



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

Notwendigkeit des Luftwechsels

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

- S. John, Buildings ventilation and heating. New-York 1893.
 Wolffhügel, Die Lehre vom Luftwechsel. München 1893.
 S. Rietschel, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen. 2. Auflage. Berlin 1894.
 G. Recknagel, Lüftung des Hauses: Siehe „Handbuch der Hygiene“. 1. Teil, 2. Abt. Leipzig 1894.
 S. Fischer, Heizung der Theater und Versammlungshäuser. Darmstadt 1894.
 D. Grove, Ausführung von Heizungs- und Lüftungsanlagen. 1895.
 Karl Schmidt, Heizung und Ventilation. Siehe „Handbuch der Hygiene“. IV. Bd., 2. Lief. Gena 1896.
 Konrad Hartmann, Heizung und Lüftung der Gebäude. I. Bd., 2. Teil der „Bauhunde des Architekten“. Leipzig 1896.
 J. Denfer, Chauffage et ventilation. Paris 1896.

Zahlreiche Abhandlungen sind endlich in folgenden Fachzeitschriften enthalten:

- Deutsche Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege;
 Zeitschrift für Biologie;
 Annalen der Chemie und Pharmacie;
 Jahresbericht der chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege in Dresden;
 Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Kommission der Münchener Akademie der Wissenschaften;
 Landwirtschaftliche Jahrbücher;
 Der Gesundheits-Ingenieur. Organ des Vereins für Gesundheitstechnik; endlich die
 Zeitschriften der Architekten- und Ingenieurvereine zu Hannover und Wien; „Zeitschrift für Bauwesen“ und „Allgemeine Bauzeitung“, Wien; „Centralblatt der Bauverwaltung“; „Zeitschrift für Lüftung und Heizung“, Jahrgang 1895 bis 1898; „Zeitschrift für Heizungs-, Lüftungs- und Wasserleitungstechnik“.

§ 71.

Notwendigkeit des Luftwechsels.

Keine atmosphärische Luft ist bekanntlich — wo immer man sie auch untersuchen möge — in der Zusammensetzung fast überall gleich, nämlich ein Gemenge von 21 Proz. Sauerstoff und 79 Proz. Stickstoff, mit einer variablen Quantität Wasserdampf. Außerdem enthält sie stets eine gleichmäßige¹⁾ Beimischung von Kohlensäure (0,0004 bis 0,0006 vom Volumen der Luft), geringe Quantitäten von Ammoniak, Salpetersäure und

1) Durch Dr. Thomas Walter, Professor Henry und Dr. Heterell wurden dem Kongreß der amerikanischen Freistaaten Tabellen überreicht, welche Luftanalysen aus allen Teilen der Erde enthalten, angestellt zu allen Tages- und Jahreszeiten, innerhalb und außerhalb der Häuser. Als Mittel der Schätzung galt (nach Pettenkofer's Vorgang) der Gehalt an Kohlensäure. — Die Luft wurde in der Zusammensetzung gleichmäßig befunden, selbst in Manchester, wo jährlich zwei Millionen Tons Kohlen verbrannt werden, deren Rauch die Luft erfüllt. Hier glaubte daher die Gesundheitskommission den Faktor zu finden, der die Luft verschlechtert. Aber

Spuren von Jod. — Keine Luft enthält auch zuweilen Ozon,²⁾ wie es scheint eine Modifikation des durch chemische Aktion erregten Sauerstoffes, welcher eine Rolle in der Zerstörung der Miasmen spielt. Endlich sind in der Luft Myriaden kleiner Organismen, Gärungserreger, sogenannte Vibrien, enthalten und Bakterien, Pilze, welche bei der Übertragung ansteckender Krankheiten einen wichtigen Einfluß ausüben. Auch die Sumpfluft der Niederungen (Malaria) enthält gewisse krankheits-erregende Ursachen, deren Übertragung sich zur Zeit der Kenntnis entzieht.

Gewöhnlich wird nun angenommen, daß die Zimmerluft um so reiner und atembarer sei, je weniger Kohlensäure sie enthält, weil mit der letzteren im gleichen Verhältnis auch die übrigen Ausatmungsprodukte, d. h. Wasserdampf und organische Bestandteile, welche letztere sich chemisch nicht nachweisen lassen, zunehmen. Diese werden durch Schweiß und Ausdünstung aus dem Körper ausgeschieden und tragen zur Verderbnis der Zimmerluft bei. Dr. med. Karl Munde³⁾ in seiner Abhandlung über Zimmerluft sagt darüber etwa folgendes: „Bringen drei Personen acht Stunden in einem gänzlich unventilerten Schlafzimmer zu, so wird die Luft am Morgen 1,25 kg ausgedünstete Auswurfstoffe und 0,5 cbm Kohlensäure enthalten, und solche Luft hat unsere Jugend Tag für Tag in den Schlaf-, Schul- und Wohnzimmern einzuatmen!“ Aber selbst tödlich kann die vergiftete Luft eines kleinen Raumes wirken, wenn viele Personen in ihm zusammengedrängt sind. Außer älteren, bekanten Thatsachen aus dem Kriege der Engländer in Indien und den 300 gefangenen Österreichern nach der Schlacht bei Austerlitz, von denen in einer einzigen Nacht 260 an Luftmangel starben, sei folgende Mitteilung von Henry Lewis³⁾ erwähnt.

man war enttäuscht: der Kohlensäuregehalt betrug zwar an einigen Stellen 10, 12, sogar 15 Teile auf 10 000, im Durchschnitt aber nur 0,00075 (während reine Luft 0,0004 bis 0,00045 Kohlensäure enthält). Dieser Kohlensäuregehalt der Luft ist äquivalent demjenigen eines Zimmers von 75 cbm Inhalt, in welchem sich eine Familie von fünf Personen und eine Gasflamme während sieben Minuten ohne Lüfterneuerung befinden. Die übrigen Luftanalysen von London, Paris, Madrid, Genf, Washington und vom atlantischen Ozean u. s. w. ergaben den gleichmäßigen Kohlensäuregehalt von 0,0004 bis 0,0006. Als Basis für die Rechnung kann 0,0005 für alle Fälle als ausreichender Mittelwert angesehen werden.

1) Ozon ist ohne Zweifel eine der Hauptursachen der Heilsamkeit der Landluft. Bei Südwestwind enthält die Luft das größte Quantum Ozon.

2) Zimmerluft, Ventilation und Heizung von Dr. Karl Munde. Leipzig 1876.

3) Vergl. H. Lewis, Physiologie des täglichen Lebens. I.

Am 2. Dezember 1848 wurden am Bord des Dampfers Londonderry in einer stürmischen Nacht durch Unwissenheit des Kapitäns 150 Personen in die Kajüte der Hinterdeckpassagiere eingesperrt. Diese Kajüte war nur 18 englische Fuß lang, 11 Fuß breit und 7 Fuß hoch. Der Kapitän ließ die Luken schließen und die unglücklichen Passagiere waren verurteilt, die verdorbene Luft immer aufs Neue zu atmen. Als es endlich vor Tagesanbruch einem der Passagiere gelang, sich mit Gewalt einen Weg auf das Verdeck zu bahnen, um den Steuermann zu alarmieren, waren bereits 72 Passagiere tot, viele im Sterben, ihre Körper krampfhaft gewunden, das Blut war ihnen aus Augen, Nasen und Ohren getreten. Es läßt sich rechnerisch nachweisen, daß bei dem geringen Luftraum von 40 cbm, abzüglich 10 cbm für das gesamte Körpervolumen der 150 Passagiere, auf eine Person nur

$$\frac{30}{150} = 0,2 \text{ cbm Luftraum}$$

entfielen. Nach nebenstehender Tabelle werden erzeugt pro Person stündlich im Mittel 20 l oder 0,02 cbm Kohlen- säure, d. h. es war nach einstündigem Atmen der Gehalt an Kohlen- säure auf

$$\frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ cbm} = 10 \text{ Proz.}$$

gestiegen, eine Luftmischung, bei welcher der Mensch nicht leben kann.

Ursachen der Luftverschlechterung bewohnter Räume.

Die Luft unserer Wohnräume erleidet bekanntlich verschiedene nachteilige Veränderungen; als deren hauptsächlichste Ursachen zu nennen sind:

Der Lebensprozeß der Menschen, die in diesen Räumen wohnen, der Einfluß der künstlichen Beleuchtung, nicht selten auch mangelhaft funktionierender Heizanlagen,

Staubablagerungen aller Art.

Zerlegungsvorgänge in den Mauern und Zwischen- decken, sowie in den Mobilien und sonstigem Hausrat können auch zur Verschlechterung der Luft beitragen.¹⁾

I. Verschlechterung der Luft durch den Lebens- prozeß der Menschen.

Durch den Lebensprozeß, insbesondere durch die Lun- gen- atmung, zum Teil auch durch die Hauptporen werden aus dem menschlichen Körper Stoffe ausgeschieden, welche die

1) G. Wolffhügel, Archiv für Hygiene, 18. Bd., Seite 3 (1893).

Zusammensetzung der zum Atmen benutzten atmosphärischen Luft nachteilig verändern. So sind enthalten in:

	der atmosphärischen Luft	der ausgeatmeten Luft
	Volumprocente	
Sauerstoff	20,96	16,03
Stickstoff	79,02	79,02
Kohlen- säure	0,03	4,38 (im Mittel).

Der Stickstoffgehalt bleibt also unverändert, während die Kohlen- säure um mehr als das Hundertfache zunimmt und der Sauerstoff um 1/5 vermindert wird.

Die Menge Kohlen- säure, welche die Individuen aus- atmen, wechselt je nach der Individualität, dem Alter, der Thätigkeit und der Art der Ernährung. Prof. v. Petten- koffer und Voit¹⁾ konstatierten eine größere stündliche Kohlen- säureauscheidung bei Tage als bei Nacht und höhere Ausgabe bei stattfindender Muskelarbeit und zwar in folgen- den Verhältnissen:

	bei Arbeit	bei Ruhe	des Nachts
	36,3 l	22,6 l	16,7 l

Aus Scharlings¹⁾ Beobachtungen ergaben sich folgende Zahlen:

Individuen	Alter Jahre	Körper- gewicht kg	Stündliche Kohlen- säure- abgabe l
Knabe	9 1/4	22,00	10,3
Mädchen	10	23,00	9,7
Jüngling	16	57,75	17,4
Jungfrau	17	55,75	12,9
Mann	28	82,00	18,6
Frau	35	65,50	17,0

Breiting²⁾ fand gelegentlich seiner Untersuchungen der Luft in Schulzimmern folgende stündliche Kohlen- säure- ausgabe:

Bei Mädchen von 7—8 Jahren	10,5 Proz. während des Schulunterrichts,
" " " 8—9 "	12,0 " " " "
" " " 7—9 "	16,7 " " " der Singstunde,
" Knaben " 12—13 "	13,0 " " " des Schulunterrichts,
" " " 12—13 "	17,0 " " " der Singstunde.

Auch der Einfluß, den die Krankheiten auf den Atmungsprozeß ausüben, ist hier zu erwähnen, denn er steht in direktem Verhältnis zu der Luftmenge, welche in Krankenhäusern pro Kopf und Stunde verlangt wird. Leyden und Lieb ermeister konstatierten, daß alle Fieber- zustände eine stärkere Kohlen- säureentwicklung hervorrufen, deren Quantität sich zu derjenigen des gesunden Menschen verhält wie 1,5 : 1.

1) Zeitschrift für Biologie, Bd. II, S. 546.

2) G. Lang, über natürliche Ventilation, S. 27.