock mit Luftheizung versehen.

Für Lüftung ist in sämtlichen Räumen gesorgt (vergl. die Grundrisse Tafel 44 u. 45). Die Lüftungskanäle haben je eine Abzugsöffnung am Fußboden und eine dergleichen nahe der Decke erhalten.

II. Das große Auditorium und seine Ventilation. Die durch Saug- oder Drucklüftung aus dem unterirdischen Kanal in die Lustkammern getriebene frische Luft strömt in sechs große Heizkammern ein, in welchen je drei Dampfheizregister aufgestellt sind. An diesen erwärmt sich die frische Luft und gelangt entweder direkt oder temperiert, d. h. als „Milchluft“ in die Heizkanäle. Die Ausströmung findet statt durch vergitterte Öffnungen unterhalb des Galleriefußbodens, und zwar durch sechzehn kleinere und zwei größere Öffnungen in den Umschließungsmauern. Größe und Lage der Kanäle ist aus den Grundrissen Tafel 43 u. 44 zu entnehmen. — Da die Heizluft etwa in halber Saalhöhe ausströmt, wird dieselbe im Raume gleichmäßig verteilt. Damit aber auch eine normale Temperatur in den mit erwärmter Luft geheizten Räumen ermöglicht werde, ist in jedem derselben ein elektrisches Metallthermometer angebracht, welches den Zeiger des im Keller befindlichen Galvanometers zum Abweichen von der vertikalen Lage bringt, wenn die Temperatur über das Maximum gestiegen oder unter das Minimum gesunken ist. Dadurch wird der Heizer in den Stand gesetzt, die Milchklappe mittels der Stellstange I (Tafel 42) zu dirigieren, ohne die betreffenden Räume in den oberen Geschossen zu betreten. Die verbrauchte Zimmerluft wird unter den Stoßbrettern der ansteigenden Sitze, und zwar durch die aspirierende Wirkung des eisernen Rauchrohrs, welche durch den großen Deflektor unterstützt wird, abgesaugt.

Um die Verbrennungsgase einer sehr intensiven Abendbeleuchtung ohne Belästigung der Zuhörer abzuführen, war der ganze Mechanismus der fahrbaren Gaseinrichtung und der Flamme oberhalb der Glasbede verlegt. Die Abführung der verdorbenen Luft erfolgte daher vom Dachboden aus in der Richtung des Pfeiles nach den beiden Ventilationsröhren hin. Die beiden Lüftungsröhren sind durch eine eingesezte Metallwand der Breite nach geteilt und dient die vordere Hälfte zur Ventilation des großen Korridors im Souterrain, die hintere zur Ventilation des Auditoriums 15. In die vordere Abteilung tritt ferner die verdorbene Luft, welche in den ausgesparten Ventilationskanälen nach dem Dachboden des Langflügels aufsteigt, in der Richtung des Pfeiles ein, so daß die beiden Hauptklappe auch die sämtlichen, zu zwei Stockwerk Höhe aufgeführten Gebäudeteile, einschließlich der beiden Treppen, entlüften. Über den Zimmern 26 bis 28 und 34 bis 37, wo ein massiver Ausbau der Dachetage nicht nötig ist, sind die entsprechenden Luftabführungskanäle in Holz bis zur Drempehöhe emporgesührt und dadurch ebenfalls in die Abzugsphäre der beiden großen Schächte gebracht.

III. Der einetägige Anbau. Es wird der Raum Nr. 21 für Wandbilder und Nr. 20 für physikalisch-physiologische Arbeiten im Durchschnitt sichtbar. Ersterer ist nicht

geheizt, letzterer mit Dampfheizregister versehen, welches die frische Luft aus dem betreffenden unterirdischen Luftkanal empfängt.

Hier mag erwähnt werden, daß für einzelne Räume des Keller- resp. Erdgeschosses Zuführung frischer Luft durch an die Kellerwände anschließende Kanäle bewirkt wird, so für den Kaninchenstall, den Hundestall und das Kanarium (sämtlich heizbar), ferner für ungeheizte: die Batteriekammer und Leichenkammer (vergl. Grundriß vom Kellergeschosse, Tafel 43). Eine weitere Erklärung überschreitet die Grenzen, welche diesem Werke vorgezeichnet sind: wir verweisen daher auf die eingehende Betrachtung der Zeichnungen und der tabellarischen Übersicht (S. 177), welche das befolgte Prinzip wohl erkennen läßt.

Bestimmung der erforderlichen Heizflächen.

1) Von Berechnung der stündlichen, durch Transmission der strahlenden Gebäudewände hervorgerufenen Wärmeverluste, können wir absehen, nachdem in § 47 ein ausführliches Beispiel gegeben worden ist. Wir begnügen uns, die von dem Ingenieur **H. Köfke** berechneten und in nebenstehender Tabelle eingetragenen Werte hier zu registrieren. Dasselbe gilt für die Wärmeverluste durch Ventilation, d. h. für die in der Ventilationsluft enthaltenen und mit dieser stündlich entweichenden Wärmemengen.¹⁾ Aus beiden Werten setzt sich aber der Gesamtwärmeverlust der mit Ventilation versehenen Räume zusammen. Spalte 1 dieser Tabelle enthält die Zimmernummer, welche der betreffende Raum im Grundriß (Tafel 43) führt; Spalte 2 die Bestimmung des Raumes; Spalte 3 die stündlich abzuführende Luftmenge in Kubikmetern; Spalte 4 und 5 die Wärmeverluste durch Transmission und Ventilation in Wärmeinheiten ausgedrückt; Spalte 6 den stündlichen Gesamtwärmeverlust jedes einzelnen Raumes; Spalte 7 die in Quadratmetern ausgedrückte Heizfläche, welche den Wärmeverlust ersetzt. Die folgenden Spalten endlich enthalten die Größe der Rippenregister, resp. die Anzahl der Rippen, welche für die Beheizung der einzelnen Räume zur Verwendung gekommen sind.

1) Diejenigen Räume, deren Ventilationswärmeverlust in Kolonne 5 eingetragen ist, sind dem Programm gemäß im Winter und Sommer zu ventilieren, für die übrigen Lokale ist nur eine schwache Sommerventilation verlangt. Letztere haben daher Dampfregister erhalten, deren Heizfläche für den Maximalwärmeverlust berechnet ist. Tritt nun gelindere Witterung ein, so wird der Wärmeüberschuß zur Temperaturerhöhung der frisch eingeführten Luft benutzt, d. h. es findet auch hier während des größten Teiles der Heizperiode Luftwechsel, jedoch in geringerem Grade, statt.

Übersicht des Wärmebedarfes und der Heizflächen
der Dampf-, Dampfluft- und Dampfwasserheizungs-Anlage im Physiologischen Institut zu Berlin.

Nr. des Raumes	Bestimmung der Räume	Einblüch. angegebene Luftmenge cbm	Stündlicher Wärmebedarf durch		Gesamt- wärmever- brauch W.-E.	Trans- missions- fläche des Heiz- körpers qm	Anzahl der Heizkörper				
			Trans- mission W.-E.	Ventila- tion W.-E.			Dampfregler		Regler für Dampf- luftheizung		Dampf- wasser- öfen Stück
							Stück	Rippenzahl	Stück	Rippenzahl	
Erdgeschoss.											
3	Modellraum	65	1490	—	1490	—	—	—	—	—	
4	Raum für Instrumente	377	5741	—	5741	9,70	2 R. à 11	—	—	—	
5	Garderobe	—	1495	—	1495	3,00	1 R. v. 7,50 mm	—	—	—	
6	Werkstatt	174	2712	—	2712	5,75	1 R. 13	—	—	—	
7	Bibliothek	705	4165	8460	13888	27,3	—	—	3 R. à 15 Rippen	—	
10	Antikares Geschäftszimmer	99	3197	—	3197	13,2	—	—	1 R. 17	—	
11	Experimentierzimmer	161	3590	—	3590	6,6	—	—	2 R. à 15 "	—	
12	Vorbereitungszimmer	—	1348	—	1348	3,0	1 R.	—	—	—	
12 ^a	Vorzimmer zum antl. Geschäftszimmer	—	898	—	898	1,5	1 Kondens.-Cylinder	—	—	—	
13	Kleines Auditorium	600	4385	7200	11393	—	—	—	2 R. à 17 Rippen	—	
14	Aquarium	144	4456	—	4456	11,2	—	—	1 R. 15 "	2 à 5,6qm	
15	Großes Auditorium	4000	26298	48000	71827	128,0	—	—	14 R. à 17 Rippen	—	
16	Batteriekammer	159	133	1240	1510	ungeheizt	—	—	4 R. à 13 "	—	
17	Privatlaboratorium	218	4956	—	4956	7,5	1 Kondens.-Rohr	—	—	—	
18	Privatlaboratorium	75	1716	—	1716	4,0	1 R. 17	—	—	—	
19	Für physikal. und physiol. Arbeiten	277	6469	—	6469	11,4	—	—	1 R. 11	—	
20	Zimmer für Zeichner	52	1784	—	1784	3,0	1 R.	—	1 R. 15	—	
22	Vorbereitungszimmer	139	3976	—	3976	7,5	1 R.	—	—	—	
23	Brezkzimmer	35	960	—	960	1,6	1 Kondens.-Cylinder	—	—	—	
24	Sal für Injektionen	831	6205	9972	17752	34,5	—	—	6 R. à 13 Rippen	—	
25	Mikroskopische Demonstrationen	—	—	—	—	18,1	1 R. 11 1 R. 13 1 R. 17	—	—	—	
I. Stodwerk.											
26	Zimmer für Geübtere	420	3928	4940	9755	19,8	—	—	2 R. à 13 Rippen	—	
27	Verbrennungszimmer	237	2253	2787	5544	11,5	—	—	2 R. à 11 "	—	
28	Präparatenzimmer	552	3520	6492	11013	21,6	—	—	2 R. à 13 "	—	
29	Zimmer für Analysen	582	2883	5480	9113	19,6	—	—	2 R. à 17 "	—	
30	Dispensierzimmer	—	1748	3846	6153	12,3	—	—	1 R. 15 "	—	
31	Zimmer für Spektralanalyse	134	3181	—	3181	6,6	—	—	4 R. 11	—	
32	Für Schwefelwasserstoffanalysen	327	2002	3846	6432	12,3	—	—	1 R. 15	—	
33	Kanalarzimmer	194	3766	2282	6048	10,5	—	—	1 R. 13	—	
36	Butofen	43	2019	—	2019	5,5	—	—	—	1	
37	Raum für Injektionen	168	5434	—	5434	9,6	2 R. à 11 R.	—	—	—	
38	Luftpumpenzimmer	105	3303	1235	4538	7,5	1 R. 17	—	—	—	
39	Gaszimmer	118	3115	1388	4503	7,5	1 R. 17	—	—	—	
40	Klosett und Garderobe	84	528	741	1269	3,0	1 R.	—	—	—	
41	Garderobe	171	1638	1509	3147	4,0	1 R.	—	—	—	
42	Mikroskopische Arbeiten	213	8689	—	8689	15	—	—	2 R. à 17 Rippen	—	
II. Stodwerk.											
43	Optisches Zimmer	85	1516	—	1516	3,0	1 R.	8,00	—	—	
44	Optisches Zimmer	85	1590	—	1590	3,0	1 R.	17,00	—	—	
45	Zimmer für Photographie	74	2110	—	2110	4,0	1 R.	—	—	—	
53	Vorraum	—	1132	—	1132	3	1 R.	—	—	—	
55	Bodenkammer für Photographie	—	1914	—	1914	3	1 R.	—	—	—	
Keller.											
56	Krankenstall für Hunde	33	195	258	453	—	1 R.	—	—	—	
57	Hundestall	417	1316	3253	4569	7,5	1 R. 17	—	—	—	
58	Hundestall	72	491	562	1053	3,0	1 R.	—	—	—	
59	Kaninchenstall	243	1040	1896	2936	5,75	1 R. 13	—	—	—	
60	Hundestall	174	785	1357	2142	4,00	1 R.	—	—	—	
62	Klosett	69	494	621	1115	2,00	1 Kondens.-Rohr	—	—	—	

Breymann, Bauteilkonstruktionslehre. IV. Vierte Auflage.

2) Bei Bestimmung der den ermittelten Wärmeverlust ausgleichenden Heizflächen wurde der Erfahrungssatz zu Grunde gelegt, daß ein Quadratmeter unmantelte, gerippte, gußeiserne Registerfläche bei Dampfheizungsanlagen im Mittel nur 600 Wärmeeinheiten abgibt. — Bezeichnet daher W den Gesamtwärmeverlust des Raumes, so ist die zugehörige Heizfläche $F = \frac{W}{600}$ (ein Wert, der von anderen Heiztechnikern bis $\frac{W}{800}$ gesteigert wird). Kolonne 5 enthält die hiernach ermittelten Heizflächen.

Vertikale Dampfregister sind im § 63 unter 2) beschrieben und auf Tafel 47 dargestellt. Es enthält bei 1 m Höhe:

1 Register mit 9 Rippen,	4,0 qm Heizfläche,
1 " " 11 " "	4,85 " "
1 " " 13 " "	5,75 " "
1 " " 15 " "	6,6 " "
1 " " 17 " "	7,5 " "

Heizflächen von weniger als 4 qm werden durch Verringerung der Registerhöhe oder durch Einstellung vertikal gerippter Rohre gedeckt, wie in den Räumen 12^a und 23 des Erdgeschosses. — Die Anzahl der erforderlichen Heizkörper ist in den Kolonnen 6 bis 8 der Tabelle enthalten; ausgenommen hiervon sind die drei Treppenhäuser, welche sich nicht in derselben befinden. Es ist aber die Transmissivität in den beiden großen Treppenhäusern a und b gleichwertig und beträgt:

der Wärmeverlust	die Heizfläche	Registergröße
in a und b je 5484 W.-Einh.	je 7,5 qm	17 Rippen
" g . . . 6800 "	10,6 "	(1 R. à 13 Rippen) (1 " " 11 ")

Die Ausführung der ganzen Heizungsanlage ist in der verhältnismäßig kurzen Zeit von drei Monaten zu stande gekommen und am 1. Oktober 1878 vollendet worden. Sie bewährt sich in jeder Beziehung. Die Kosten derselben betragen einschließlich der Lüftungseinrichtung 66400 Mark.

§ 66.

Niederdruck-Dampfheizung.

Während noch vor zwei Decennien die Anwendung der Dampfheizung nur auf öffentliche Gebäude größeren Umfanges und auf Gebäudekomplexe, wie die vorerwähnten rheinischen Provinzial-Irrenheilanstalten, die städtische Irrenheilanstalt zu Dalldorf bei Berlin u. a. beschränkt blieb, sind die renommierteren Ingenieure der Heizbranche bemüht gewesen, diese Heizmethode zu verbessern und sie insbesondere auch für die Beheizung von Wohnhäusern, Hotels, Villen und sonstigen Gebäuden geringeren Umfanges nutzbar zu machen.

Bei diesen neueren Heizanlagen hat man indessen die Anwendung hochgespannter Dämpfe, die zur Erwärmung von Wohnräumen wenig geeignet erscheinen, verlassen. Denn die hohe Temperatur der Heizkörper ist unbequem und wegen des Verschens von Staubteilen zu verwerfen, auch sind die Geräusche des unter hohem Druck einströmenden Dampfes, sowie diejenigen bei Veränderungen in der Dampfspannung störend. Endlich ist die erforderliche Entlüftung der Heizkörper beim jedesmaligen Anlassen — schon wegen des Austretens unreiner Luft in die Wohnräume — nicht zu empfehlen.

Diese Übelstände werden zum größeren Teil durch Anwendung von Niederdruckdampf zur Heizung vermieden. Der im Keller stehende Kessel muß dann laut gesetzlicher Bestimmung mit einem offenen, in den Wasserraum hinabreichenden Standrohr von nicht über 5,0 m Höhe und mindestens 8 cm Weite versehen werden, wodurch jeder Explosionsgefahr vorgebeugt wird. Da nur Dämpfe bis zu 0,3 und höchstens $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Druck entwickelt werden, ist die Temperatur der Heizkörper entsprechend niedriger. Die Heizung arbeitet auch geräuschlos, wenn man nicht wesentlich über einen Dampfdruck von 0,15 Atmosphären hinausgeht.

Die Kessel werden mit Schüttfeuerung ausgeführt und mit Vorrichtungen zu selbstthätiger Regulierung des Brennprozesses versehen, derart, daß beim Überschreiten der zulässigen Dampfspannung der Zutritt von Luft zum Feuerraum entweder unmittelbar verhindert oder der Abzug der Verbrennungsgase durch Einlassen von Luft in den Schornstein gehemmt wird. Häufig werden beide Regelungsarten in Anwendung gebracht, doch ist die unmittelbare Einwirkung auf den Luftzutritt der letzterwähnten Methode vorzuziehen. — Für die Praxis empfehlen sich selbstthätige Regulatoren, welche möglichst wenig bewegliche Teile besitzen, weil diese sich rasch abnutzen oder auch ganz verfallen.

Ist die Kesselfeuerung zur Aufnahme einer genügenden Menge Brennmaterial eingerichtet, so kann der Betrieb auch ohne besondere Bedienung bei Nacht fortgesetzt werden.

Die Heizkörper, welche bei Hochdruckheizung zur Verwendung kommen, sind auch bei Niederdruckheizung in Gebrauch, wobei der Dampf entweder von unten her oder am oberen Ende des Heizkörpers eintritt. Letzteres ist der Fall, wenn besondere Leitungsrohre für Dampf und Kondenswasser vorhanden sind, d. h. bei dem sogenannten Doppelrohrsystem (vergl. Fig. 235). Soll das Kondenswasser aber durch die Dampfzuleitung zurückfließen, so führt man den Dampf von unten ein und der Heizkörper muß für das „Anlassen“ mindestens ein (selbstthätiges) Entlüftungsventil (Fig. 216) erhalten.