

Moderner Wohnkomfort durch Wohnraumlüftungsanlagen  
mit Wärmerückgewinnung

# Komfortlüftungen

Gesund, komfortabel und energieeffizient wohnen

Tirol A++



#### **Impressum**

**Medieninhaber und Herausgeber:** Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck, Tel. (0512) 589913, Fax DW 30, E-Mail: office@energie-tirol.at |  
**Für den Inhalt verantwortlich:** DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol | **Konzept und Redaktion:** DI Andreas Greml, FHS Kufstein Tirol; DI Roland Kapferer, Energie Tirol; Ing. Wolfgang Leitzinger, arsenal research; CONTEXT, Medien- und Öffentlichkeitsarbeit, Hall in Tirol | **Visualisierung:** DI Matthias Wegscheider, Energie Tirol | **Layout:** Christian Waha + Elke Puchleitner, Innsbruck | **Titelfoto:** digitalvision | **Druck:** Druckerei Aschenbrenner, Kufstein

September 2009

#### **Quellenverzeichnis**

S. 5: digitalvision

S. 13: teamk2 [architects] ZT GmbH, Innsbruck

# Komfortlüftungen

Gesund, komfortabel und energieeffizient wohnen

- 4 Vorworte
- 5 Moderner Wohnkomfort
- 6 Funktionsweise
- 8 Luftqualität
- 10 Wichtige Hinweise
- 12 Lüftung und Heizsystem
- 13 Voraussetzungen
- 14 Förderungen und Beratung

Die Publikation wurde im Rahmen der Programmlinie »Haus der Zukunft« von Energie Tirol erstellt. Diese Programmlinie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durch die Forschungsförderungsgesellschaft abgewickelt.



FFG





Mit dem Forschungs- und Technologieprogramm „Haus der Zukunft“ wurden Entwicklungen ausgelöst, die Österreich zur führenden Nation im Bereich der Passivhausbauweise und energieeffizienter Gebäude machen. Rund 20.000 ÖsterreicherInnen leben bereits in Passivhäusern oder frequentieren entsprechende Büros, Schulen und Kindergärten. Einen zentralen Aspekt stellen dabei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung dar. Diese Komfortlüftungen sind das Herzstück der Passivhäuser und werden auch in energieeffizienten Niedrigenergiehäusern eingesetzt. Ich gratuliere Energie Tirol herzlich zur vorliegenden Broschüre, in der die Vorteile, Voraussetzungen und Förderungen von Wohnraumlüftungsanlagen dargestellt sind.

Christa Kranzl  
Staatssekretärin im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



Energieeffizientes Bauen und der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bieten für Bauherren zentrale Ansatzpunkte, sich von Preissprüngen auf den Energiemärkten unabhängig zu machen. Neueste Bau- und Haustechnik haben es ermöglicht, dass der Energieverbrauch in Niedrigenergie- und Passivhäusern nur mehr bei einem Bruchteil herkömmlicher Häuser liegt. So sind bei Einfamilienhäusern Betriebskosten von 300 Euro im Jahr keine Seltenheit mehr. Eine wichtige Voraussetzung für den geringen Verbrauch ist der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Die vorliegende Broschüre versteht sich als Ratgeber für Bauherren und enthält wichtige Tipps und Hinweise für Planung und Umsetzung.

Anton Steixner  
Landeshauptmann-Stellvertreter und Energielandesrat



Der geringe Energieverbrauch von Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern ist ohne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung nicht denkbar. Darum werden Wohnraumlüftungsanlagen durch die Tiroler Wohnbauförderung auch entsprechend hoch gefördert. Allerdings geht es nicht nur um Energieeffizienz. Eine mindestens gleich wichtige Rolle spielt der hohe Wohnkomfort, der erst durch den Einbau von Wohnraumlüftungsanlagen ermöglicht wird. Die Vorteile für den Bauherrn liegen auf der Hand: eine ständig hohe Raumluftqualität, und dies ohne Fensterlüftung. AllergikerInnen kommt besonders zugute, dass die Luft über Filter von Pollen gereinigt wird.

Hannes Gschwentner  
Landeshauptmann-Stellvertreter und Wohnbauförderungsreferent



Damit eine Wohnraumlüftung auch zur Komfortlüftung wird, ist eine fachgerechte Ausführung sehr wichtig. Voraussetzung für eine problemlose und kostengünstige Umsetzung ist ein frühzeitiges Zusammenwirken der ausführenden Unternehmen. Dabei ist die Kooperation von ArchitektInnen, BaumeisterInnen und InstallateurInnen bereits in der Planungsphase unabdingbar. Übrigens, je früher die Entscheidung für eine Komfortlüftung fällt, desto einfacher und kostengünstiger lässt sie sich umsetzen. Wie Lüftungsanlagen technisch ausgeführt werden, und auf welche Komponenten besonders geachtet werden soll, erfahren Bauherren in der vorliegenden Broschüre von Energie Tirol.

DI Bruno Oberhuber  
Geschäftsführer Energie Tirol



# Moderner Wohnkomfort



Viel Sonnenlicht, angenehme Raumtemperaturen und immer frische Luft – maßgeblich für den Erfolg moderner Bautechnik ist der außerordentlich hohe Wohnkomfort für die BewohnerInnen. Erst durch den Einbau einer Komfortlüftungsanlage wird die ausgezeichnete Raumluftqualität erreicht.

Eine Komfortlüftungsanlage bietet Frischluft rund um die Uhr, und das bei jeder Witterung und ohne lästiges Lüften. Gleichzeitig ist ein Öffnen der Fenster jederzeit möglich. Der äußerst geringe Energieverbrauch in energieeffizienten Neubauten und Sanierungen ist nur mit einer Lüftungsanlage möglich.

## Behaglichkeit durch neues Bauen

Niedrigenergie- und Passivhäuser setzen den Einbau von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung voraus. Behaglichkeit und Energieeinsparungen werden dabei durch ein ausgeklügeltes Baukonzept erreicht. Hohe Wärmedämmung und eine Bauausführung ohne Wärmebrücken, Fugen und Ritzen sorgen für angenehm warme Wandoberflächen und schaffen ein behagliches Raumklima.

## Saubere Raumluft ohne Fensterlüften

Laut Untersuchungen müsste für eine hohe Luftqualität alle zwei Stunden eine Stoßlüftung durchgeführt werden. Lüftungsanlagen gewährleisten eine ständige Frischluftzufuhr und führen gleichzeitig Schadstoffe, Gerüche und überschüssige

Feuchtigkeit ab. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass die zugeführte Frischluft zuvor mit einem Filter von Staub, Pollen und Sporen gereinigt wird. Durch die geringen Strömungsgeschwindigkeiten der erwärmten Luft tritt keine Zugluft auf. Wohnraumlüftungsanlagen helfen außerdem, Bauschäden durch Schimmelbildung zu vermeiden.

## Einfache und individuelle Bedienung

Über ein Steuergerät im Wohnraum kann die gewünschte Luftmenge eingestellt werden. Wer gerne zwischendurch über Fenster lüftet, kann dies ohne Einschränkungen tun.

## Heizkostensparnis und Wirtschaftlichkeit

Hohe Energieverluste durch Fensterlüftung gehören bei Komfortlüftungen der Vergangenheit an. Mit einem Wärmetauscher wird die warme Abluft aus den Innenräumen für die Erwärmung der Frischluft genutzt. Die Wärmerückgewinnung liegt bei effizienten Geräten über 70 Prozent. Für die Investition in eine Lüftungsanlage spricht neben Komfortgründen die Sicherung der langfristigen Wertbeständigkeit eines Gebäudes.

## Komfortlüftungsanlagen

sorgen durch ständige Frischluftzufuhr für hohe Raumluftqualität, führen Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit ab und helfen, Schimmelschäden zu vermeiden,

filtrieren die Frischluft von Staub, Pollen und Sporen, auch Fliegen und Mücken bleiben draußen, entlasten AllergikerInnen durch den Einsatz spezieller Pollenfilter,

schützen vor Außenlärm und bieten einen erhöhten Einbruchschutz,

sparen Energie und machen Niedrigenergie- und Passivhäuser erst möglich,

sichern den Werterhalt eines Gebäudes.

Es gibt viele Bezeichnungen für Lüftungsanlagen im Wohnbereich ohne definierte Komfortstandards, wie z.B. Kontrollierte Wohnraumlüftung, Zu- und Abluftanlage, Bedarfslüftung usw.

Eine Komfortlüftung ist eine Wohnraumlüftungsanlage mit konkreten Anforderungen und Qualitätskriterien (siehe Seite 14). Sie ist auf hohen Komfort und ausgezeichnete Energieeffizienz ausgelegt.

# Funktionsweise

Eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung besteht im Wesentlichen aus einem zentralen Lüftungsgerät und einem Verrohrungssystem. Über die Verrohrung wird den Wohnräumen ständig Frischluft zugeführt und die »verbrauchte« Luft wieder abgeführt. Grundlegend für die Energieeffizienz ist die Nutzung der warmen Abluft zur Erwärmung der Frischluft.

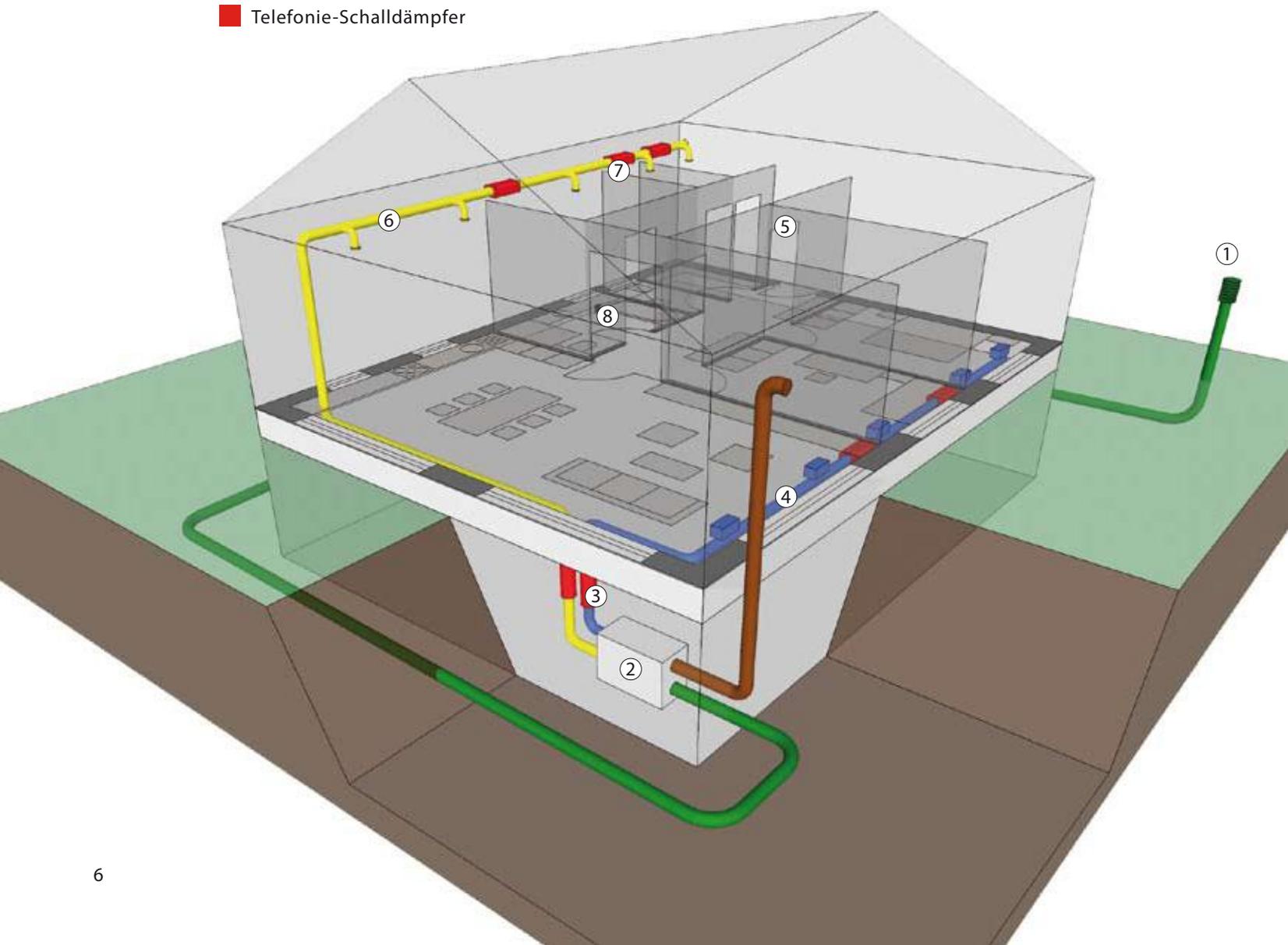
Die frische Außenluft wird über die Außenluftansaugung dem Lüftungsgerät zugeführt. Im Lüftungsgerät wird die Außenluft gefiltert und erwärmt. Dazu wird sie über einen Wärmetauscher geführt und mit der warmen Abluft aus dem Gebäude temperiert. Frischluft und Abluft kommen dabei nicht in Berührung. Über die Zuluftleitung wird die Frischluft in die Wohn- und Schlafräume geleitet. Anschließend gelangt sie über den Gang zu Küche und Sanitärräumen. Von dort kommt die »verbrauchte« Luft über die Abluftleitung wieder zurück zum Lüftungsgerät, wird im Wärmetauscher zur Erwärmung der Frischluft genutzt und anschließend über die Fortluftleitung ins Freie geführt.

- Außenluft
- Zuluft
- Abluft
- Fortluft
- Telefonie-Schalldämpfer

## Wichtigste Bestandteile

① **Außenluftansaugung:** Die Außenluftansaugung befindet sich an einem unbelasteten Ort (möglichst nicht hin zur Straße, zu Parkplätzen, etc.). Von dort wird die Außenluft entweder direkt oder über einen Erdwärmetauscher zum Lüftungsgerät geführt. Ist ein Erdwärmetauscher vorhanden, kommt die Luft im Winter bereits auf ca. 0° C vortemperiert bzw. im Sommer auf ca. 22° C abgekühlt zum Lüftungsgerät.

② **Das zentrale Lüftungsgerät:** Das Zentralgerät der Lüftungsanlage steht meist im Keller. Es kann aber auch am Dachboden oder im Wohnraum installiert werden. Das



Gerät besteht aus einem Filter, Ventilatoren und dem Wärmetauscher. Im Wärmetauscher wird die Wärme der Innenraumluft auf die Frischluft übertragen, ohne dass dabei Abluft und Zuluft in Berührung kommen.

③ **Geräteschalldämpfer:** Im oder nach dem Zentralgerät sorgt ein Geräteschalldämpfer dafür, dass die Geräusche des Gerätes nicht in den Wohnbereich dringen.

④ **Zuluftleitung:** Über das Zuluftsystem wird die frische, vorgewärmte Luft den Wohn- und Schlafräumen zugeführt.

⑤ **Verteilung durch Überströmöffnungen:** Von den Wohn- und Schlafräumen wird die Luft mittels Überströmöffnungen in die Küche sowie in die Sanitärräume geleitet und anschließend über die Abluftleitung abgesaugt.

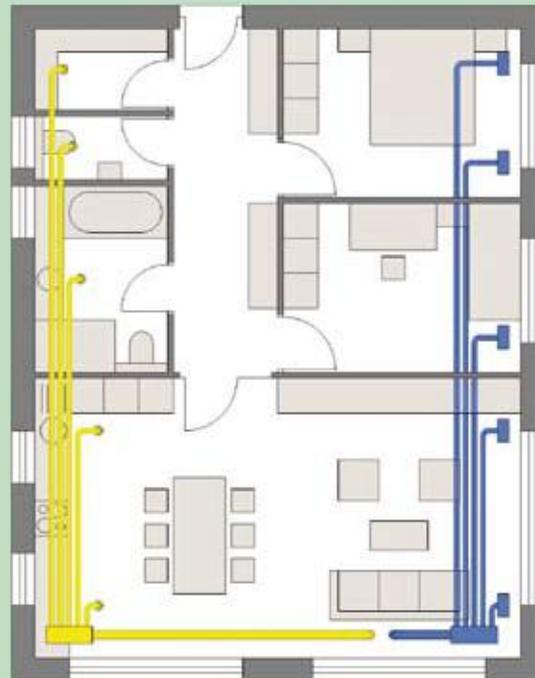
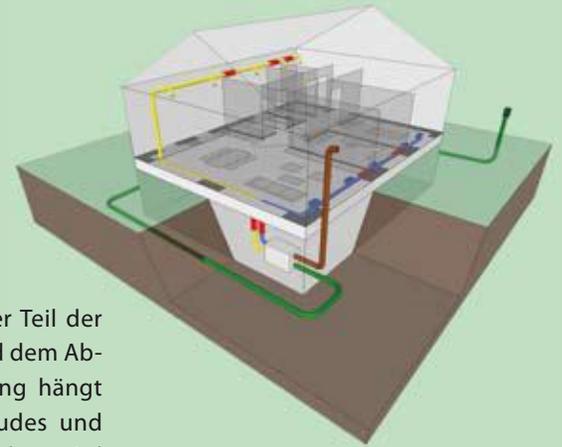
⑥ **Abluftleitung:** Die »verbrauchte« Luft gelangt über die Abluftleitung zum Lüftungsgerät. Dort wird über den Wärmetauscher Wärme für die Frischluft zurückgewonnen und dann über die Fortluftleitung ins Freie geführt.

⑦ **Telefonie-Schalldämpfer:** Sind zwei Räume mit einer gemeinsamen Luftleitung verbunden, muss zur Verhinderung einer Schallübertragung zwischen den Räumen ein Telefonie-Schalldämpfer eingebaut werden.

⑧ **Steuerung:** Die Bedienung der Anlage erfolgt über ein Steuergerät im Wohnbereich. Mit einem Wahlschalter kann die gewünschte Lüftungsstufe, meist von 1 bis 3, eingestellt werden. Hochwertige Steuergeräte ermöglichen die Einstellung eines individuellen Wochenprogramms und zeigen zeitgerecht den erforderlichen Filterwechsel an.

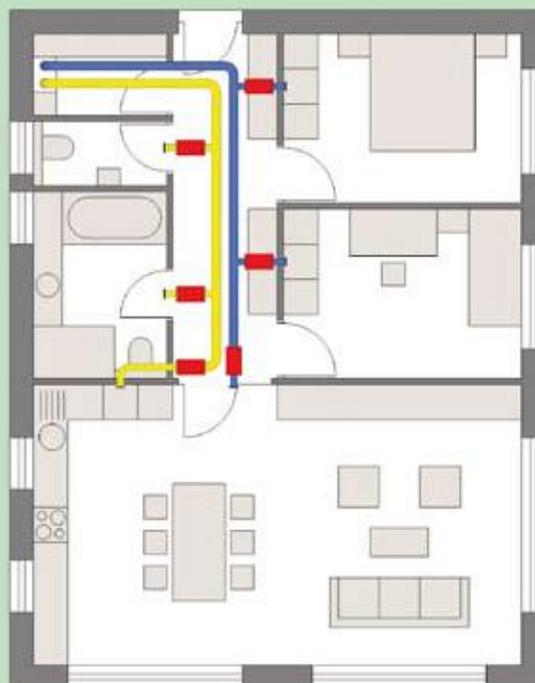
## Verrohrungssystem

Das Verrohrungssystem ist ein zentraler Teil der Anlage und besteht aus dem Zuluft- und dem Abluftrohrsystem. Die gewählte Verrohrung hängt vorwiegend vom Grundriss des Gebäudes und den Platzverhältnissen ab. Unterschieden wird zwischen einer Sternverrohrung und einer Verrohrung mit Abzweigern. Beide Systeme haben individuelle Vorteile. Bei der Auswahl hilft die langjährige Erfahrung der PlanerInnen bzw. InstallateurInnen.



### Sternverrohrung

Die Vorteile der Sternverrohrung liegen in geringeren Rohrdurchmessern, im möglichen Verzicht auf Telefonie-Schalldämpfer und in der einfacheren Einregulierung und Reinigung.



### Verrohrung mit Abzweigern

Die Vorteile der Verrohrung mit Abzweigern sind kürzere Leitungen und niedrigere Kosten.

# Luftqualität

Die fachgerechte Ausführung einer Komfortlüftung ist von entscheidender Bedeutung für eine hohe Luftqualität und ein behagliches Raumklima. Dabei spielen die Luftmenge, die Strömungsgeschwindigkeit, ein guter Filter und auch die individuell passende Wahl des Lüftungsprinzips eine Rolle.

Eine hohe Luftqualität kann nur durch ausreichenden und kontinuierlichen Luftaustausch erzielt werden. Um eine Anreicherung mit Schadstoffen, Gerüchen und Feuchtigkeit zu verhindern, müsste bei einer Lüftung über Fenster ein Wohnraum etwa alle zwei Stunden durchgelüftet werden. Mit einer Lüftungsanlage wird dauerhaft frische und gefilterte Außenluft zugeführt und die verbrauchte Abluft abgeführt.

## Behaglichkeit durch richtige Luftmenge

Beim Einsatz von Lüftungsanlagen ist die zugeführte Frischluftmenge entscheidend für ein behagliches Raumklima. Wird zu wenig Luft eingebracht, muss zusätzlich über Fenster gelüftet werden, um die verbrauchte Luft abzuführen. Zuviel Frischluft hingegen kann im Winter eine zu geringe Luftfeuchtigkeit zur Folge haben. Wichtig ist daher, die Luftmenge an die jeweilige Nutzung anzupassen. Sind gerade keine Personen anwesend, kann die Luftmenge auf Stufe 1 (= Abwesenheitsstufe) reduziert werden. Im Normalbetrieb wird die Luftzufuhr erhöht, da mehr Luftfeuchtigkeit durch Personen und durch Nutzung von Küche und Bad entsteht und Gerüche und Schadstoffe abgeführt werden müssen.

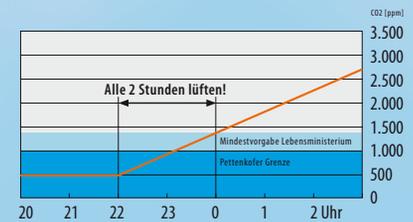
## Typische Lüftungsstufen

Lüftungsstufe	Prozent vom maximalen Volumenstrom
1. Abwesenheitsstufe	30 %
2. Normalstufe	70 %
3. Intensivstufe (Party)	100 % (mit zeitlicher Begrenzung)

Um eine ausreichende Lüftung zu gewährleisten, sind für die einzelnen Räume unterschiedliche Luftmengen für die Auslegung vorzusehen. Die eingestellten Luftmengen müssen dann an die tatsächliche Nutzung angepasst werden, um trockene Luft zu vermeiden.

Zuluft-Raum	empfohlener Zuluftvolumenstrom
Schlafzimmer	50 m <sup>3</sup> /h
Kinderzimmer für zwei Kinder	50 m <sup>3</sup> /h
Kinderzimmer für ein Kind	25 m <sup>3</sup> /h
Wohnzimmer	60 m <sup>3</sup> /h

Abluft-Raum	empfohlener Abluftvolumenstrom
Küche	60 m <sup>3</sup> /h
Bad	40 m <sup>3</sup> /h
WC	30 m <sup>3</sup> /h
Abstellraum	10 m <sup>3</sup> /h



## Messung Schlafzimmer zwei Personen auf 16 m<sup>2</sup>

Kohlendioxid entsteht bei der Atmung von Personen und ist eine Kenngröße für die Luftqualität.

Bereits nach einer Stunde wird in einem Schlafzimmer mit zwei Personen der Grenzwert von 1.000 ppm Kohlendioxid für gute Innenraumluft erreicht.

Nach etwa zwei Stunden ist die Mindestvorgabe des Lebensministeriums an die Innenraumluftqualität von 1.400 ppm Kohlendioxid überschritten. Spätestens dann müsste für einen gesunden Schlaf gelüftet werden.

Die Berechnung erfolgt personenbezogen (eine Person benötigt ca. 25 - 36 m<sup>3</sup> Frischluft in der Stunde). Für ein durchschnittliches Wohnzimmer mit zwei Personen wird für die Dimensionierung eine Frischluftzufuhr von zumindest 60 m<sup>3</sup>/h, für ein Schlafzimmer 50 m<sup>3</sup>/h und für ein Kinderzimmer 25 m<sup>3</sup>/h angesetzt.

## Schadstoffabfuhr im Kaskadenprinzip

Um eine gute Luftqualität zu erzielen, aber möglichst wenig Luft zu benötigen, setzt das Komfortlüftungskonzept auf das Kaskadenprinzip. Mit dem Kaskadenprinzip wird die Luft mehrfach genutzt: Zuerst werden mit der frischen Außenluft Wohn- und Schlafräume und anschließend – über den Gang oder direkt – Küche und Bad belüftet. Von dort wird die »verbrauchte« Luft über die Abluftleitung wieder abgeführt.

Die Luft kann auf zwei verschiedene Arten in die Räume eingebracht werden.

### Quell- oder Induktionslüftung

Bei der Quelllüftung strömt die Frischluft von den Luftauslässen in Bodennähe in den Raum, wandert dann langsam nach oben und wird über Überströmöffnungen in Deckennähe in den Gang geführt. Bei der Induktionslüftung (Mischlüftung) hingegen wird die Luft in Deckennähe in den Raum eingebracht, mit der Raumluft durchmischt und am Boden über den Türspalt (»Schleiftür«) zum Gang geführt. Beide Lüftungsprinzipien haben individuelle Vorteile.

Der Vorteil der Quelllüftung liegt in der etwas besseren Raumdurchströmung. Die Quelllüftung erfordert allerdings eine aufwendigere Verrohrung (siehe Seite 7). Für Gebäude mit Luftheizung ist eine Quelllüftung nicht geeignet, da die warme Luft sofort nach oben strömen würde. Hier muss eine Induktionslüftung eingesetzt werden. Auch bei Sanierungen wird aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten bei der Verrohrung meist eine Induktionslüftung eingesetzt.

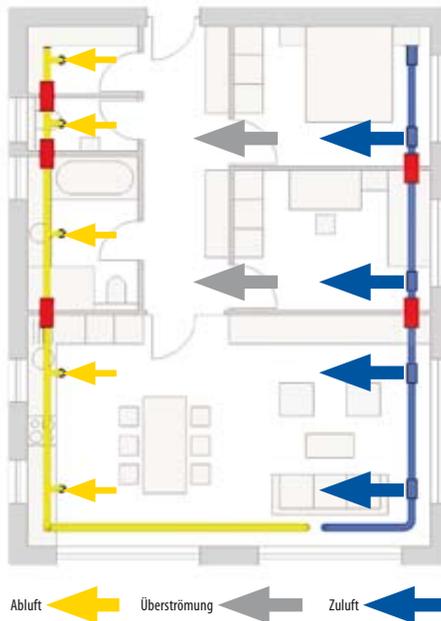
## Hohe Luftqualität durch Filtersystem

Je nach gewählter Filterqualität werden durch eine Lüftungsanlage Staub, Pollen, Sporen und Ruß aus der Außenluft herausgefiltert und die gereinigte Luft den Räumen zugeführt. Eine Lüftungsanlage sichert also nicht nur eine ständige Frischluftzufuhr, sondern mindert auch die Staubbelastung. Mit speziellen Pollenfiltern können AllergikerInnen zusätzlich entlastet werden (zur Auswahl des geeigneten Filters siehe Seite 10).

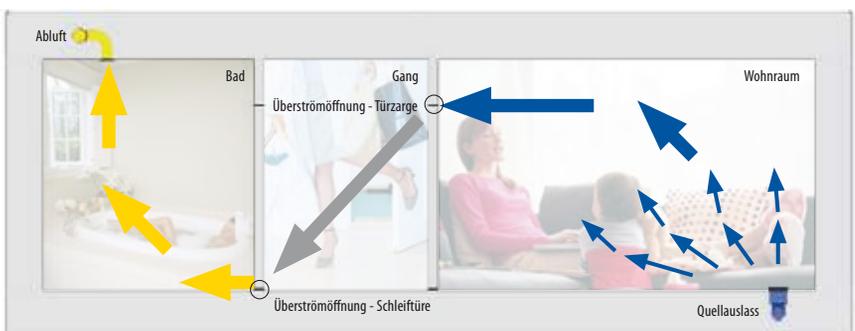
## Keine Zugluft durch geringe Luftgeschwindigkeiten

Durch Luftgeschwindigkeiten unter 0,1 m/sec kann Zugluft ausgeschlossen werden. Nur unmittelbar bei den Ventilen ist eine leichte Strömung wahrnehmbar. Die Strömungsgeschwindigkeit der Komfortlüftung ist insgesamt viel geringer als jene, die durch die Wärmeabgabe von Heizkörpern verursacht wird.

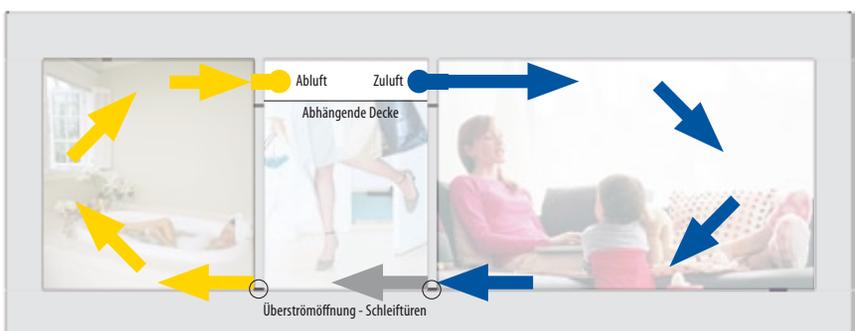
## Kaskadenprinzip



## Quelllüftung



## Induktionslüftung



## Leiser Betrieb durch Schalldämpfer

Bei fachgerechter Ausführung wird eine Komfortlüftung nicht als störend wahrgenommen. Voraussetzung dafür ist die Einhaltung eines Schallpegels von 25 Dezibel (entspricht der Ö-Norm). ExpertenInnen empfehlen für Schlafräume einen Pegel unter 23 Dezibel. Der Einbau von Schalldämpfern, großzügig dimensionierte Luftleitungen und geeignete Durchlässe (Ventile) sichern einen leisen Betrieb.

## Maximal empfohlene Schalldruckpegel

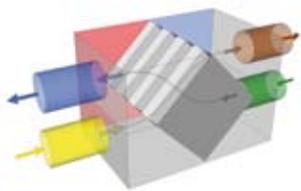
Raum	max. Schall-druckpegel
Schlafzimmer, Kinderzimmer	23 dB(A)
Wohnzimmer	25 dB(A)
Wohnküche	25 dB(A)
Reine Arbeitsküche/Kochnische	27 dB(A)
Bad, WC, Abstellraum	27 dB(A)

# Wichtige Hinweise

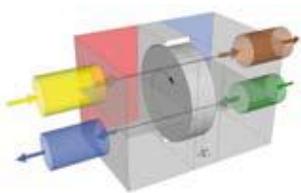
Für einen optimalen Betrieb der Komfortlüftungsanlage sollte bestimmten Komponenten des Lüftungssystems wie Wärmetauscher, Filter und Verrohrung erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Besonders umweltfreundlich ist die Nutzung von Erdwärme für die Temperierung der Außenluft.

## Das zentrale Lüftungsgerät

Bei der Auswahl des Lüftungsgerätes sollte vor allem auf den Wärmetauscher, die Qualität des Filters sowie einen geringen Stromverbrauch geachtet werden.



Plattenwärmetauscher



Rotationswärmetauscher

### Wärmetauscher:

#### Wärmerückgewinnung und Geräteeffizienz

Wie der Name schon sagt, tauscht bzw. überträgt der Wärmetauscher die Wärme von der Abluft auf die Zuluft. Die beiden Luftströme sind dabei stets getrennt und kommen nicht miteinander in Berührung. Am Markt werden Platten- und Rotationswärmetauscher angeboten. Beide Systeme sind sehr gut für Wohnraumlüftungsgeräte geeignet.

### Prüfung und Kennwerte

Derzeit gibt es noch keine einheitlichen Kennwerte bzw. Prüfungen zur Effizienz von Lüftungsgeräten. Bis zur vollständigen Umsetzung der neuen europäischen Prüfnorm für Wohnraumlüftungsgeräte muss zwischen verschiedenen Kennwerten unterschieden werden. In der nachstehenden Tabelle sind die empfohlenen Mindest- und Zielwerte für die verschiedenen Kennwerte aufgelistet.

### Wärmetauscher: Prüfung und Kennwerte

Prüfreglement	Kennwert (ohne Kondensat)	Empfohlener Mindestwert	Zielwert
ÖNORM EN 13141-7	Abluft-Temperaturverhältnis	>60 %	>70 %
Passivhausinstitut (PHI)	Wärmebereitstellungsgrad	>65 %	>75 %
DIBt-TZWL	Wärmebereitstellungsgrad	>77 %	>87 %

EN = Europanorm

DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik

TZWL = Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte e.V.

### Rückgewinnung der Feuchte

Spezielle Wärmetauscher können nicht nur die Wärme, sondern auch die Feuchte von der Abluft auf die Zuluft übertragen. Dabei werden Übertragungsraten von ca. 50 bis 70 Prozent erreicht. Die Feuchteübertragung ist hygienisch unbedenklich, wenn kein Kondensat entsteht.

### Filter: Weniger Staub und Pollen durch richtigen Filter

Je nach Filterqualität wird die Außenluft von Staub, Pollen, Sporen und Ruß gereinigt. Ab der Klasse F6 kann von einer ausreichenden Filterwirkung ausgegangen werden. Von ExpertInnen wird aufgrund des höheren Abscheidegrades die Filterklasse F7, für Sporen-AllergikerInnen die Filterklasse F8 bzw. F9 empfohlen. Vor allem Belastungen durch Grob- und Feinstaub über 1µm werden durch einen Filter deutlich gesenkt. Feinstaubpartikel unter 1 µm und Gerüche können auch durch hochwertige Filter nur teilweise herausgefiltert werden. Eine höhere Filterqualität als F9 erzeugt zu hohe Druckverluste und Kosten und wird deswegen nicht empfohlen.

### Taschen- und Kassettenfilter

Je höher die Filterklasse, desto größer muss die Filteroberfläche sein. Um eine gute Filterwirkung bei geringem Strombedarf zu erreichen, sollten Taschen- oder Kassettenfilter gewählt werden. Der Filter ist entweder bei der Außenluftansaugung oder direkt im Lüftungsgerät eingebaut. Die Anlage sollte im Wohnraum eine Anzeige für den notwendigen Filterwechsel haben.

### Qualitätsklassen und Filterwirkung

Partikel	Pollen, Grobstaub größer 10 µm	Sporen größer 1µm
Filterklasse	Filterwirkung	
G4	85 %	15 %
F6*	99 %	50 %
F7**	99 %	85 %
F8	99 %	95 %
F9***	99 %	98 %

\* Mindestanforderung ÖNORM H 6038

\*\* generelle Empfehlung

\*\*\* für Sporen-AllergikerInnen

Filter sollten unabhängig von der Filterwechselanzeige einmal im Jahr ausgetauscht werden. Sie können mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Ein Waschen der Filter ist nicht möglich, da dadurch die Filterstruktur zerstört wird.

## Das Verrohrungssystem

Das Verrohrungssystem ist ein äußerst wichtiger Teil der Anlage und besteht im Wesentlichen aus dem Zuluft- und dem Abluftrohrsystem. Die Rohrleitungen müssen die gleiche Lebensdauer aufweisen wie das Gebäude. Entscheidend ist nicht die Materialwahl (Kunststoff oder Metall), sondern der richtige Rohrdurchmesser, die Einhaltung der Brennbarkeitsklasse »B«, die Formbeständigkeit sowie eine glatte Innenoberfläche der Rohre.

### Auf leichte Reinigung achten

Auch wenn eine Reinigung der Luftleitungen im Regelfall nur alle zehn bis fünfzehn Jahre erforderlich ist, muss sie einfach durchgeführt werden können. Dabei ist die Rohrführung besonders zu berücksichtigen: Es sollten möglichst nur zwei 90° Bögen zwischen Gerät und Auslass, bzw. der nächsten Reinigungsöffnung sein.

### Ausreichende Rohrdurchmesser vorsehen

Grundsätzlich richtet sich der Rohrdurchmesser nach der erforderlichen Luftmenge. Die Luftgeschwindigkeit sollte in der Hauptluftleitung 2,5 m/s und in der Luftleitung zum Raum 2 m/s nicht überschreiten. Zielwert sind Luftgeschwindigkeiten von 1,5 m/s.

Rohrdurchmesser (mm)	max. Luftmenge (m <sup>3</sup> /h)		
	1,5 m/s	2,0 m/s	2,5 m/s
80	25	35	-
100	40	55	70
125	65	90	110
150	95	120	160
160	110	140	180
200	170	220	280
250	260	350	440
300	380	510	630

### Richtige Luftdurchlässe (Ventile) auswählen

Die richtige Auswahl der Luftdurchlässe kann nur von SpezialistInnen vorgenommen werden. Die Ventile sollten leicht zu reinigen sein und sich beim Putzen nicht verstellen (Fixierung der Einstellung sollte möglich sein).

## Geringer Strombedarf

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl eines bestimmten Lüftungsgerätes ist der Strombedarf. Die Messgröße, die einen Vergleich ermöglicht, ist die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Geräts bei sauberem Filter: Für ein Luftvolumen von 1 m<sup>3</sup>/h sollten maximal 0,45 Watt benötigt werden. Sehr gute Anlagen benötigen unter 0,30 Watt.

## Strombedarf von Lüftungsanlagen

Luftmenge	max. 0,45 W pro m <sup>3</sup> /h	0,30 Watt pro m <sup>3</sup> /h
120 m <sup>3</sup> /h	54 Watt	36 Watt
180 m <sup>3</sup> /h	81 Watt	54 Watt

Eine Komfortlüftung gewinnt über die Wärmehückgewinnung etwa zehn- bis zwanzigmal mehr Energie zurück als sie Strom benötigt. Durch die Kosten für Wartung und Filter ergibt sich für den Betrieb einer Anlage eine ausgeglichene Bilanz zwischen Einsparungen und Betriebskosten.

## Nutzung von Erdwärme

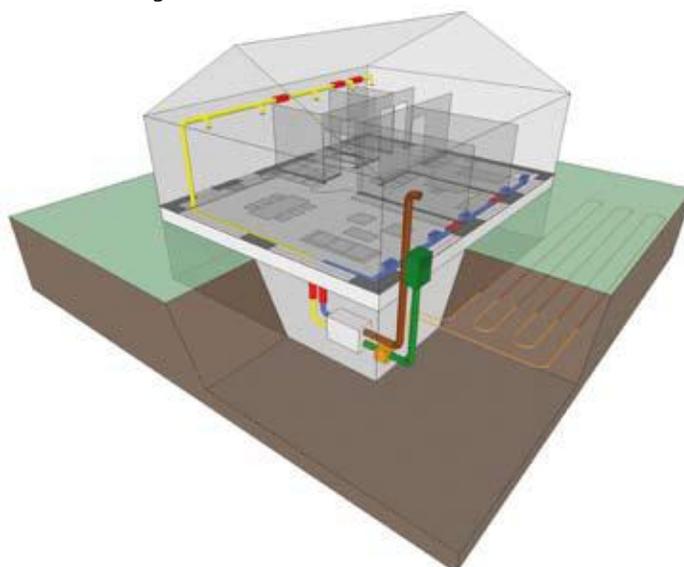
Mit einem Erdwärmetauscher kann die Außenluft im Winter bis auf ca. 0° C vorgewärmt bzw. im Sommer auf ca. 22° C abgekühlt werden.

Der Erdwärmetauscher befindet sich zwischen Außenluftansaugung und Lüftungsgerät. Im Einfamilienhaus bieten sich zwei Varianten an.

### Erdwärmennutzung über Luft- oder Sole-Erdwärmetauscher

Bei einem Luft-Erdwärmetauscher wird die Luft in etwa 1,5 Meter Tiefe ca. 30 Meter durch die Erde geführt und dabei temperiert. Die zweite Möglichkeit ist der Einsatz eines Sole-Erdwärmetauschers. Bei diesem wird nicht Luft im Erdreich geführt, sondern ein mit einem Frostschutzgemisch versetzter Wasserkreislauf. Die Energie des Erdreichs wird dann mit einem Wärmetauscher vor dem Lüftungsgerät auf die angesaugte Außenluft übertragen. Kommt ein Erdwärmetauscher zum Einsatz, kann auf eine (elektrische) Frostschutzvorrichtung verzichtet werden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass im Sommer auch bei heißen Außentemperaturen die Luft nur mit ca. 22° C einströmt. Der Erdwärmetauscher trägt daher zu einem angenehmen Raumklima im Sommer bei. Entscheidend für kühle Räume ist jedoch der ausreichende Schutz des Gebäudes vor Sonneneinstrahlung.



# Lüftung und Heizsystem

Die richtige Wahl und Dimensionierung der Lüftung und des Heizsystems ist eine wesentliche Voraussetzung für ein behagliches Heim. Von entscheidender Bedeutung für die Auswahl ist der spezifische Heizwärmebedarf des Gebäudes.

Im Passivhaus können mit einem Kombigerät Heizung, Lüftung und Warmwasser kombiniert werden. Für Niedrigstenergiehäuser werden »erweiterte Kombigeräte« angeboten. Niedrigenergiehäuser mit einem Heizwärmebedarf von über 25 kWh/m<sup>2</sup>a hingegen erfordern immer getrennte Lüftungs- und Heizsysteme.

## Was sind Kombigeräte?

Kombigeräte, zum Teil auch »Kompaktgeräte« genannt, sind Lüftungsgeräte, die mit einer Wärmepumpe kombiniert sind: Lüftung, Heizung, Warmwasserbereitung und -speicherung sind in einem Gerät vereint. Unterschieden werden muss zwischen Varianten, die nur über die Luft die Wärme zuführen (ausschließlich Luftheizung) und Varianten, die zusätzlich über ein wassergeführtes System (Fußboden- oder Wandheizung) verfügen.

**Empfehlung:**  
Um die systembedingten Einschränkungen einer reinen Luftheizung auszuschließen, werden auch bei Passivhäusern erweiterte Kombigeräte empfohlen.

### Kombigerät mit Luftheizung

Bei diesem System erfolgt die Verteilung der Heizwärme ausschließlich über die Luft. Diese Art der Beheizung ist nur bei Passivhäusern (A++) möglich. Kombigeräte mit Luftheizung nutzen mittels Wärmetauscher die Wärme der Abluft für die Temperierung der Zuluft. Die in der Abluft verbliebene Restwärme wird anschließend von einer Wärmepumpe für die Raumheizung und die Warmwasserbereitung eingesetzt.

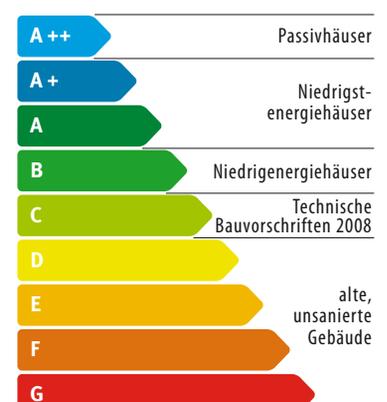
### Kombigerät mit Luftheizung und wassergeführtem System

Bei dieser Variante wird die Wärme vorwiegend über ein wassergeführtes Wärmeabgabesystem (Fußboden-, Wandheizung, Niedertemperatur-Heizkörper) und nur teilweise über die Luft eingebracht. Die Kombigeräte für diese Variante nutzen nicht nur die Wärme der Abluft, sondern zusätzlich noch die Wärme der Außenluft oder des Erdreichs. Sie erreichen dadurch höhere Heizleistungen.

Es gibt auch Kombigeräte mit der Möglichkeit, eine Solaranlage zu integrieren.

### Heizsystem Wärmepumpe, Wohnraumlüftung und Baustandard

Heizsystem	Wärmequelle für Wärmepumpe	Empfohlen für Baustandard	HWB kWh/m <sup>2</sup> a	Effizienzklasse
Kombigerät mit Luftheizung	nur Abluft	Passivhaus	bis 10	A++
Kombigerät mit Luftheizung und wassergeführtem System	Abluft + Außenluft oder Erdreich	Passivhaus, Niedrigstenergiehaus	bis 25	A++ A+ A
getrenntes Heizungs- und Lüftungssystem	Erdreich oder Grundwasser	Niedrigenergiehaus	über 25	B



# Voraussetzungen

Je früher die Entscheidung für eine Komfortlüftung fällt, desto einfacher und kostengünstiger lässt sie sich umsetzen. Voraussetzungen für einen effizienten und ungestörten Betrieb sind eine luftdichte Gebäudehülle, geeignete Dunstabzugshauben und raumluftunabhängige Feuerstellen.

Für eine problemlose und kostengünstige Umsetzung ist ein frühzeitiges Zusammenwirken der ausführenden Unternehmen wichtig. Dabei ist die Kooperation von ArchitektInnen, BaumeisterInnen und InstallateurInnen bereits in der Planungsphase unabdingbar. Die richtige Ausführung der Überströmöffnungen im Türbereich bedarf einer Abstimmung mit den TischlerInnen.

## Dichte Gebäudehülle

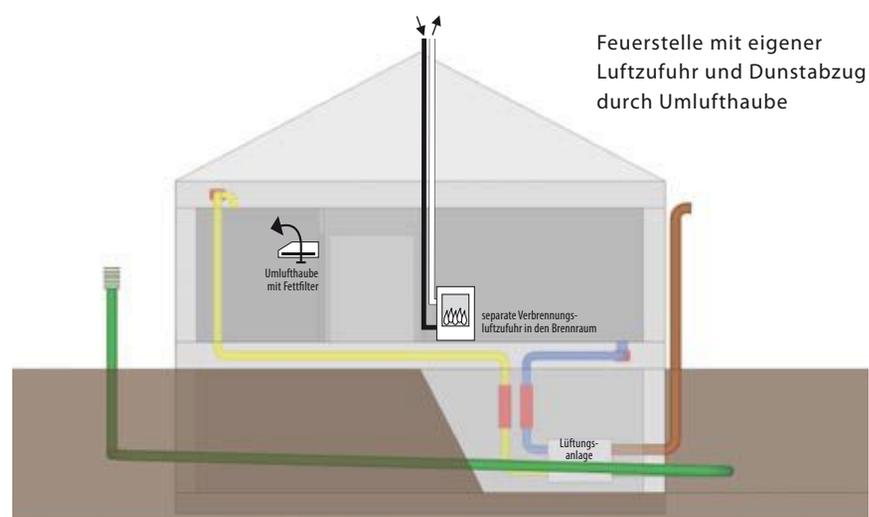
Um Bauschäden durch Fugen oder Ritzen und ihre Folgen zu vermeiden, muss bei allen Gebäuden besonders auf eine luftdichte Gebäudehülle geachtet werden. Diese wird von erfahrenen PlanerInnen konzipiert. Die Überprüfung der Ausführung erfolgt durch einen Luftdichtheitstest (Blower-Door-Test) vorzugsweise bereits vor Beginn des Innenausbaus, um eventuelle Mängel noch beheben zu können.

## Dunstabzugshaube mit Fettfilter

Eine Dunstabzugshaube, die direkt nach außen geführt wird, beeinträchtigt die Luftmengenbilanz und die Strömungsverhältnisse. Bei einer Komfortlüftung werden daher Umlufthauben mit Fettfiltern eingesetzt. Möglich sind auch zusätzliche Aktivkohlefilter.

## Raumluftunabhängige Feuerstelle

Wer sich für eine Komfortlüftung entscheidet, braucht nicht auf einen Kachel- oder Pelletsofen im Wohnraum zu verzichten. Allerdings müssen die Feuerstellen raumluftunabhängig betrieben werden und mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein. Raumluftunabhängig ist eine Feuerstelle dann, wenn sie über eine eigene Luftzufuhr verfügt und der Ofen als »dicht« bzw. »raumluftunabhängig« geprüft ist. Generell sollten Feuerstellen in neuen Gebäuden über eine eigene Luftzufuhr verfügen.



## Hinweise für einen ungestörten Bauablauf

Die Entscheidung für einen Erdwärmehaube sollte wegen der erforderlichen Grabungsarbeiten möglichst früh und in Abstimmung mit den InstallateurInnen erfolgen.

Im Neubau sind die notwendigen Durchdringungen von Wänden und Decken für die Rohrleitungen bereits bei der Rohbauerstellung vorzusehen. Bei den Durchdringungsöffnungen ist die Stärke der Wärmedämmung einzurechnen.

Werden Luftleitungen in die Betondecke integriert, ist für ein frühzeitiges Zusammenwirken von InstallateurInnen und BaumeisterInnen zu sorgen.

Am Aufstellungsort des Lüftungsgerätes ist ein Kondensatablauf, eine elektrische Stromversorgung und eine Leerverrohrung für die Bedieneinheit im Wohnraum vorzusehen.

Der Platzbedarf für die Luftleitungen (samt Wärmedämmung) im Bodenaufbau, in der Wand, etc. sollte frühzeitig festgelegt werden.

Überströmöffnungen im Türbereich sind mit den TischlerInnen abzustimmen.

## Förderungen für Komfortlüftungsanlagen

Die Tiroler Wohnbauförderung sieht für den Einbau von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmehückgewinnung sowohl im Neubau als auch in der Sanierung Fördermittel vor.

### Zusatzförderung im Neubau

Im Neubau werden Lüftungsanlagen in der Zusatzförderung für energiesparende und umweltfreundliche Maßnahmen berücksichtigt. Voraussetzung ist eine bestimmte Ausführungsqualität der Gebäudehülle. Die Förderhöhe richtet sich nach der Größe des Gebäudes sowie nach der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen. Der Heizwärmebedarf (HWB) ist der zentrale Berechnungsfaktor für die Zusatzförderung und bestimmt wesentlich die Förderhöhe. Lüftungsanlagen tragen zu einem geringen Heizwärmebedarf (HWB) bei und machen Niedrigenergie- und Passivhäuser erst möglich.

### Erhöhte Förderung in der Sanierung

Auch in der Sanierung wird der Einbau einer Komfortlüftungsanlage mit 35 Prozent Annuitätzuschuss bzw. 25 Prozent Einmalzuschuss berücksichtigt. Im Rahmen des Ökobonus für umfassende, thermisch-energetische Sanierungen werden Lüftungsanlagen zusätzlich über den verbesserten Heizwärmebedarf (HWB) gefördert. Stand: September 2009

### Weitere Auskünfte

Amt der Tiroler Landesregierung  
Abteilung Wohnbauförderung  
Landhaus 1  
Eduard-Wallnöfer-Platz 3  
6020 Innsbruck  
Tel.: 0512/508-2732  
E-Mail: [wohnbauforderung@tirol.gv.at](mailto:wohnbauforderung@tirol.gv.at)  
[www.tirol.gv.at/wohnbau](http://www.tirol.gv.at/wohnbau)



## Energieberatung

Die ExpertInnen der Energieberatungseinrichtung des Landes informieren über alle grundlegenden Fragen zu Komfortlüftungsanlagen und geben wichtige Tipps und Hinweise. Beratungsleistungen werden außerdem zu allen Fragen energiesparender Bauweise angeboten, wie beispielsweise zu neuesten Dämmsystemen, Fenstern und Verglasungen, zu umweltfreundlichen Heizungen, zur Nutzung von Sonnenenergie durch Kollektoren und Wärmepumpen, bis hin zu den Energiesparförderungen des Landes und zum Energieausweis für Gebäude. Energie Tirol ist mit insgesamt acht Beratungs- und fünf Servicestellen in ganz Tirol vertreten.

### Weitere Auskünfte

Energie Tirol  
Südtiroler Platz 4, 3. Stock  
6020 Innsbruck  
Tel.: 0512/589 913, Fax DW 30  
E-Mail: [office@energie-tirol.at](mailto:office@energie-tirol.at)  
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)



## Die acht wichtigsten Anforderungen für Komfortlüftungen

1. Die Luftmenge entspricht dem erforderlichen Bedarf für einen hygienischen Luftaustausch.
2. Die Anlage sichert eine dauerhaft hohe Luftqualität ohne Zuglufterscheinungen.
3. Das Betriebsgeräusch wird im Wohn- und Schlafbereich nicht als störend wahrgenommen.
4. Die Heizenergieeinsparung beträgt ein Vielfaches des Stromverbrauches der Anlage.
5. Die Anlage ist mit anderen haustechnischen Einrichtungen wie Heizung, Öfen, Dunstabzug, etc. abgestimmt.
6. Die Bedienung der Anlage ist einfach, der angezeigte Filterwechsel kann selbständig vorgenommen werden.
7. Planung und Installation der Anlage werden von zertifizierten Komfortlüftungsinstallateuren durchgeführt.
8. Als Grundlagen für Planung, Errichtung, Betrieb und Wartung dienen die landesspezifischen Gesetze, nationale Normen und die »55 Qualitätskriterien für Komfortlüftungsanlagen«.

Die 55 Qualitätskriterien sowie vertiefende Informationen zu Wohnraumlüftungsanlagen sind auf [www.komfortluftung.at](http://www.komfortluftung.at) zu finden.





**Energie Tirol**

Südtiroler Platz 4, A-6020 Innsbruck  
Tel. +43 / (0) 512 / 58 9913, Fax DW 30  
E-Mail: [office@energie-tirol.at](mailto:office@energie-tirol.at)  
[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)