



Raumluftqualität und Effizienz

Wohnungslüftungskonzepte sind Bestandteil einer nachhaltigen Gebäudesystemtechnik mit großem Potenzial

In Anbetracht dessen, dass der Deutsche 90% des Lebens im umbauten Raum verbringt und ein gutes Drittel davon auf die Wohnung und den Arbeitsplatz entfällt, ist dies doch Grund genug, neben der Energieeffizienz auch nach der Raumluftqualität im luftdichten Raum zu fragen. Die moderne Lüftungstechnik bringt beides zusammen und schützt zudem die Bausubstanz – zum Wohle der Nutzer und Bewohner.

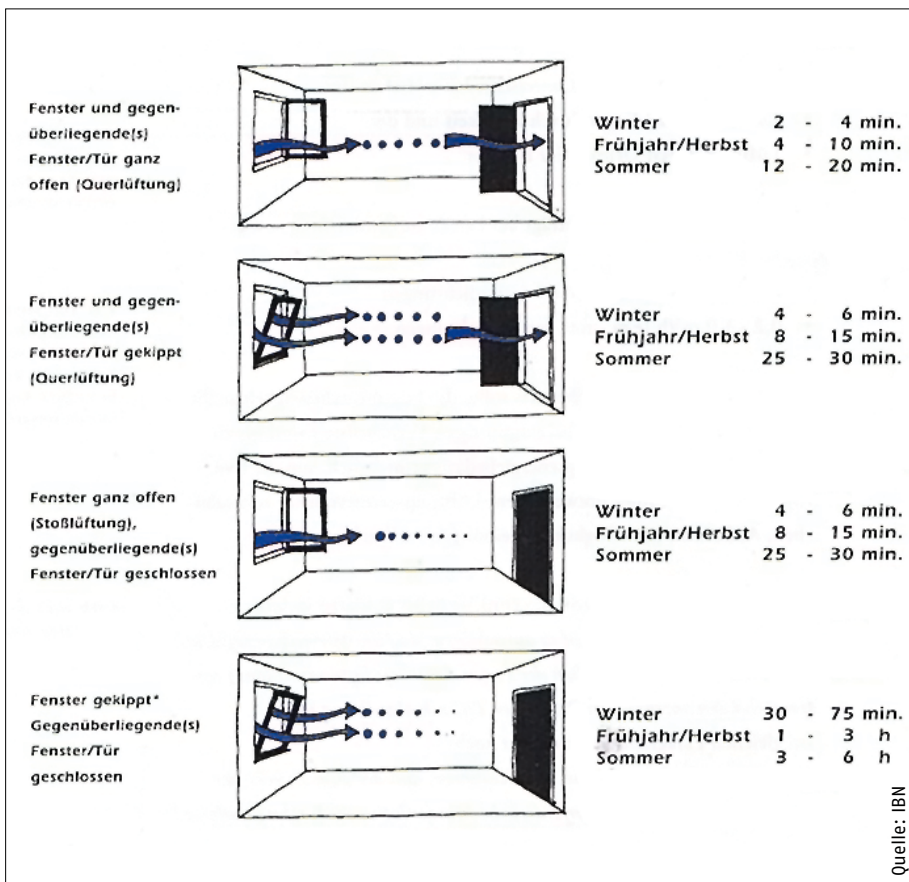
Nicht zuletzt durch die aktuelle EnEV-Novellierung, sondern auch in der Nutzerakzeptanz gewinnt die Wohnungslüftung immer mehr an Bedeutung. Eine Fensterlüftung reicht bei luftdichten Gebäuden kaum für den Mindestluftwechsel aus und ist bei dem heutigen Gebäudestandard nicht mehr sinnvoll möglich. Die Potenziale an Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung tun ihr Übriges, um die raumlufttechnischen Produkte nicht nur im Wohnungsbau durchzusetzen.

NACHGEWIESENE LUFTDICHTHEIT

Die Anforderungen an energieeffiziente Wohn- und Nichtwohngebäude verlangen u. a. eine nachgewiesene Luftdichtheit der Umschließungsflächen. Diese Luftdichtheit verhindert einen Luftwechsel auf „natürliche“ Weise. Als die Bestandteile und Ausführungen der thermischen Hülle diesen Anforderungen noch nicht entsprachen und durch Ausführungspraktiken an verschiedenen Stellen der Umschließungsfläche für einen Luftaustausch sorgte, war eine zusätzliche Fensterlüftung von Hand mitunter durchaus genügend, um die Frischluftzufuhr und Abführungen von Belastungen einigermaßen sicherzustellen. Diese Lüftungsgewohnheiten fanden allerdings oft nur sporadisch und bei drastischen temporären Erscheinungen (Kochen, Baden, usw.) statt und funktionierten nur, weil ein entsprechender Basis-Luftwechsel durch die Undichtigkeiten der Hülle stattfand.

Heute verlangen die Anforderungen an Energieeffizienz, Raumluftqualität und Bestandsschutz ein der Nutzsituation angepasstes, praxisgerechtes und funktionierendes Wohnungslüftungskonzept. Ein bedarfsorientierter Luftwechsel ist sowohl für das physiologische Wohlbefinden des Menschen, als auch für den Schutz der Bausubstanz elementar. Die wichtigsten Faktoren eines ausreichenden Luftwechsels sind neben der Abfuhr von diversen Ausdünstungen und eingebrachten Giften: ein ausgeglichener Feuchte- und Schadstoffhaushalt der Raumluft. Die Luftwechselrate gilt insgesamt als Kennzeichen für die Raumluftqualität.

Betrachtet man allein die CO₂-Belastung (was nur einer von mehreren Tausend Stoffen ist, die uns umgeben) eines geschlossenen Raumes und die aus der Luftwechselrate resultierenden CO₂-Emissionen, lässt sich erkennen, dass eine einfache Luftwechselrate in der Regel ungenügend ist, da der Anteil 0,10% (1000 ppm) nicht lange überschritten werden soll. Nebenstehende Tabelle zeigt die gemessenen CO₂-Konzentrationen innerhalb von 240 Minuten (4 Stunden) in einem ge-



Mittlere Luftaustauschdauer eines kompletten Luftwechsels eines Raumes mit etwa 50 m³ mit unterschiedlichen Fensterstellungen.

geschlossenen Raum mit 50 m³ Luftvolumen und drei Personen, die sich ohne nennenswerten Aktivitätsgrad darin aufhielten. Für optimale Raumluftqualität bezüglich der CO₂-Konzentration gilt als Grundlage die Außenluft mit etwa 400 ppm. Gesundheitliche Belastungen können ab 1000 ppm auftreten und sind deshalb im umbauten Raum wo sich Menschen aufhalten zu vermeiden.

Die Lüftungsdauer durch eine Fensterlüftung ist natürlich durch die Größe der Fensteröffnung, aber auch durch die Wetterbedingungen wie Wind und Lufttemperaturen abhängig. Grundsätzlich gilt: je geringer die Temperaturdifferenzen zwischen Innen- und Außenluft sind, desto länger muss die Lüftung erfolgen. Im Frühjahr und Herbst genü-

gen durchschnittlich etwa 10 - 15 Minuten, im Sommer ist es schon knapp eine halbe Stunde in Wohnbereichen bei vollständig geöffneten Fenstern. Im Winter hingegen sind meist weniger als 10 Minuten für einen einfachen Luftwechsel nötig. Dabei gilt es zu beachten, dass ein einfacher Luftwechsel in der Regel nicht ausreicht und besser verdoppelt wird. Zudem ist der Luftwechsel nicht nur im auszutauschenden Volumen definiert, sondern gleichfalls in Abhängigkeit einer Zeitkonstante von einer Stunde. Das bedeutet im Winter ein notwendiges Lüftungsverhalten bei Fensterlüftung von 20 Minuten innerhalb einer Stunde. Auch wenn diese Zeiten annähernd eingehalten werden sollten, würden schließlich - abgesehen von unangenehmen

Luftbewegungen, Lärmbelästigungen usw. - die Lüftungs-Wärmeverluste der Energiebilanz den Garaus machen.

So gesehen führt wohl in Zukunft kein Weg an einer automatisierten Lüftungstechnik in Gebäuden vorbei. Aber dann bitte mit Wärmerückgewinnung. Ein weiterer Vorteil und Potenzial zugleich sind auch die vielfältigen Möglichkeiten der Systemintegration von raumlufttechnischen Anlagen in der modernen Gebäudetechnik.

ZENTRALES ABLUFTKANALSYSTEM MIT WRG

Ein Minimum an Lüftungstechnik stellt ein Abluftkanalsystem dar, welches aus den belasteten Bereichen (Küche, Duschbereiche, Badezimmer, Toilette, Hauswirtschafts-, Nutz- und Arbeitsräumen, etc.) über ein Ventil eine definierte Luftmenge (Luftwechselrate) aus diesem Bereich abführt. Diese Abluft direkt nach außen zu führen ist nicht mehr zeitgemäß, da die Wärme durch diverse Systeme der Wärmerückgewinnung beispielsweise zur Trinkwassererwärmung hergenommen werden kann oder die Raumheizung unterstützt.

Die Trinkwassererwärmung mit einer Abluftwärmepumpe ergänzt sich beispielsweise hervorragend mit dem Nutzerbedarf. Wurde Warmwasser zum Duschen oder Baden benötigt, muss nicht nur die feuchtebelastete Luft aus dem Badezimmer abgeführt werden, sondern auch wieder Wärme für die Trinkwassererwärmung bereitgestellt werden.

Die Abführung von verbrauchter, belasteter Raumluft verlangt jedoch eine ebensolche Zuführung von Frischluft, um einen vollständigen Luftwechsel sicherzustellen. Obgleich die Frischluftzuführung ebenfalls über ein Lüftungskanalsystem erfolgen kann, gibt es auch die Möglichkeit, durch dezentral positionierte Frischluftelemente innerhalb der thermischen Hülle den Luftwechsel zu realisieren.

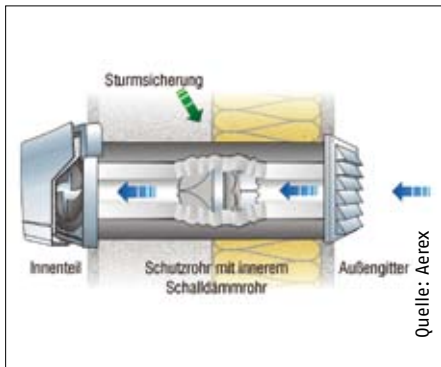
DEZENTRALE FRISCHLUFTEINFÜHRUNG

Die Möglichkeiten der dezentralen Frischluftelemente sind vielfältig in Bauart, Design und Ausstattung. Sie reichen von Einbauelementen in Fensterrahmen, Kombinationen mit Rollläden, oder Außenwanddurchführungen (AWD) in verschiedenen Bauformen, Dimensionen und Ausstattungen. Problematisch ist hierbei die Schwächung der thermischen Hülle besonders bei AWDs, was aber durch entsprechende Produktauswahl zu minimieren ist, wenn man auf Ausstattungsdetails, wie beispielsweise eine Wärmedämmung oder Schließventile, achtet. Dezentrale Frischlufteinlässe sind durch

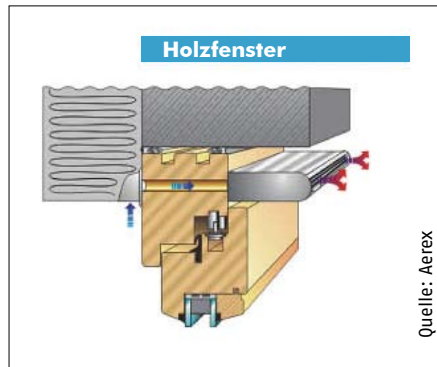
CO₂-ANSTIEG BEI UNTERSCHIEDLICHEN LUFTWECHSELRATEN

Volumen % CO ₂	Parts per million (ppm)	Luftwechselrate pro Stunde
0,30	3000	0,3/h
0,15	1500	1,0/h
0,09	900	2,0/h

Anstieg von CO₂-Konzentrationen bei unterschiedlichen Luftwechselraten.



Außenwanddurchlässe mit Schallschluck- und Wärmedämmung.



Frischluftelemente für den Einbau in Fensterrahmen.



Luftkollektormontage an der Fassade eines Mehrfamilienhauses.

die Außenwände von Zuluftbereichen (z. B. Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kinderzimmer, Schulräume, Büros, usw.) einzubringen.

Die Positionierung von Frischlufteinlässen in Fensterrahmen bietet sich besonders im Rahmen einer energetischen Sanierung an, wenn ebenfalls die Fenster ausgewechselt werden, diese aber entsprechend fachgerecht und dicht montiert werden und ein Frischluftkanal baulich nicht zu realisieren ist. Die Aussparung für das Fensterrahmenventil kann werkseitig vorgenommen werden. Vor Ort ist nach der Fenstermontage nur noch der Ventileinsatz in den Fensterrahmen zu montieren. Zudem eignet sich die Position von Fenstern in der Regel auch für die Positionierung von Frischluftventilen. Sollte dies nicht der Fall sein, bieten sich die Außenwanddurchlässe an, die absolut variabel einzusetzen sind und genau an der gewünschten Position anzubringen sind.

Auf die Dimensionierung der dezentralen Frischlufteinführungen ist grundsätzlich zu achten, als auch auf die Möglichkeiten der Strömungsrichtung. Ebenso gilt es, auch dem Schallschutz zu entsprechen, was bei dezentralen Frischlufteinführungen mit einer entsprechenden Umgebung besonders zu beachten ist.

ZENTRALER FRISCHLUFTKANAL MIT VORGESCHALTETER SOLAR- UND UMWELTWÄRME

Bringt man die Frischluft über einen zentralen Lüftungskanal mit entsprechenden Zuluftventilen in die Zuluftbereiche, bietet sich die Möglichkeit einer Temperierung der Frischluft in Abhängigkeit der Jahreszeiten und den daraus resultierenden Temperaturunterschieden. Einem zentralen Frischluftkanal kann beispielsweise ein Solar-Luftkollektor vorgeschaltet werden, der im Winter die solare Wärme auf die einzuführende Frischluft überträgt und sodann auf direktem Wege in den Raum bringt. Im Sommer erfolgt eine Umschaltung über einen Luft-Sole-Wärmetauscher, der die Trinkwassererwärmung unterstützt oder voll abdeckt.

Ebenso kann dem Frischluftkanal ein Erdwärmetauscher vorgeschaltet werden, der mittels konstanter Erdreichtemperaturen die kalte Luft im Winter vorerwärmt und die warme Luft im Sommer kühlt, bevor sie sich im Raum ausbreitet. Somit sind übermäßige Temperaturgefälle, besonders im Winter, auf ein Minimum zu reduzieren bzw. ganz zu vermeiden. Dies sind nur einige von vielen Synergiepotenzialen und Möglichkeiten einer nachhaltigen Systemintegration, wie sie die Lüftungstechnik mit all ihren Komponenten und vielfältigen Nutzarten ermöglicht.



Quelle: Forum Wohnenergie

Wohnungslüftungsgerät mit Rotationswärmetauscher und zusätzlichem Filtereinsatz für medizinische Filter.

Zuluftventile bieten die größte Vielfalt und werden als Quellauslass für Fußboden und Sockel, Decken- und Wandventile mit Weitwurfdüsen, variable Strömungslenkung sowie weitere Ausstattungen und Merkmale in verschiedenen Designs und Materialien angeboten.

ZENTRALE WOHNUNGSLÜFTUNGSANLAGE MIT WRG UND FEUCHTEAUSGLEICH

Die Wärmerückgewinnung ist das Herzstück eines zentralen Lüftungsgerätes. Sie vermag die Wärme aus der Abluft auf die eingeführte Frischluft zu übertragen und sichert somit ein Maximum an Energieeffizienz, Komfort und thermischer Behaglichkeit.

Aber ein modernes Lüftungsgerät zeichnet sich durch weitere Faktoren und Eigenschaften aus. Die Entwicklungen allein auf diesem Sektor sind enorm und lange Zeit erprobt. Je vielfältiger die Angebote sind, umso unterschiedlicher sind auch die Geräte in den Details. Möglichkeiten der Steuerungen spielen eine ebenso große Rolle wie die Ventilatorentechnik und deren Antrieb, die Ausstattung und Filter, nicht nur zum Geräteschutz, sondern auch medizinische Filter, z. B. Pollenschutz für Allergiker. Systemintegration durch eine frei programmierbare Steuerung mit Erweiterungsmöglichkeiten und eine bedarfsorientierte Regelung mittels Raumluftqualitätssensoren sind weitere Entwicklungen, ebenso wie moderne Rotationswärmetauscher, die nicht nur Wärme aus der Abluft rückgewinnen, sondern auch die Raumluftfeuchte ausgleichen.

VIelfÄLTIGE MÖGLICHKEITEN

Fakt ist, dass in den meisten Fällen kaum ein Weg an einer raumluftechnischen Anlage vorbeiführt. Die Möglichkeiten der lüftungstechnischen Integration sind vielfältig. Die Produktauswahl ist ausgereift, hoch innovativ und umfasst heute weitaus mehr, als das schlichte Lüftungsgerät und Wickelfalzrohr. Die Vorteile: Gesundheit, Energieeffizienz und Schutz der Bausubstanz sprechen für sich. Die Herausforderungen bestehen im Neubau ebenso wie in der Sanierung von Gebäuden und beileibe auch nicht nur im Wohnungsbau. Allein die Planung und Ausführung ist wesentlich und fordert ein Höchstmaß an Qualifikation und Sorgfalt, nicht zuletzt auch wegen den hygienischen Anforderungen, der Materialgüte von wesentlichen Einzelkomponenten/Zubehör, Schall- und Brandschutzanforderungen, Ausführungsdetails, projektspezifischer Auslegung und Dimensionierung, Ventileinstellungen, bis hin zur fachgerechten Inbetriebnahme und definierten Wartungsleistungen.

Autor: Frank Hartmann