

Mechanische Wohnungslüftungssysteme sind Problemlöser

## Mehr Wohnkomfort und effizienter Feuchteschutz

Zur Reduktion der Wärmeverluste wird die Gebäudehülle von Neubauten weitgehend luftdicht ausgeführt. Dies hat dazu geführt, dass der für die Gesundheit sowie zur Vermeidung von Bauschäden wichtige natürliche Luftwechsel über Fugen in der Gebäudehülle nicht mehr gegeben ist. Die überwiegend praktizierte Lüftung durch Öffnen der Fenster ist kaum kontrollierbar und steht der angestrebten Energieeinsparung entgegen. Abhilfe versprechen nur mechanische Wohnungslüftungssysteme.

Um in modernen, nach Niedrigenergie- oder Passivhaus-Standard errichteten Häusern einen optimalen Luftaustausch in den Räumen zu erhalten und gleichzeitig den Heizenergiebedarf zu minimieren, ist es notwendig, eine mechanische Lüftungsanlage einzusetzen. In die-

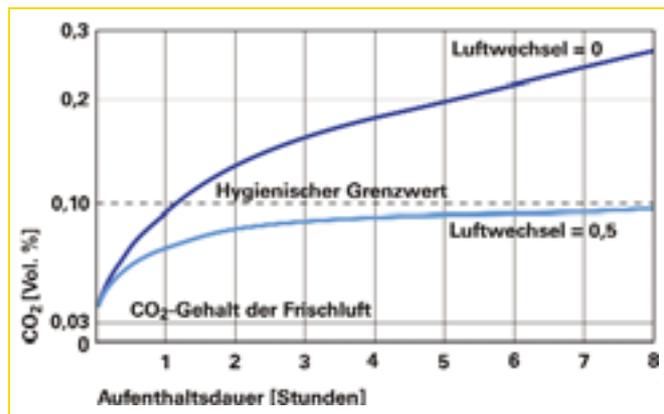


Bild 1 Zunahme der CO<sub>2</sub>-Konzentration in einem durchschnittlichen Wohnraum durch eine Person (keine körperliche Tätigkeit)

sen Wohngebäuden unterstützen solche Anlagen die Bewohner beim energiesparenden Lüften. Denn mechanische Wohnungslüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung übertragen die Wärme der „verbrauchten“ Abluft an die frische Zuluft und senken dadurch den Heizenergieverbrauch.

### Frische Luft für Hygiene und Schutz der Bausubstanz

Ein Mindest-Luftwechsel in den Räumen ist unbedingt erforderlich, um eine gesunde Raumlufte zu erhalten und Feuchteschäden an der Bausubstanz zu vermeiden. Geschieht dies nicht in ausreichendem Maße, so steigt in der Raumlufte die CO<sub>2</sub>-Konzentration an. Hinzu kommen Gerüche und Ausdünstungen aus Möbeln, Elektrogeräten und Baumaterialien. Duschen, Baden, Kochen und Waschen sowie die Bewohner selbst geben darüber hinaus auch noch mehr oder weniger große Mengen Wasserdampf ab, der das Wachstum von Schimmel und Milben fördern kann. Werden bestimmte Grenzwerte überschritten, fühlen sich die Bewohner unwohl und leiden unter mangelnder Konzentration, Müdigkeit oder Kopfschmerzen.

**CO<sub>2</sub>-Konzentration und Feuchtigkeit**  
Bild 1 zeigt den Einfluss des Luftwechsels auf die CO<sub>2</sub>-Konzentration in einem übli-

chen Wohnraum. Eine Anlage zur kontrollierten Wohnungslüftung lüftet kontinuierlich und senkt die CO<sub>2</sub>-Konzentration innerhalb der Wohnräume unter 0,1 Volumen-Prozent ab. Damit sorgt eine solche Anlage – eine fachgerechte Ausführung vorausgesetzt – stets für frische Luft in den Räumen.

Wird die beim Duschen, Kochen und durch die Bewohner selbst abgegebene Feuchtigkeit nicht nach außen abtransportiert, so reichert sie sich kontinuierlich in der Raumlufte an. Eine hohe relative Luftfeuchtigkeit, wie man sie z. B. von schwülen Sommertagen oder aus Treibhäusern kennt, verringert jedoch die Behaglichkeit in den Räumen, da sie die Wärmeabfuhr des menschlichen Körpers behindert. In welchen Bereichen der Mensch das Raumklima – abhängig von relativer Luftfeuchte und Raumtemperatur – noch als behaglich empfindet, ist im Bild 2 dargestellt.

Da die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf aufzunehmen, von der Temperatur abhängig ist, kann es bei nicht ausreichendem Luftwechsel an kühleren Oberflächen zur Kondensation des Wasserdampfes kommen. Feuchte Raumlufte schlägt sich insbesondere im Bereich von Wärmebrücken und Außenwandoecken als Kondenswasser nieder und kann zu Schimmelpilzbefall führen (Bild 3 und 4). Üblicherweise sind Bauschäden durch die Durchfeuchtung des Mauer-

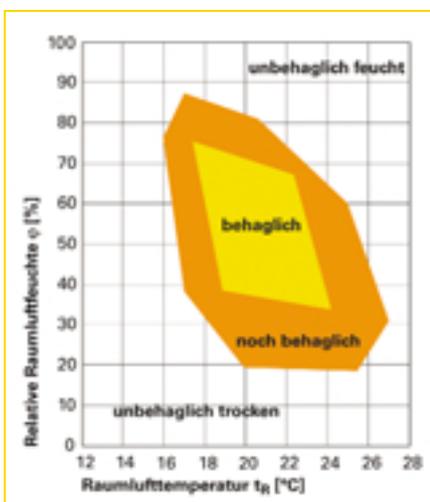


Bild 2 Bereich der Behaglichkeit

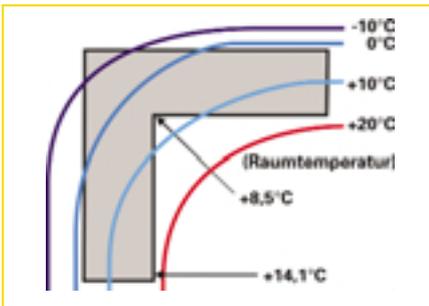
# Lüftung & Klima

werks die weitere Folge. Nach dem letzten Bundes-Schadensbericht haben diese Schadensbilder in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Als geeignete Vorsorgemaßnahmen gelten:

- Sorgfältige Bauausführung unter Vermeidung von Wärmebrücken
- Begrenzung der Feuchtebelastung durch ausreichenden Luftwechsel.

## Optimalen Luftwechsel gewährleisten

In der Gebäudetechnik wird der Luftwechsel durch die Luftwechselrate beschrieben, sie gibt an, welcher Anteil der Luft je Stunde erneuert wird. Es wird davon ausgegangen, dass ein 0,5-facher Luftwechsel zur Erhaltung der Bausubstanz und für hygienische Luftverhältnisse notwendig ist. Das bedeutet, dass alle zwei Stunden die gesamte Raumluft theoretisch einmal erneuert wird. In modernen, dicht konstruierten Gebäuden ist ein solcher optimaler Luftwechsel durch Öffnen und Schließen von Fenstern nicht zu gewährleisten. Es

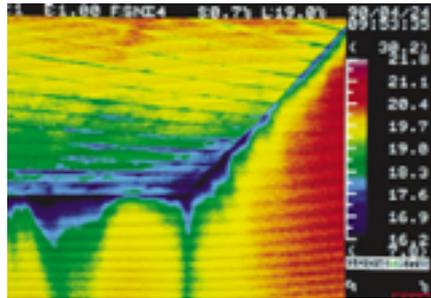


**Bild 3** Temperaturverlauf an einer Außenwand – die kühle Ecke fördert die Kondensation der Luftfeuchtigkeit und damit Schimmel

würde die Bewohner schlichtweg überfordern, für genau definierte Zeiträume die Fenster zu öffnen. Die Intensität des Luftwechsels wäre dabei außerdem von den gerade herrschenden Wetterverhältnissen, insbesondere vom Wind und der Außentemperatur, abhängig. Ein kontrollierter Luftwechsel, der sowohl komfortable und hygienische Verhältnisse sowie den Schutz der Bausubstanz gewährleistet als auch die Lüftungswärmeverluste möglichst niedrig hält, ist nur durch ein Wohnungslüftungssystem mit Wärmerückgewinnung zu erreichen.

## Varianten der mechanischen Wohnungslüftung

Mechanische Wohnungslüftungen sind in verschiedenen Varianten am Markt erhältlich. Im Wesentlichen kann zwischen dezentralen Lüftungsgeräten, Abluftanlagen und zentralen Be- und Entlüftungs-Systemen unterschieden werden.



**Bild 4** Thermografie-Aufnahme des Temperaturverlaufs in derselben Ecke wie in Bild 3

## Dezentrale Lüftungsgeräte

Dezentrale Lüftungsgeräte werden im jeweils zu belüftenden Raum eingesetzt und sorgen für den Luftwechsel nur in diesem Raum. Handelt es sich um Zu- und Abluftgeräte, ist für jedes Lüftungsgerät im Gebäude jeweils eine eigene Zuluft- und eine Abluftöffnung in der Außenwand nötig.

## Abluftanlagen

Abluftanlagen gibt es sowohl als dezentrale als auch als zentrale Anlagen. Zentrale Abluftanlagen saugen die Abluft aus den über ein Kanalsystem angeschlossenen Räumen (z. B. Badezimmer und Toiletten) an und blasen sie über eine Fortluft-Leitung nach außen. Durch den dabei erzeugten schwachen Unterdruck im Gebäude kann über Nachström-Öffnungen in den Außenwänden frische Außenluft einströmen. Innerhalb der Wohnung verteilt sich diese Zuluft über Überströmöffnungen in den Innenwänden und Türspalte.

## Zentrale Be- und Entlüftungsanlage

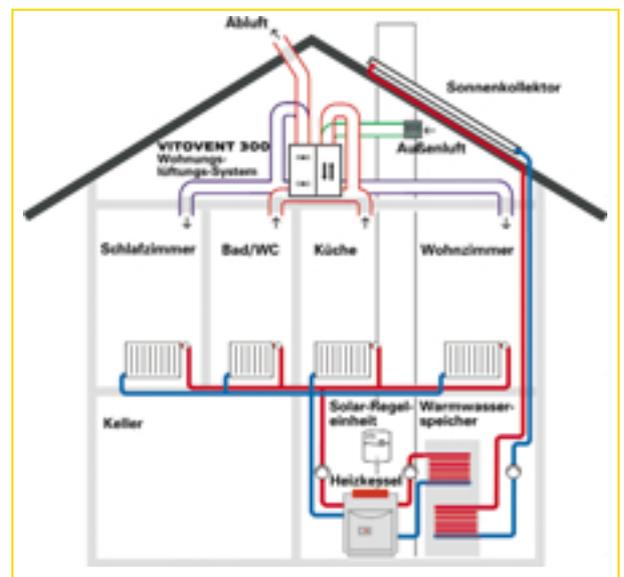
Bei einer zentralen Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wird über ein Kanalsystem verbrauchte Luft aus Küche oder Bad abgesaugt und die darin enthaltene Wärme in einem Wärmetauscher an die angesaugte Außenluft übertragen. So können über 90 Prozent der Wärme aus der Abluft zurückgewonnen werden, Zu- und Abluft vermischen sich dabei nicht. Die so erwärmte Zuluft wird anschließend den Wohn- und Schlafräumen zugeführt (Bild 5). Im Sommer kann über eine Bypassleitung der Wärmetauscher umgangen werden, während des Nachtbetriebes ge-

langt so kühle Luft in die Wohnräume. Die Ansteuerung der Bypassklappe erfolgt dabei automatisch durch eingebaute Temperatursensoren.

Der Einbau einer zentralen Wohnungslüftung sollte bereits bei der Gebäudeplanung berücksichtigt werden. Die Integration in das Gebäude sowie die Montagearbeiten werden damit deutlich vereinfacht. Bei der Planung der zentralen Wohnungslüftung wird das Gebäude zunächst in Zu- und Abluftbereiche unterteilt. Abluftbereiche sind die feuchte- und geruchsbelasteten Räume (Küche, Bad, WC, Hauswirtschaftsraum). Zuluftbereiche sind alle Wohn- und Schlafräume. Günstig ist eine möglichst kurze, unverzweigte und strömungsgünstige Ausführung der Lüftungskanäle. Flachkanäle bieten die Möglichkeit, besonders raumsparende und kostengünstige Installationen innerhalb der wärme gedämmten Gebäudehülle vorzunehmen, da sie einfach in den Fußbodenaufbau und in Zwischenwänden integriert werden können (Bild 6).

## Heizen mit Luft eine sinnvolle Alternative?

Durch den bei Einbau einer zentralen Anlage zur Wohnungslüftung und dem dazugehörigen Kanalsystem bietet es sich an, die Luft auch als Wärmeträger zum Transport von Heizwärme in die Wohnräume zu nutzen. Dies ist jedoch nur für Wohngebäude sinnvoll, die als Passivhäuser ausgeführt sind. Aufgrund der in Passivhäusern geringen erforderlichen Heizleistung von maximal 10 W/m<sup>2</sup> kann diese Heizlast ohne Beeinträchtigungen des Komforts auch mit



**Bild 5** Zentrale Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

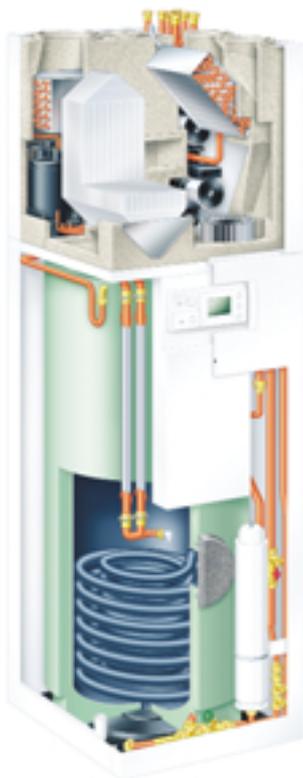


**Bild 6 Die verschiedenen Komponenten einer zentralen Wohnungslüftung**

dem hygienisch notwendigen Luftwechsel in die Räume eingebracht und auf eine konventionelle Warmwasser-Heizungsanlage verzichtet werden.

### Kompakte Systemlösungen

Speziell für Passivhäuser wurden deshalb so genannte Kompaktgeräte als komplette Systemlösungen entwickelt. Darin ist eine Anlage zur zentralen Wohnungslüftung mit einer Abluft-/Wasser-Wärmepumpe kombiniert. Die Wärmepumpe nutzt den Wärmeanteil der Abluft, der von der Wärmerückgewinnung der Lüftung nicht verwertet werden kann, und verwendet ihn zur Nacherwärmung der Zuluft oder zur



**Bild 7 Kompaktgerät für Passivhäuser mit integrierter mechanischer Wohnungslüftung**

Trinkwassererwärmung. Zusätzlich kann an diese Geräte auch noch eine Solaranlage zur Unterstützung der Trinkwassererwärmung sowie eine konventionelle Pumpen-Warmwasserheizung, z. B. für eine Fußbodenheizung, angeschlossen werden. Diese Kompaktheizzentralen konzentrieren alle Baugruppen, einschließlich des Speicher-Wassererwärmers, auf etwa die Größe einer Kühl-Gefrier-Kombination (Bild 7 und 8).

### Physikalische Grenzen

Der Luft als Wärmeträger sind allerdings physikalische Grenzen gesetzt, denn sie kann wesentlich weniger Wärme transportieren, als eine vergleichbare Wassermenge. Wasser hat eine rund vier mal höhere spezifische Wärmekapazität als Luft und eine 800-mal höhere Dichte. Dies führt dazu, dass im Vergleich zu Wasser eine 3360-fache Menge Luft benötigt wird, um den gleichen Wärmefluss zu erhalten. Hinzu kommt, dass die Temperatur der Zuluft auf maximal 52 °C begrenzt werden muss. Bei höheren Temperaturen beginnt die Staubverschmelzung, die in der Regel mit unangenehmen Gerüchen verbunden ist.

### Für Passivhäuser geeignet

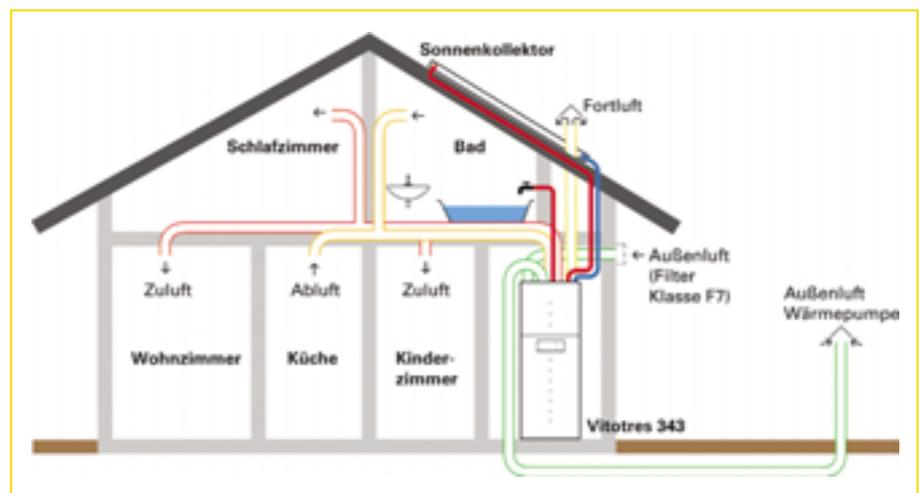
Aus den genannten Gründen eignet sich das Heizen mit Luft besonders für Passivhäuser. In Wohngebäuden, die eine höhere Heizlast als Passivhäuser benötigen, kann der für eine angenehme Raumtemperatur erforderliche Luftvolumenstrom so groß



Autor **Dipl.-Ing. Wolfgang Rogatty** hat nach Studium und Ingenieur-Tätigkeit eine Weiterbildung zum Fachzeitschriftenredakteur absolviert. Bei Viessmann ist er als technischer Redakteur im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit tätig; 35107 Allendorf, Telefon (0 64 52) 70-0, Telefax (0 64 52) 70-27 80, [www.viessmann.de](http://www.viessmann.de)

werden, dass aufgrund der großen bewegten Luftmassen bzw. der hohen Strömungsgeschwindigkeiten mit Komforteinbußen gerechnet werden muss. Zum einen können hohe Strömungsgeschwindigkeiten störende Geräusche verursachen, zum anderen wird eine dauerhaft hohe Luftgeschwindigkeit als unangenehm empfunden.

**M**echanische Lüftungssysteme helfen, die Raumluft ständig frisch zu halten und einer Überfeuchtung der Raumluft entgegenzuwirken. Geruchs- und Schadstoffe werden abgeführt und durch frische Außenluft ersetzt. Die Verbreitung von Schimmel und Hausstaubmilben wird dadurch verhindert. Damit sorgen mechanische Wohnungslüftungen nicht nur für behaglichen Wohnkomfort, sondern schützen auch die Bausubstanz vor entsprechenden Schäden. Mit einer mechanischen Wohnungslüftung können insbesondere in der Heizperiode unkontrollierte Wärmeverluste vermieden werden. Zudem sind Wohnungslüftungen mit Wärmerückgewinnung in der Lage, bis zu 90 % der Wärme aus der Abluft zur Erwärmung der Zuluft zurückzugewinnen.



**Bild 8 Systemdarstellung für Passivhäuser**