



AERECO BEDARFSGEFÜHRTE WOHNUNGSLÜFTUNG
RAUMLUFTQUALITÄT UND ENERGIEEFFIZIENZ



INNOVATION FÜR LUFTQUALITÄT UND ENERGIEEINSPARUNG



Aufgrund der immer dichteren Bauweise ist die unzureichende Lüftung heute eines der größten Probleme im Wohnungsbau. Wärmedämmte und hermetisch dichte Fenster, hervorragend wärmedämmte und dichte Außenfassaden bürgen dafür, dass die Wärme im modernen Haus bleibt. Dadurch ist jedoch der natürliche Luftaustausch unterbunden. Die Folgen sind häufig schlechte Luft, Feuchtigkeit und Schimmelwachstum.

In flüssiger Form oder als Dampf ist die Feuchtigkeit die erste Ursache für Probleme im Wohnungsbau. Geringe Dampfmengen können einen direkten oder indirekten Effekt auf die Gesundheit der Bewohner und die Substanz des Gebäudes haben. Eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen 40 % und 60 % ist für das Atmungssystem sinnvoll; eine zu hohe Luftfeuchtigkeit ist aber sowohl für die Bewohner wie auch für die Bausubstanz schädlich.

Erhöhte Luftfeuchtigkeit wird meist durch menschliche Aktivitäten verursacht: Wasserdampf von der Haut und Schleimhaut des Menschen oder die Verdampfung aufgrund unterschiedlicher Aktivitäten (Waschen, Kochen, Trocknen, etc.). Sogar eine große Anzahl von Pflanzen kann zu einer Überhöhung der Innenraumluftfeuchte führen.

In einem 4-Personen Haushalt werden pro Tag ca. 6-12 kg Wasser in Form von Wasserdampf freigesetzt.

Wasserdampfquellen im Gebäude	g/h
warme Dusche	2 600
offener Kochtopf	900
warmes Bad	700
Gasherd stark	400
Atmen einer Person bei intensiver Aktivität	400
Kochtopf mit Deckel	350
5 kg zu trocknende Wäsche	200
Gasherd schwach	100
Atmen einer Person bei normaler Aktivität	100
heißes Essen auf dem Tisch	60
Atmen einer Person in Ruhe	50

DIE AERECO WOHNUNGSLÜFTUNG

Heute ist eine bedarfsorientierte Lüftungsanlage bei der Planung von Neubauten oder bei der Sanierung unverzichtbar. Das Lüftungsprinzip von Aereco zeichnet sich durch eine automatische Regelung des Volumenstroms in Abhängigkeit der relativen Raumluftfeuchte aus. Durch diese permanente Bedarfsanpassung wird die Innenluft optimiert, Energie eingespart und eine Schimmelbildung verhindert.

Einen besseren Luftwechsel für einen höheren Wohnkomfort

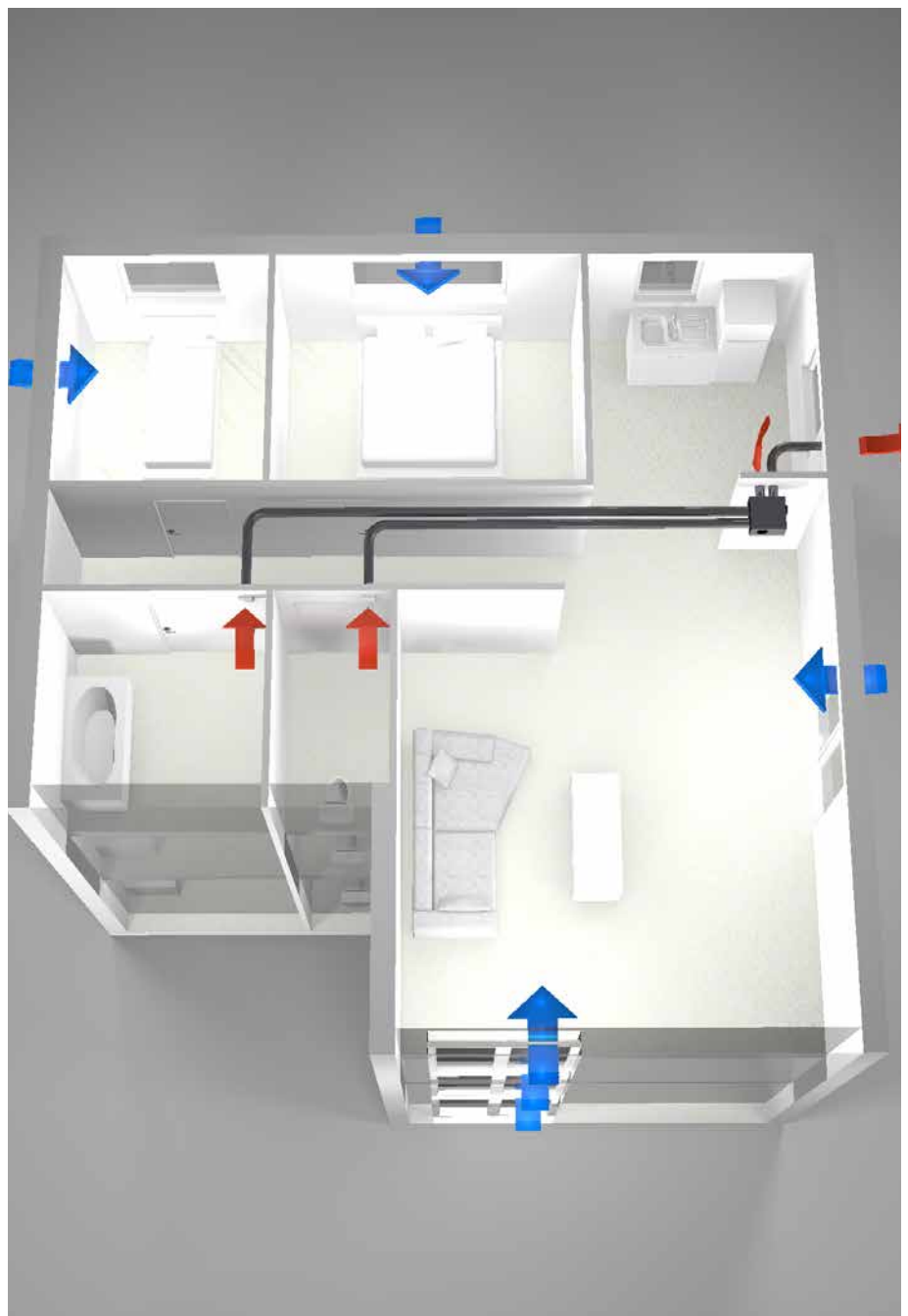
Durch eine bedarfsgeführte Be- und Entlüftung des Gebäudes sorgen die Aereco Lüftungskomponenten permanent für eine Verbesserung der Luftqualität. Bei Nutzung eines Wohnraumes steigt dementsprechend die Luftfeuchtigkeit; dadurch verändern die Zuluftelemente ihren Öffnungsquerschnitt, fördern die frische Luft herein und beseitigen damit die Verschmutzung. Die Aktivität in den Ablufträumen (Küche, Bad, WC, etc.) ist fast immer mit einem Anstieg von Wasserdampf verbunden; die Öffnung der Abluftelemente ändert sich mit der relativen Luftfeuchtigkeit und fördert so eine Absaugung der verbrauchten Luft, um die Verschmutzung zu beseitigen.

Ein Schutz gegen Schimmel

Bei einem Anstieg der Luftfeuchtigkeit agieren dementsprechend die Zu- und Abluftelemente, um die Feuchtigkeit zu reduzieren und somit eine Schimmelbildung zu verhindern.

Reduzierung und Beherrschung der Energiekosten

Lüftung wird häufig für Wärmeverluste im Gebäude verantwortlich gemacht. Dies kann der Fall für traditionelle Lüftungssysteme sein. Das Aereco System aber **minimiert die Wärmeverluste in den weniger benutzten Räumen und Wohneinheiten** dank der Anpassung der Luftvolumenströme an den Bedarf.



EINE LÖSUNG FÜR JEDEN BEDARF

Die richtige Menge Luft, am richtigen Ort, zum richtigen Zeitpunkt

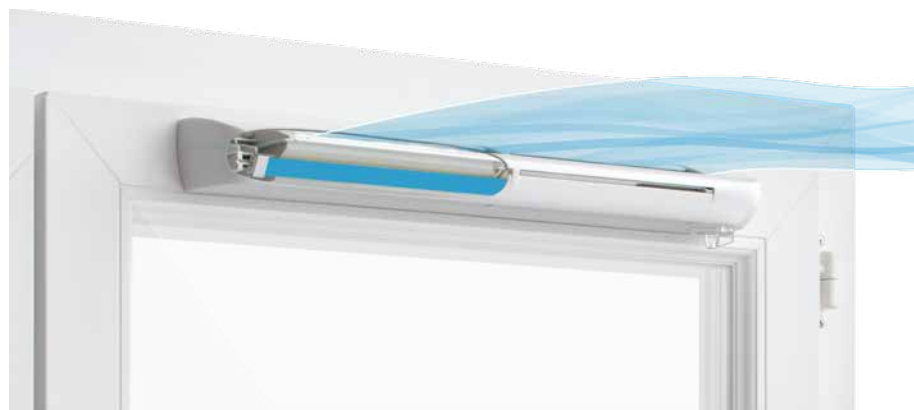
Die Aereco Lüftungsanlage erkennt genau wann, wo und wie viel Bedarf an frischer Luft vorhanden ist. Dieser Bedarf spiegelt sich in der Höhe der Feuchtigkeit in jedem Raum wider. Die Aereco Lüftungsanlage misst in jedem einzelnen Raum diesen Feuchtigkeitsgehalt und regelt somit individuell die benötigten Luftmengen.

Hygrometrisch geführter Volumenstrom - Bedarfsführung

Prinzip: ständige Optimierung des Volumenstroms in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit.

Faktischer Motor der feuchtegeregelten Zu- und Abluftelemente ist der Feuchtesensor. Ein bekanntes Phänomen kommt hierbei zum Einsatz: die natürliche Eigenschaft bestimmter Stoffe, ihre Länge in Abhängigkeit der Feuchte zu verändern. Steigt die Luftfeuchtigkeit, dehnt sich der Stoff aus; sinkt die Luftfeuchtigkeit, zieht er sich zusammen. Durch dieses Prinzip bewegen die 8 Bänder des Feuchtesensors eine oder mehrere Klappen. Sie bestimmen so den Luftstrom in Abhängigkeit der relativen Raumluftfeuchte des entsprechenden Raumes. Je höher die Luftfeuchtigkeit ist, desto weiter sind die Klappen geöffnet. Außerdem agieren die Öffnungsklappen, dank einer thermischen Korrektur, unabhängig von den äußeren Wetterbedingungen.

Die Technologie der Feuchteregelelung von Zu- und Abluftelementen wird in Räumen, in denen die relative Luftfeuchtigkeit ein Indikator für Luftverschmutzung ist, angewandt.



Feuchtegeführtes Mechanismus eines Aereco Zuluftelements

Die Bedarfsführung - Aktivierungsmodi:



Mechanische Feuchteerfassung, 1984 von Aereco erfunden



Impulstaster (für Abluftelemente)



Präsenzerfassung (für Abluftelemente)



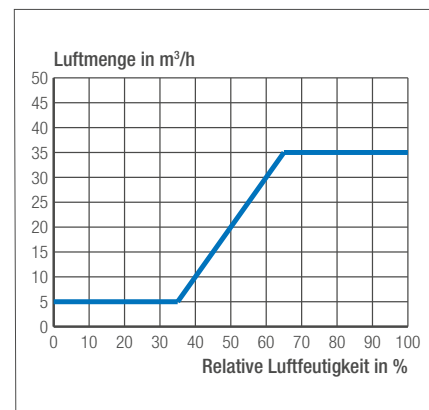
CO₂-Erfassung (für Abluftelemente)



VOC-Erfassung (für Abluftelemente)



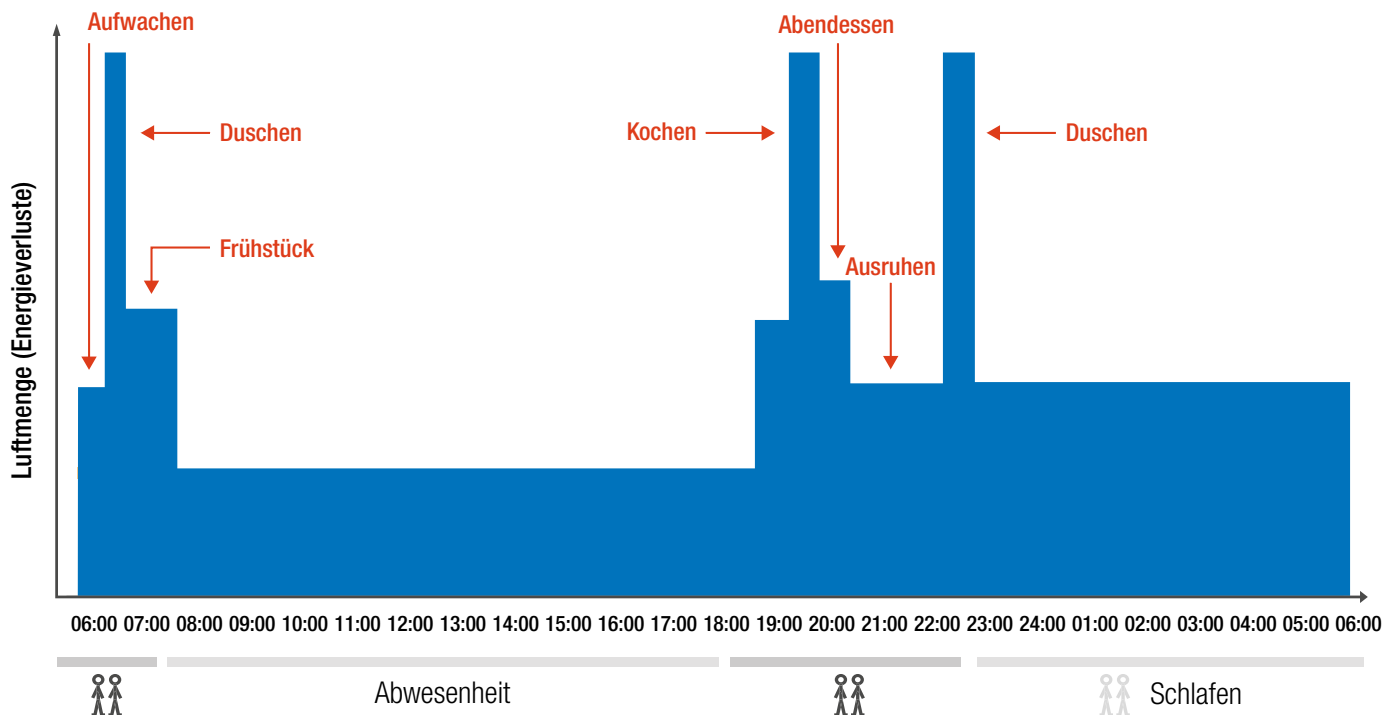
Fernsteuerung Intensivlüftung (für Abluftelemente)



Lufttechnische Eigenschaften eines feuchtegeführten Außenluftdurchlasses von Aereco.

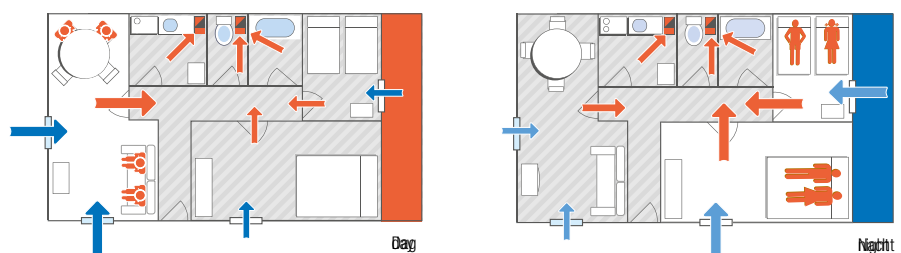
EINE INTELLIGENTE REGELUNG DES LUFTVOLUMENSTROMS

Durch eine permanent an die Nutzung angepasste Lüfterneuerung im Gebäude ermöglichen es die Aereco Lüftungsanlagen die Wärmeverluste auf ein Minimum zu reduzieren, die Qualität der Luft zu verbessern und eine Schimmelbildung zu verhindern.



Eine intelligente Luftverteilung:

Das Aereco Prinzip optimiert die Verteilung der Luft innerhalb der Wohnung: Die Luft wird durch die feuchtegeführten Zuluftelemente vorrangig über die Räume eingebracht, die einen höheren Bedarf haben. Dadurch werden die Lüftungswärmeverluste in den nicht benutzten Räumen reduziert. Die Räume mit einem Bedarf an Lüfterneuerung werden be- oder entlüftet. Somit findet eine bedarfsgeführte Lüftung bei Tag wie auch bei Nacht statt.



EFFIZIENTE KOMPONENTEN FÜR EINE OPTIMALE LÜFTUNG



Aereco bietet alle Komponenten für den Einsatz einer bedarfsgeführten Wohnungslüftung an:

- Feuchtegeführte Außenluftdurchlässe für das Fenster (1)
- Feuchtegeführte Außenluftdurchlässe für die Wand (2)
- Bedarfsgeführte Abluftelemente (3)
- EC-Ventilatoren von 80 bis ca. 7.000 m³/h (4, 5 & 6)



VERGLEICHSUNTERSUCHUNGEN EINES BEDARFSGEFÜHRTEN ABLUFTSYSTEMS UND EINER ZU- UND ABLUFTANLAGE MIT WRG



Untersuchung der Aereco bedarfsgeführten Abluftanlage im Vergleich zu einer Zu- und Abluftanlage mit WRG. Referenz: IBP-Bericht RKB-12-2008

Die ausführlichen Studien des Fraunhofer Instituts für Bauphysik sind bei Aereco auf Anfrage erhältlich.

Forschung: Die Energieeffizienz von Aereco im Vergleich

Das Fraunhofer Institut für Bauphysik (Holzkirchen) hat in den letzten Jahren die Gesamtenergieeffizienz unterschiedlicher Lüftungssysteme miteinander verglichen:

2008 (Wohnung im MFH, Sanierung) und 2010 (Einfamilienhaus, Neubau nach EnEV 2009) wurde die Gesamtenergieeffizienz der Aereco bedarfsgeführte Lüftungsanlage sowie einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (80 % und 93 % WRG) erforscht. Unter denselben Rahmenbedingungen wurden der Energiebedarf für Lüftungswärme, Transmissionswärme, der Anteil für Strom sowie für das (nur WRG) Vorheizregister gemessen und berechnet.

In einem nächsten Schritt wurden auch die unterschiedlichen Energieanteile mit den entsprechenden Primärenergiefaktoren versehen.

Für die Wohnung wurden folgende Rahmenbedingungen festgelegt: Die Vergleichsberechnungen zwischen den Lüftungssystemen werden anhand einer 75 m² großen Modellwohnung (3-Personen Haushalt) durchgeführt. Der U-Wert des Wandaufbaus liegt bei 0,25 W/m²K. Als Außenklima wird Hof als kaltes Klima in Deutschland angesetzt. Die Innentemperatur beträgt 21°C. Es wird von einer typischen internen Feuchtelast eines 3-Personen Haushaltes ausgegangen. Die Berechnungen wurden für drei Jahre durchgeführt.

Unter Annahme der Energiekosten im August 2008 (0,19 €/kWh für Strom, 0,07 €/kWh für Öl bzw. Gas) entspricht **der Unterschied im Gesamtenergiebedarf 47 € pro Heizperiode zu einer Zu- und Abluftanlage mit WRG (80 %) für eine sanierte Wohnung.**

Für den Neubau eines EFH nach EnEV 2009 ist sogar die Aereco bedarfsgeführte Wohnungslüftung kostengünstiger im Betrieb: Der Unterschied beträgt hier -24 € pro Heizperiode (Berechnung Stand 2011 mit 0,22 €/kWh Strom, 0,07 €/kWh für Öl bzw. Gas) zu einer Zu- und Abluftanlage mit 93 % WRG!

Besonders interessant, wenn man bedenkt, dass die Aereco Lüftung maximal 50 % einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung kostet!

Ein weiterer Vorteil: Reduzierung des CO2-Ausstoßes

Bemerkenswert dabei ist, dass die Zu- und Abluftanlage mit WRG 80 % einen höheren Primärenergiebedarf ausweisen kann als die feuchtegeführte Abluftanlage, also primärenergetisch schlechter als eine Abluftanlage sein kann! Verantwortlich für diesen Umkehrschluss ist der hohe Stromanteil für den Antrieb der Ventilatoren und das notwendige Vorheizregister mit dem PE-Faktor 2,6 (Stand Studie 2008: 2,7).

Fazit: eine Zu- und Abluftanlage mit WRG 80 % ist gerade beim Einsatz von erneuerbaren Energien primärenergetisch schlechter als eine Abluftanlage!

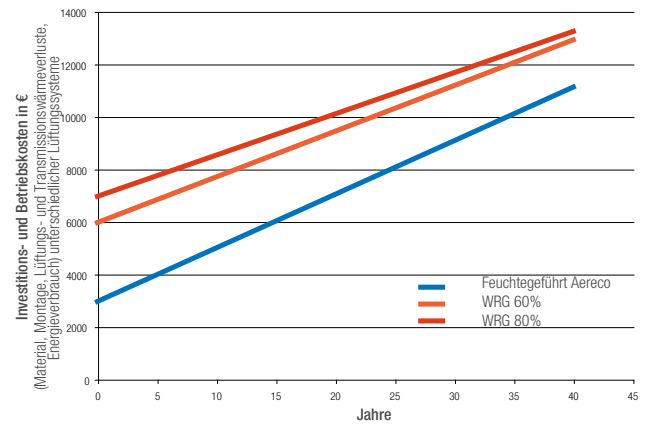


Diagramm 1 - Betriebskosten und Amortisierung unterschiedlicher Lüftungssysteme.

berechnet mit 1 kWh = 0,10€ (Quelle: Aereco GmbH)

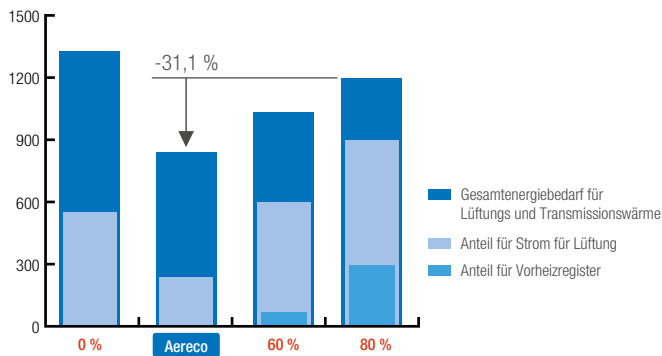


Diagramm 2 - Vergleich Lüftungsanteil Primärenergiebedarf mit Berücksichtigung der PE-Faktoren in einer Wohnung (Studie RKB 2008-12).

Berechneter Primärenergiebedarf mit: Holzheizung (Pellet): PE-Faktor 0,2 - Strom: PE-Faktor 2,7

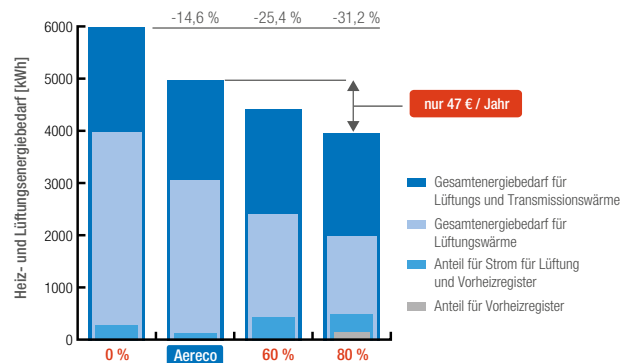


Diagramm 3 - Vergleich Gesamtenergiebedarf unterschiedlicher Lüftungssysteme in einer Wohnung im MFH.

berechnet mit: 1 kWh Strom = 0,19€ und 1 kWh Öl bzw. Gas = 0,07€

IHRE FRAGEN UNSERE ANTWORTEN



Warum soll man eigentlich lüften?

Durch die ansteigenden thermischen und akustischen Anforderungen werden sowohl im Neubau als auch in der Sanierung luftdichte Gebäude gebaut. Dies hat zur Folge, dass der notwendige Luftaustausch auf ein Minimum herabgesetzt wird.

Diese nicht ausreichende Belüftung hat hauptsächlich zwei Folgen:

- Wasser kondensiert an den kältesten Stellen der Wohnung, z.B. an den Wänden (der gefährlichste Fall für das Gebäude) oder an den Fenstern (die sichtbarste Form).
- Dies führt außerdem auch zu einer Verschlechterung der Luftqualität und somit zur Minderung des Wohnkomforts für den Bewohner.

Ist eine Fensterlüftung nicht ausreichend?

Um den erforderlichen hygienischen Luftaustausch zu gewährleisten, müsste der Mensch alle 2 Stunden, 5-10 Minuten lang „Durchzug“ erzeugen. Fensterlüften bedeutet zu viel oder zu wenig lüften. Richtig zu lüften über das Fenster - aus energetischer und hygienischer Sicht - ist annähernd unmöglich. Außerdem entstehen mit einer Fensterlüftung hohe Heizkosten, da das Haus „umsonst“ geheizt wird.



Was sind die Folgen einer nicht kontrollierten bzw. nicht ausreichender Lüftung?

Eine nicht kontrollierte bzw. nicht ausreichende Belüftung hat hauptsächlich drei Folgen:

- Kondenswasserbildung am Fenster
- Schimmelbildung an den Wänden
- Verschlechterung der inneren Luftqualität

Wie viel Luft wird benötigt?

Die richtige Menge Luft ist immer abhängig von der Situation. Je nach Aktivität benötigen Sie in den jeweiligen Räumen unterschiedliche Luftmengen; Die Luftmengen müssen jeweils an die Bedürfnisse der Bewohner angepasst werden. So ist der Bedarf an frischer Luft im Schlafzimmer nachts größer als tagsüber. Umgekehrt benötigen Sie mehr Luft im Wohnzimmer, wenn Sie sich da aufhalten, als während der Nacht.

Wieso eine feuchtegeführte Lüftung?

Luftfeuchtigkeit ist einer der geeignetsten Indikatoren zur Luftqualität im Raum. Aereco hat ein System entwickelt, das sich dieser Luftfeuchtigkeit anpasst. Dies ist dank eines hochentwickelten Systems möglich: Nylonbänder, die sich in Abhängigkeit mit der jeweiligen Luftfeuchtigkeit dehnen oder zusammenziehen.

Muss die Lüftungsanlage ständig laufen?

Ja! Durch die kontinuierliche Emission von Partikeln an die Raumluft sollte jede Lüftungsanlage im Niedrigenergiehaus ständig laufen. Außerdem ist durch das Aereco Sensor-Prinzip gewährleistet, dass die Lüftungsanlage immer im optimalen Bereich arbeitet.

Gibt es Zegerscheinungen?

Nein. Die Aereco-Zuluftelemente werden auf einer Mindesthöhe von 2 Metern an den Fenstern, Wänden oder Rollladenkästen eingebaut. So ergibt sich eine Mischung zwischen der eingeführten Außenluft und der warmen Luft des Raumes.

Geräusch der Anlage?

Die Aereco-Lüftungsanlage ist annähernd geräuschlos: der Schalleistungspegel für Ventilatoren im Einfamilienhaus beträgt 29 dB(A). Zum Vergleich: 29 dB(A) entspricht etwa dem Geräusch eines Flüstertons! Der Ventilator kann von daher in allen Räumen eines Einfamilienhauses aufgestellt werden.

Dringt Schall von außen durch die Zuluftelemente?

Die Auswahl der Zuluftelemente hängt von den Außengeräuschen des Gebäudes ab. Bei erheblichem Außenlärm können Zuluftelemente in günstigen Fällen bis Schallschutzklasse 4 erreichen.

Wird die Aereco Lüftungsanlage gefördert?

Ja! Die KfW fördert zum Beispiel den Einbau einer Aereco bedarfsgeführten Lüftungsanlage in der Sanierung und im Neubau. (Förderprogramme: u.a. Energieeffizient Sanieren, Energieeffizient Bauen).

Energieeinsparung dank Aereco-System?

Die Energieeinsparung des Aereco-Systems, dank der optimalen Be- und Entlüftung des Gebäudes, beträgt bis zu 36 % gegenüber einer Fensterlüftung im Standardfall. Dies entspricht einer Energiekostendifferenz von 35 % zugunsten Aereco. (Quelle: Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig).





Aereco S.A.

62 rue de Lamirault – Collégien – 77615 MARNE LA VALLEE CEDEX 3 – FRANCE – tel. +33 1 60 06 26 63 – fax +33 1 64 80 47 26
www.aereco.com