

# Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Lüftungstechnik : unter besonderer Berücksichtigung neuzeitlicher Hotels, Saalbauten und Restaurants

Autor(en): **Weber, A.P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **11 (1957)**

Heft 7

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-329570>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Lüftungstechnik

unter besonderer Berücksichtigung neuzeitlicher Hotels, Saalbauten und Restaurants

von A. P. Weber, beratender Ingenieur SIA, Zürich

Als der kürzlich verstorbene amerikanische Polarforscher Admiral Richard E. Byrd allein auf 80 Grad südlicher Breite während mehreren Monaten in einer Hütte der Polarnacht trotzte, waren neben dem Essen seine Hauptprobleme im Kampf gegen die Natur die Heizung und Lüftung der Hütte. Die ungenügende Lösung des Heiz- und Lüftungsproblems führte zu einer CO<sub>2</sub>-Vergiftung, welche einen vorzeitigen Abbruch der Expedition zur Folge hatte. Wir sehen, ohne ausreichende Lüftung und Heizung der Räume kann der Mensch in bestimmten Zonen der Erde nicht auskommen.

## 1. Historischer Rückblick

So alt wie die Geschichte der Menschen selbst ist auch ihr Bestreben, sich zu schützen gegen die Veränderlichkeit des Wetters, die durch den Wechsel von Tag und Nacht, Sommer und Winter, Regen und Sonnenschein entstehen. Die ursprünglichen Schutzmittel, ein Dach gegen Sonne, Regen und Schnee, vier Wände, Kleidung und künstliche Wärme gegen die Kälte, sind im Laufe der Jahrtausende praktisch dieselben geblieben bis auf unsere Tage. Erst die gewaltige industrielle Entwicklung der letzten Jahrzehnte gab Veranlassung, Wege zu suchen, um bestimmte Klimaverhältnisse in den Wohnräumen unabhängig von den Außenverhältnissen zu schaffen. Die erste Aufgabe der Lüftung bestand wohl darin, verbrauchte Luft, vor allem belästigende und gesundheits-schädliche Gase abzuführen. Der Eingeborene verschaffte durch eine Öffnung im Dache seiner Hütte einen Rauchabzug der Feuerstelle. Daraus wurde mit der weiteren Entwicklung der Wohnstätte der Rauchkamin und der Rauchfang. So steht historisch entwickelt im Anfang einer eigentlichen Lüftungshygiene das Prinzip der Aspirations- oder Saugventilation.

Aber schon im Altertum betrieb man die sogenannte Hypokaust-Luftheizung mit Frischluft, wodurch zugleich neben der Heizung eine gewisse Lüftung der Räume erfolgte.

Die Quellen über die ersten Ventilationsanlagen sind sehr spärlich. Viel später, und weniger dringend als das Bedürfnis nach Wärme, ist von den Menschen die Notwendigkeit der Lüftung empfunden worden.

Freilich unterhielt von jeher der sogenannte natürliche Luftwechsel durch die Bauundichtheiten eine gewisse Lüfterneuerung in den Wohnräumen. Während der römischen Kaiserzeit soll durch Bauverordnungen für eine luftige Bauweise gesorgt und ein bestimmtes Verhältnis der Straßenbreite zur Häuserhöhe gefordert worden sein; im Mittelalter finden wir hingegen keine Spuren der Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Raumlüftung. Erst Ende des 18. Jahrhunderts setzten wieder behördliche Lüftungsvorschriften ein, die auf berühmte Namen wie zum Beispiel Graf Ruhmford, Lavoisier und andere zurückzuführen sind.

Eine der ersten Lüftungsanlagen wurde 1845 bis 1847 in das Londoner Parlamentsgebäude eingebaut. In Deutschland war es der berühmte Hygieniker Max von Pettenkofer (1819-1901), welcher der Lüftungstechnik durch seine wissenschaftlichen Untersuchungen zur Entwicklung verhalf. In der Schweiz ist eine der ersten größeren Ventilationsanlagen 1869 in der Heil- und Pflegeanstalt Königsfelden eingebaut worden.

Die Ventilatoren dieser ersten Anlagen sind jeweils mittels Dampfmaschinen angetrieben worden. Eine einigermaßen befriedigende Lösung des Lüftungsproblems setzte freilich erst mit der Verbreitung der Elektrizitätsversorgung ein. Aber auch die elektrifizierten Anlagen konnten anfänglich nicht vollauf befriedigen, und viele und umfangreiche Anlagen in Hotels, Spitälern und Schulen wurden nach kurzer Betriebszeit wegen zu hoher Betriebskosten und zu komplizierter Bedienung wieder stillgelegt. Zweckmäßige Anlagen konnten erst gebaut werden, als neben dem Antrieb auch die Regulierung und Bedienung weitgehend elektrifiziert und automatisiert wurden, eine Entwicklung, die vor allem von den USA ausgegangen ist.

## 2. Die künstliche Lüftung der Räume

Unter einer künstlichen Lüftung versteht man bekanntlich eine spezielle Einrichtung, die zur Verbesserung der Luftverhältnisse der Räume dient, sei es nun eine einfache Abluftanlage, eine kombinierte Zuluft- und Abluftventilation, oder eine vollautomatische Klimatisierungseinrichtung. Grundlegend für die Bemessung der Lüftungsanlagen ist der zu wählende stündliche Luftwechsel.

Für unsere Verhältnisse ist mit den folgenden Luftwechselzahlen zu rechnen:

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Gastzimmer in Hotels          | 4-6fach/h      |
| Hotelbäder                    | zirka 10fach/h |
| Säle                          | 6-12fach/h     |
| Restaurants, Cafés, Bars usw. | 6-15fach/h     |
| Kochküchen                    | 15-30fach/h    |

Bei der sogenannten thermischen Sauglüftung wirkt als Saugkraft nur die Druckdifferenz zwischen dem Abluftkanal und der Außentemperatur. Die wirksame Kraft ist meist sehr gering und die Funktion der Lüftung kann unter Umständen aufgehoben oder sogar im entgegengesetzten Sinne wirken. Bei einer Kanaltemperatur von 22° C und einer Außentemperatur von 0° C beträgt die Druckdifferenz nur 0,096 mm WS/m, also bei 10 m Kanalhöhe ist rund 1 mm WS wirksam. Daß bei dieser Lüftung nur geringe Luftmengen abgeführt werden können, versteht sich ohne weiteres, wenn man bedenkt, daß die kleinsten Abluftventilatoren meist etwa 10 mm WS Pressung erzeugen.

Bei der mechanischen Sauglüftung wird die verdorbene Raumluft abgesaugt und ins Freie geblasen. Dadurch entsteht in den entsprechenden Räumen ein Unterdruck,

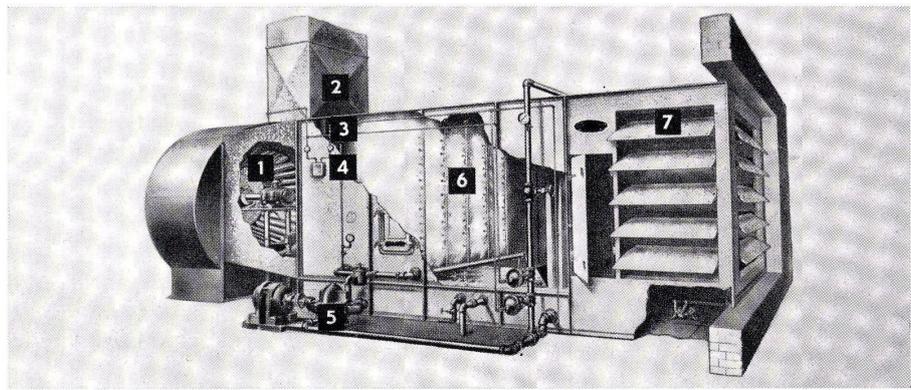


Abb. 1  
Schema einer Zentral-Klima-Kammer  
1 Ventilatoraggregat  
2 Zuluftkanal  
3, 4 Regulierorgane  
5 Luftwascherpumpe  
6 Luftwascher am Kühler  
7 Umluft-Frischlufteintritt mit Luftklappen, Filter und Lufterhitzer  
Luwa AG, Zürich

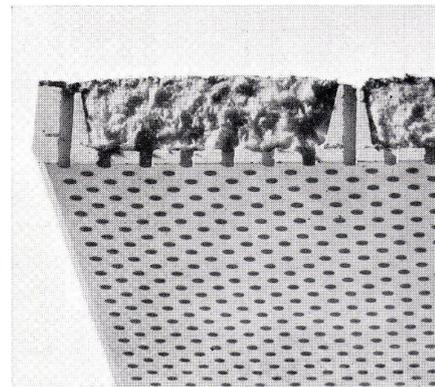


Abb. 2  
Perforierte Decke mit Luftlöchern und Einlage für die Schallabsorption, Isolag AG, Zürich

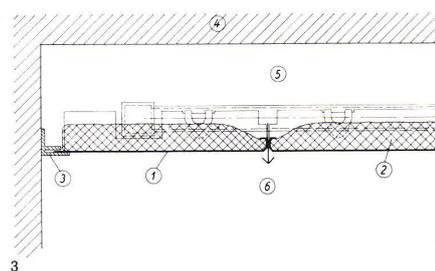


Abb. 3  
Zent-Frenger-Decke  
1 Aluminiumplatten  
2 Isolierung  
3 Randleiste  
4 Tragdecke  
5 Hohlraum  
6 Luftschlitz

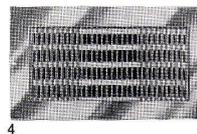


Abb. 4  
Tri-Flex-Gitter, Luftführung horizontal mit Induktionswirkung, das heißt Luftdurchmischung durch Sekundärströmungen, Luftstrom und -streuung horizontal und vertikal durch Leitbleche verstellbar  
(Bemessung der Geschwindigkeit und zulässigen Temperaturfälle der Luft nach neuesten Forschungsergebnissen)

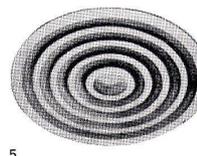


Abb. 5  
Aerofuse, Luftführung vertikal mit seitlicher Streuung

so daß aus denselben keine Luft in die Nebenräume übertreten kann. Dies ist besonders bei Küchen und Abortanlagen und in gewissen industriellen Räumen erwünscht. Bei der Drucklüftung beziehungsweise Zuluftanlage wird frische, im Winter vorgewärmte Außenluft den Räumen zugeführt, wodurch in denselben Überdruck entsteht, und aus der Umgebung keine Luft eintreten kann. Dadurch kann bis zu einem gewissen Grade das Eindringen kalter Außenluft durch Außentüren und Undichtigkeiten des Bauwerkes abgehalten werden. Bei den meisten Ventilationsanlagen gelangen die Saug- und Drucklüftung kom-

binert zur Ausführung. Je nach der Bemessung der Zu- und Abluftventilatoren entsteht in den betreffenden Räumen Unter- oder Überdruck, oder auch Druckausgleich. Es ist Sache des Lüftungsfachmannes, die Druckverhältnisse dem Charakter des zu lüftenden Raumes anzupassen. Wird der Raum nicht nur mit frischer Luft versehen, sondern darüber hinaus eine bestimmte Temperatur und Feuchtigkeit unabhängig vom Außenklima erzeugt, dann spricht man von einer Klimaanlage.

Im sogenannten Klimagerät wird die Luft konditioniert, das heißt gereinigt und bezüglich Temperatur und Feuch-

tigkeit so behandelt, damit bestimmte Raumluftzustände erreicht werden. Besondere Bedeutung erhalten Klimaanlagen in gewissen Industriebetrieben, wo zur Erzeugung hochwertiger Fabrikate ganz bestimmte Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse über das ganze Jahr eingehalten werden müssen, wie zum Beispiel in der Textil-, Tabak- und Papierindustrie. In den letzten Jahren ist man jedoch auch dazu übergegangen, Hotels- und Geschäftsräume zu klimatisieren, weil dadurch die Leistungsfähigkeit der Rauminassen erheblich gesteigert werden kann. Nach der heutigen Auffassung der Klimatechnik dürfen als Klimaanlagen nur Anlagen bezeichnet werden, die selbsttätig und unabhängig von Witterungs- und sonstigen Einflüssen ein vorgeschriebenes Raumklima von bestimmter Temperatur, Feuchtigkeit, Luftbewegung und Luftreinheit herstellen. Klimaanlagen müssen also Einrichtungen zum Reinigen, Erwärmen, Kühlen, Befeuchten und gegebenenfalls Entfeuchten der Zuluft und zur selbsttätigen Regelung besitzen. Sie können daher bei beliebiger Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft jedes beliebige Raumklima herstellen und aufrecht erhalten. Klimaanlagen für Versammlungsräume, Büros, Kinos, Theater, Hotels usw. bezeichnet man als Komfortanlagen, während Anlagen für die Industrie als sogenannte gewerbliche Klimaanlagen bezeichnet werden. Nach den VDI-Regeln sind an Klimaanlagen die folgenden Mindestanforderungen zu stellen, speziell bezüglich Temperatur und Feuchtigkeit:

|   |       |     |     |                  |
|---|-------|-----|-----|------------------|
| Bei einer Außentemperatur von                 | 20°   | 25° | 30° | 35° <sup>1</sup> |
| eine Innentemperatur von                      | 21,5° | 22° | 25° | 27°              |
| eine untere Grenze der relativen Feuchtigkeit | 35%   |     |     |                  |
| eine obere Grenze der relativen Feuchtigkeit  | 70%   | 70% | 70% | 60% 60%          |

Eine Hauptaufgabe der Klimaanlage besteht im Sommer in der Abführung der einfallenden und einströmenden Sonnenwärme, bei großen Sälen muß noch die Menschenwärme abgeführt werden. Durch die Sonnenstrahlen gelangen theoretisch  $1150 \text{ kcal/m}^2/\text{h} = 1,11 \text{ kW/m}^2/\text{h}$  auf die Erde. Durch die Erdatmosphäre und durch den Staubgehalt der Luft wird vorstehender Wärmebetrag jedoch wesentlich verkleinert.

Je nach Jahreszeit und Sonnenstand ist mit einfallenden Wärmemengen von 50 bis etwa  $500 \text{ kcal/m}^2/\text{h}$  zu rechnen. Die Hauptsonnenwärme geht naturgemäß durch die Fenster in den Raum, welche durch äußere Sonnenstoren zu etwa 70% vermindert werden kann. Innere Storen nützen nicht viel, da die Sonnenwärme in den Raum eindringen kann.

### 3. Hygienische und physiologische Gesichtspunkte

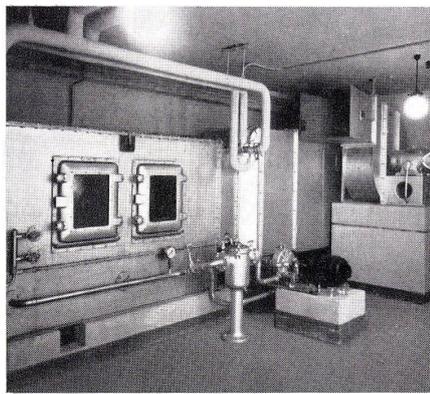
Die Behaglichkeit unserer Räume hängt im wesentlichen von vier Faktoren ab, der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Luftbewegung und dem Staubgehalt der Luft, wobei der Temperatur – dem auf das Wärmeempfinden wirkenden Faktor – grundlegende Bedeutung zukommt. Unser Temperaturempfinden ist bekanntlich so beschaffen, daß wir in ruhender Luft auf Unterschiede von  $0,5^\circ \text{C}$  mindestens aber von  $1^\circ$  reagieren, so daß Räume mit großen und raschen Temperaturschwankungen zum vornherein als unbehaglich gelten. Mitbestimmend für das Temperaturempfinden ist wegen den dauernden Verdunstungsvorgängen am menschlichen Körper die Feuchtigkeit, beziehungsweise der Wasserdampfgehalt der Luft. Hoher Staubgehalt der Luft führt bekanntlich zu schädigenden Auswirkungen auf Schleimhäute und Atmungsorgane. Bezüglich der Zugbelastung steht fest, daß die Empfindlichkeit individuell außerordentlich verschieden ist. Die Belastung beginnt im allgemeinen etwa bei  $0,2$  bis  $0,5 \text{ m/s}$ , durch feine und zweckmäßige Luftverteilung kann die Grenze jedoch bis  $1,5 \text{ m/s}$  erhöht werden. Die Amerikaner haben den Begriff der «Behaglichkeitszone» geschaffen. Für unsere klimatischen Verhältnisse ist die Behaglichkeitszone im Sommer durch die Bereiche der Temperatur von etwa  $17,5$  bis  $22^\circ \text{C}$  und die relative Feuchtigkeit von etwa 35 bis 70%, im Winter von etwa  $15$  bis  $20^\circ \text{C}$  und ebenfalls 35 bis 70% relativer Feuchtigkeit begrenzt. In der Lüftungstechnik hat man auch den sogenannten Behaglichkeitsmaßstab entwickelt, auf den wir jedoch an dieser Stelle nicht eintreten können. Die Wärmeabgabe des erwachsenen Menschen bei sitzender Tätigkeit und  $18^\circ$  Raumtemperatur beträgt nach Rubner:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| durch Strahlung      | 49,2 kcal/h  |
| durch Konvektion     | 34,8 kcal/h  |
| durch Verdunstung    | 23,2 kcal/h  |
| durch Muskelbewegung | 2,0 kcal/h   |
| durch Atmung         | 1,8 kcal/h   |
| durch Ernährung      | 1,5 kcal/h   |
| Zusammen             | 112,5 kcal/h |

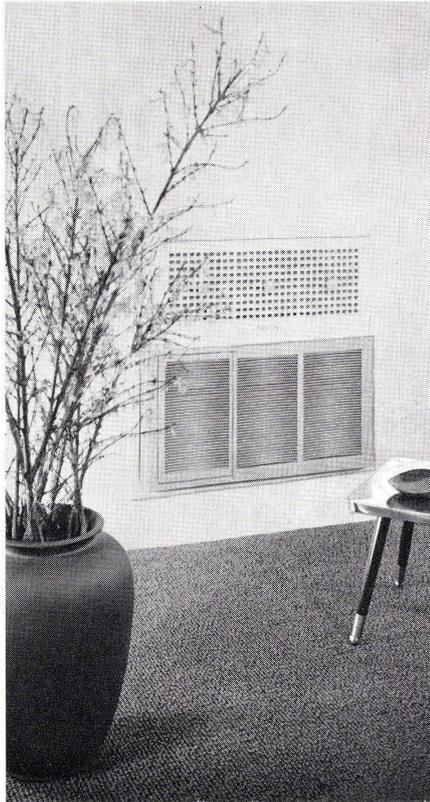
Vorstehende Werte variieren bei jedem Menschen etwas. Wichtig ist aber die Tatsache, daß die Behaglichkeit für den menschlichen Körper dann vorhanden ist, wenn sein Wärmehaushalt keine Störungen erfährt, das heißt wenn er an die Umgebung gerade so viel Wärme abgeben kann, wie durch die Lebensvorgänge im Körperinnern erzeugt wird. Diese Wärmeabgabe beträgt im Behaglichkeitsbereich etwa  $100 \text{ kcal/h}$ . Die Feuchtigkeitsabgabe des Menschen bei normaler Betätigung ist vor allem abhängig von der Raumtemperatur. Sie beträgt bei  $12^\circ \text{C}$   $31 \text{ gr./h}$ , bei  $20^\circ \text{C}$   $40 \text{ gr./h}$  und bei  $28^\circ \text{C}$  sogar  $88 \text{ gr./h}$ . Die Abführung dieser Wärme- und Feuchtigkeitsmengen ist ebenfalls Aufgabe der Klimaanlage.

### 4. Technik der automatischen Regulierung

Im Gegensatz zur Heizungsinstallation, die im allgemeinen ein ziemlich großes Wärmespeichervermögen aufweist, besitzt die Ventilationsanlage meist nur einen sehr geringen Wärmeinhalt. Unrichtige Bedienung bezüglich der Temperatur usw. machen sich daher bei der Lüftung der Räume viel rascher und stärker bemerkbar als bei der Heizung. Die unbefriedigende Wirkung bei größeren Ventilationsanlagen in früheren Jahrzehnten ist in der Hauptsache auf ungenügende Reguliermöglichkeit zurückzuführen. Die neuere Praxis hat daher bewiesen, daß nur die automatisch gesteuerte Ventilationsanlage in der Lage ist, die richtigen Klimaverhältnisse in den Räumen aufrecht zu erhalten. Eine relativ geringe Ände-

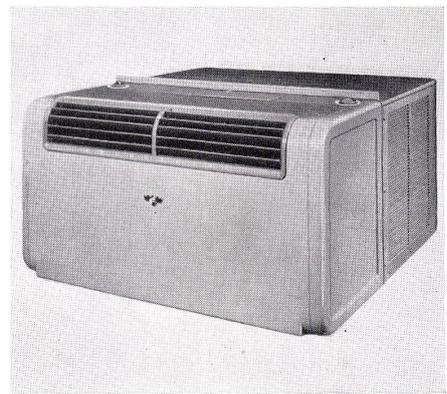


6

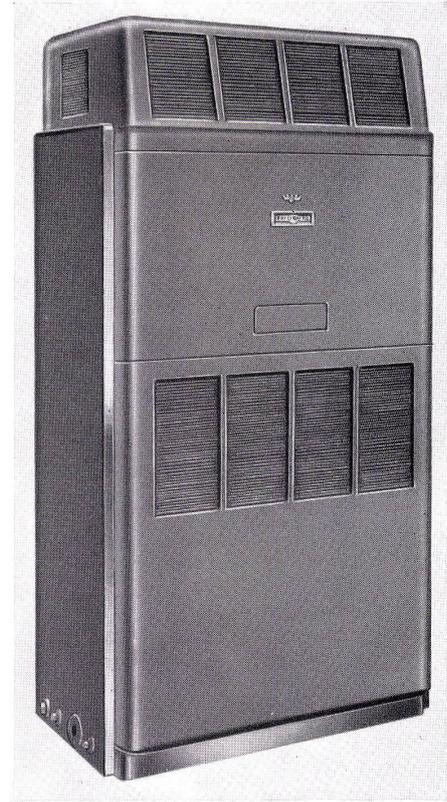


8

Abb. 6 Klimator KDC, Kleinklimagerät aus Schweden



7



9

Abb. 7 Zusammengebautes Konditionierungsgerät Frigidaire Applications Electriques S.A., Genf und Zürich

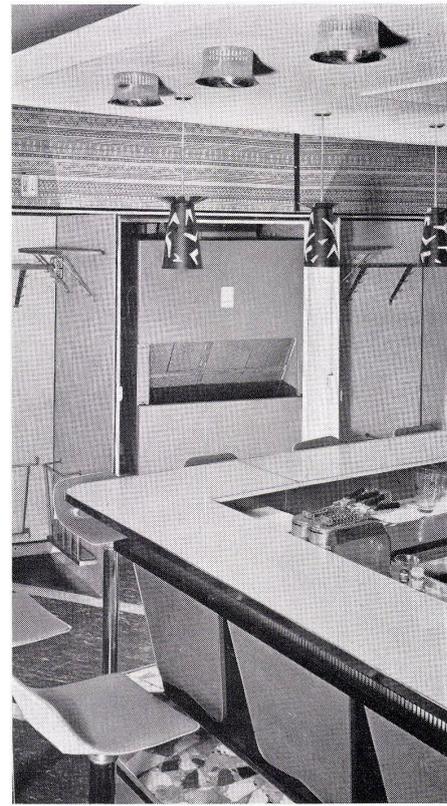


Abb. 8 Raumklimagerät «Winair-Consolette» kein Vorsprung nach außen Zu- und Abluft durch zwei 15 cm breite Schlitze, somit keine Unterbrechung der Fassade Einbaumaße: hoch 60 cm, breit 64 cm, tief 40 cm Carl Pfister AG., Wohlen

Abb. 9 Frigidaire-Klimaschrank Applications Electriques S.A. Genf und Zürich

Abb. 10 Carrier-Klimagerät in einer Bar Sifrag, Bern

10

rung der Zulufttemperatur nach unten kann schon zu sehr unerträglichen Zugerscheinungen führen. In der Lüftungstechnik kommt daher nur eine progressiv wirkende Regulierung in Frage, während die sogenannten Auf- und Zu-Regulierung, die bei Heizungsanlagen unter Umständen noch tragbar ist, völlig unzureichend funktioniert. Die Regulierung der Ventilation braucht sich nicht nur auf die Temperatur und die Feuchtigkeit zu erstrecken, sondern es können auch weitere Organe wie zum Beispiel die Luftklappen für Frischluft, Umluft und Abluft automatisch gesteuert werden. Solche Anlagen bezeichnet man dann als vollautomatische Klimateinrichtungen.

Die Technik der automatischen Regulierung ist heute ein umfangreiches und vielgestaltiges Gebiet geworden. Es ist nicht möglich, im Rahmen der vorliegenden, kurzen Orientierung näher auf die zum Teil nicht einfachen Probleme der Regulierung einzutreten.

Besonders verwickelt wird die Regelung, wenn eine Hauptklimaanlage eine ganze Anzahl von verschiedenen Klimabedingungen zu erfüllen hat. Bezüglich der Regulierrsysteme hat man zu unterscheiden zwischen der unmittelbaren, der pneumatischen, elektronischen, elektrischen und hydraulischen Bauart. In neuerer Zeit wird meist die elektrische und die pneumatische Regulierung bevorzugt. Bei der automatisch gesteuerten Ventilationsanlage beschränkt sich die Bedienung der Anlage nur noch auf das Ein- und Ausschalten der Anlage sowie auf das Einstellen der Thermostate für die Temperatur und Feuchtigkeit der Raumluft.

#### 5. Ventilationsanlage in der Bauentwicklung

Ventilationsanlagen benötigen in der Regel entsprechende Frischluft-, Zuluft- und Umluftkanäle. Die technisch und auch ästhetisch zweckmäßige Einfügung des Kanalsystems in das Bauwerk erfordert eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen dem Architekten und dem Lüftungsfachmann. Leider wird in dieser Hinsicht oft etwas gesündigt, indem der Entwurf der Ventilationsanlage erst erfolgt, wenn das Bauwerk schon weitgehend fortgeschritten ist. Dadurch ist es nicht immer möglich, das Kanalsystem so anzulegen, wie dies vom Standpunkte einer einwandfreien Lüftung der Räume erwünscht ist. Die beste und raffiniert ausgearbeitete Luftkonditionierungskammer wird unter Umständen beeinträchtigt, wenn die Luftverteilung in den Räumen nicht zweckentsprechend angelegt ist. Es besteht daher der Grundsatz, daß eine gute Luftverteilung auch eine gute Ventilation gewährleistet. Ein bisher noch nicht erwähnter wichtiger Punkt beim Bau der Ventilationsanlagen ist die Geräuschfrage. Früher gab es zahlreiche Anlagen, die störende Geräusche in den bewohnten Räumen erzeugten. Die heutige Technik ist jedoch in der Lage, Anlagen zu bauen, die bezüglich der Geräuscherzeugung keine Nachteile aufweisen. Sogenannte geräuschlose Anlagen gibt es nicht; denn jede Maschine erzeugt ein mehr oder weniger starkes Geräusch. Als Geräuschquellen kommen vor allem in Frage: Maschinengeräusche der Motoren und Ventilatoren, Pumpen usw.,

Luftgeräusche, hervorgerufen durch die strömende Luft in Kanälen und dem Luften- und -austritt, Geräuscheübertragung zwischen Räumen, die durch Kanalsysteme untereinander in Verbindung stehen, Geräuscheerscheinungen infolge der Schwingungen der Maschinen, Kanäle, die unter Umständen zu Resonanzerscheinungen führen können.

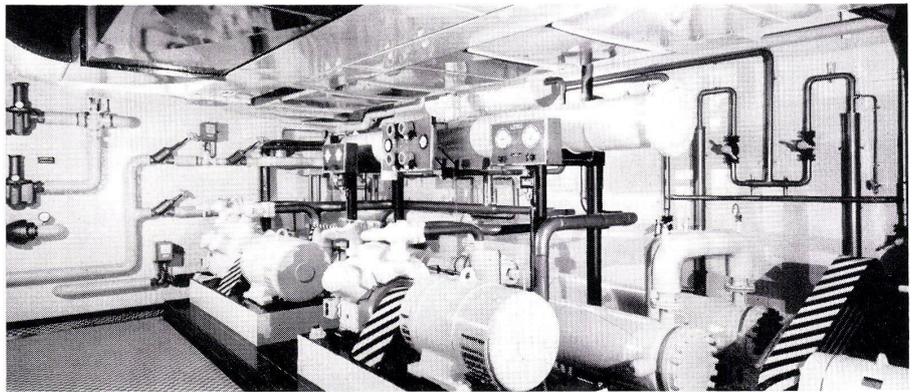
Als Maß für die Geräuschstärke wird in der Lüftungstechnik das Phon und das Dezibel verwendet. Im allgemeinen wirkt ein Lüftungsgesch in einem Raume nur dann störend, wenn es allein im Raume einen Geräuschspiegel von mindestens gleicher Höhe hervorrufen würde, wie der im Normalbetrieb herrschende Geräuschspiegel ohne das zusätzliche Geräusch. Der durchschnittliche Geräuschspiegel in Dezibel beträgt für besetzte Räume im Normalbetrieb:

|                                 |               |
|---------------------------------|---------------|
| Wohnungen                       | 40 Dezibel    |
| Radiostudio                     | 14 Dezibel    |
| Theater, Kinos und Vortragssäle | 30-35 Dezibel |
| Schulzimmer                     | 35 Dezibel    |
| Museen                          | 40 Dezibel    |
| Hotels, Warenhäuser             | 50 Dezibel    |
| Restaurants                     | 60 Dezibel    |
| Fabriken                        | 60-90 Dezibel |

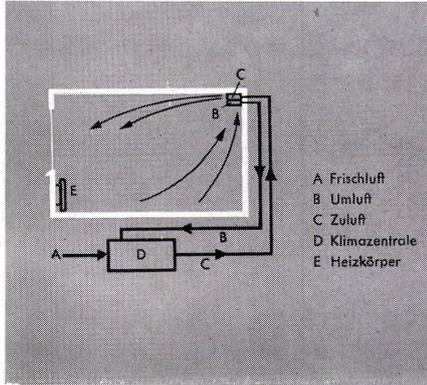
Es ist Sache des Lüftungsingenieurs, in enger Zusammenarbeit mit dem Architekten die Ventilationsanlage so zu bauen, damit beim Betrieb der Anlage in den ventilierten Räumen keine störenden Geräusche auftreten.

In der Regel muß jede Anlage von Fall zu Fall studiert und den besonderen Bedingungen des zu ventilierenden Gebäudes angepaßt werden. In neuerer Zeit sind jedoch auch fixfertige, serienmäßig hergestellte Lüftungs- und Klimatisierungsgeräte auf den Markt gekommen, eine Entwicklung, die besonders in den Vereinigten Staaten starke Verbreitung gefunden hat. Bei der Klimatisierung einzelner Räume sind diese Geräte bezüglich Platzbedarf und Anlagekosten in der Regel vorteilhaft. Für größere Anlagen kommt jedoch nur die Zentral-Konditionierungsanlage in Frage. Bei sehr großen Anlagen sind die Luftkammern zweckmäßig zu mauern, während bei mittleren und kleinen Anlagen zusammengebaute, schmiedeiserne Klimageräte preislich vorteilhafter sind (siehe Abb. 1). Der richtigen Lage des Frischlufteintrittes wird noch oft zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Frischluftentnahme soll wenn irgend möglich an Stellen liegen, wo ein Minimum der Luftverunreinigung zu erwarten ist, und wo zugleich ein ausreichender Schutz gegen Sonnenbestrahlung vorliegt. Die Filtrierung der angesaugten Frischluft ist besonders in der Stadt erforderlich. Neben den üblichen, allgemein bekannten Filtersystemen sind heute auch sogenannte Elektrofilter auf den Markt gelangt. Diese Elektrofilter sind in der Lage, selbst die feinsten Staubpartikel, sogenannter Ultra Staub, zurückzuhalten. Unter Ultra Staub versteht man Staubpartikel, die kleiner als  $5/1000$  mm sind.

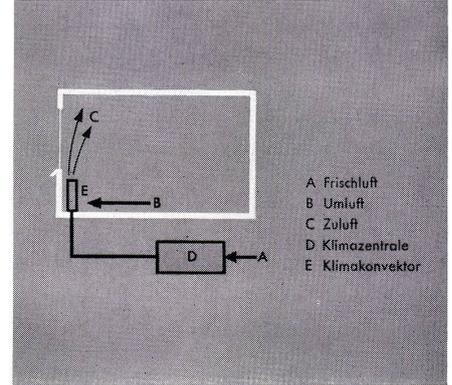
Die Ausführung der Luftkanäle kann in galvanisiertem Blech oder Eternit erfolgen. Bauseits erstellte, gemauerte Kanäle sind besonders zuverlässig zu erstellen, weil diese meist eine größere Luftreibung besitzen und auch eher Anlaß zu Luftdichtigkeiten geben. Gut bewährt haben



11

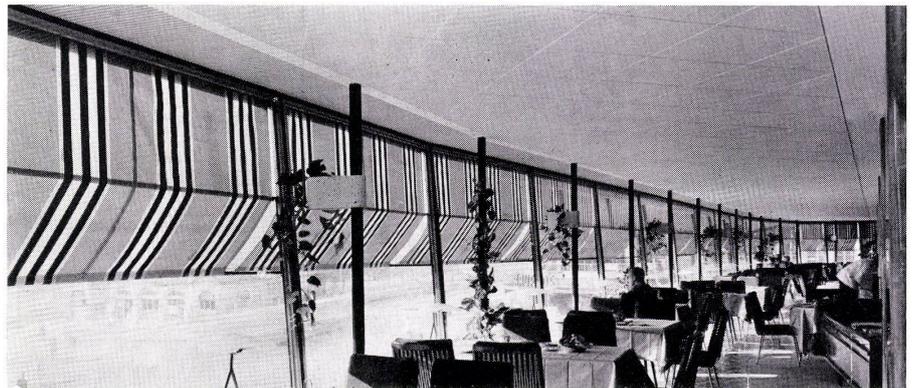


A Frischluft  
B Umluft  
C Zuluft  
D Klimazentrale  
E Heizkörper



A Frischluft  
B Umluft  
C Zuluft  
D Klimazentrale  
E Klimakonvektor

12



13

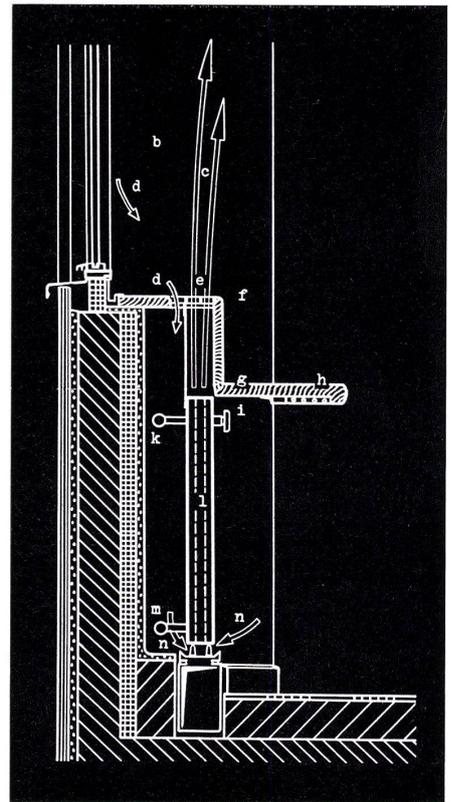
Abb. 11 Kältekompressoren einer Klimaanlage für ein siebenstöckiges Gebäude Sifrag, Bern

Abb. 12 Schema einer modernen Hochdruck-Klimaanlage Sulzer

Abb. 13 Klimaanlage mit Sulzer-Klimakonvektoren im Hotel Königshof, München

Abb. 14 Schnittzeichnung durch einen Klimakonvektor: System Jettair

a Bronzefenster mit Thermopaoe-Verglasung  
b vom Fenster beeinflusste Luftzone  
c durch die Zuluft gebildeter Luftschleier  
d Kaltluftströmung vom Fenster her  
e Austritt der klimatisierten Luft  
f 3teiliges Gitter  
g Fehsterbrett (auf Pulthöhe)  
h Kabel für Telephon, Sonnerie usw.  
i Ventil für die individuelle Temperaturregulierung  
k Wasser-Vorlauf  
l JETTAIR-Apparat  
m Wasser-Rücklauf  
n Sekundärluft- (Raumluft-) Ansaug



14

## im modernen Hotel



Autophon E 60 ist der ideale Klempfänger im Hotelzimmer. Der Gast wählt nach Belieben eines der sechs Rundspruchprogramme, und dank beschränkter Lautstärke wird kein Zimmernachbar gestört.



Jedes Kind kann den HF-TR-Empfänger E 60 bedienen, aber nicht verderben, denn er ist foolproof. Er lässt sich ohne weiteres in Kleinfurniture einbauen. E 60 hat sich in vielen Hotels glänzend bewährt und wird immer mehr verlangt. Telephonieren Sie für Referenzen und Prospekte.

### AUTOPHON

Zürich, Claridenstrasse 19 051 / 27 44 55  
 Basel, Peter-Merian-Str. 54 061 / 34 85 85  
 Bern, Monbijoustrasse 6 031 / 2 61 66  
 Fabrik in Solothurn

sich die Eternitluftkanäle. Es versteht sich, daß bei der Anlage und Disposition des Kanalnetzes danach gestrebt werden muß, ein möglichst unsichtbares Kanalnetz zu erstellen. Zur Erzielung dieser Bedingungen ist ebenfalls eine möglichst frühzeitige und intensive Zusammenarbeit zwischen dem Architekten und dem Lüftungsfachmann notwendig. Bei der Unterbringung der Kanäle innerhalb des Bauwerkes muß darauf Rücksicht genommen werden, daß zu jeder Zeit eine Kontrolle und Reinigung der wichtigsten Kanalpartien möglich ist. Leider wird in dieser Hinsicht von dem am Bau von Ventilationsanlagen beteiligten Kreisen oft gesündigt, indem Zuluftkanäle in wichtigen Aufenthaltsräumen sozusagen verbaut und nicht mehr zugänglich sind. Besondere Aufmerksamkeit muß den Luftein- und -austritten gewidmet werden. Eine gute und feine Luftverteilung innerhalb der zu lüftenden Räume ist von großer Wichtigkeit. Für die Führung der Zuluft haben sich die perforierten Hohldecken bewährt. Bei diesen Ausführungen wirkt der Hohlraum in der Decke als Druckkammer, aus der die Zuluft fein verteilt über die ganze Decke durch kleine Löcher in den Raum einströmt (Abb. 2 u. 4). Auch die Einzelgitter-Konstruktionen wurden in letzter Zeit verbessert, bezüglich Aussehen, Luftführung und Reguliermöglichkeit (Abb. 4 u. 5).

Bei Um- und Neubauten von Hotels, Restaurants und dergleichen ist den heiz- und lufttechnischen Einrichtungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da die Besucher solcher Lokale heute wesentlich höhere Ansprüche stellen als noch vor etwa zehn Jahren, und zwar nicht nur bezüglich der Bedienung, sondern auch in bezug auf das Raumklima. Bei allen modernen Gaststätten, Hotels und Restaurants sind Lüftungs- und Klimaanlage allgemein üblich geworden, besonders in der Stadt und bei den internationalen Fremdenplätzen, wo ein sehr anspruchsvolles Hotelpublikum vorhanden ist.

Es sind vor allem die folgenden Räume, die mit einer Ventilation zu versehen sind: Restaurants, Bars, Tea-rooms, Cafés, Säle, Foyers, Bühnen und eventuell auch die Hotelzimmer in Häusern ersten Ranges. Neuerdings wird in größeren Luxushotels an Stelle der konventionellen Heizung und Ventilation das sogenannte Hochdruck-Klimasystem zur Ausführung gebracht, z. B. Bauart Sulzer, Luwa und Carrier.

Das Schema einer konventionellen und einer Hochdruckanlage ist aus den Abb. 12 ersichtlich. Beim Hochdrucksystem wird mit zirka 20 % Frischluft, 80 % Umluft und 20 % Abluft gearbeitet, wodurch relativ kleine Luftverteilkkanäle nötig werden. Der sogenannte Klimakonvektor wird in gleicher Weise wie der Radiator in der Fensterbrüstung placiert. Der Aufbau eines solchen Heiz- und Kühlkörpers ist in der Abb. 14 dargestellt. Die Frischluft, aus Düsen austretend, fördert infolge Injektorwirkung ein Mehrfaches der Raumluft mit sich. Diese tritt seitlich in den Apparat ein, passiert einen Heiz- oder Kühlkörper und wird nach Mischung mit Frischluft in den Raum ausgeblasen. Bei dieser Lösung sind die oft störenden Zugerscheinungen der konventionellen Bauart vermieden worden, z. B. der Kaltluftabfall vom Fenster. Im kürzlich eröffneten Gartenhotel in Winterthur ist eine solche moderne Klimaanlage eingebaut worden.

Beim gegenwärtig im Bau befindlichen neuen Saalbau Lindenplatz, Zürich-Altstetten (Architekt Werner Stücheli) werden die folgenden lufttechnischen Anlagen eingebaut: Klima-Anlagen für den großen Saal, für das Foyer und die Bühne, Zu- und Abluftventilation für das Restaurant mit Kühlmöglichkeit im Sommer, Zu- und Abluftventilation für den Übungssaal, das Tea-Room, das Sitzungszimmer, die Kochküche und die Kegelbahn. Die eingebauten Hotelbäder mußten ebenfalls künstlich ventiliert werden und eine weitere lufttechnische Anlage ist für die Luftschutzräume vorgesehen.

Es ist klar, daß der Einbau solcher umfangreicher Anlagen nur durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Bauherr, Architekt und Spezialisten befriedigend gelöst werden kann.

### Mikroholz auf Kunststoff-Folie

Eine neuartige Verbindung von Edelholz mit Kunststoff-Folien wurde jetzt entwickelt. Es werden dünne Edelholzfurniere, sogenanntes Mikroholz, auf Kunststoff-Folien (PVC) unlösbar kaschiert und in Bogen im Format 57/70 cm produziert. Das neue Material kann durch Hochfrequenz- oder Impulsschweißung, durch Verkleben und Nähen usw. verarbeitet werden. Mikroholz ist ein sehr dünn geschältes Holz furnier aus besonders vorbehandelten Holzstämmen in einer festen Verbindung mit einem zähen Papier. Das auf PVC-Folie kaschierte Mikroholz wird in fünf Naturdessins gefertigt und zwar in Birke, Macoré und Mansonia (rundgeschält) sowie spezialgeschält in Macoré und Mansonia. Das Material, das sich besonders für Kartonagefabriken, zur Ausstattung von Bucheinbänden, Kalendern usw. eignet, verbindet die Schönheit der Naturholzoberfläche und die billige Verarbeitungsart der Kunststoff-Folie. Auch bei dem Mikroholz ohne PVC-Verbindung ist eine Weiterentwicklung eingetreten. Das Planmaterial konnte weiter verbessert werden. Durch eine neue Fabrikationsmethode ist diesem Material jetzt jede Spannung genommen und ein völliges Planliegen erreicht worden. Als Bezugstoff für eine Kalenderrückwand ist dieses Material ebenso geeignet wie zum Beispiel für Preisschilder, Aufsteller, Packungen, Behälter usw. Die sehr glatte, porenfreie Oberfläche ermöglicht ferner ein einwandfreies Bedrucken. Auch für Wand- und Deckenbekleidung ist das Mikroholz gut zu verarbeiten, besonders als Täfelung mit entgegengesetzt laufender Maserung (in Hotels, Gaststätten, Clubräumen usw.). Für diesen Zweck werden auch Bogen im Format 67 mal 67 cm geliefert, während allgemein ein Format von 50/70 cm vorherrscht. Das Mikroholz eignet sich unter anderem auch für Schaufenster-Dekorationen, für repräsentative Räume und Büros, Mikroholz ist knick-, zieh- und prägefest und läßt sich bemalen, lackieren, wachsen, beizen, ölen, stanzen, schleifen und polieren.

#### Die Verarbeitung:

##### Vorarbeiten:

1. Trockene Wände Bedingung; alte Tapeten, lose Putzstellen und Anstrichfarben beseitigen.
2. Die Wände mit dickflüssiger Makulatur einstreichen und schleifen, so daß eine glatte Oberfläche erreicht wird.

##### Anwendung:

1. Bahnen beziehungsweise Bogen, falls Täfelung, genau zuschneiden, hierbei auf Wiederholung der Maserung achten.
2. Die einzelnen Bahnen oder Bogen mit dickflüssigem Tapetenkleber einstreichen und sofort an die Wand bringen.
3. Glattstreichen an der Wand in Maserungsrichtung mit weichem Tuch.
4. Mikroholz muß nicht auf Stoß verarbeitet werden, man kann die Kanten auch übereinander kleben.

Leistenverkleidung ist zu empfehlen, dadurch massive Wirkung und bessere Haltbarkeit.

5. Beim Trocknen Zugluft vermeiden.
6. Nach Trocknung kann Mikroholz an der Wand gebeizt, lackiert, lasiert oder mit Bohnerwachs nachbehandelt werden.

Rohr- und andere Leitungen sollen nicht überklebt werden. Vorteile bietet Mikroholz den Architekten und der Bauindustrie. Gegenüber kostspieligen Massivholz-Täfelungen oder Imitationen zeigt Mikroholz Vorteile, ohne auf den Wert der Echtheit des natürlichen Holzes verzichten zu müssen. Durch Spritzlackierungen oder Polierungen können Effekte von teuersten Edelhölzern erreicht werden. Die Anwendungsskala umfaßt unter anderem auch Kleinfurniture, Radio- und Uhrengehäuse, Tablett, Leisten, Bilderrahmen, Schrankinnenbekleidungen, ferner Bezug von Akustik- und Dämmplatten, die ohne Schwierigkeiten gerillt oder gelocht werden können.

H. Heiner, Krefeld