



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 86. VII. Lüftung der Krankenhäuser

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

§ 86.

VII. Lüftung der Krankenhäuser.

Geschichtliche Vorbemerkungen.

Die Lüftung der Hospitäler, als Vorsichtsmaßregel gegen die Gefahr der Infektion durch Krankheitsstoffe, gab schon vor mehr als 100 Jahren die Veranlassung zu beachtenswerten Untersuchungen. Bailly und der Chemiker Lavoisier waren es, welche im Jahre 1786 der französischen Akademie der Wissenschaften Vorschläge zu einer Lüftungsanlage für das Hôtel-Dieu¹⁾ zu Paris machten, um die mangelhaften Heilerfolge in dieser Anstalt zu verbessern. Aber die unruhige Revolutionsepoche war nicht die geeignete Zeit für Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege, und so blieb der Stand dieser Angelegenheit bis zum Jahre 1840 fast unverändert. Damals bearbeitete nämlich d'Arcet einen Entwurf zur Lüftung und Heizung des Hospitals „Necker“ in Paris, der indes nicht zur Ausführung gelangte, denn erst im Jahre 1846 wurde das schon erwähnte „System Duvoir“ in einem Flügel des Hospitals Beaujon versuchsweise zur Anwendung gebracht. Sieben Jahre später, beim Neubau des Hospitals Lariboisière, bot sich endlich die Gelegenheit zu Versuchen im größten Maßstabe. Es kam das System der Ingenieure Thomas, Laurens und Grouvelle (nämlich Dampfwasserheizung²⁾ und Drucklüftung) für die Männerabteilung, dagegen das System Duvoir-Leblanc (Warmwasserheizung mit Sauglüftung) für die Pavillons der Frauenabteilung zur Anwendung.³⁾ Jedes der beiden Systeme sollte programmäßig eine Mitteltemperatur von 16 bis 18° C. in den Sälen und eine Luftzufuhr von 60 cbm pro Bett und Stunde bewirken.

Nach den eingehenden anemometrischen Messungen von Dr. Grassi wurde diese Luftmenge nur von dem System Thomas und Laurens (Drucklüftung) — und zwar reichlich — geliefert, während das System Duvoir etwa nur 30 cbm pro Bett und Stunde bei gleichem Temperaturstande leistete. Professor Ser, Chefingenieur der französischen Hospitäler, konstatierte: daß im Grunde genommen keines der Systeme die an eine gleichmäßige und lebhafte Luftcirculation in den Sälen zu stellenden Anforderungen genügend sicherstelle. Er fand, daß es nötig sei, mit dem System Thomas und Laurens eine energische Abjaugung der schlechten Luft zu verbinden, um das Zurücktreten derselben aus den Kanälen zu verhindern, wogegen das System Duvoir-Leblanc das verlangte Luftvolumen nur zur Hälfte lieferte. — Bedenkt man, daß die Kosten dieser Einrichtung pro Bett etwa 800 Fres. erforderten, wozu die Betriebskosten pro Jahr mit 80 000 Fres. hinzutreten, so ist das

Resultat ein ziemlich betäubendes zu nennen, da die Sterblichkeitsziffer hier 25 Proz. höher war, als in den damals noch mit natürlicher Lüftung versehenen Hospitälern Hôtel-Dieu,¹⁾ Pitié und Charité.

Günstiger stellte sich das Ergebnis im Hospital St. Eugénie zu Lille. — Dasselbe enthält in drei Abteilungen mit je drei Geschossen Raum für 344 Betten; die Kosten der Heizungs- und Ventilationsanlage betragen 100 592 Mk., so daß pro Bett 288 Mk. entfallen. Die städtische Verwaltung verlangte einen stündlichen Luftwechsel von nur 45 cbm pro Bett; der ausführende Ingenieur Guérin hat jedoch Einrichtungen getroffen, daß die Grenze weit überschritten werden kann. Die Heizung geschieht mittels gut konstruierter Luftheizapparate unter Mithilfe eines großen Heizkamins für jeden Saal, welcher die Heizung unterstützt und die Lufterneuerung befördert.

Interessante Hospitalanlagen, welche seiner Zeit als Musteranstalten gelten konnten, sind ferner: das St. Thomas-Hospital und das Guy-Hospital in London. Im Hospital Guy wird die Luft „durch Abjaugen“ entfernt und die frische eintretende Luft durch „Wasserlufterwärmung“ erwärmt. Der Luftstrom in den Krankensälen beträgt 44,8 bis 47,6 cbm pro Bett.

Auch die Entbindungsanstalt in Petersburg ist als Beispiel einer glücklichen und nachahmungswerten Anlage dieser Art anzusehen.²⁾ Jeder Saal enthält nur vier Betten, jedes Stockwerk 64 Betten, außerdem ein Arbeits- und ein Dienerzimmer. Der für jedes Bett zugemessene Raum beträgt nur 50 bis 60 cbm (ohne Zweifel mit Rücksicht auf den strengen nordischen Winter). Durch genaue anemometrische Messungen wurde jedoch konstatiert, daß in den Sälen pro Bett und Stunde im Mittel 92 cbm frische Luft zugeführt werden können.

Luftkubus. Vergleicht man die Bemessung des Luftraumes in verschiedenen Hospitälern des In- und Auslandes, so beträgt derselbe im:

	pro Bett
Hospital Lariboisière circa	50,00 cbm
„ St. Thomas in London	47,60 „
„ Guy in London	36 bis 56,00 „
Krankenhause Bethanien zu Berlin teils	30,00 „
	teils 50 bis 60,00 „
In der Charité zu Berlin	40 bis 50,00 „
Im städtischen Krankenhause daselbst	60,00 „

1) Das Hôtel-Dieu ist jetzt mit Dampfwasserheizung und Sauglüftung versehen, zu welchem Zweck Ventilatoren in Gebrauch sind. Die Einrichtung rührt vom Chefingenieur Professor Ser her. Vergl. Denfer, Chauffage et Ventilation. Paris 1896.

2) Annales du Conservatoire, t. V, p. 502.

1) Oeuvres de Lavoisier, t. III, p. 646.

2) Vergl. § 62 des Wertes.

3) Ein drittes System, Luftheizung mit Ventilatorbetrieb von Dr. van Hecke aus Brüssel wurde in den Hospitälern Beaujon und Necker angewandt.

Die Lüftererneuerung dagegen beträgt:

	pro Bett und Stunde:
Hospital Parboisiere durchschnittlich	74 cbm
„ Necker im Winter	88 bis 98 „
„ im Sommer	69,7 „
„ Guy am Tage	66 bis 118 „
„ in der Nacht	20 bis 40 „
Städtisches Krankenhaus im Friedrichshain zu Berlin	77,29 „
Krankenhaus d. Strafanstalt am Plözensee 80 bis 100 „ ¹⁾	

Als interessantes Beispiel auf dem Gebiete deutscher Heiztechnik nennen wir:

Das städtische allgemeine Krankenhaus im Friedrichshain bei Berlin — dessen kombiniertes System der Wasserluftheizung in § 68, II. (Anm.) und im Zusammenhange mit der Ventilationseinrichtung in § 77 besprochen wurde — ist nach dem Vorbilde amerikanischer Barackenhospitäler in technisch vollendeter Ausführung zur Anwendung gebracht. Diese im Jahrgange 1875 der Zeitschrift für Bauwesen publizierte Anlage ist nach dem Pavillonssystem erbaut und besteht aus vier einstöckigen Pavillons für die chirurgische Abteilung, sechs zweistöckigen Pavillons für innerliche Kranke und zwei Isoliergebäuden für ansteckende Krankheiten. Tafel 49 giebt in Grundrissen und Durchschnitten die Errichtung eines zweistöckigen Pavillons.

Die durch Ventilatoren zugeführte frische Luft soll bei dieser Anlage nur in geringem Grade zur Heizung beitragen, es findet daher ein Ersatz des stündlichen Wärmeverlustes nur durch die in der Mitte der Säle aufgestellten Heizkörper, welche Registerform haben und ähnlich gestaltet sind, statt. An diesen Registern erwärmt sich die aus der Heizammer eintretende Luft, indem sie durch eine große Öffnung des Fußbodens in das Registergebäude eintritt, darin zur Decke emporsteigt und — sich allmählich abkühlend — zu Boden sinkt. Der Luftabzug erfolgt im unteren Geschoß der zweistöckigen und in den einstöckigen Pavillons durch eine große Anzahl vergitterter Öffnungen in den Fensterpfeilern dicht am Fußboden. Die Luft tritt hier in der Richtung der Pfeile (vergl. den Grundriß des Kellergeschoßes) in die, unter dem Fußboden angebrachten, horizontalen Abluftkanäle, und diese münden in den gemeinsamen Ventilations-schlot, der durch das Rauchrohr der Feuerungsanlage erwärmt wird.

Es ist aber eine offene, von den Hygienikern verschiedent beantwortete Frage, ob das System der Sauglüftung allein im stande sei, die Rückströmungen, welche bei gewissen Windrichtungen im Lüftungsschlot eintreten, unschädlich zu machen. Einzelne Autoritäten wollen sogar aus der „nach abwärts gerichteten“ Bewegung der Ventilationsluft die Möglichkeit einer Übertragung von Krankheitsstoff herleiten, welche nicht stattfinden könnte bei einem Abzug der Luft von oben, wie sie z. B. in den Barackenhospitälern stattfindet. Im letzteren Falle wird der Kranke sofort seiner eigenen

1) Der Lufttubus in den Sälen beträgt hier 38 bis 39 cbm pro Bett und die lichte Etagenhöhe 4,7 bis 5,0 m, während derselbe im Hospital Guy zu London nur 4,27 m beträgt. Vergl. im übrigen die Beschreibung im nächsten Paragraphen.

Ausdünstung ledig und vor derjenigen seines Nachbarn geschützt, und das ist die Hauptaufgabe der Hygiene.

Der Übelstand der Rückströmungen läßt sich übrigens bei richtiger Anlage der Kanäle ganz vermeiden durch Anwendung der Drucklüftung, wobei der Luftbewegung nur eine Richtung gegeben wird und es in der Hand des Betriebsingenieurs liegt, eine ganz bestimmte Menge frischer und vorgewärmter Luft in die Krankensäle einzuführen.

Dieses Prinzip ist zur Anwendung gekommen:

Im Krankenhause der Strafanstalt am Plözensee bei Berlin. Zur Erwärmung der frischen Luft werden Heizwasserschlangen verwendet, wobei eine stündliche Lüftererneuerung von 80 bis 100 cbm zu Grunde gelegt ist. Die Luft tritt mit einer Temperatur von 30° und einer Geschwindigkeit von 1 m in die Räume ein, wobei die Zimmerluft auf 20° C. erwärmt wird. Bei ununterbrochenem Betriebe der Druckventilatoren ist der Heizeffekt ein ganz ausreichender und die Luftbeschaffenheit eine vorzügliche. Aber es ist gleichzeitig zu konstatieren, daß die Drucklüftung in den Anlage- und Betriebskosten sich um circa 30 Proz. teurer stellt als die Sauglüftung.

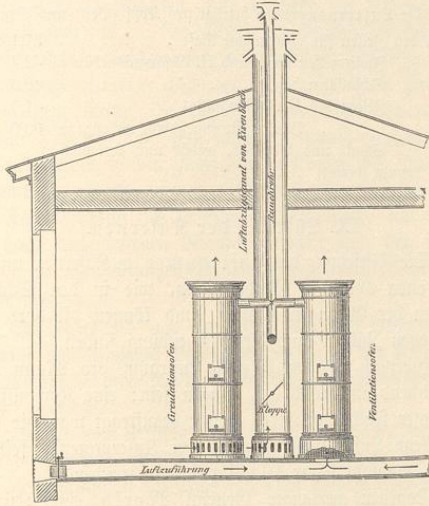
Im Garnisonlazarett zu Altona, ausgeführt in den Jahren 1868 bis 1872, werden die Krankenzimmer durch mechanische Kraft — nach dem französischen System van Hecke — gelüftet, wobei pro Bett und Stunde 60 cbm frische Luft zugeführt werden müssen. Beide Anlagen wurden dem Ingenieur Johannes Haag in Augsburg übertragen und durch dessen Vertreter R. Uhl in Berlin ausgeführt. — Abweichend von den bisher besprochenen Anlagen findet in manchen Fällen auch Lokalheizung, unterstützt durch Kamine, Anwendung.

Im zweiten Garnisonlazarett für Berlin zu Tempelhof, ausgeführt von den Architekten Gropius & Schmieden,¹⁾ sind als Heizkörper Ventilations-schüttöfen mit doppeltem Mantel zur Anwendung gekommen; die äußere Mantelfläche derselben reicht bis zum Fußboden. Diese Öfen sind in jedem Saal paarweise aufgestellt (Fig. 294). Zur Abführung der verbrauchten Luft dient ein zwischen den Öfen aufgestellter Abgaugeschacht, dessen Sockel durchbrochen ist. Im Schacht befindet sich eine Drosselklappe zur Regulierung des Luftabzuges, und die Abführung wird dadurch besonders wirksam, daß das gemeinschaftliche Rauchrohr der Öfen sich im Schacht befindet. — Die Luftzuführung geschieht durch vergitterte Öffnungen in den Fronten, welche mit Kanälen im Fußboden kommunizieren und mittels Drosselklappen abschließbar sind. Hierbei kann stets die dem Wind abgewendete Seite zur Luftzufuhr benutzt werden. Abgaugeschächte und Rauchrohre sind mit „Luftsaugern“ versehen.

1) Mitgeteilt in Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 1879.

Den Zwecken der Heizung und Lüftung dient ferner ein Kamin an der Schmalseite jeden Krankenraumes, dessen wohlthätiger Einfluß sich (namentlich im Frühjahr und Herbst) bei wechselnder Witterung sehr fühlbar macht.

Fig. 294.



Während der Sommermonate tritt im Obergeschoß auch die Firtventilation in Kraft. Übrigens sind die Fenster oberhalb mit „Rippflügeln“ und die Thüren mit verschließbaren Durchbrechungen versehen, so daß in der guten Jahreszeit ein natürlicher Luftaustausch beständig unterhalten werden kann.

§ 87.

VIII. Lüftung der Gefängnisse.

Da die allgemeinen Anordnungen in den Gefängnissen manche Ähnlichkeit mit denjenigen der Krankenhäuser haben, so muß als eine der ersten Vorbedingungen für den guten Gesundheitszustand der Insassen auch hier ein besonderes Gewicht auf die Bemessung des Lustraumes gelegt werden. Wenn demnach in erster Linie ein ausreichender Luftwechsel angestrebt werden muß, so tritt hier noch die weitere Bedingung hinzu: daß die Anlage der Luftleitungen so getroffen sei, um den Verkehr der Gefangenen durch Fortpflanzung des Schalles in den Lüftungskanälen unmöglich zu machen. Dies der Grund, welcher gegen die Anlage von Luftheizungen sprechen würde.

Im Zellengefängnis zu Betonville war es, wo (im Jahre 1844) das System der „Warmwasserheizung“ mit „Sauglüftung“ zuerst zur Anwendung kam. Die Heiz-

rohrleitung befindet sich dort im Fußboden des Korridors, und es ist ein Warmluftkanal für jede Zelle angelegt, der nahe der Decke, also unerreichbar für die Gefangenen, ausmündet. Die Abzugsöffnungen der verbrauchten Luft liegen dagegen am Fußboden, und sie steigen von hier aufwärts nach einem Sammeltkanal auf dem Boden, welcher durch die von den Feuerungen entwickelte Wärme entlüftet wird.

Die frühesten Zellengefängnisse in Deutschland wurden mit Luftheizung versehen. Eine derartige Anordnung aus dem Centralgefängnis zu Bruchsal war noch in der I. Auflage des IV. Bandes dargestellt. Welche Schwierigkeiten hier die gesonderte Ab- und Zuführung der Luft für jede Zelle verursachte, ergibt sich aus der Betrachtung der Tafeln 19 und 20 dieser vom Begründer des Werkes bearbeiteten I. Auflage. Derartige Schwierigkeiten können nur behoben werden, wenn man die Luftheizung mit der „Drucklüftung“ verbindet, denn dann kann die warme Luft, nachdem sie die Heizkammer verlassen hat, auch in horizontalen Verteilungskanälen fortgeführt werden, weil sie — in Folge des ihr mitgetheilten Druckes — die Reibung in den Kanälen überwindet. Eine derartige Anlage enthält:

Das Strafgefängnis am Plözensee bei Berlin, und zwar in demjenigen Bau, der gewöhnlich als das II. Gefängnis bezeichnet wird und in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1877, ausführlich mitgeteilt ist. Wir müssen uns gleichwohl veragen, diese Anlage hier durch Zeichnungen zu illustrieren, und verweisen auf die oben genannte Veröffentlichung.

Die frische Luft wird durch drei Ventilatoren in die entsprechenden Verteilungskanäle und aus diesen in die Heizkammern getrieben, um zehn getrennte Systeme mit Heizung und Lüftung zu versorgen. Der Betrieb erfolgt mittels einer Dampfmaschine von 5 Pferdekraft. Die Luft erwärmt sich in den Heizkammern auf 40° C. und verbreitet sich unter dem Druck der Ventilatoren in größeren, horizontalen Verteilungskanälen, welche im Erdgeschoß unter dem Fußboden der Korridore liegen.

Aus diesen horizontalen Reservoirs steigt dann die frische und vorgewärmte Luft mittels senkrechter Kanäle in den Korridorwänden empor und in die zu heizenden resp. zu lüftenden Räume. Letztere sind: Isolierzellen, Lageräume für gemeinsame Haft und Schlaffäle. — Die Luftzuführungskanäle enden in jedem Räume 0,80 m unterhalb der Decke; in Brüstungshöhe befinden sich vergitterte Öffnungen mit Regulierklappen. Die Abführungskanäle liegen in den Fronten, den Zuführungen gegenüber, beginnen am Fußboden und haben abstellbare Öffnungen am Fußboden und an der Decke. Von hier aus steigen sie senkrecht aufwärts bis zum Dachgeschoß und münden in die vorerwähnten, hölzernen Sammeltkanäle. Mit diesen kommunizieren gemauerte Schote, welche über Dach führen und durch Rauchrohre erwärmt werden, also „saugend“ wirken.

Das I. und III. Gefängnis hat dagegen Heißwasserheizung mit Sauglüftung erhalten. Die Heizrohre in den Etagen liegen unverkleidet an den Frontwänden, und die frische Luft wird durch Z-förmige Kanäle in den Fronten zugeführt. Diese beginnen