

dagegen überall verwendbar und erhält wegen der geringeren Anlagekosten häufig den Vorzug vor der Warmwasserheizung, erfordert indess sorgfältige Maßregeln gegen die leichte Zerförbarkeit der Rohre durch Rost. Dampfheizungen verlangen aber ununterbrochenen Betrieb oder Aufspeicherung der Wärme für die Zeit der Unterbrechung in Warmwasseröfen. — Dampfheizkörper kann man auch zur Erwärmung unmittelbar eingeführter Luft verwenden, und *Böttger*⁹³¹⁾ schlägt vor, unter Umständen auch ihre strahlende Wärme auszunutzen, indem man Dampfluftkammern in Gestalt offener Gehäuse an oder inmitten der Säle vorzieht, deren Seitenwände sich öffnen lassen. Der Dampf als Wärmeträger bietet auch den Vortheil, daß er zugleich zur Heizung der Abluft-Schlote, der Warmwasserbereitung, der Koch- und Waschküche, des Maschinenbetriebes u. f. w. verwendet werden kann; er eignet sich daher zu einer einheitlichen Gestaltung des ganzen Heizwesens im Krankenhaus.

465.
Wärme-
regelung.

Selbstthätige Wärmeregler sind erwünscht. Das Nürnberger Programm, welches Dampfwarmwasser-Niederdruckheizung vorschreibt, sieht auch Alarmsignale vor, wenn das Kesselwasser 85 Grad C. und dasjenige des Kessels zur Warmwasserbereitung 60 Grad C. überschreitet.

466.
Umlauf-
heizung.

Vorkehrungen für Umlaufheizung haben schon bei der Ofenheizung den Nachtheil, daß durch den so geregelten Umlauf der Luft Staub aufgewühlt und in den Luftstrom geführt wird. Ganz unglücklich ist aber die im Alexandrowo-Hospital zu St. Petersburg⁹³²⁾ beliebte Leitung der an der Fensterwand niederfallenden Luftströme nach den Öfen behufs Rückführung derselben in den Saal, was eine vor die Wand gestellte, von dieser abstehende Holzwand vermittelt, wobei abgekühlte, an der Fensterwand herabfallende Abluft vorzugsweise mit angefaugt wird. In der Augenklinik zu Königsberg⁹³³⁾ hat man sogar die Feuerluftheizung zur Umlaufheizung eingerichtet und führt die Saalluft, wenn nicht verbraucht, zur Heizkammer zurück, was durch die glasierten Kacheln, mit denen die Luftcanäle bekleidet sind, nur wenig verbessert wird.

467.
Unterbrechung
der
Heizung.

Unterbrechungen des Heizbetriebes in der Nacht sollen sich auf möglichst kurze Zeit beschränken, wenn gleichzeitig die Lüftung eingestellt wird. Das Nürnberger Programm nimmt eine 5-stündige Betriebsunterbrechung in Aussicht, während welcher die Temperatur in den Krankenzimmern bei 0 Grad im Freien nur um 3 Grad (von 20 auf 17) herabgesetzt werden soll. Es waren die Kosten für den Fall anzugeben, daß gleichzeitig die Lüftung ganz oder unter Verminderung der Einströmungstemperatur von 24 auf 16 Grad auf die Hälfte abgestellt würde.

7) Lüftungs- und Heizungsanlagen.

Die nachfolgenden Beispiele für das Zusammenwirken von Lüftung und Heizung sind nach Heizungsarten gruppiert, wobei jedoch nicht beabsichtigt ist, für alle solche einzelne Typen zu geben. Vielmehr ist, da es sich zugleich um die Lüftung der Gebäude handelt, Werth darauf gelegt worden, Gesamttordnungen zu geben, an denen sich zeigt, wie die hauptsächlich zur Geltung gekommenen Gesichtspunkte mehr oder weniger vollständig in der Praxis berücksichtigt wurden, die auch den Vergleich zwischen einfachen und unvollkommeneren mit verwickelteren, aber vollkommeneren Anlagen ermöglichen und dadurch anregend wirken können. Es wird

⁹³¹⁾ Siehe: BÖTTGER, P. Grundsätze für den Bau von Krankenhäusern. Berlin 1894. S. 21.

⁹³²⁾ Siehe: Das städtische Alexander-Baracken-Krankenhaus in St. Petersburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 503.

⁹³³⁾ Siehe: BÖRNER, a. a. O., S. 77.

demnach die Ofenheizung, die Kaminheizung, die Sammelheizung und, von dieser getrennt, die Fußboden- und Wandheizung besprochen werden.

Auf Heizung durch Oefen waren die meisten Kriegsbaracken angewiesen. Oefen werden heute noch zur Heizung der luftigen Leinwand- und Pappbaracken, der »Preussischen Lazareth-Baracken«, verwendet. Die preussische Militärverwaltung prüfte bei den von ihr angestellten Versuchen, die sich auf die Heizbarkeit solcher Baracken bezogen, auch Kachelöfen.

In Thorn wurden in zwei Lazareth-Baracken je 2 Backstein-, bzw. 2 Kachelöfen aufgestellt, um ihre Wirkung zu vergleichen; man heizte mit dem einen früh, schloß ihn nach 3 Stunden und heizte Abends genau so mit dem anderen; das Ergebniss war bei den Kachelöfen 12,9 und bei den Backsteinöfen 12,4 Grad R. Mit zerlegbaren Kachelöfen, aus 4 Theilen bestehend, erzielte man bei — 11 Grad R. im Freien eine gleichmäßige Erwärmung von 13 bis 14 Grad im Innern⁹³⁴).

In Baracken wird es bei eisernen Oefen besonders nöthig, die Wärme des Ofenfeuers auszunützen. Zu diesem Zweck hat man häufig das Rauchrohr nur bis zu einer gewissen Höhe lothrecht, dann ein Stück wagrecht geleitet und wieder lothrecht über Dach geführt oder dasselbe vorher noch einmal zurückgelenkt, wie dies in der Baracke vor dem Rossgärtner-Thor in Königsberg geschah (siehe Art. 137, S. 133). Solche Rauchrohre sollen nicht zu eng sein, wenn nur minderwerthige Kohle zur Verfügung steht, da sie sich leicht verstopfen.

Bei den Wettbewerben für eine verletzbare Baracke traten verschiedene solche und andere Vorschläge zur Benutzung der Rauchwärme zu Tage.

Zur *Nieden* empfahl, treppenförmig geführte Rauchrohre aus Metall durch aufzuschraubende Kapfeln an den Enden zugänglich zu machen, so daß die wagrechten Theile durch einen Feger, die lothrechten durch Klopfen an das Rohr gereinigt werden können⁹³⁵).

Tollet ließ das Rauchrohr des in der Barackenmitte stehenden Ofens sich gabeln und führte es beiderseits mit geringer Steigung bis zu den Giebelwänden und durch diese in das Freie.

In der *Peters'schen* Wagenbaracke⁹³⁶) wurde der Rauch vom Feuerraum unter dem Fußboden durch eiserne Rippenkörper im Zuluft-Canal nach beiden Enden des Raumes und dort über Dach geleitet.

Zur *Nieden*⁹³⁷) ließ die Verbrennungsgase des eisernen Ofens durch einen aus Luftziegeln mit Luftzügen gemauerten, neben dem Ofen errichteten Schirm leiten, um die Wärme in diesem aufzuspeichern, was sich bei der Heizung von Bahnwärterhäusern bewährt haben soll.

In verschiedener Art ist die theilweise oder vollständige Ummantelung eiserner Oefen, bzw. ihrer Rauchrohre zur Erwärmung von Frischluft und Abluft, sowohl in Baracken, als auch in ständigen Krankengebäuden, zur Verwerthung gelangt.

Die ursprünglichste Form solcher Oefen fand sich in den amerikanischen Kriegsbaracken⁹³⁸).

Die in der Längsaxe der Säle aufgestellten Oefen wurden mit einem halbkreisförmigen, auf dem Fußboden aufliegenden Mantelschirme umgeben; in den Raum zwischen Mantel und Schirm tritt die Luft von einem quer durch den Fußboden laufenden Canal, dessen beiderseitige Enden durch ein schräg nach unten gerichtetes Brett vor den Einflüssen des Windes geschützt sind. Das Rauchrohr ist auch hier über Menschenhöhe ein Stück wagrecht geführt, bis es lothrecht über Dach entweicht. Sein Mantel beginnt vom Dachstuhl an.

Eine vollständige Ummantelung des Ofens hatte im Jefferon-Hospital Nachtheile zur Folge. (Siehe Art. 301, S. 282.)

Aehnlich war diese Anordnung in den deutschen Baracken von 1870—71

⁹³⁴) Siehe: LANGENBECK, v., v. COLER & WERNER, a. a. O., 2. Aufl., S. 247.

⁹³⁵) Siehe ebendaf., S. 242.

⁹³⁶) Siehe ebendaf., S. 158.

⁹³⁷) Siehe ebendaf., Taf. XVI.

⁹³⁸) Siehe: Sanitäts-Bericht über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870/71. Bd. I. Administrativer Theil: Sanitätsdienst bei den deutschen Heeren. Berlin 1884. Taf. XXIX bei S. 374.

468.
Ofenheizung:
Kachelöfen.

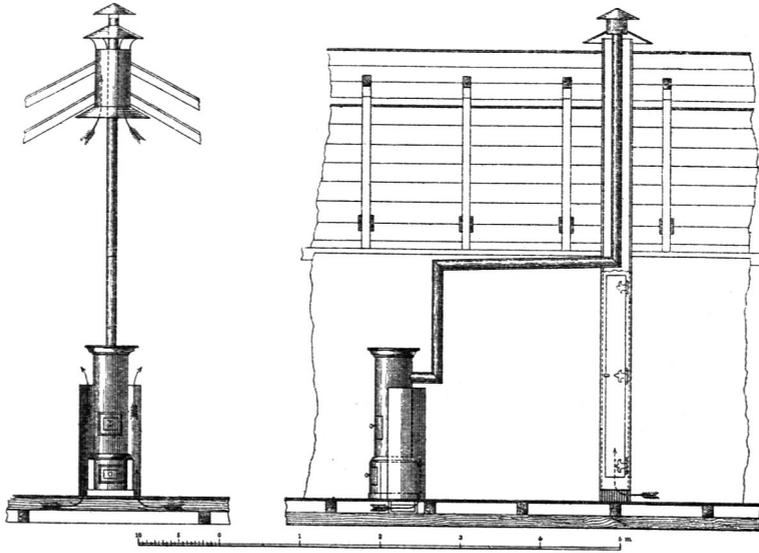
469.
Eiserne Oefen;
Ausnutzung
der
Rauchwärme.

470.
Mantelöfen
und
ummantelte
Rauchrohre.

471.
Beispiel
I.

472.
Beispiel
II.

Fig. 82.



Lüftungs- und Heizungsanlage in den deutschen Lazareth-Baracken von 1870-71. .

(Fig. 82⁹³⁹), wo man den Mantel des Rauchrohres theils zum Abziehen der Luft im Dachfirst, theils zum Abziehen am Fußboden des Saales anwandte.

Die Kriegs-Sanitäts-Ordnung⁹⁴⁰) schreibt im Besonderen vor, daß ein solcher Ofen auf 250 bis 300 cbm Luftraum zu rechnen ist, daß sein Mantel etwa 0,5 m davon abstehen und die Heizthür frei lassen soll, damit die Luft durch ihre Fugen mit abgefaugt wird. Das Rauchrohr ist mit einem etwa 0,5 m weiten Mantelrohr zu umgeben.

Gropius & Schmieden haben das gemeinsame Rauchrohr von zwei gekuppelten Cokes-Mantelöfen zum Abfaugen verdorbener Luft verwendet. Der eine von beiden Öfen faugt Außenluft an und der andere dient zur Umlaufheizung.

In dieser Weise sind im Evacuations-Pavillon von Bethanien zu Berlin, im Garnisons-Lazareth zu Tempelhof, so wie im städtischen Krankenhaus zu Wiesbaden Säle von 10 bis 16 Betten geheizt, in deren Mitte das Ofenpaar steht; der Mantel des Rauchrohrs beginnt 0,3 m über dem Fußboden.

Arnoldi & Wiedemann in Köln⁹⁴¹) heizten ihre kreisförmige Baracke ebenfalls durch zwei in der Mitte stehende Mantelöfen, zwischen denen das Rauchrohr liegt, das aber hier doppelte Mäntel hat, von denen der eine zum Anfaugen der Abluft unter den Betten und der andere zum Anfaugen von Zuluft oberhalb des Daches bestimmt ist.

Der engere Mantel für die Abluft steht zu diesem Zweck mit dem Hohlraum des Fußbodens in Verbindung und geht mit dem Rauchrohr hoch über Dach; der weitere Mantel für die Zuluft ist mit dem Mantelraum der Öfen verbunden und reicht nur bis wenig über das Dach. Im Rauchrohr kann eine besondere Feuerung für die Sommerlüftung angebracht werden.

In anderen Fällen hat man den Ofen nur zur Erwärmung der Zuluft benutzt. So in Heidelberg, wo im chirurgischen Pavillon ein Saal für 9 Betten und im I. medicinischen Pavillon Säle für 11 Betten durch *Böhm'sche* Ventilationsöfen geheizt wurden⁹⁴²).

Der eiserne Füllöfen steht in einer Saalecke und hat einen gemauerten, mit Kacheln bekleideten Mantel. Die frische Luft tritt durch einen kurzen, wagrechten Canal von der Nordseite des Gebäudes aus in den Mantelraum und durch einen Blechauffatz desselben in den Saal. Durch Heben eines seitlichen

⁹³⁹) Nach ebendaf., Taf. LXIV, Fig. 6 u. 7 bei S. 394.

⁹⁴⁰) Siehe: Kriegs-Sanitäts-Ordnung vom 10. Januar 1878, S. 263 u. ff.

⁹⁴¹) Siehe: LANGENBECK, v., v. COLER & WERNER, a. a. O., 2. Aufl., S. 124 u. Taf. IV.

⁹⁴²) Die Zeichnung findet sich in: SCHÄFER, a. a. O., S. 10 u. Plan.

473.
Beispiel
III.

474.
Beispiel
IV.

475.
Beispiel
V.

Schiebers im unteren Theile des Mantels kann man Umlaufheizung erzielen. Der Abzug der verbrauchten Luft erfolgt in den 3 anderen Saalecken durch lothrechte, nicht erwärmte Wandcanäle, deren Thätigkeit unregelmäßig ist, über Dach. Die Luft geht hier im Sommer denselben Weg durch den Ofen. Jeder Saal erhielt außerdem 4 fog. Etagecanäle, vorzugsweise für die Sommerlüftung (siehe Art. 435, S. 393). Diese Elemente bilden das fog. *Böhm'sche* Heizungs- und Ventilationsystem.

Käuffer'sche Mantelöfen dienen in den verschiedenen großen Sälen des *Koch'schen* Institutes für Infektionskrankheiten zu Berlin ebenfalls nur zur Erwärmung der Zuluft, die ihnen durch eine Frischluft-Kammer im Sockelgefchofs zufrömt. Sie werden von außen geheizt.

476.
Beispiel
VI.

In den größeren Sälen von 14 und 18 Betten stehen je 2 derselben diagonal in 2 Saalecken sich gegenüber. In den anderen zwei Saalecken und in der Mitte jeder Längswand sind Abluft-Schloten mit unten lothrecht und oben wagrecht drehbaren Jaloufiekappen und mit *Bunfen*-Brennern hinter Glashürchen angeordnet.

*Bocquillon*⁹⁴³) hat vorgeschlagen, das wagrecht durch die ganze Baracke geführte Rauchrohr einer Heizvorrichtung zur Einführung frischer Luft zu verwenden.

477.
Beispiel
VII.

Die Heizvorrichtung steht an einem Ende der Baracke; das Rauchrohr ist von hier unter der Decke bis zum anderen Ende geleitet und wurde mit einem durchbrochenen, durch die Giebelwand geführten Metallrohr ummantelt, wodurch in entgegengesetzter Richtung Luft angefaugt werden soll.

Ueber die Versuche der preussischen Militärverwaltung bezüglich der Heizbarkeit der verletzten Lazareth-Baracken von Papp und Leinwand ist sehr ausführlich in der zweiten Auflage des unten genannten Werkes⁹⁴⁴) berichtet worden. Sie betrafen die Leistungsfähigkeit der Oefen ohne oder mit Lüftung verschiedener Art.

478.
Heizung
der
preussischen
Lazareth-
Baracke.

Die Durchlässigkeit der vielen Wand-, Fußboden- und Deckenfugen bedingt die Wahl von Ofengrößen, die für einen größeren Raum, als derjenige der Baracke, berechnet sind. Der Betrieb muß außerdem ein bei Tag und Nacht ununterbrochener sein. Unter solchen Umständen ließen sich selbst mit einfachsten, fog. Kanonenöfen 15,00 bis 18,75 Grad C. (= 12 bis 15 Grad R.) erzielen. Eine gleichmäßige und ausreichende Erwärmung wurde weniger durch Kälte, als durch stürmisches Wetter gestört, wobei die eindringenden kalten Luftströme die Temperatur an der Windseite um 6 Grad herabsetzten. Bei Erzielung einer gleichmäßigen Temperatur bewährten sich der nicht mit Lüftungsvorrichtungen versehene *Möhrlin'sche* Circulationsofen und die mit solchen versehenen *Keidel'schen* und *Käuffer'schen* Oefen.

Dr. Nicolai erzielte in Freiburg i. B. beim Einführen frischer Luft durch Lüftungsofen und Öffnen einiger Legescheiben, so wie eines Dachreiterfensters eine Lüfterneuerung, die er, so lange noch auf ein Bett 16^{cbm} Luftraum entfielen, als ausreichend und die gebotene Erwärmung des Krankenraumes nicht hindernd bezeichnet. — Weitere Versuche durch *Dr. Pfuhl* im Garnisons-Lazareth I zu Berlin (1890) mittels Oefen, welche Vorrichtungen für Luftzuführung hatten, ergaben in der Pappbaracke bei Schließen aller Öffnungen und Verwendung von Abzugschloten eine gleichmäßige Erwärmung und eine »allen Ansprüchen genügende« reine Luft (siehe die umstehende Tabelle). Die Leinwandbaracke erfordert eine viel weniger ausgiebige Ofenventilation; sie kann hier im Nothfalle ganz entbehrt werden⁹⁴⁵). Leider fehlen die Mittheilungen über den Verbrauch an Brennstoff. — Bei diesen Versuchen waren 2 Abzugschloten in Thätigkeit. Den einen bildete das ummantelte Rauchrohr des in der einen Ecke stehenden Ofens; der andere war nicht erwärmt und stand in der gegenüber liegenden Ecke. Der erstere zog einen Theil der aus den Oefen strömenden Zuluft an, woraus *Pfuhl* schließt, daß ein Abzugschlot hier einer gewissen Entfernung vom Ofen bedarf, um gleichmäßige Durchlüftung zu erzielen. Steht der Ofen in der Mitte des Raumes, so würde man an jedem Ende einen solchen anordnen haben⁹⁴⁶).

Der offene Feuerplatz hat zu Lüftungszwecken in Krankenräumen, wie aus den Beispielen in Mailand und im ältesten Gebäude der Berliner Charité hervorgeht (siehe Art. 35, S. 32 u. Art. 52, S. 57), schon früher Verwendung gefunden.

479.
Einfache
Kaminheizung.

⁹⁴³) Siehe: LANGENBECK, v., v. COLER & WERNER, a. a. O., 2. Aufl., S. 135.

⁹⁴⁴) Siehe ebendaf., S. 227—272.

⁹⁴⁵) Siehe ebendaf., S. 265.

⁹⁴⁶) Siehe ebendaf., S. 263.

Ofengattung	Temperatur				Eintretende Luftmenge durch den Frischluft-Canal		Länge der Baracke	Bettenzahl	Luftraum der Baracke	Kohlenfäure		
	außen	innen			Abzugschlote					geschlossen	Frishluft-Canal und Abzugschlote	
		am oberen Mantelrand	am Fußboden	in Kopfhöhe	ge-	öffnet					am Fußboden	in Kopfhöhe
Pfälzer Schachtofen ⁹⁴⁷⁾	+ 3,5	—	9	10,5	—	—	—	—	—	1,58	1,84	
	+ 4,7	82,0	15	21	153	—	15	18	225	—	—	
	+ 4,7	73,5—78	15	21	—	219	—	—	—	—	—	
	+ 1,0	61,5—37,5	15—14,5	23—21	261	409	13	13	195	2,65	—	1,056
Käuffer'scher Ofen Nr. 24 ⁹⁴⁹⁾	+ 8,0	34,0—58,0	—	—	363	638	13	15	195	2,64	0,83	0,93
	Grad C.				Cub. Met.		m		cbm	vom Taufend		

Die Commission für Cafernen und Hospitäler in England stellte fest, daß ein einfacher Kamin und ein einfaches Luftzuführungsrohr in größeren Krankenzimmern weder zur Heizung noch zur Lüftung genügte; sie fand in verschiedenen Theilen des Raumes Temperaturunterschiede von 5 bis 6 Grad.

480.
Kamine
mit
Heizkammern.

Durch Verbindung des Kamins mit einer Heizkammer, die man hinter demselben bis zur Decke emporführt und deren Luft man durch die Seitenwände des Kamins, wie durch fein Rauchrohr erwärmt, welches man innerhalb der Kammer aus Gufseisen herstellte, wurde er wesentlich verbessert (vergl. Art. 448, S. 400).

Da die Stellung dieser Kamine an den Saalfirnwänden nicht befriedigte, verlegte man sie an die Fensterwände, was Wärmeverlust und wieder schlechte Wärmevertheilung zur Folge hatte, bis man sie dann frei in der Mitte größerer Räume so aufstellte, daß ihre Axe mit der Längsaxe des Saales zusammenfiel. Der Rauch wird bei dieser Stellung unter dem Fußboden abgelaugt. Diese offenen Feuerplätze wurden, je nach Bedarf, der Wandstellung oder der freien Lage angepaßt.

In jedem Saal des Herbert-Hospitals stehen zwei derselben; ihre Heizkammern sollen erwärmte Luft zuführen; außerdem sind »Sherringham-Ventilatoren« unter der Decke und zum Abzug der verdorbenen Luft 4 Eckfächte vorhanden; nach *Snell*⁹⁵⁰⁾ genügte ihre Heizkraft nicht, was zum Schließen der Zuführung frischer Luft führte. Dieselbe Erfahrung hat man mit der Kaminheizung in *Leeds*⁹⁵¹⁾ und an anderen Orten gemacht. Im *St. Thomas-Hospital* fügte man daher von vornherein den dort in jedem Saal aufgestellten 3 Kaminen ein von ihnen unabhängiges Heiz- und Lüftungssystem hinzu. Und dies ist seitdem in England und anderwärts allenthalben geschehen.

481.
Beispiel
I.

Snell vereinigte Warmwasserheizung mit einem Kamin unter Beibehaltung der Frischluft-Zuführung.

Er hat diese Kamine einzeln und als Doppelkamine für freie Stellung construirt. In den Sälen von *Marylebone* genügte zwei der letzteren in den ersten 2 Betriebsjahren, so daß ein außerdem vorgesehenes Wasserheizsystem nicht zur Verwendung kam. Dagegen wurden in der *St. George's Union infirmary* und in der *Holborn Union infirmary*, wo nur ein Doppelkamin in jedem Saale steht, die dort rings an den Wänden angeordneten Wasserheizrohre mit zur Heizung herangezogen. In der *St. Olave's Union Rotherhithe infirmary* stehen in 3 Sälen je 1 Doppel- und 1 einfacher Kamin; es sind also 3 Heizstellen vorhanden. Man erzielte nur 3 bis 5 Grad F. (= 1,66 bis 2,77 Grad C.) wärmere Luft im Saal, als in Sälen, die unter sonst gleicher Anordnung mit anderen Kaminen geheizt waren bei $\frac{1}{3}$ weniger Brennstoffverbrauch.

⁹⁴⁷⁾ Nach ebendaf., S. 259.

⁹⁴⁸⁾ Nach ebendaf., S. 262.

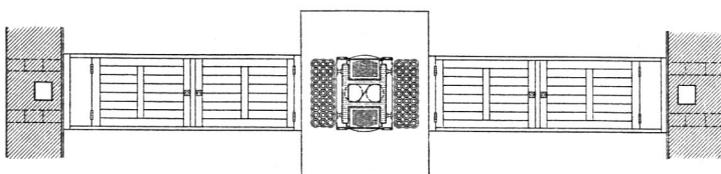
⁹⁴⁹⁾ Siehe ebendaf., S. 264.

⁹⁵⁰⁾ Siehe: *MOUAT & SNELL*, a. a. O., Section II, S. 8.

⁹⁵¹⁾ Siehe ebendaf., S. 19 u. ff.

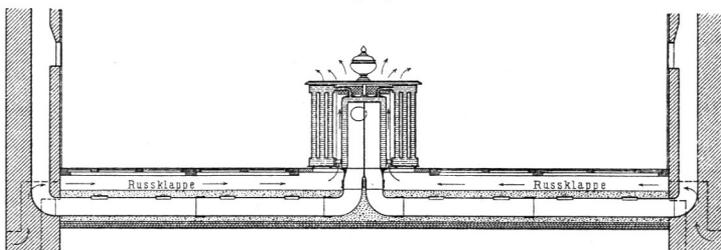
Fig. 83 bis 86⁹⁵²⁾ stellen einen solchen *Snell'schen* Doppelkamin dar. Jeder Kamin ist an drei Seiten und oben mit einem schmiedeeisernen Wafferkasten umgeben. Zwischen beiden Kaminen, die mit dem Rücken gegen einander gestellt sind, findet der Rauchabzug Platz, der für jeden getrennt erfolgt; doch stehen die Wafferkasten der Kamine unter einander und mit den seitlich von ihnen angeordneten Bündeln von Wasserheizrohren in Verbindung. Brennt Feuer in denselben, so circulirt das Wasser in den Röhren und tritt in die offene Vase auf dem Kamin, aus welcher es verdunstet und die Saalluft befeuchtet. Ein Frischluft-Canal unter den Kaminen steht beiderseits mit der Außenluft in Verbindung und öffnet sich nach oben zwischen den Wafferkasten und Rohrbündeln; die erwärmte Luft tritt dann durch die gitterartige Deckplatte des Kamins in den Saal. Die Rauchabzüge nach den Wandcanälen liegen im Frischluft-Canal und sind in Sand verlegt, um ihnen bei Vernachlässigung oder Eingehen der Feuerung die Wärme zu erhalten und das beim Erkalten absteigender Rohre sonst eintretende Rauchen der Kamine zu hindern, welches dann nur bei Beginn und am Ende des Winters bekämpft werden muß. Der Frischluft-Canal ist durch Fußbodenklappen und der Rauchcanal durch aufgeschraubte Reinigungsdeckel zugänglich gemacht.

Fig. 83.



Grundriss.

Fig. 85.



Querschnitt durch den Saal.

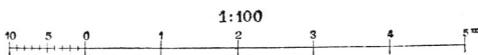
Warmwasser-Kaminheizung (*Thermhydic fire places*) nach *Snell*⁹⁵²⁾.

Fig. 84.

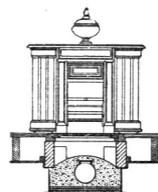
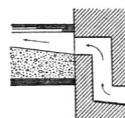
Seitenansicht
des Kamins.

Fig. 86.

Frischluft-
Zuführung.

Snell theilt die Abbildung eines Wandkamins nach denselben Grundfätzen gleichfalls mit⁹⁵³⁾. Oefter erhalten diese Kamine auch Blechmäntel.

In Verbindung mit Berliner Oefen sind in Deutschland Kamine in der geburts-hilflichen Klinik zu Königsberg⁹⁵⁴⁾ zur Verwendung gekommen. Die Oefen werden vom Corridor aus geheizt; doch sind auch Lüftungsrohre vorhanden, welche mittels Gasflammen hinter Milchglaslaternen erwärmt werden.

Der Versuch von *Niernsée*, die Kaminheizung, deren Wirkung auf einen kürzeren Abstand beschränkt ist, zum Ausgangspunkt einer centralen Aufstellung der Betten in einem Achtecksaal zu machen und ihr gemeinschaftliches Rauchrohr innerhalb eines Lüftungschornsteines hoch zu führen, an welchem 4 Kamine angebaut sind,

482.
Beispiel
II.483.
Beispiel
III.

952) Nach: SNELL, H. *Charitable and parochial establishments*. London 1881. Taf. 6, S. 22.

953) Siehe ebendaf., S. 21.

954) Siehe: BÖRNER, a. a. O., Bd. II, S. 160 u. ff.

wurde schon in Art. 377, S. 355 erwähnt. *Niernsée* veröffentlichte Pläne für einen ein- und zweigeschossigen Bau. Den ersteren geben Fig. 87 u. 88⁹⁵⁵⁾ wieder.

Niernsée schlug vor, einen kleinen Kessel in den unteren Theil des Lüftungschornsteines zu setzen, dessen Rauch in das allgemeine Rauchrohr geführt wird. Der Saal, dessen Decke gegen die Mitte ansteigt, ist unmittelbar nach dem Lüftungschornstein entlüftet. Um in letzterem die Abluft der zwei über einander liegenden Säle getrennt zu halten, erhielt er im zweigeschossigen Bau, vom Fußboden des Obergeschosses an, zwei ringförmige Theilungen, deren äußere dem Obergeschoss dient; sie wird in ihrer ganzen Höhe durch zwei Arme des Rauchrohres erwärmt, welches sich zu diesem Zweck über dem Erdgeschoss gabelt.

Die Sammelheizung ermöglicht die Verminderung der Heizflächen im Gebäude und bei vollständiger Centralisirung ihre gänzliche Befeitigung aus demselben.

Ihre Wärmequellen können dann auch zu gewisser Centralisirung bei Erwärmung der Zuluft und der Abluft dienen; doch stellen die damit verbundenen Canalsysteme diese Vorzüge wieder in den Schatten.

Da bei den später zu besprechenden Pavillons, besonders bei den allgemeinen und bei den Infectionsgebäuden, eine Reihe eingeschossiger Pavillons besprochen werden, deren Heizungs- und Lüftungssystem dort erwähnt wird, befinden sich unter den folgenden 7 Beispielen nur 2 von hervorragenden eingeschossigen Pavillonbauten; den Schluss bilden 2 Beispiele von Blockbauten. Der Fußboden- und Wandheizung wurde, ihrer Eigenart wegen, ein besonderer Abschnitt zugewiesen.

Bei den einfachen Pavillonbauten bestehen die Krankenzimmer nur aus einem einzigen Saal und den beigefügten Isolierzimmern. Eine Trennung dieser wenigen Krankenzimmer in Bezug auf Luftgemeinschaft ist, so weit die Lüftung in Betracht kommt, verhältnismäßig leicht zu erreichen. Doppelpavillons sollten bezüglich der Lüftung wie zwei zusammengebaute Einzelpavillons behandelt werden, so daß jede Seite ihre eigene selbständige Zu- und Entlüftung erhält. Die folgenden Beispiele beziehen sich daher auf Einzelpavillons, in denen jedes Geschoss für sich gelüftet sein sollte.

Nach den in Art. 440 (S. 396), 441 (S. 397), 462 (S. 407), 463 (S. 407) u. 448 (S. 401) mitgetheilten Vorarbeiten erhielten drei eingeschossige Pavillons für chirurgische Kranke im Friedrichshain zu Berlin⁹⁵⁶⁾ Mitteldruck-Wasserheizung und Sauglüftung; jeder hat seine eigenen Heizflächen.

Die Heizung ist in zwei Systeme zerlegt, von denen das eine die Zuluft vorwärmt, das andere die Wasseröfen im Saal und den übrigen Räumen, auch das Badezimmer und den Abort, heizt. Die Luft

Fig. 87.

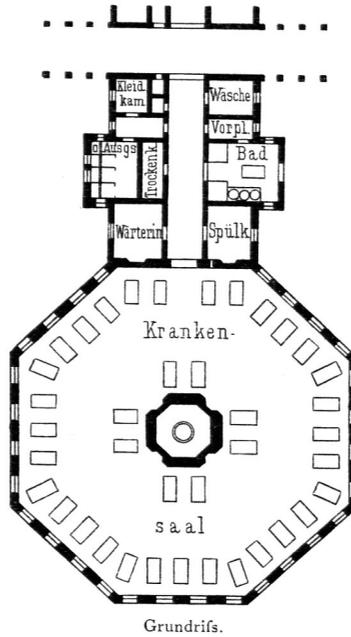
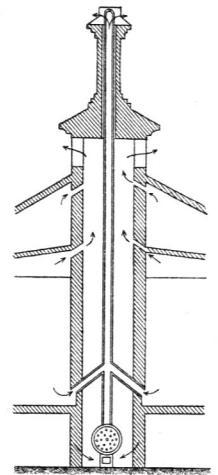


Fig. 88.



Querschnitt.

1/500 n. Gr.

Heizung und Lüftung eines Achtecksaales durch Kamine nach *Niernsée*⁹⁵⁵⁾.

484.
Sammel-
heizung.

485.
Pavillon-
bauten.

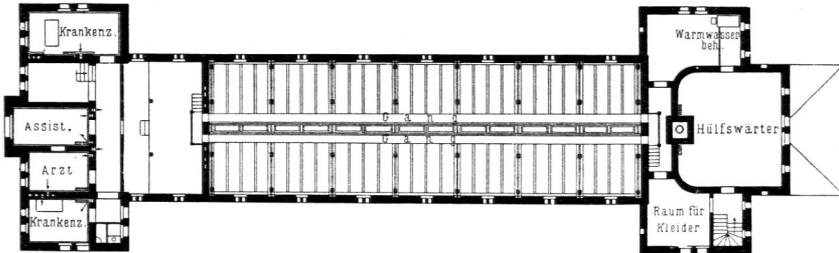
486.
Beispiel
I.

⁹⁵⁵⁾ Siehe: *Hospital plans. Five essays*, a. a. O., S. 336.

⁹⁵⁶⁾ Nach ebendaf., Pl. 2 bei S. 336 u. Pl. 3 bei S. 338.

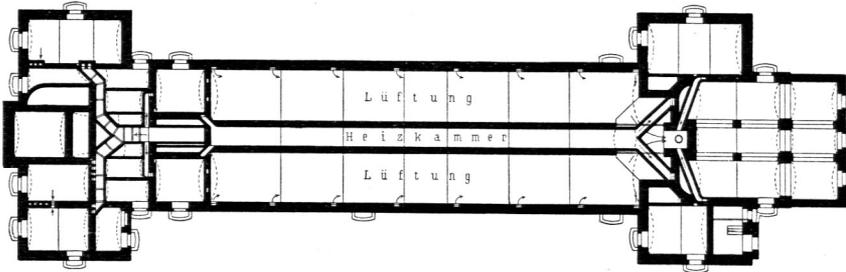
wird durch einen unterirdischen Canal einer großen und einer kleinen Heizkammer, die für den Saal, bzw. die Isolirzimmer bestimmt sind, zugeführt, tritt vorgewärmt durch 3 tischartige Rohrregister in den Saal und wird hier am Fuß der Fensterpfeiler durch Canäle unter dem Fußboden nach dem Lüftungschornstein abgefaugt. Das Bild der beabsichtigten Luftbewegung ist in Art. 448 (S. 401) wiedergegeben. Ein Kamin im Saal und im Tagraum folte den außer Bett befindlichen Kranken strahlende Wärme

Fig. 89.



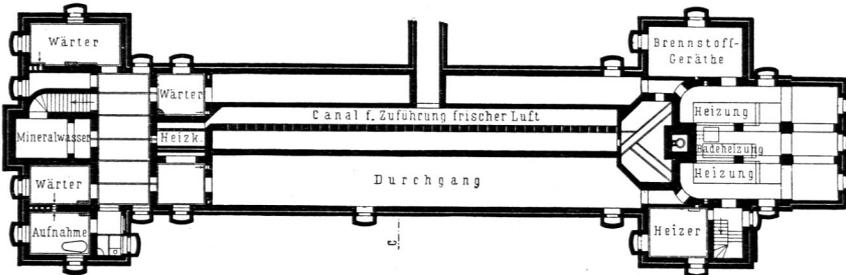
Dachgeschoss.

Fig. 90.

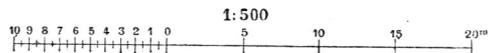


Oberer Theil des Kellergefchoffes.

Fig. 91.



Unterer Theil des Kellergefchoffes.



Heizungs- und Lüftungsanlage im eingeschößigen Pavillon des städtischen allgemeinen Krankenhauses im Friedrichshain zu Berlin⁹⁵⁸⁾.

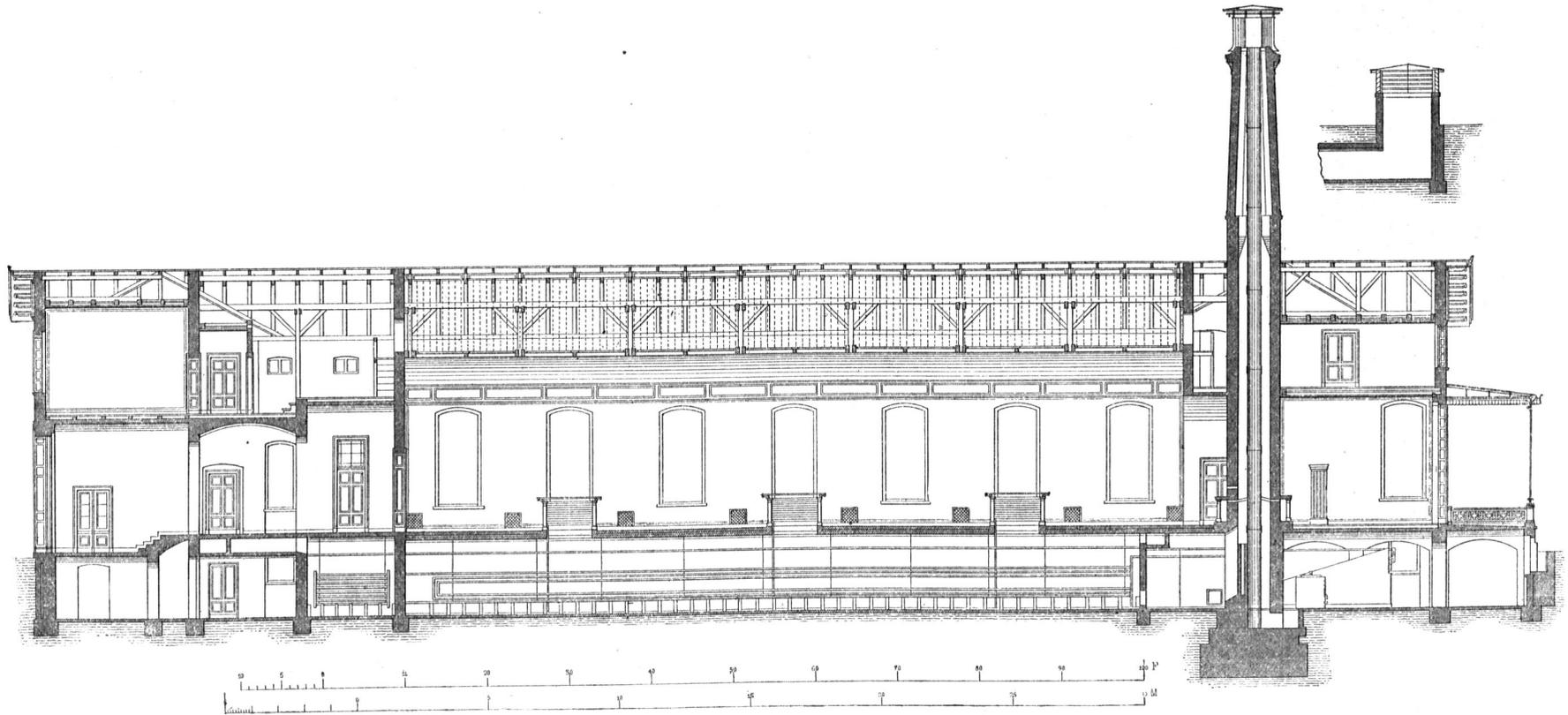
bieten können. Die Anlage wurde von der Berliner Aktiengesellschaft für Centralheizung, Wasser- und Gasanlagen, vorm. *Schäffer & Walcker* ausgeführt (Fig. 89 bis 92⁹⁵⁸⁾.

Die Feuerstätten sind im Keller um den großen Lüftungschornstein gruppiert, durch den ihr Rauchrohr hindurchgeführt ist und an welchem im Saal auch die beiden geforderten Kamine und im Keller ein Schüttofen für Tage völliger Windstille und für Zeiten, wo die anderen Heizungen nicht im

⁹⁵⁷⁾ Siehe: *Zeitfchr. f. Bauw.* 1876, S. 17.

⁹⁵⁸⁾ Nach ebendaf. 1875, Bl. 45 u. 46.

Fig. 92.



Heizungs- und Lüftungsanlage

im eingeschossigen Pavillon des städtischen allgemeinen Krankenhauses im Friedrichshain zu Berlin.

Längenschnitt⁹⁵⁸⁾.

Gang sind und der Dachreiter des Saales geschlossen bleiben muß, wie in Frühjahr- und Herbstnächten, angegeschlossen wurden. Rohrfränge heizen die Heizkammern in ihrer ganzen Ausdehnung, und die erwärmten im Saal aufgestellten Rohrregister sollen diesem strahlende Wärme liefern.

Der unterirdische Canal, welcher die frische Luft von einem Luftentnahme-Gehäuse zwischen den Pavillons dem Gebäude zuführt, hat 1,84 qm Querschnitt und mündet in einen Längscanal unter dem Fußboden, der sich fast in der ganzen Saallänge erstreckt. Aus diesem tritt die Luft in die eben so lange, parallel mit ihr laufende große Heizkammer für den Saal und in die an der Eingangsseite angeordnete kleine Heizkammer für die Einzelzimmer. Der Eintritt in beide erfolgt durch Mauerfchlitze an ihren Fußböden.

Die Luftabzugs-Oeffnungen in den Saalwänden sind nur vergittert. Im großen Lüftungsschornstein ermöglicht eine Droffelklappe vor der Schlotöffnung die Regelung des Zuges; zu diesem Zwecke wurde, nachdem die zur vorgeschriebenen Lufterneuerung nöthige Geschwindigkeit in den Röhren mittels Anemometer gemessen war, ein Indicator eingefaltet, der durch einen Zeiger im Saale die Geschwindigkeit anzeigt.

Von der kleinen Heizkammer gelangt die erwärmte Luft durch gemauerte Canäle in die Einzelzimmer, wo sie 1,60 m über dem Fußboden austritt. Die Abluft wird hier und in den Nebenräumen durch Wand- und Fußbodencanäle ebenfalls dem großen Schornstein zugeführt; doch gehen die Wandröhren über Dach, um nach Stellung der Klappen zugleich die Sommerlüftung zu bewirken. Der Querschnitt sämtlicher Luftzuführungs-Röhren gleicht demjenigen der Abzugsröhren mit 3,25 qm Querschnitt. Baderaum und Abort erhielten Gitter in den unteren Füllungen, durch welche sich die hier abgefaugte Luft vom Saale aus ersetzen soll.

Der Brennstoffverbrauch, den die Anlage erforderte, stellte sich bei durchschnittlicher Winterkälte für einen Pavillon täglich auf 375 kg Steinkohlen, von denen 150 kg auf die Lüftung gerechnet wurden.

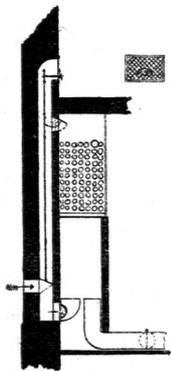
Im Johns-Hopkins-Hospital zu Baltimore⁹⁵⁹⁾ erhielten die Kranken-Pavillons, das Verwaltungsgebäude, das Pflegerinnenheim, das Apotheken- und das Küchengebäude eine centrale Warmwasserheizung, deren Kessel im Küchengebäude und im Pflegerinnenheim stehen; in den Kranken-Pavillons ist sie als Warmwasser-Luftheizung ausgebildet.

Jedes Krankengebäude hat eigene Sauglüftung. Die eingeschossigen Pavillons sollten auch Drucklüftung erhalten, welche zunächst nur in einem derselben zur Ausführung gelangte. Alle Hauptaufschlote wurden mit Rohrspiralen ausgestattet, die von einem Hochdruckkessel im Küchengebäude erwärmt werden. Die Luftzuführung in das Gebäude ist decentralisirt. Die frische Luft tritt unmittelbar von außen in die im Unterbau angeordneten 12 Heizkammern unter dem Saal und in einzelne Heizkammern unter den Nebenräumen und dann erwärmt aus diesen am Fuß der Fensterpfeiler in die Räume. Den selben Heizkammern soll an windstillen und heißen Tagen durch ein Canalsystem im Unterbau von einem mittels Dampf getriebenen Ventilator, der unter dem freien Saalende steht, Luft zugeführt werden. Der Luftabzug erfolgt im Saal unter den Betten durch Canäle an der Decke des Untergeschosses oder in der Längsaxe der Saaldecke durch einen Canal im Dachgeschoß nach dem großen Lüftungsschornstein. Von den Nebenräumen sind die Aborte, so wie der Bade- und Wafchraum an einen gemeinschaftlichen Lüftungsschlot im Dach, die Isolirzimmer und das Speisezimmer an einen anderen solchen angegeschlossen. Die übrigen Nebenräume und die Aufzüge haben eigene Luftabzugsrohre (Fig. 93 bis 97⁹⁶⁰⁾.

Die Anlage ist für eine Lüftungsmenge von 0,028 cbm (= 1 Cub.-Fuß) für 1 Secunde und 1 Person, gleich 100,8 cbm für 1 Stunde, und für die Möglichkeit der Verdoppelung dieser Menge auf kurze Zeit zum Auslüften des Saales geplant. Die Geschwindigkeit der eintretenden Luft soll 0,46 m (= 1½ Fuß) in der Secunde betragen.

Das Hauptzuführungs-Rohr des Warmwassers hat 0,66 m (= 26 Zoll) Durchmesser und hängt mittels Rollen an der Decke des Rohrtunnels, der die Gebäude verbindet. Vom Hauptrohr gehen an jedem Bau kleinere Rohre zu den Heizkörpern ab, von denen aus das Wasser durch ein ähnliches Rohrsystem zurückgeleitet wird. Die

Fig. 93.



Schnitt durch die Heizkammer⁹⁶⁰⁾.

1/125 n. Gr.

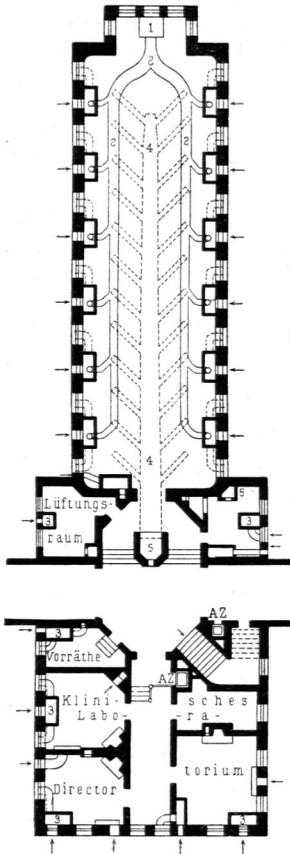
⁹⁵⁹⁾ Siehe: BILLINGS, J. S. *Description of the Johns Hopkins hospital*. Baltimore 1890. S. 66 u. 86.

⁹⁶⁰⁾ Facf.-Repr. nach ebendaf., Taf. 22 u. 23.

Hauptrohre im Rohrtunnel und diejenigen im Unterbau des Pavillons sind mit Filz isolirt, mit Asbestpapier und dann mit angefrichenem Segeltuch umwickelt. Diese Isolirung bewirkt nach *Billings* nur einen Wärmeverlust von 8 bis 15 Grad F. (= 4,4 bis 8,33 Grad C.) und große Ersparung an Brennstoff. Der am fernsten angeordnete Heizkörper liegt 224 m (= 736 Fufs) vom Küchengebäude ab und der höchste Punkt der Leitung 8,84 m über dem Wasserstand im Kessel.

Die Heizkörper haben die Gestalt von Rohrregistern und bestehen aus 7,6 cm (= 3 Zoll) starken Gusseisenröhren. Unter gewöhnlichen Umständen beträgt die durchschnittliche Temperatur des Wassers in letzterem 66 Grad C. (= 150 Grad F.). Durch Verringerung der Geschwindigkeit des Wasserlaufes mittels

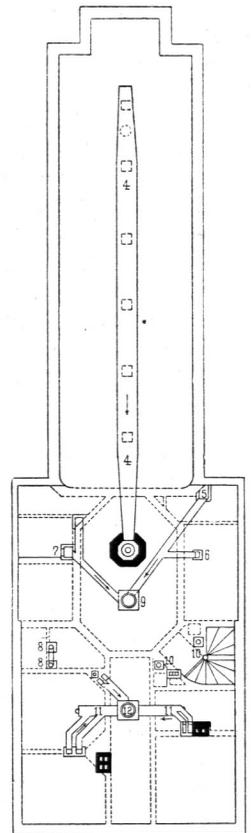
Fig. 94.



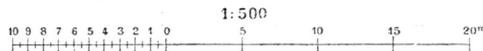
Unterbau des Pavillons.

1. Ventilator.
2. Druckluftleitung.
3. Heizkammer.
4. Leitung für die Entlüftung des Saales nach unten von $1,11 \text{ m}^2$ (= 12 Quadr.-Fufs) Querschnitt und nach oben von $1,22 \times 1,30 \text{ m}$ (= 48×51 Zoll) Querschnitt.
5. Abluftrohr für den Pflegerinnen-Abort nebst Ausgufs von $0,46 \text{ m}$ (= 16 Zoll) Durchm. und Lüftungsschornstein von $1,42 \text{ m}$ (= 4 Fufs 8 Zoll) Durchm.
6. Abluftrohr des Baderaumes von $0,23 \times 0,30 \text{ m}$ (= 9×12 Zoll) Querschnitt.
7. Abluftrohr der Spülaborte von $0,51 \text{ m}$ (= 20 Zoll) Durchm.
8. Abluftrohr des Raumes für reine Wäsche und desjenigen für Patientenkleidung von $0,25 \text{ m}$ (= 10 Zoll) Durchm.
9. Entlüftungsschlot für 5 bis 7 von $0,61 \text{ m}$ (= 24 Zoll) Durchm.
10. Abluftrohr des Aufzuges von $0,25 \text{ m}$ (= 10 Zoll) Durchm.
11. Abluftrohr des Isolir- und des Speisezimmers von $0,46 \times 0,56 \text{ m}$ (= 18×22 Zoll) und $0,43 \times 0,61 \text{ m}$ (= 17×24 Zoll) Durchm.
12. Entlüftungsschlot für 11 von $0,92 \text{ m}$ (= 36 Zoll) Durchm.

Fig. 95.



Dachgefchofs des Pavillons.

Heizungs- und Lüftungsanlage der Pavillons im Johns-Hopkins-Hospital zu Baltimore⁹⁶⁰).

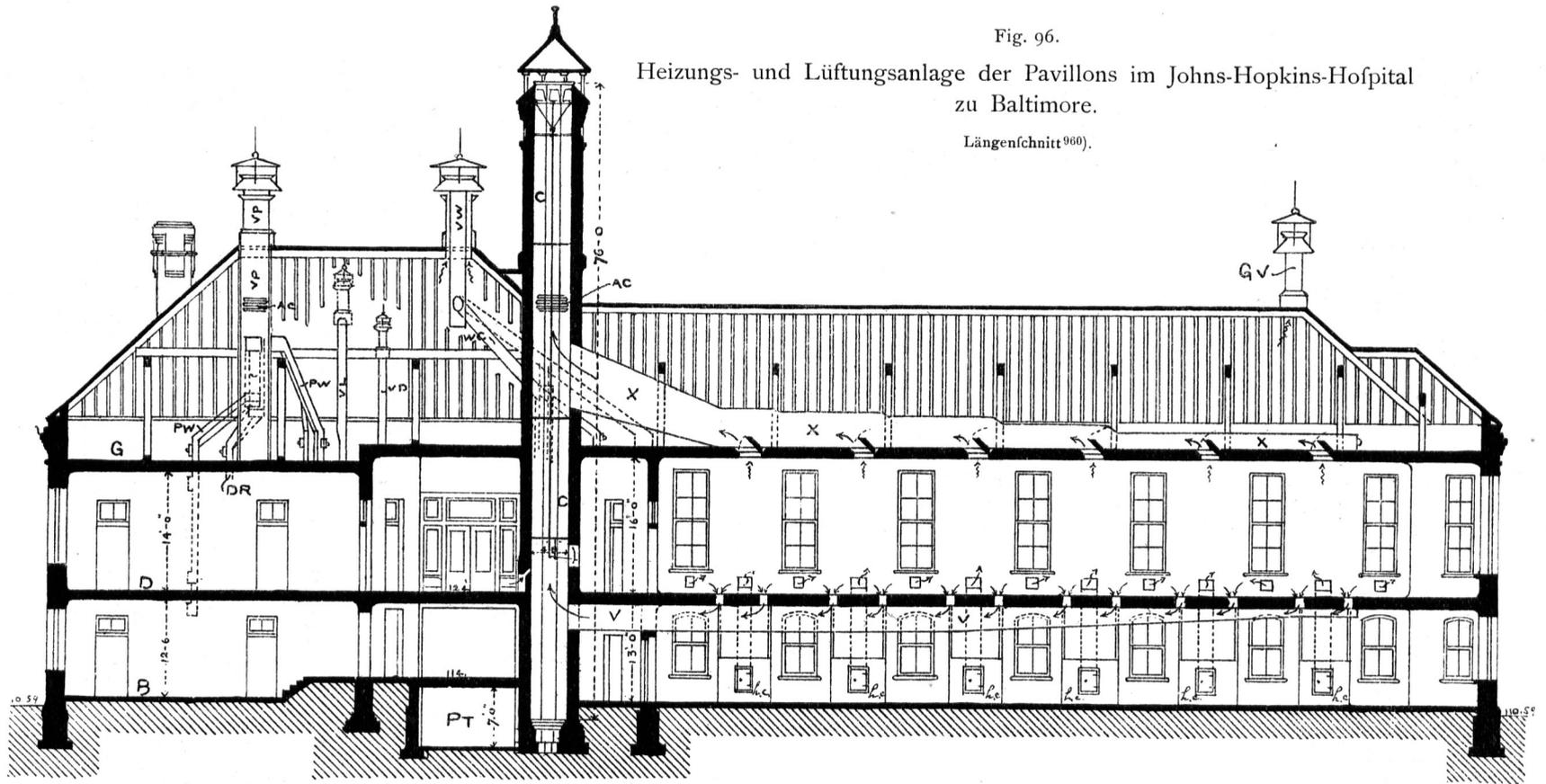
Klappen an den Zu- und Abflusrohren jedes Heizkörpers kann die Pflegerin die Temperatur des Wassers und damit auch die Temperatur der Luft in der Heizkammer, ohne die zuzuführende Luftmenge einzuschränken, regeln, so daß man auch in verschiedenen Theilen des Raumes oder bei einzelnen Betten die Temperatur steigern oder bis zu derjenigen der Außenluft herabsetzen kann. In der Saalnische liegen längs der Außenwand Warmwasserrohre in eisernen, mit eben solchen Platten abgedeckten Kästen im Fußboden, um dem Abfallen kalter Luft vorzubeugen.

Die Einlaßöffnung für frische Luft in die Heizkammer liegt in der Außenwand etwa $1,5 \text{ m}$ über dem Erdboden und ist durch ein Drahtnetz geschützt. An die Öffnung schließt sich ein verzinktes Eisenrohr an, das zum Saalfußboden empor- und unter die Rohrregister in der Heizkammer hinabgeführt ist. Die in Fig. 93 erichtliche, vom Saal aus stellbare Klappenanordnung gestattet, die frische Luft unmittelbar

Fig. 96.

Heizungs- und Lüftungsanlage der Pavillons im Johns-Hopkins-Hospital zu Baltimore.

Längenschnitt⁹⁶⁰.



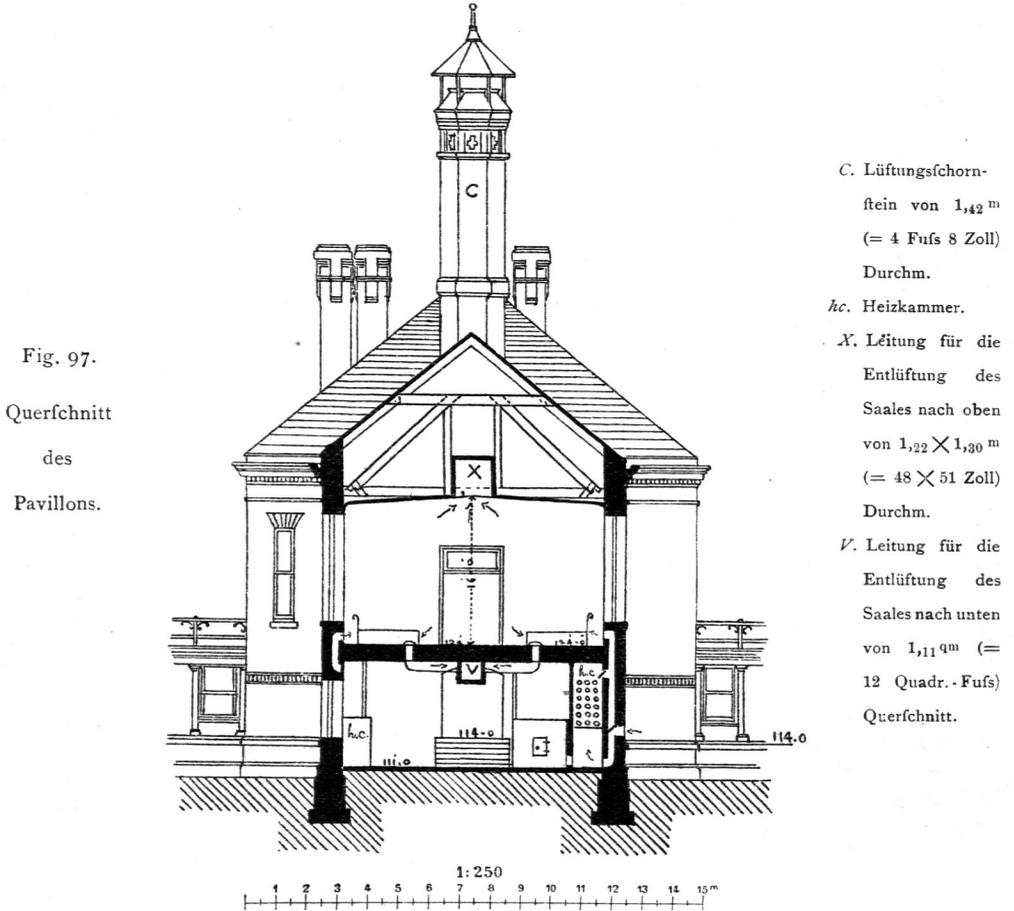
- AC.* Dampfrohr-Spirale.
- B.* Fußboden des Unterbaues.
- C.* Lüftungschornstein von 1,42 m (= 4 Fuß 8 Zoll) Durchm.
- D.* Fußboden des Erdgeschosses.
- DR.* Abluftrohr des Speise-, bezw. Tagraumes.
- G.* Fußboden des Dachgeschosses.
- GV.* Abluftrohr des Dachraumes.
- hc.* Heizkammer.

- PT.* Rohrtunnel.
- PW.* Abluftrohr des Isolierzimmers von 0,46 × 0,56 m (= 18 × 22 Zoll) Querschnitt.
- V.* Leitung für die Entlüftung des Saales von 1,11 qm (= 12 Quadr.-Fuß) Querschnitt.
- VD.* Abluftrohr des Aufzuges von 0,25 m (= 10 Zoll) Durchm.
- VL.* Abluftrohr des Raumes für reine Wäsche und desjenigen für Patientenkleidung von 0,25 m (= 10 Zoll) Durchm.

- VP.* Entlüftungschlot der Isolierzimmer und des Speisezimmers von 0,92 m (= 36 Zoll) Durchm.
- VW.* Entlüftungschlot der Spülorte und des Baderaumes von 0,61 m (= 24 Zoll) Durchm.
- WC.* Abluftrohr der Spülorte von 0,51 m (= 20 Zoll) Durchm.
- X.* Leitung für die Entlüftung des Saales nach oben von 1,22 × 1,30 m (= 48 × 51 Zoll) Querschnitt.

in den Saal zu lassen, sie zu zwingen, den Weg durch die Heizkammer zu nehmen oder durch Benutzung beider Wege beliebige Mischungen warmer und kalter Luft herzustellen. Die unteren Theile der Heizkammern sind in Ziegeln gemauert und die oberen Theile durch Platten von zwei verzinkten Eisenblechtafeln mit Filzeinlage geschlossen, die behufs Reinigung der Heizkörper leicht entfernbar sind. Für sehr kaltes Wetter wurden auch Lufteintritts-Oeffnungen unter den Fenstern vorgesehen, zu denen von den Heizkammern Luft geleitet wird, wie aus Fig. 94 ersichtlich ist.

Die Entlüftung des Saales am Fußboden erfolgt durch verzinkte Eisenrohre von 0,30 m (= 12 Zoll) Durchmesser, welche unter jedem Fußende eines Bettes mit Drahtnetzhauben geschützte Oeffnungen haben und an der Decke des Unterbaues schräg nach dem in der Längsaxe liegenden, aus Holz hergestellten,



Heizungs- und Lüftungsanlage der Pavillons im Johns-Hopkins-Hospital zu Baltimore⁹⁶⁰).

aber mit verzinktem Eisenblech gefütterten Hauptcanal geführt sind, dessen Querschnitt von 0,56 × 0,38 m (= 1 Fuß 10 Zoll × 1 Fuß 3 Zoll) bis zu 1,32 × 0,86 m (= 4 Fuß 4 Zoll × 2 Fuß 10 Zoll) am Lüftungschornstein zunimmt.

Zur Entlüftung nach oben erhielt die Decke eine Steigung von der Wand bis zur Saalmitte von 0,30 m (= 1 Fuß) und in der Längsaxe 6 Oeffnungen in 3,96 m (= 13 Fuß) Abstand unter einander. Jede dieser Oeffnungen mißt 0,61 × 0,61 (= 2 × 2 Fuß), ist durch eine Klappe geschützt, welche durch eine eiserne Hebelstange in der Richtung nach dem Lüftungschornstein gehoben oder niedergelegt werden kann, und öffnet sich unmittelbar in den über der Decke im Dachraum liegenden Entlüftungscanal, der, wie der untere, mit stetig wachsendem Querschnitt zum Lüftungschornstein führt. Ueber seinem Eintritt in diesen liegt die Dampfrohr-Spirale, welche den Lüftungschornstein erwärmt.

Gewöhnlich wird bei kaltem Wetter nur die Entlüftung am Fußboden benutzt, »da sie Wärme spart«. Die Luft tritt also dann am Fuß der Wände ein und wird am Fuß der Betten abgefaugt. Bei

Ueberheizung des Saales oder, wenn es erwünscht ist, aus irgend einem Grunde eine große Menge Luft durch den Raum streichen zu lassen, werden die Deckenklappen geöffnet. Bei gemäßigtem und warmem Wetter sind beide Wege nach unten und nach oben offen. Zur Regelung des Zuges im Lüftungsschornstein dient ein Klappenfytem am oberen Ende desselben, welches durch einen eisernen Hebel im Schornstein, der durch eine Thür gegenüber der Saaleingangsthür zugänglich ist, eine Verengung des Schornsteinquerschnittes ermöglicht.

Der Ventilator für die Drucklüftung hat 1,22 m (= 4 Fufs) Durchmesser, und die zugehörige Leitung erhielt 0,37 qm (= 4 Quadr.-Fufs) Querschnitt. Sie theilt sich in zwei Längsleitungen, von denen Seitenarme nach den Heizkammern führen.

Die Heizung der Nebenräume erfolgt durch eben solche Heizkammern, wie diejenigen unter dem Saal. Die in den Hofzimmern gleichzeitig angeordneten offenen Kamine werden, wie *Billings* sagt, »wahrscheinlich selten benutzt werden«.

Untersuchungen, welche *Abott* bezüglich der Leistungsfähigkeit der Anlage im December 1889 anstellte, als der Saal mit 24 Betten belegt war, ergaben im Lüftungsschornstein bei geheizter Dampfspirale eine Geschwindigkeit der Luft von 1,16 m (= 3,8 Fufs) in der Secunde, wodurch eine Luftmenge von 408 cbm (= 4 Cub.-Fufs in der Secunde) für jedes Bett abgelaugt wurde. War die Dampfspirale nicht geheizt, so sank die Geschwindigkeit der Luft im Schornstein auf 0,85 m (= 2,8 Fufs). Im Lüftungsschlot der Aborte betrug sie gleichzeitig 0,95 m (= 3,13 Fufs). An frischer Luft wurden je nach der Stellung der Klappen 163,12 bis 336,44 cbm (= 1,6 bis 3,3 Cub.-Fufs in der Secunde) eingeführt.

In zweigeschoffigen Pavillons erfordert eine centralisirte Erwärmung oder Vorwärmung der Luft und eine Centralisirung der Abluft meist ein zusammengesetzteres Canalfytem. Im zweigeschoffigen Achteck-Pavillon des Johns-Hopkins-Hospitals⁹⁶¹⁾ ist der Vorschlag von *Niernsée* (siehe Art. 483, S. 413), solche Säle unmittelbar nach dem in der Mitte gelegenen Lüftungsschornstein zu entlüften, zur Ausführung gekommen. Hier sind fomit die im vorigen Beispiel vorhandenen zwei Canalfyteme ober- und unterhalb des Saales weggefallen, und dieser zweigeschoffige Bau bietet, da die Heizung des Saales durch Warmwasserluft die gleiche decentralisirte Gestalt erhalten hat, wie in den rechteckigen Pavillons, ein viel einfacheres Lüftungsyftem, als jener. Die Möglichkeit, an den Centralfchornstein auch Kaminheizung anzuschließen, ist außerdem vorgesehen worden.

Dieser Pavillon hat in jedem Geschofs einen Achtecksaal von 17,58 m (= 57 Fufs) Durchmesser für 24 Betten. Jede Seite desselben erhielt 2 Fenster, in deren Brüstung die Eintrittsöffnungen für die Zuluft liegen, welche von je 8 im Unterbau gelegenen Heizkammern nach dem I., bezw. II. Obergeschofs geführt sind. Die Saaldecke steigt von der 4,57 m (= 15 Fufs) hohen Umfassungswand bis zu 4,88 m (= 16 Fufs) am Schornstein, welcher achteckigen Querschnitt von 2,88 m (= 8 Fufs) innerem und 3,96 m (= 13 Fufs) äußerem Durchmesser hat. Jede seiner Wände ist unten und oben mit einer 0,51 × 0,86 m (= 20 × 26 Zoll) großen Lüftungsöffnung durchbrochen. In der Mitte des Schornsteines steht das ihn überragende gusseiserne Rauchrohr von 0,30 m (= 1 Fufs) Durchmesser, welches zur Aufnahme etwaiger Kaminfeuerungen Seitenarme in geeigneter Höhe hat. Die Abluft-Oeffnungen des unteren Saales gehen unmittelbar in den durch dieses Rohr erwärmten Schornstein. In diesen wurde zur Entlüftung des oberen Saales, vom Fußboden des Obergeschoffes an, ein Eisenblechrohr von 1,75 m (= 5 Fufs 9 Zoll) Durchmesser eingebaut, das auf einem gusseisernen, in den Schornstein eingemauerten, aber nach innen vorspringenden Rand ruht und reichlich die Höhe des I. Obergeschoffes erreicht. In den Raum zwischen diesem Rohr und dem Schornstein, dessen Luft durch eine über dem Rohr angeordnete Dampfspirale verdünnt werden soll, münden die Abluft-Oeffnungen des oberen Stockwerkes.

Die zweigeschoffigen Pavillons im städtischen Krankenhaus am Urban zu Berlin⁹⁶²⁾ erhielten centrale Dampfwafer-Luftheizung vom Kesselhaufe aus und gefonderte Sauglüftung mittels erwärmter Lüftungsschornsteine für jedes Gebäude.

Die Dampfzuführung erfolgt in Gestalt einer Winterleitung und einer das ganze Jahr hindurch benutzten fog. Sommerleitung, welche beide als Rundfränge ausgebildet sind. Die Heizkörper sind im

⁹⁶¹⁾ Siehe ebendaf., S. 92 u. Taf. 17—20.

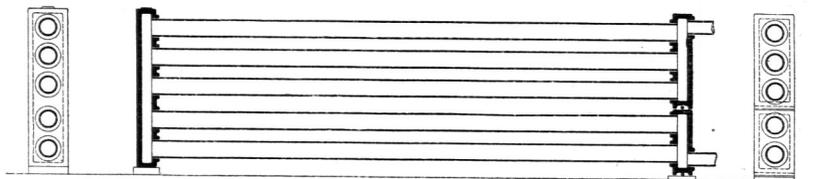
⁹⁶²⁾ Siehe: BÖTTGER, P. Grundfätze für den Bau von Krankenhäusern. Centralbl. d. Bauverw. 1894; S. 411, wofelbst sich der Plan für die Heizung und Lüftung eines Pavillons vorfindet — ferner: HAGEMeyer, a. a. O., S. 52 u. ff.

Saale unter den Fensterbrüstungen als Längsfränge ausgebildet. Die frische Luft wird von einem Lüftungsthürmchen durch unterirdische Canäle den Heizkammern unter den 4 Saalecken zugeführt, hier getrennt für jeden Saal erwärmt und durch 4 lothrechte Canäle in denselben geleitet. Sie strömt an den Stirnwänden des Saales unter der Decke aus und wird am Fuß der Fensterpfeiler nach Sammelcanälen im Keller und aus diesen mittels 4 in den Saalecken aufsteigenden, durch Dampfrohr-Spiralen erwärmten Abluftschloten abgeführt. Die Abluft-Canäle der Erdgeschofsäle reichen bis zur Decke und haben hier ebenfalls Öffnungen, so daß diese Säle auch nach oben entlüftet werden, was besonders im Sommer geschieht. Die Säle im Obergeschofs erhielten zu diesem Zwecke Dachreiter. Die Anlage ist je zur Hälfte von *Pflaum & Gerlach* und von *Rietfel & Henneberg* ausgeführt worden.

Die Hauptleitungen führen Dampf von 4 bis 5 Atmosphären unter der Decke des Rohrtunnels nach den einzelnen Gebäuden, wo jede derselben abzupferren ist; ihre Ausbildung als Rundfränge ermöglicht die Umgehung schadhafter Stellen, da Dampf von der anderen Seite zugeführt werden kann. In jedem Pavillon heizt der Winterfrang 2 isolirte Kessel im Keller, unter den Kopfbauten, welche das Warmwasser für die schmiedeeisernen Rohrfränge im Saale, die auf Stollen ruhen und mit Expansions-einrichtung versehen sind (Fig. 98⁹⁶³), für die Doppelrohr-Register der übrigen Räume und für die Rippenkörper der Wohnräume liefern. Der Sommerfrang dient zur Erwärmung der Zuluft durch Dampfrohrschlangen, welche auf 1 oder 2 Drittheile absperrbar sind, der Rohrspiralen in den 4 Abluft-Schloten, der Wasserbehälter auf dem Boden, der Wärmepinde und des Sterilisations-Apparates.

Die frische Luft passiert auf ihrem Wege zu den Heizkammern eine Luftkammer und Filter. Jede Heizkammer ist durch eine Zunge in 2 Abtheilungen, den 2 Geschossen entsprechend, getheilt. Die lothrechten, von hier aufsteigenden Zuluft-Canäle wurden zu den unter den Heizkammern fortgesetzten Frischluft-

Fig. 98.



Lagerung der Rohrfränge in den Sälen des städtischen Krankenhauses am Urban zu Berlin⁹⁶³. — $\frac{1}{25}$ n. Gr.

Canälen hinabgeführt. Wechfelklappen, welche vom Saale aus stellbar sind, gestatten, die warme Zuluft mit kalter zu mischen, bezw. die Zuführung warmer oder kalter Luft abzupferren.

Die Zuluft-Oeffnungen in den Sälen erhielten fest stehende, nach oben gerichtete Jalousien, die Abluft-Oeffnungen im Erdgeschofs Gitter mit dahinter befindlichen Jalousieklappen und im Obergeschofs nur Gitter. Die Abluft-Rohre haben vor ihrem Eintritt in die längs der Außenwand im Keller sich hinziehenden Sammelcanäle Drosselklappen mit Stellquadrant und Zeiger; eben solche Verschlussvorrichtungen erhielten die Sammelcanäle vor ihrem Eintritt in die Abluft-Schlotte.

Der Luftwechsel sollte 75 cbm in den Sälen und 100 cbm in den Einzelzimmern betragen; es ergaben sich in den unteren Sälen bei vollkommen geschlossenen Thüren nach *Hagemeyer* 105 cbm in der kalten und 78 cbm in der warmen Jahreszeit. Da die Luft lästige Trockenheit im Winter zeigte, wurden in 3 Pavillons über den Dampfrohr-Spiralen der Heizkörper 1,30 cm weite und 1,40 m lange Kupferrohre mit kleinen Löchern zum Ausströmen von Dampf angegeschlossen; der Zutritt des Dampfes wird durch ein Ventil geregelt.

Die schmiedeeisernen Doppel-Rohrregister der Einzelzimmer liegen frei, sind aber mit Bekrönungen ausgestattet, in denen Staubablenkungsbleche angeordnet wurden, welche die zwischen den Rohren aufsteigende Luft ablenken, damit sie nicht mitgeführten Staub über den Registern an der Wand absetzen kann. Frische Luft wird ihnen aus den Heizkammern der Säle zugeführt, und die Abluft entweicht durch lothrechte, über Dach geführte Canäle. Die Rippenregister der Wohnräume liegen hinter Wellblechvorsetzern mit theilweiser Gitterfüllung.

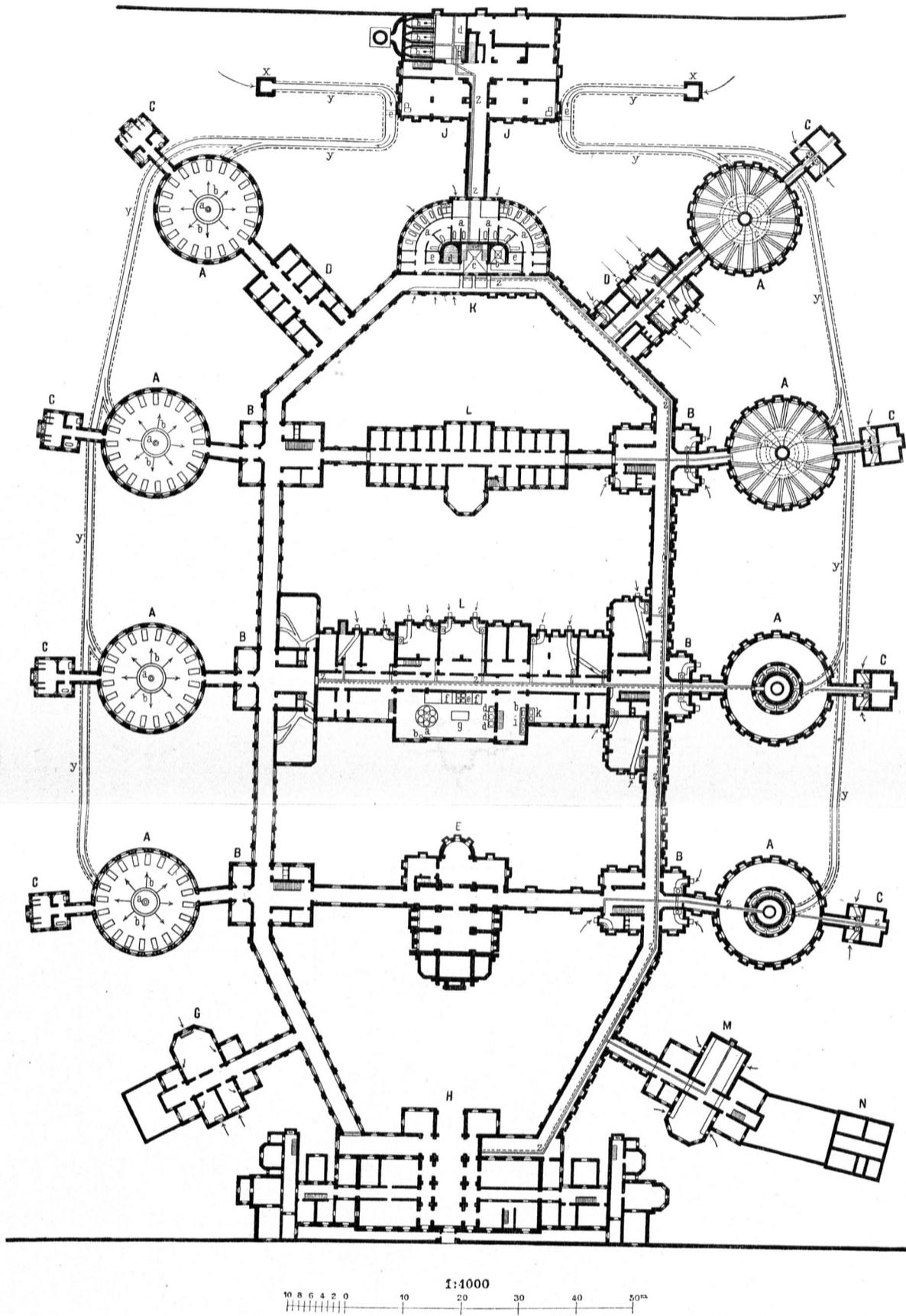
Im Gasthuis *Stuivenberg*⁹⁶⁴) zu Antwerpen wurden alle Gebäude mit Aus-

490.
Beispiel
V.

⁹⁶³) Nach freundlicher Mittheilung der Herren *Rietfel & Henneberg* in Berlin.

⁹⁶⁴) Siehe: Die Heizungs- und Ventilations-Anlage im neuen städtischen Hospital zu Antwerpen. *Gefundh.-Ing.* 1884, S. 281, 329.





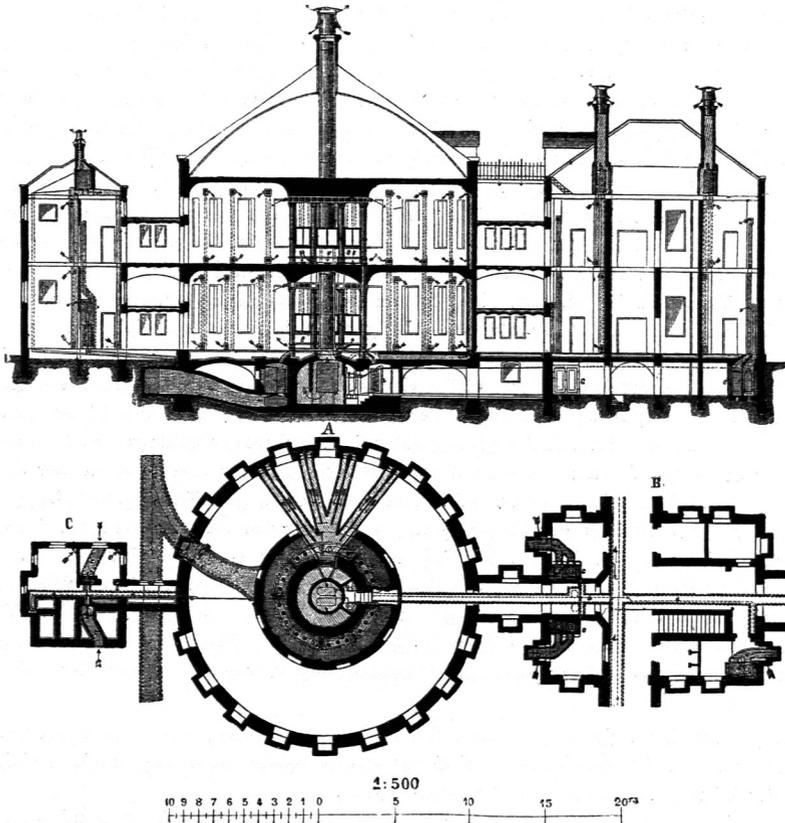
Heizungs- und Lüftungsanlage im Gasthuis Stuivenberg zu Antwerpen.

- A. Krankenfaal (*Infirmarie*) für 20 Betten.
- B, C. Zubehör.
- D. Blockbau für Zahlende.
- E. Dampfwaschküche und Apotheke.
- F. Capelle.
- G. Operationsgebäude.

- H. Verwaltungsgebäude.
- I. Kesselhaus und Dampfwaschküche.
- K. Allgemeine Bäder.
- L. Gebäude für die barmherzigen Schwestern.
- M. Leichenhaus.
- N. Stallgebäude.

nahme desjenigen der barmherzigen Schwestern, der Kirche und des Verwaltungsgebäudes, welche später angeschlossen werden und unmittelbar wirkende Heizkörper erhalten sollten, an eine centrale Dampfheizung vom Kesselhaufe aus angeschlossen. Die kreisförmigen Saalbauten der Pavillons sind mit centraler Drucklüftung versehen, und die verdorbene Luft wird in jedem derselben einzeln durch einen erwärmten Lüftungsfchornstein abgefaugt. Die Nebenräume erhielten nur Sauglüftung (siehe die neben stehende Tafel und Fig. 99⁹⁶⁵).

Fig. 99.



Heizungs- und Lüftungsanlage im Gasthuis Stuienberg zu Antwerpen.
Kellergrundriß und Längenschnitt eines Pavillons⁹⁶⁵).

Von den in den Sockelgeschossen gelegenen Heizkammern steigt die erwärmte Luft durch die Hohlfäulen, welche den mittleren Tambour umgeben, in die Säle, tritt dort unter der Decke ein und wird am Fuß der Umfassungswand nach dem Sockelgeschofs und dort mittels radialer Canäle vom Lüftungsfchornstein abgefaugt, gegen den der tambourartige Mittelraum der Wärterin unmittelbar entlüftet wird. Die Luftbewegung in den Sälen ist somit hier anders, als im Achteckfaal des Johns-Hopkins-Hospitals. Die Anlage wurde von *Gebr. Sulzer* in Winterthur und Ludwigshafen a. Rh. in Folge eines Wettbewerbes ausgeführt.

Zur Erzeugung des Dampfes für Heizung und Lüftung, Wasserhebung und Wassererwärmung, so wie für den Betrieb von Wasch- und Kochküche wurden 3 Wasserrohrkessel von je 80 Pferdestärken, welche eine gemeinschaftliche Dampfmenge von 3300 kg in der Stunde liefern, in dem mit der Dampfwaschküche \mathcal{Z} (siehe die neben stehende Tafel) verbundenen Kesselhaufe aufgestellt. Von den Kesseln

⁹⁶⁵) Nach ebendaf., S. 281, 282, 286.

genügen 2, welche mit 4 bis 5 Atmosphären Ueberdruck arbeiten, so daß einer in Reserve bleibt. Der Dampf wird den einzelnen Gebäuden durch schmiedeeiserne, mit Kieselguhr umhüllte Röhren zugeführt, die, wie die Condensations-Wasserleitung, in einem Canal von $0,8 \times 0,8$ m Querschnitt in den Kellern der Verbindungsgänge mit beständigem Gefälle gegen das Ende auf Trägerrollen verlegt sind. Beide Leitungen wurden mit Condensations-Wasserfählern und Expansionsvorrichtungen versehen, auch auf das sorgfältigste montirt, da dieselben Jahr aus Jahr ein ununterbrochen in Betrieb sind. Bei den abschließbaren Verzweigungen nach den Gebäuden wird der Dampfdruck so verringert, daß die Spannung in den Heizkörpern im Mittel $0,5$ Atmosphären beträgt.

Heizkörper erwärmen die Heizkammern und die Abluft-Schloten. In den Heizkammern unter den Sälen haben sie die Gestalt schmiedeeiserner Rohrspiralen auf Füßen und sind mit selbstthätigen Condensations-Wassertöpfen und Luftreglern ausgestattet.

Zur Lüftung der Säle wird im Winter frische Luft durch die Einfallschächte x , x von je $2,6$ qm Querschnitt entnommen; sie gelangt in den Druckluft-Canal y zu den neben dem Kesselhaus gelegenen Schraubenwindflügeln e, e mit $1,5$ m Flügeldurchmesser, welche $32\,000$ cbm Luft oder 80 cbm für jedes Bett bei einem Belag des Saales von 20 Betten ($66,7$ cbm bei 24 Betten, siehe Art. 337, S. 354) in einer Stunde eintreiben. Von den Hauptcanälen wird sie durch Abzweigungen f , die durch Drehklappen abschließbar sind, nach den einzelnen Saalbauten in den ringförmigen, centralen Theil unter jedem Pavillon geleitet, der im Saale die kreisförmige, durch 8 Hohlsäulen begrenzte Fläche umschließt, welche als Raum für die Pflegerin benutzt wird. Dieser ringförmige Theil im Keller besteht aus einem unteren Canal, während der obere Theil durch radiale, mit eisernen Thüren versehene Zwischenwände in 8 den Säulen entsprechende Heizkammern getheilt ist. Der untere Canal steht mit dem oberen Theile in jeder Kammer durch 3 runde Oeffnungen in Verbindung. Die Umwandlungen der Heizkammern, in denen zufolge ihrer Abmessungen die frische Luft behufs Erwärmung eine ganz geringe Geschwindigkeit hat, sind aus dreifach ifolirtem Mauerwerk hergestellt. Jede zweite Heizkammer, zusammen also 4, liefern die Warmluft für 1 Saalgefchofs, welche durch die 4 mit diesen Kammern verbundenen Hohlsäulen von $0,33$ m lichtigem Durchmesser in den Saal emporsteigt und durch Verbindungsgalerien zwischen den Säulen unter der Saaldecke ausströmt. Die 20 der Bettenzahl entsprechenden Luftabführungs-Oeffnungen in der Saalumfangswand haben je $0,075$ qm Querschnitt; die Luftabführungs-Canäle sind für eine $0,4$ m in der Secunde nicht überschreitende Geschwindigkeit bemessen und mit leicht beweglichen, gußeisernen Jalousieklappen versehen; sie gehen bis unter den Fußboden des Erdgefchoffes, wo sie, radial zusammengezogen, im zweiten concentrischen Ring (siehe den Grundriss in Fig. 99) münden. Hier tritt die Abluft in den durch eine Dampfspirale erwärmten, $0,80$ m weiten und $24,00$ m hohen schmiedeeisernen Abzugschlot ein, der am oberen Ende mit einem Saugkopf versehen und in $0,10$ m Abstand von einem schmiedeeisernen Isolirmantel umgeben ist. Nach dem ringförmigen Raume zwischen beiden wird die Luft des mittleren Saaltheiles unter dem $0,18$ m höher liegenden Fußboden des Wärterinnenraumes durch 8 Oeffnungen abgefaugt.

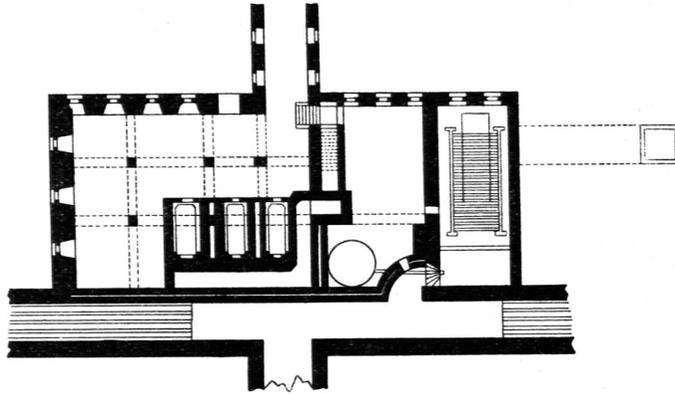
Die Temperatur der frischen Luft kann sowohl vom Heizraume, wie vom Pflegerinnenraum im Saal aus geregelt werden. Die Reinigung der Frischluft-Canäle erfolgt durch angebrachte Reinigungsdeckel und diejenige der Warmluftzüge von den Heizkammern aus.

Im Sommer macht die Luft zuerst denselben Weg, tritt aber, da die Winterklappen geschlossen sind, an den Säulenfüßen in den Saal, wo sie an den Umfangswänden unter der Decke abgefaugt wird, und die Luft der Saalmitte entweicht durch 8 Klappen am oberen Rand des Wärterinnenraumes nach dem ringförmigen Theil des Luftschlotes. Untersuchungen im Frühjahr 1884 zeigten, daß auch ohne Thätigkeit des Ventilators die beabsichtigte Wirkung in jeder Hinsicht erreicht werden kann.

Bei allen übrigen Gebäudetheilen des Pavillons und in den anderen mittels Dampf geheizten Gebäuden fällt die Luft unmittelbar von aussen durch die wagrechten Eifengitter der Fenster in lothrechte Canäle der Außenmauer und gelangt von da durch wagrechte, mit Drehklappen versehene Canäle in die Heizkammern, welche lothrecht unter den zu heizenden Räumen liegen, zu denen sie durch Mauercanäle bis zu $3,00$ m über dem Fußboden der Räume emporsteigt und in diese eintritt. Die Canäle dienen auch der Frischluft im Sommer. Die Abzugsanäle, welche gleichen Querschnitt und 2 Klappen haben, werden im Dachboden in einem oder in mehreren Entlüftungschloten gefammelt, in denen Spiralheizkörper liegen, die auch bei einer gleichen Außen- und Innentemperatur von 17 Grad C. den geforderten Luftwechsel bewirken sollen.

In den Pavillons für Zahlende gestatteten Mischzüge mit Klappen, die man vom Zimmer aus stellen kann, jeden gewünschten Temperaturgrad zu erzielen, ohne den Luftwechsel zu ändern. Auch für die anderen Einzelzimmer sind solche Mischzüge vorgeföhren.

Fig. 104.



Kellergeschoß
des
Wirthschafts-
gebäudes
im
Sabbatsberg-
Hospital
zu
Stockholm⁹⁶⁷.

Auch hier wird die Luft den Gebäuden durch einen Ventilator zugetrieben, aber vorher durch die Heizkammer im Wirthschaftsgebäude vorgewärmt (Fig. 99 bis 103⁹⁶⁷).

Diese Zuleitung zu den Gebäuden erfolgt auch nicht durch einen gemeinschaftlichen Luftcanal, sondern durch Einzelrohre nach den Sälen, wo die Luft durch Dampfföfen an den Stirnwänden eintritt und in den Fensterpfeilern durch lothrechte Rohre nach Sammelcanälen unter der Decke abgeleitet wird, welche sie den Saugfornsteinen zuführen, in denen sie, den Geschoßen entsprechend, getrennt bis über Dach geführt wird. Durch die Sammelcanäle können die Säle mittels Oeffnungen an ihrer unteren Fläche auch unmittelbar nach oben entlüftet werden.

Zur Dampferzeugung dienen 3 Kessel im Keller des Wirthschaftsgebäudes. Der Dampf erwärmt durch gußeiserne Röhren die daneben gelegene Heizkammer, treibt den Ventilator und heizt die doppelwandigen Dampfföfen der Säle und Tagräume. Die durch einen Luftschacht entnommene Außenluft wird nach dem Erwärmen in der Heizkammer und nach dem Passiren einer kleinen, von ihr abgegrenzten Mischkammer vom Ventilator in die cementirten Canäle unter dem Verbindungsgang gedrückt, wo die Vertheilung der Luft durch glafirte Thonrohre, deren Eingangsmündungen mittels Klappen abschließbar sind, nach den Pavillons erfolgt. Auf jeden der letzteren entfallen 4 Rohrfränge, die sich beim Eintritt abermals in je 2 Röhren von 0,36 m Durchmesser theilen, wovon die 4 Röhren f dem Erdgeschoß und die 4 anderen dem Obergeschoß dienen. Die Luft jeder derselben wird durch ein Schwarzblechrohr unter einen der cylindrischen Ofen im Saal geführt, zwischen deren Doppelwänden Dampf umläuft; sie sind der Ausstrahlung wegen außen mit Ziegeln und innen mit einem Thonrohr verkleidet. Die vorgewärmte Frischluft kann entweder unmittelbar in den Saal treten oder behufs stärkerer Erwärmung durch den cylindrischen Hohlraum des Ofens geleitet werden, was durch einen Schwarzblechtrichter, der an Ketten unter dem Ofen hängt und auf- und abgezogen werden muß, geregelt wird. Alle Klappen und Ventile sind durch Schloffer gesichert. Die faugende Kraft der Lüftungsfornsteine kann durch ein Lockfeuer im Erdgeschoß verflärkt werden.

Im Tagraum tritt frische Luft unmittelbar von außen unter die Mantelöfen. In den Einzelzimmern und Wärterräumen sind Spar- und Ventilationsöfen von *Viman* aufgestellt.

In den medicinischen Lehranstalten zu Halle⁹⁶⁸) ist eine Sammelheizung eingerichtet; sie erfolgt durch Dampf und Dampfluft. Die Zuluft wird für jedes Gebäude oberhalb der Dächer entnommen, durch lothrechte Canäle zu den Mantelöfen, durch diese in die Corridore und dann unter die Dampfföfen in den Sälen geleitet. Dagegen ist hier die Entlüftung centralisirt und erfolgt durch einen drei Kliniken gemeinschaftlichen Lüftungsthurm.

Die chirurgische, die geburtshilfliche und die medicinische Klinik wurden an diesen durch befahrbare Abluft-Canäle angeschlossen, um die Wärme der für die Heizung angewendeten Feuergase für die Entlüftung möglichst auszunutzen.

Die Hauptdampfleitungen und Condensationsröhren werden den Gebäuden theils in diesen befahrbaren Abluft-Canälen, theils sorgfältig isolirt in besonderen, gemauerten, mit Dachpappe umgebenen,

⁹⁶⁸) Siehe: BÖRNER, a. a. O., S. 65 u. ff.

1,00 m unter den Fußböden geführten Canälen zugeführt. Vor Eintritt derselben in die Gebäude wurde ein Condensationstopf eingeschaltet. In den Kliniken liegen die Hauptvertheilungsrohre des Dampfes im Dachboden, im Fußboden oder an der Kellerdecke, welche Lagen sich alle bewährten. Von Ofenformen wurden im Hauptgebäude der chirurgischen Klinik und in der Frauenklinik Oefen aus lothrechten, glatten oder gerippten, gußeisernen Röhren, in den Pavillons der chirurgischen Klinik und in der Anatomie schmiedeeiserne Spiralen mit einfachen und doppelten Windungen und genietete Oefen aus Kesselblech mit ringförmigem Grundriß verwendet.

Um rückläufigen Bewegungen vorzubeugen und den Wind zu fangen, erhielten die Schlotte, durch welche die Luft oberhalb des Daches entnommen wird, tief herabhängende, diagonale Scheidewände. Auch die Dampföfen in den Zimmern sind ummantelt. Die oberen und unteren Oeffnungen der Abluft-Canäle haben durch Ketten verbundene Klappen. In dem 5,00 m weiten und 40,00 m hohen Lüftungsthurme stehen 2 gußeiserne Schornsteine von 1,50 m Durchmesser, deren Wandungen gerippt sind. Die befahrbaren Abluft-Canäle haben $2,00 \times 2,00 = 4,00 \text{ qm}$ Querschnitt am Thurme, $0,50 \times 1,20 = 0,60 \text{ qm}$ Querschnitt am Beginn der Leitung und wurden 2,00 m unter der Kellerfohle in die Gebäude eingeführt. In der chirurgischen Klinik ergaben Versuche 2,50 bis 3,60 m Geschwindigkeit in der Secunde 150,00 m vom Ventilationsthurm.

Aus dem Kostenergebnis eines vollen Betriebsjahres, in welchem 5 Institute an die Dampfheizung angeschlossen waren, wurde berechnet, daß ein Zimmer von 30 qm Grundfläche bei 4,00 m Höhe mit 2 Fenstern an die Heizung angeschlossen 16,24 Pfennige tägliche Heizungskosten, einschli. der Löhne für Heizer, Kohlen-Zu- und -Abfuhr, verursachen würde.

2) Heizung von Blockbauten.

Der gewichtigste Einwand gegen die Verwendung von Corridor- oder Blockbauten zur Krankenunterkunft besteht darin, daß weder eine gute Fensterlüftung, noch eine andere Lüftungsart mit Ausschluß einer gewissen Luftgemeinschaft der verschiedenen an einem oder um einen Corridor gelegenen Krankenzimmer zu erreichen ist. Wie weit diese gehen kann, wurde öfter durch das Beispiel des Victoria-Hospitals zu Netley gezeigt, in dessen langem Linearblock (siehe Art. 238, S. 237) das Oeffnen eines starke Gerüche verbreitenden Abcesses in einem sehr entfernten Saal bemerkt wurde. Man kann in solchen Gebäuden selbst durch die besten Lüftungseinrichtungen die Luftgemeinschaft bloß einschränken, nicht ausschließen.

493.
Blockbauten.

Wenn man, wie in der Entbindungsanstalt zu Marburg, nur Oeffnungen über den Fenstern und Schlitze in den Thüren des nach Norden gelegenen Corridors, sonst keine Lüftungsanlagen hat und mit Kachelöfen heizt, so kann man die Luftgemeinschaft kaum besser fördern. Dies läßt sich nur einschränken, wenn man, wie dies auch sonst geschehen soll, jedem Raum seine eigenen, regelmäsig wirkenden Lüftungsmittel giebt und die Querlüftung durch Fenster, Schieber u. f. w. bloß benutzt, wo sie ordnungsmäsig überwacht werden kann. Die Friedens-Sanitäts-Ordnung schreibt dem entsprechend auch für die Krankenzimmer die nöthigen eigenen, durch die Heizung erwärmten Frischluft-Canäle und Abluft-Canäle vor.

Frische, vorgewärmte Luft sollte somit den einzelnen Räumen gefondert zugeführt werden. Das Eintreiben oder das Anziehen solcher Luft mittels der Corridore, wie in Halle (siehe Art. 492, S. 426), ist schon des Staubaufwirbelns und -Mitführens wegen nicht erwünscht und schließt Rückströmungen beim Oeffnen von Thüren oder Fenstern nicht aus. Aus den angeführten Gründen wird es sich auch empfehlen, in Corridorbauten dem Corridor die gleiche Temperatur, wie den Krankenzimmern und nicht eine niedrigere zu geben (vergl. Art. 458, S. 405), was man, in dem Bestreben, seine Luft nach den letzteren zu ziehen, oft gethan hat.

Einen eingeschossigen Corridorbau mit einem zweiten Geschoß im mittleren Theile stellt das nach den Plänen von *Heffe* erbaute Krankenhaus in Langenfalza

494.
Beispiel
I.