

Das Lüftungsprinzip von Aereco zeichnet sich durch eine automatische Regelung des Volumenstroms in Abhängigkeit der relativen Raumlufftfeuchte aus. Durch diese permanente Bedarfsanpassung werden die Innenluft optimiert und Energie eingespart.

Durch einen permanent an die Nutzung angepassten Luftaustausch 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.

Die feuchtegeführte Wohnungslüftung (1984 von Aereco entwickelt) ist heutzutage eine der fortschrittlichsten Technologien im Lüftungsbereich.

Das Prinzip optimiert die Verteilung der Luft innerhalb der Wohnung: Die Luft wird durch die feuchtegeregelten Zuluftelemente (ALD) vorrangig über die Wohn- und Schlafräume eingebracht, die einen höheren Lüftungsbedarf haben. In den so genannten Ablufträumen (Bad, Küche und WC) wird die verbrauchte Luft über die feuchtegeführten Abluftelemente abgesaugt. Ein zentraler Ventilator sorgt dafür, dass die Luft in die richtige Richtung strömt (Bild 1). Somit werden die Lüftungswärmeverluste in den schwächer benutzten Räumen reduziert und die Räume mit einem höheren Lüftungsbedarf werden be- oder entlüftet. Es findet also eine bedarfsgeführte Lüftung bei Tag wie auch bei Nacht statt.

Die Vorschriften des Gestzgebers (EnEV 2007, Entwurf EnEV 2009) setzen sich auch als Ziel den Einsatz von Lüftungsanlagen zu fordern, um den Energiebedarf von Gebäuden zu senken.

So wird in der EnEV 2009 für Wohngebäude der Vergleich mit einem Referenzgebäude gleicher Geometrie, Nutzfläche und Ausrichtung zu führen sein. Der Primärenergiebedarf darf dann den des Referenzgebäudes nicht überschreiten. Als Referenzlüftungssystem ist hier eine „zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt, mit geregelter DC-Ventilator“ angeführt. Spätestens jetzt stellt sich also die Frage: Wie energieeffizient und wie wirtschaftlich sind die unterschiedlichen Lüftungsanlagen/Lüftungskonzepte, die sich auf dem Markt etabliert haben?

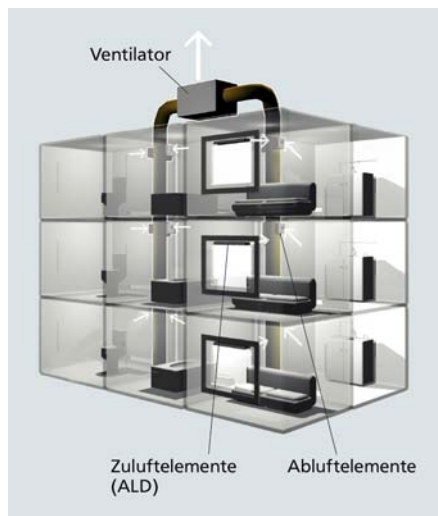
Dies war einer der Gründe, warum die Firma Aereco GmbH 2006 dem Fraunhofer Institut für Bauphysik den Auftrag gab, die Energieeffizienz der feuchtegeführten Lüftung mit der einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung zu vergleichen.

Aufbau der Untersuchung

Das Fraunhofer Institut für Bauphysik (Holzkirchen) hat für eine Modellwohnung den Unterschied im Gesamtenergiebedarf für die Lüftungswärme zwischen der Aereco Lüftung und einer Zu-

Die feuchtegeführte Wohnungslüftung

Aufgrund der immer dichteren Bauweise ist die unzureichende Lüftung heute eines der größten Probleme im Wohnungsbau. Die Folgen sind häufig schlechte Luft, Feuchtigkeit und Schimmelpilzwachstum. Aus diesem Grund ist heute eine bedarfsorientierte Lüftungsanlage bei der Planung von Neubauten oder bei der Sanierung unverzichtbar.

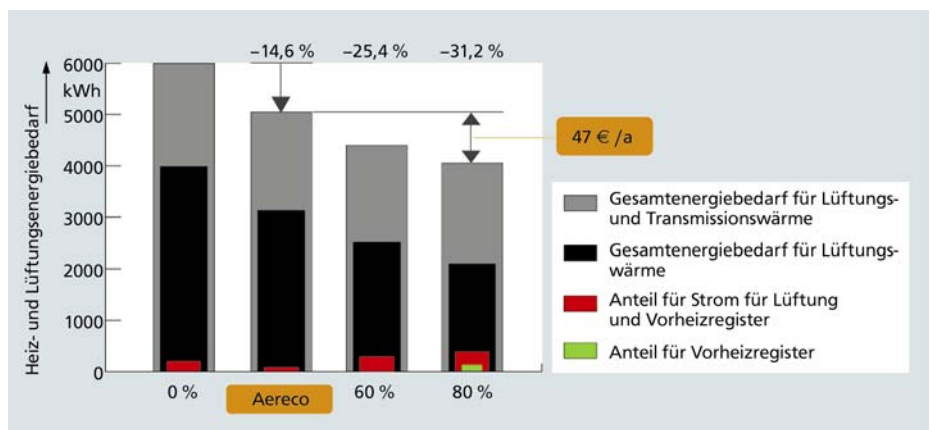


1 Die feuchtegeführte Wohnungslüftung im Mehrfamilienhaus

Innentemperatur beträgt 21 °C. Es wird von einer typischen internen Feuchtelast eines 3-Personen-Haushalts ausgegangen. Die Berechnungen wurden für drei Jahre durchgeführt.

Die Lüftungssysteme

Verglichen wurde die Aereco feuchtegeführte Lüftung (siehe Beschreibung oben) mit einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (WRG). Letztere hat einen Wirkungsgrad von 80 %, einen verfügbaren Druck von 100 Pa und einen Volumenstrom von 74 m³/h (entspricht einem konstanten Luftwechsel von 0,4 1/h). Die Leistungsaufnahme beträgt 35 W. Ein Vorheizregister ist hier auch vorhanden: Es soll Tauwasserprobleme und das Zufrieren des Wärmeübertragers vermeiden. Das heißt, die Außenluft wird ab einer Fortlufttem-

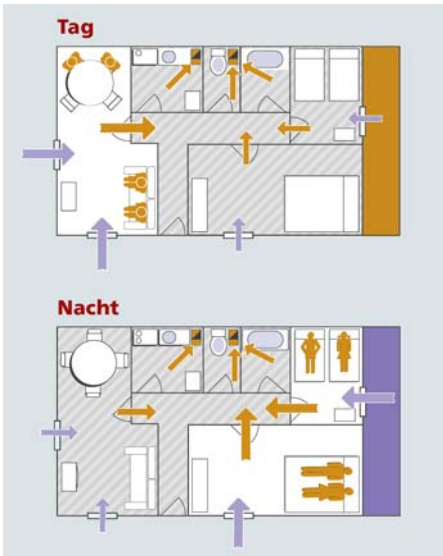


2 Vergleich Gesamtenergiebedarf unterschiedlicher Lüftungssysteme, berechnet mit 1 kWh Strom = 0,19 € und 1 kWh Öl bzw. Gas = 0,07 €

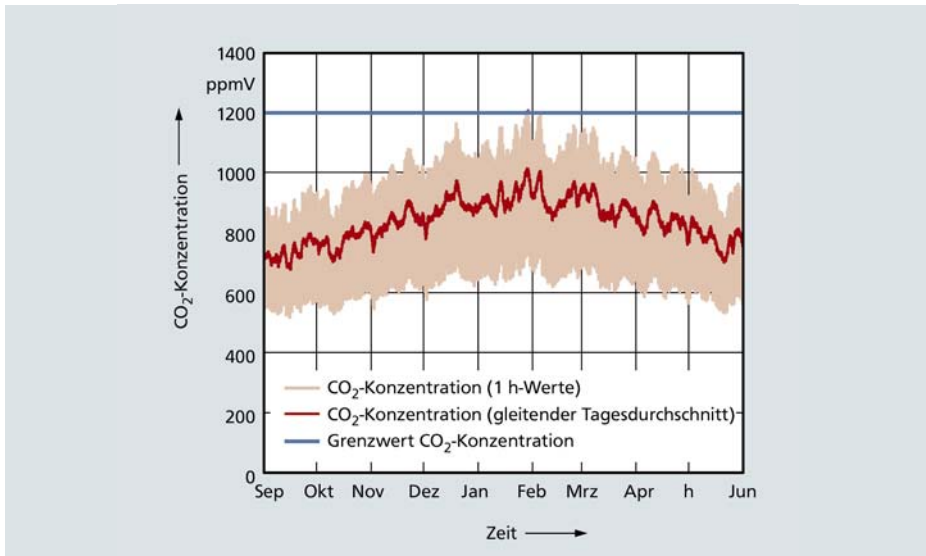
und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (80 %) berechnet. Die Vergleichsberechnungen wurden anhand einer 75 m² großen Modellwohnung durchgeführt. Der Wärmedurchgangskoeffizient des Wandaufbaus liegt bei 0,25 W/m² K und der der Fenster (20 % Fensterflächenanteil) liegt bei 1,1 W/m² K. Als Außenklima wird Hof als kaltes Klima in Deutschland angesetzt (Heizperiode: 235 Tage). Die

peratur von unter 1 °C erwärmt, so dass die Fortlufttemperatur mindestens 3 °C beträgt. Dieses Vorheizen wird auch in die Berechnung einbezogen.

Bei der feuchtegeführten Lüftungsanlage, bestehend aus feuchtegeführten Zu- und Abluftelementen und einem Ventilator (konstanter Unterdruck: 100 Pa und max. Luftleistung: 160 m³/h bei einer Leistungsaufnahme von 22 W), werden die Luft-



❶ Die Aereco feuchtegeführte Lüftungsanlage passt die Luftvolumenströme automatisch den Bedürfnissen an.



❷ CO₂-Verlauf der Aereco Lüftungsanlage über eine Heizperiode

mengen in Abhängigkeit der Innenraumluftfeuchte bestimmt. Zur Berechnung des Gesamtenergiebedarfs wird für die Zu- und Abluftanlage mit WRG von einem Luftwechsel von 0,6 1/h (LW der Anlage: 0,4 1/h und LW durch Infiltrationen und Nutzerverhalten: 0,2 1/h) und für die feuchtegeführte Lüftung von 0,45 1/h (LW der Anlage: 0,35 1/h und LW durch Infiltrationen: 0,1 1/h) ausgegangen.

Ergebnisse

Die Untersuchung zur Wirkungsweise dieses bedarfsgeführten (feuchtegeführten) Lüftungssystems bewies, dass ein großer Vorteil solch eines Systems in der Anpassung an den Bedürfnissen liegt; sinkt der Feuchteeintrag in der Wohnung durch Abwesenheit der Bewohner, sinkt auch die LWR. Dies führt nicht zuletzt zur Einsparung wertvoller Energie. Der Unterschied für den Heiz- und Lüftungsenergiebedarf beträgt lediglich ca. 1000 kWh¹⁾ pro Heizperiode zu einer Zu- und Abluftanlage mit 80 % WRG (Bild ❷). Dies entspricht nicht einmal den Kosten der jährlich erforderlichen Filterwechsel solch einer Anlage.

Hier wurden die PE-Faktoren nicht berücksichtigt. Wenn man dies tut, weist die Zu- und Abluftanlage mit WRG 80 % einen höheren Primärenergiebedarf als die feuchtegeführte Abluftanlage auf! Verantwortlich für diesen Umkehrschluss sind der hohe Stromanteil für den Antrieb der Ventilatoren und das notwendige Vorheizregister mit dem PE-Faktor 2,7. Auch über eine lange Betriebszeit (40 Jahre) amortisieren sich die hohen Mehrkosten einer Zu- und Abluftanlage mit WRG (Material und Montage) nicht, selbst bei Nicht-Berücksichtigung des Filterwechsels (Bild ❸). In den erwähnten Untersuchungen des Fraunhofer Instituts für Bauphysik wurde auch der zeitliche Verlauf der CO₂-Konzentration berechnet. Bemerkenswert ist hier, dass bei der feuchtegeführten Lüftungsanlage (vor allem dank der Anpassung der Frischluftzufuhr am individuellen Bedarf) der Grenzwert von 1200 ppm so gut wie nie überschritten wird (Bild ❷).

Der Autor

Jean-Benoît Schüwer,
Aereco GmbH, Hofheim-Wallau

Fazit

Bei Betrachtung der unterschiedlichen Parameter (Gesamtenergiebedarf für Lüftungs- und Transmissionswärme, Anteil für Strom und Vorheizregister) im Vergleich dieser zwei unterschiedlichen Lüftungskonzepte stellt sich die Frage, inwieweit die Rückgewinnung von Restenergien wirtschaftlich sinnvoll ist. 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 %. Es ist auch zu bedenken, dass eine feuchtegeführte Abluftanlage maximal 50 % der Investitionskosten einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung ausmacht.



¹⁾ Nach einer Studie des Fraunhofer Instituts für Bauphysik. IBP-Bericht RKB-12-2008 „Berechnung des Primärenergiebedarfs einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung im Vergleich zu einer bedarfsgeführten (feuchtegeführten) Abluftanlage“. Auf Anfrage bei Aereco GmbH erhältlich (www.aereco.de)