

Systeme und Bauelemente für Wohnungslüftungsanlagen

AIC 1349

Von H. Bleß¹⁾

1931



83'04240

Die Notwendigkeit der Energieeinsparung hat die Bautechnik verändert. Hierzu ist ein angepaßtes Nutzerverhalten erforderlich. Die seither praktizierte Fensterlüftung ist in der alten Form nicht mehr anwendbar. Der hygienisch und bauphysikalisch bedingte Luftaustausch geschieht sinnvollerweise durch zentrale mechanische Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Ergänzend hierzu kann kurzzeitig eine Stoßlüftung durch Fensteröffnen erfolgen. Wenn nicht andere Gründe dagegen stehen, kann die mechanische Anlage in der warmen Jahreszeit außer Betrieb gesetzt werden. Projektierung und Einregulierung erfordern Fachwissen.

Mechanische Be- und Entlüftungsanlagen mit WRG dienen zunächst der Gesundheit. Daß diese Anlagen auch noch Energie einsparen, ist sehr erfreulich.

Überlebenssituationen nach Katastrophen und anderen ähnlich eingreifenden Veränderungen haben gezeigt, daß der Mensch über einen längeren Zeitraum unter anderem ohne Nahrung und ohne Kälteschutz überleben kann, jedoch nicht ohne Sauerstoff. Es ist unstrittig, daß der in der Luft enthaltene Sauerstoff Grundvoraussetzung menschlichen Lebens auf der Erde ist. Aus diesem Grund ist es gerechtfertigt, an die Atemluft die höchsten Qualitätsanforderungen zu stellen; weiterhin muß Atemluft in genügender Menge zur Verfügung stehen. Im Freien ist das üblicherweise der Fall, in Gebäuden oft nicht.

Seit dem 1. Januar 1984 hat eine neue Wärmeschutzverordnung mit verschärften Werten die vorherige aus dem Jahre 1978 abgelöst. Sinn der neuen Wärmeschutzverordnung ist eine vermehrte Einsparung an Brennstoffen. Dies wird zum einen durch die Verringerung des Wärmeverlustes erreicht,

zum anderen erhalten die Oberflächen der Raumumschließungsflächen höhere Temperaturen, wodurch sich der Strahlungsverlust des menschlichen Körpers verringert. Mußte bei früheren Bauten eine niedrige Oberflächentemperatur der Fenster und Wände durch eine höhere Raumlufttemperatur kompensiert werden, damit die empfundene Temperatur im Behaglichkeitsbereich lag, so ist zur Erreichung der neuen Werte eine Absenkung der Raumlufttemperatur möglich, ohne eine Verringerung der empfundenen Temperatur. Bekanntermaßen bewirkt die Reduzierung der Raumlufttemperatur um 1 K eine Brennstoffeinsparung von etwa 6 %. Durch einen guten Wärmeschutz wird also auf zweierlei Wegen Brennstoff eingespart und der thermische Komfort verbessert.

Die Einführung eines verbesserten Wärmeschutzes im Jahre 1978 hat sinnvollerweise auch eine Reduzierung der Wärmeverluste von undichten Fensterfugen durch den Einbau von Gummilippendichtungen mit sich gebracht. Diese Maßnahme führte natürlich zu einer Verbesserung des Wohnkomforts,

¹⁾ Ing. (grad.) Harald Bleß, Fläkt Lufttechnik GmbH, Butzbach

da nun die „Zugluft“ im Fensterbereich unterbunden war — allerdings unter Beeinträchtigung der natürlichen Raumlüftung.

Durch die Preissteigerungen bei den Brennstoffen in den vergangenen 14 Jahren erhöhten sich die Wohnnebenkosten in erheblichem Maße. Um die Heizkosten niedrig zu halten, haben die Bewohner zum Teil die Raumtemperaturen abgesenkt und die Fensterlüftung eingestellt oder stark eingeschränkt. Die hieraus resultierenden Folgen infolge Feuchtigkeitsschäden sind bekannt. Ursachen sind bauliche Fehler und/oder falsches Benutzerverhalten. Durch den Einbau der Gummilippendichtung wird der Luftaustausch auf ein unzureichendes Maß herabgesetzt. Zunächst einmal davon abgesehen, daß dadurch gesundheitliche Schäden auftreten können, entstanden durch den eingeschränkten Luftwechsel Sicherheitsrisiken derart, daß Feuerstätten in Wohnungen oder Räumen den für den Menschen zum Leben wichtigen Sauerstoff zur Verbrennung entzogen. Es hat deshalb Todesfälle gegeben.

Bauaufsichtlich ist die Lüftungsmöglichkeit von Wohn- und Aufenthaltsräumen vorgeschrieben, üblicherweise dienen hierzu die Fenster. Nun ist es natürlich paradox, baulichen Wärmeschutz durch Isolierverglasung und Gummilippendichtung zu realisieren und diese an und für sich richtigen Maßnahmen durch ein geöffnetes Fenster gleich wieder außer Kraft zu setzen und außerdem die Verminderung eines angenehmen Aufenthaltes im Fensterbereich in Kauf zu nehmen.

Ein gekipptes Fenster mit den Abmessungen 1,00 m x 1,50 m verursacht innerhalb von zehn Stunden bezogen auf eine Temperaturdifferenz von 22 K einen Wärmeverlust, zu dessen Deckung etwa 3,5 l Heizöl benötigt werden. Das ausgetauschte Luftvolumen liegt dabei wesentlich über der Erfordernis.

Eine Alternative wäre durch eine sogenannte Stoßlüftung gegeben. Da hierbei der Zeitraum des geöffneten Fensters knapp gehalten wird, sind die Wärmeverluste wesentlich geringer. Allerdings ist der sich dadurch einstellende Luftaustausch nicht kontrollierbar. Aufgrund der kurzen Lüftungszeit wird der Luftaustausch unzureichend sein. Längere Lüftungszeiten kühlen den Raum so stark aus, daß zum Wiederaufheizen längere Zeit vergeht. Da die Heizungen nicht mehr überdimensioniert werden dürfen und die Wasservorlauftemperatur jeweils der momentanen Außentemperatur entspricht, fehlt es der Heizungsanlage an „Beschleunigungsvermögen“.

Die Güte der Raumluft in Wohnungen wird beeinträchtigt durch Gerüche und Ausdunstungen von Haushaltschemikalien wie Reinigungsmittel und Kosmetika, Ausgasungen aus Einrichtungsgegenständen und Baumaterialien, radioaktive Strahlung aus der Erde und aus Baustoffen, Tabakrauch, Wasserdampf und Kohlendioxid. In schlecht gelüfteten Räumen ist deshalb die Schadstoffkonzentration größer als im Freien. Das Vorhandensein gesunder Raumluft muß daher zur gesundheitlichen Fürsorge mindestens den gleichen Stellenwert wie der Umweltschutz haben. Die Verunreinigungen der Raumluft fallen zum Teil auch bei Abwesenheit der Bewohner an. Hieraus folgt, daß auch in diesem Zeitraum eine ständige Luftrneuerung erforderlich ist. Nach den zur Zeit geltenden Ansätzen ist ein Mindestraumluftwechsel von 0,5 pro Stunde erforderlich. Je nach Raum und Nutzung kann das natürlich viel zu wenig sein. Eine Vergleichsbetrachtung der Außenluftrate pro Person ist deshalb unerlässlich und oftmals als Dimensionierungskriterium dem Luftwechsel vorzuziehen.

Fest definierte Luftwechsel- oder Außenluftraten können nur durch mechanische Lüftungsanlagen gewährleistet werden. Dem Gebot der Energieeinsparung folgend bzw.

dem Energieeinsparungsgesetz gehorchnend, sind mechanische Be- und Entlüftungsanlagen mit Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung (WRG) zu versehen.

Beim Einbau dieser Art von Anlagen können nach der Einkommenssteuerdurchführungsverordnung § 82a vom 1. Juli 1983 bis 31. Dezember 1987 erhöhte Abschreibungen erfolgen. Je nach zu versteuerndem Einkommen mindern sich die Investitionen um 20 bis 30 %.

Das bisher praktizierte Grundprinzip der Wohnungslüftung ist, den Wohn- und Aufenthaltsräumen unverbrauchte Außenluft zuzuführen, die Luft in den Räumen mit Geruchsverschlechterung abzusaugen und diese Abluft ins Freie abzugeben. Außenluft und Abluft kreuzen sich in getrennten Luftwegen in einem Wärmerückgewinnungseinsatz. Hierbei werden etwa 50 bis 75 % des Abluftwärmeinhaltes auf die Außenluft übertragen, die somit wärmer in den Raum zuströmen kann. Allerdings ist aus Behaglichkeitsgründen eine Nacherwärmung zu empfehlen, damit die Luft mit etwa 20 °C den Räumen zugeführt werden kann. Je nach haustechnischer Konzeption kann die Nacherwärmung mit einem Warmwasser- oder einem Elektrolufterhitzer sehr preiswert und regelgenau erfolgen. Es gibt auch die Möglichkeit, die Nacherwärmung mit einer Luft/Luft-Wärmepumpe zu erzielen, wobei die Zuluft dann auf Werte von 40 bis 50 °C erwärmt wird. Die Regelung erfolgt im Ein/Aus-Verfahren.

Der Vorteil einer mechanischen Gesamtanlage gegenüber Fensterlüftung oder Einzellüftungsgeräten besteht vor allem auch darin, daß die Zuluft gefiltert werden kann. In fast allen Zentralgeräten sind Filter der Klasse EU1 bis EU4 vorhanden (ehemals A-B2). Diese Filter sind ihrem Abscheidegrad nach jedoch als Grobstaubfilter einzustufen und nicht in der Lage, Rußpartikel oder andere kleine Partikel aus der Zuluft zu entfernen. Da in der Heizperiode alle Heizungen in Betrieb sind, ist in dieser Zeit die Außenluft wesentlich stärker verschmutzt als zum Beispiel im Sommer. Es stellt sich also dringendst die Notwendigkeit einer Feinstfilterung.

Der Feinstfilter sollte der Klasse EU7 entsprechen. Hierfür gibt es nicht regenerierbare Filterkassetten oder regenerierbare Elektrofilter. Das Kostenverhältnis beträgt etwa 1 : 3. Ersatzfilterkassetten verursachen Kosten in Höhe von 7,50 DM pro Monat, der Elektrofilter verursacht Betriebskosten von etwa 3,50 DM pro Monat. Abgesehen davon, daß durch die Feinstfilterung Reinigungs- oder Waschintervalle in der Wohnung länger werden, sind diese Filter auch geeignet Pollen zu binden, wodurch heuschnupfenempfindliche Personen während des Aufenthaltes in Räumen mit Wohnungslüftung Linderung erfahren.

Selbstverständlich ist es auch möglich, zentrale Wohnungslüftungsanlagen mit Befeuchtung und Kühlung zu versehen, aber die Anlagenkosten gehen hierdurch so stark in die Höhe, daß die Investitionen nicht sinnvoll erscheinen.

Besser ist dann schon die Möglichkeit, im Sommer mittels By-pass den Wärmerückgewinnungseinsatz zu umgehen und im Nachtbetrieb der Wohnung kühle Außenluft ohne Wärmeaufnahme aus der Abluft zuzuführen.

Für den Luftdurchtritt sind Ein- und Auslässe mit einer hohen Eigendämpfung zur Vermeidung von Geräuschübertragungen zu verwenden, nötigenfalls sind sogenannte Telefonenschalldämpfer einzusetzen.

Ein besonderes Bauteil in der Wohnungslüftung ist die Dunstabzugshaube. Es gibt hier die unterschiedlichsten Ausführungen, sowie Fortluft- oder Umluftthauben, mehrstufige Ventilatoren mit hohen Luftdurchsätzen. Gerade eine hohe Luftleistung ist energetisch nachteilig. Bei einstündigem Kochbetrieb, Abluftleistung 300 m³/h werden herkömmlicherweise etwa 2,1 kW Wärmeenergie ins Freie gefördert. Die in der Wohnungslüftung verwendete Ablufthaube ist als Volumenhaube ausgebildet und kommt dank ihres

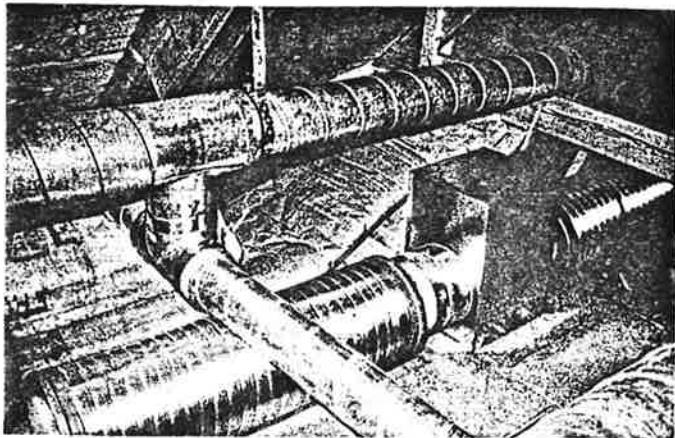


Bild 5: Eingebauter Luftheritzer

Schlafzimmer nachts mit etwa $40 \text{ m}^3/\text{h}$ versorgt wird und ein störungsfreier Schlaf bei geschlossenem Fenster angestrebt wird, so sollte der durch die Anlage verursachte Geräuschpegel auf jeden Fall unter 30 dB(A) liegen. Bei der Dimensionierung ist das Eigengeräusch des Luftauslasses zu berücksichtigen (Bild 4).

Wie aus den Bildern 5 und 6 zu erkennen ist, bestehen die Leitungen aus Spiralfalzrohr. Die erforderlichen Form- und Verbindungsstücke sind mit einer umlaufenden Gummilippendichtung versehen und brauchen deshalb nicht mit anderen Dichtungsmitteln versehen zu werden. Der Zusammenbau erfolgt durch einfaches Einsticken. Jede Verbindungsstelle wird mit einer Blechtreibschraube gegen Verrutschen gesichert. Die Befestigung der Leitungen am Baukörper erfolgt mit Montagelochband.

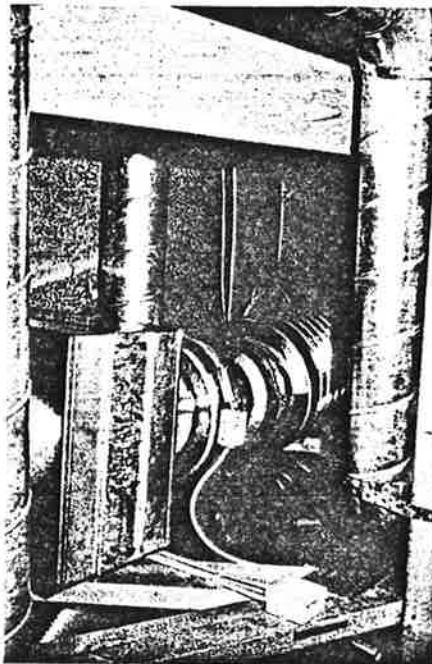


Bild 6: Eingebauter Feinstfilter

Der Anlageneinregulierung ist besondere Sorgfalt zu widmen. Schlecht eingestellte Anlagen führen zu Unzufriedenheit der Nutzer und schädigen den Ruf des Systems und der Branche. Die Einregulierung ist Sache von Fachkundigen, die auch über die erforderlichen Meßgeräte verfügen.