

HYGROSTAR – FEUCHTEGESTEUERTE BEDARFSGEFÜHRTE ZU- UND ABLUFTANLAGE

DI (FH) Alois Hofer
Krobath Protech GmbH
Franz Josef Straße 8-14, AT – 8330 Feldbach

E-Mail: a.hofer@protech.krobath.com
www.krobath.com

1 Die Rolle der Lüftung im mehrgeschossigen Wohnbau

Bauherren und Errichter von mehrgeschossigen Wohngebäuden sind unweigerlich mit dem Thema „Lüftung“ konfrontiert.

Die im mehrgeschossigen Wohnbau gängige Raumaufteilung einzelner Wohnungen, in welchen Sanitärräume über zentrale Schächte haustechnisch versorgt und entsorgt werden, hat zur Folge, dass Bäder und WC-Anlagen meist keine natürliche Öffnung ins Freie besitzen. Eine mechanische Abluftanlage in den Sanitärbereichen wird für den Bauherren zur Mindestausstattung.

Aktuell gültige Baugesetze, welche sich auf Richtlinien des Österreichischen Instituts für Bautechnik stützen, setzen zudem eine luft- und winddichte Gebäudehülle¹ voraus. Diese Vorgabe bewirkt, in Bezug auf die Lüftungsanlage, dass „Luft während des Betriebs der Lüftung in erforderlichem Ausmaß über ausreichend bemessene Luftdurchlässe nachströmen kann“.²

Des Weiteren werden, neben den verbindlichen Vorgaben der Baugesetze und Normen, an welche sich Bauausführende halten müssen, aber gerade auch Erwartungen an die Luftqualität gestellt.

Aus den genannten Gründen müssen Lüftungsanlagen primär folgende Mindestforderungen erfüllen:

- Eine optimierte Luftqualität in Hinblick auf die relative Luftfeuchtigkeit zur Vermeidung von Kondensat und Schimmelpilzbildung zum Schutz der Gesundheit des Bewohners und zur Erhaltung der Bausubstanz, sowie die Reduzierung der Schadstoffkonzentration in der Raumluft der Aufenthaltsräume,
- Energieeffizienz und
- ein vertretbares Kosten – Nutzen – Verhältnis in Bezug auf Anschaffungs-/ Investitionskosten für den Errichter und niedrige Betriebskosten für den Anlagennutzer.

¹ Vgl. , **OIB – Richtlinie 6**, Österreichisches Institut für Bautechnik, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe: Oktober 2011, Punkt 12.2 Luft- und Winddichte, S. 9.

² Vgl. , **ÖNORM H 6036**, Österreichisches Normungsinstitut, Lüftungstechnische Anlagen – Bedarfsabhängige Lüftung von Wohnungen oder einzelner Wohnbereiche, Ausgabe: 01.06.2007, Punkt 6.1 Mechanische Lüftungsanlagen, S. 6.

Bauherren und Errichter werden daher mit der Herausforderung konfrontiert, die richtige Menge Luft zur richtigen Zeit, zum Schutz des Bewohners und der Bausubstanz, sicher zu stellen. Tatsache ist, Fensterlüftung kann dem Nutzer einer Wohnung heutzutage nicht mehr zugemutet werden.

Um die genannten Punkte zu erfüllen, ist es aber nicht zwingend notwendig, Komfortlüftungsanlagen auszuführen.

2 HYGROSTAR – Feuchtegesteuerte bedarfsgeführte Zu- und Abluftanlage

Bei der feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Zu- und Abluftanlage wird in den Ablufträumen (Küche, Bad, WC, usw.) verbrauchte Luft über Abluftelemente mittels zentralem Abluftventilator abgeführt, die nachströmende Zuluft wird bedarfsgerecht auf die entsprechenden Räume (Wohn-, Schlafzimmer, usw.) aufgeteilt. So wird sicher gestellt, dass jeder Raum abhängig von seinem Bedarf be- und entlüftet wird und ein optimaler Luftaustausch (raumweise Lastanpassung) erfolgt. Ein hygienischer Luftwechsel wird sicher gestellt.

Der Forderung nach optimierter Luftqualität, Energieeffizienz und ein vertretbares Kosten – Nutzen Verhältnis kann mit feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Zu- und Abluftanlagen Rechenschaft getragen werden.

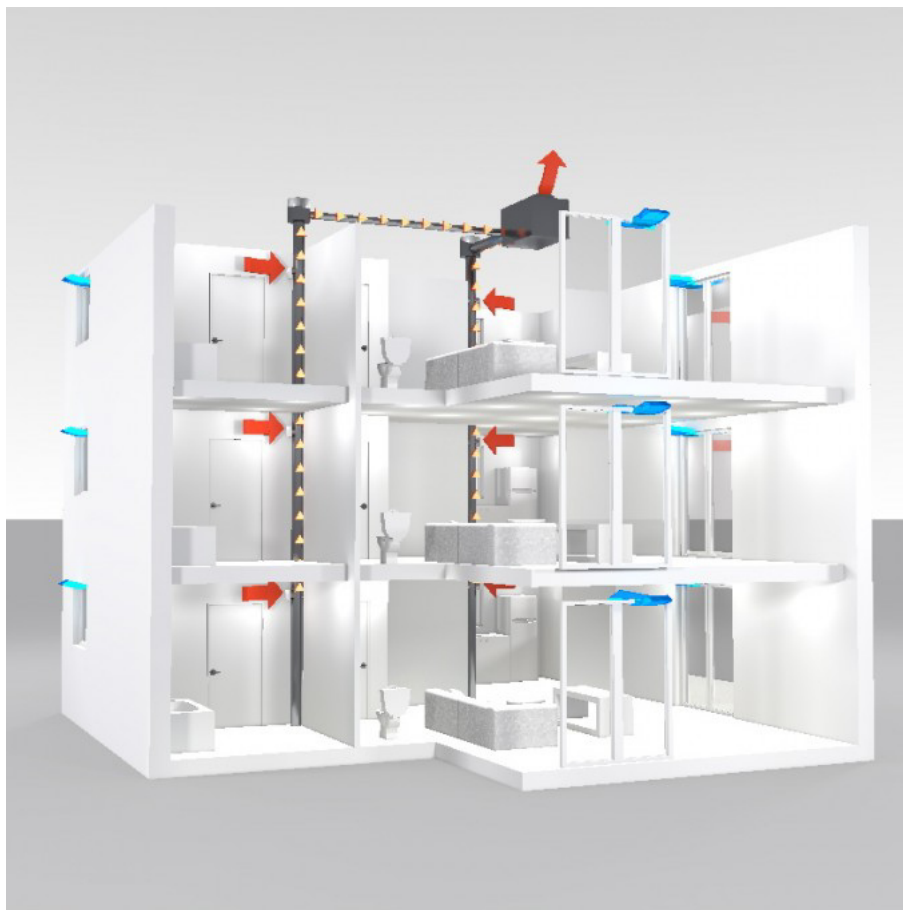


Abb. 1: Schematische Darstellung Zu- und Abluftanlage mit zentralem Abluftventilator (Bildquelle: AERECO)

2.1 Optimierte Luftqualität

Bei der Anwesenheit von Personen in Wohnräumen steigt, neben dem Eintrag von CO₂, auch gleichzeitig die Feuchtigkeit im Raum.

Aufgrund der immer dichteren Bauweise ist die unzureichende Lüftung heute eines der größten Probleme im Wohnungsbau. Die Folgen sind häufig erhöhte Luftfeuchtigkeit, Schimmelbildung und schlechte Luft.

Bei feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Wohnungslüftungen wird die verbrauchte Luft über feuchtegesteuerte Abluftelemente mittels zentralem druckgesteuertem Abluftventilator abgesaugt. Feuchtegesteuerte Außenluftdurchlässe sind in der Lage, die nachströmende Zuluft, nach dem tatsächlichen Bedarf, abhängig von der relativen Raumluftfeuchte, auf die entsprechenden Räume zu verteilen.

Das Funktionsprinzip der feuchtegesteuerten Lüftung basiert auf der Regelung des Öffnungsquerschnitts der Zu- und Abluftelemente durch in den Komponenten integrierte Feuchtesensoren. Dabei wird die natürliche Eigenschaft dieser Sensoren, sie verändern ihre Länge in Abhängigkeit der Feuchte, genutzt. Die Bänder in den Elementen dehnen sich bei steigender Luftfeuchtigkeit und ziehen bei sinkender Feuchtigkeit zusammen, wobei Klappen mechanisch betätigt werden. D. h., je höher die relative Luftfeuchtigkeit im Raum ist, desto weiter sind die Klappen geöffnet. Außerdem funktionieren die Öffnungsklappen unabhängig von den äußeren Wetterbedingungen.

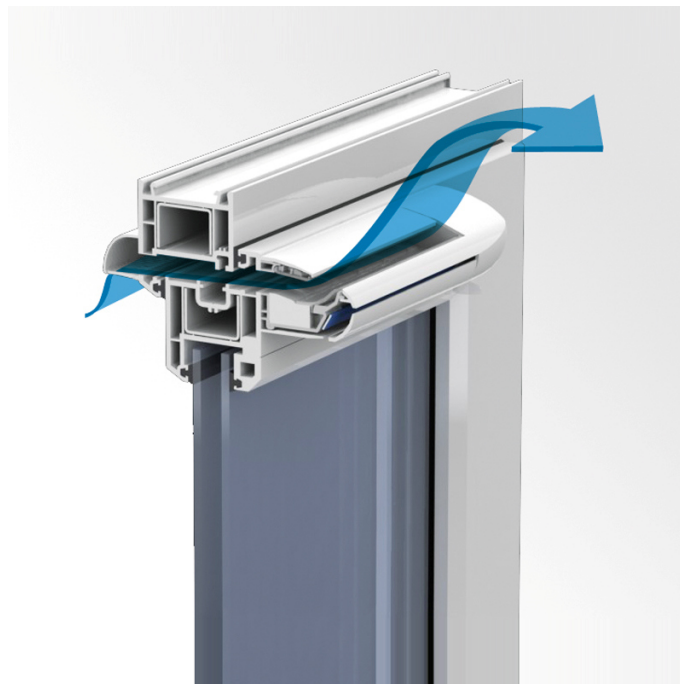


Abb. 2: Feuchtegesteuertes Fenster - Zuluft - Element (Bildquelle: AERECO)



Abb. 3: Feuchtegesteuertes Abluft - Element mit Sensorerfassung (Bildquelle: AERECO)

Das feuchtegesteuerte bedarfsgeführte Lüftungssystem zeichnet sich durch die permanente Anpassung der Volumenströme am Bedarf aus. Der Luftaustausch wird automatisch an die Belegung und Nutzung der Räume unter Erfassung der relevanten Lüftungsführungsgrößen angepasst.

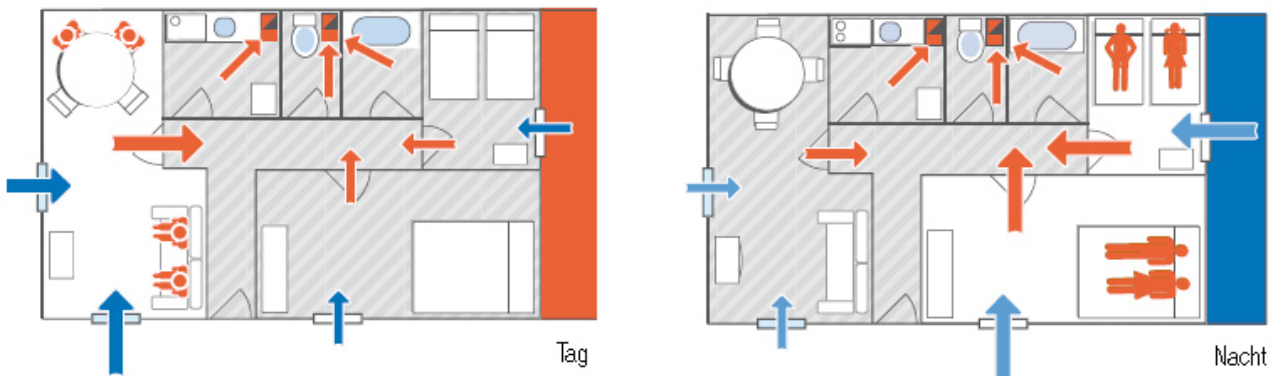


Abb. 4: Anpassung der Luftmengen in Abhängigkeit des Bedarfs (Bildquelle: AERECO)

Durch den Erhalt der optimalen Luftqualität in den Innenräumen wird die Bildung von Kondensat und Schimmel verhindert, der CO₂ – Gehalt und der Anteil anderer Luftschadstoffe vermindert und somit die Gesundheit des Bewohners geschützt und die Bausubstanz der Immobilie erhalten.

2.2 Energieeffizienz

In einer Studie des Fraunhofer Instituts für Bauphysik wurde der Energiebedarf zwischen einer bedarfsgeführten (feuchtegesteuerten) Abluftanlage und einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung beurteilt.

Die Vergleichsberechnungen zwischen den Lüftungssystemen wurden anhand einer 75 m² großen Modellwohnung (3-Personen Haushalt) durchgeführt. Der U-Wert des Wandaufbaus lag bei 0,25 W/m²K. Als Außenklima wurde Hof als kaltes Klima in Deutschland angesetzt. Die Innentemperatur betrug 21°C. Es wurde von einer typischen internen Feuchtelast eines 3-Personen Haushaltes ausgegangen. Die Berechnungen wurden für drei Jahre durchgeführt. Der Strombedarf der Lüftungsanlagen und gegebenenfalls des Vorheizregisters wurden berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung derselben Rahmenbedingungen zeigt sich, dass der Unterschied zwischen dem Gesamtenergiebedarf für die Lüftungswärme der bedarfsgeführten Abluftanlage und einer Zu- und Abluftanlage mit 80 % WRG, nur marginal höher ist.

Interne Wärmequellen wurden nicht berücksichtigt, da vor allem die vom Lüftungssystem abhängigen Lüftungswärmeverluste betrachtet wurden.

Die Kosten für z. B. eine Wartung einer Zu- und Abluftanlage mit WRG übersteigt den gering größeren Anteil des Energiebedarfs bei weitem.

Bei der Betrachtung der Lüftungswärmeverluste und des damit verbundenen Primärenergiebedarfes ist der zur Anwendung kommende Energieträger von entscheidender Bedeutung.

Bezug nehmend auf den Primärenergiebedarf ist interessant, dass Zu- und Abluftanlagen mit WRG (80%), aufgrund der hohen Stromanteile für den Antrieb der Ventilatoren, aber auch bei der Wärmerückgewinnung (aufgrund des notwendigen Vorheizregisters), gerade beim Einsatz von erneuerbaren Energien, primärenergetisch sogar schlechter sind als Abluftanlagen.³

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass, unter Berücksichtigung gleicher Bedingungen und Anforderungen, feuchtegesteuerte bedarfsgeführte Zu- und Abluftanlagen eine attraktive und kostengünstige Alternative darstellen, Wohnbauten zu be- und entlüften.

³ Vgl. Studie 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.

2.3 Kosten – Nutzen – Verhältnis

Bauträger und Genossenschaften haben generell mit steigenden Baukosten zu kämpfen. Der Anstieg der Errichtungskosten kann auf erhöhte Qualitätsanforderungen seitens Auftraggeber, aber auch auf steigende bautechnische Vorgaben und strenger werdende Richtlinien zurückgeführt werden.

Zusätzlich ist festzustellen, dass gerade bei TGA-Anlagen der „Standard“, welcher verbaut werden muss, immer umfangreicher und aufwendiger wird und somit die Kosten für den Bauherren in die Höhe schnellen.

Werden Kostenkennwerte für Leistungsbereiche Rohbau, Ausbau und Gebäudetechnik genauer betrachtet, zeigt sich, dass die Gebäudetechnik rund fünfzehn bis zwanzig Prozent der Kosten am Bauwerk in Anspruch nimmt.

Für Errichter von mehrgeschossigen Wohnbauten ist daher ein ausgeglichenes Kosten – Nutzen – Verhältnis von enormer Wichtigkeit.

Daher ist es wenig verwunderlich, dass gerade im Bereich Gebäudetechnik über Alternativen zu Altbekanntem nachgedacht wird.

Die Errichtungskosten einer feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Wohnungslüftung liegen bei nicht einmal 50 % einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung.

Diese Tatsache gewinnt zusätzlich an Bedeutung, da für Bauherren kostenintensive Nebenkosten entfallen können.

Feuchtegesteuerte Zu- und Abluftelemente benötigen keinen Stromanschluss, Installations- und Komplettierungsarbeiten bleiben in der Elektroplanung unberücksichtigt. Außerdem sind keine zusätzlichen Trockenbauarbeiten für Rohrverkleidungen oder abgehängte Decken einzukalkulieren, da Rohrleitungsführungen in Wohn- und Vorräumen entfallen. Schnittstellenprobleme werden, bereits in der Planung, minimiert, Kosten werden gespart.

Die angeführten Vorteile der feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Lüftungsanlage treffen aber auch bei Wohnungssanierungen zu.

Diese Tatsache ist gerade deshalb wichtig, da bei einem derzeitigen Gebäudebestand von derzeit rund 2,2 Millionen Gebäuden in Österreich, pro Jahr nur ca. 20.000 neu gebaut werden.⁴

Neben den Baukosten sind aber auch die laufenden Kosten während des Betriebes einer Lüftungsanlage (Stromkosten, Wartungskosten, Filterwechsel usw.) in einer lebenszyklusorientierten Betrachtungsweise wichtig.

Denn rund 80 % der Kosten eines Gebäudes liegen in der Bewirtschaftung desselben und nicht in der Errichtung.⁵

⁴ Vgl. **IG Lebenszyklus Hochbau**, Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau, Leitfaden für Bauherren sowie Vertreter der Bau- und Immobilienbranche, Überarbeitete 2. Auflage inkl. Revitalisierung, Oktober 2014, S. 8.

⁵ Vgl. **ebenda**, S. 8.

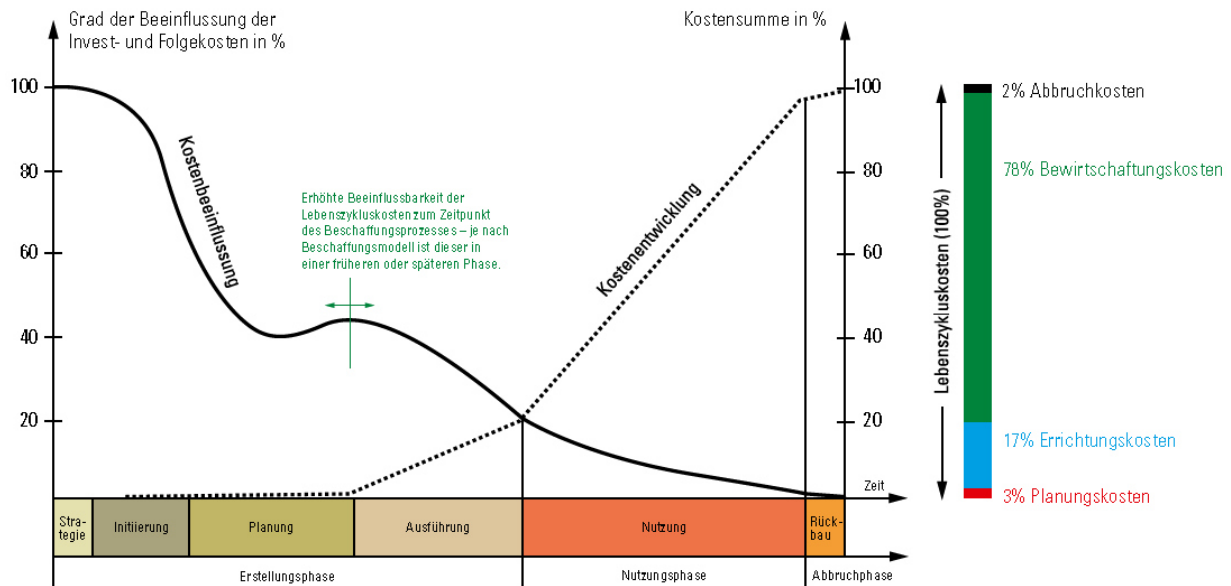


Abb. 4: Grad der Beeinflussung der Erst- und Folgekosten über den Lebenszyklus von Gebäuden (Bildquelle: IG Lebenszyklus Hochbau)

Niedrige wiederkehrende Kosten sind für den Verkäufer oder Vermieter einer Immobilie ein wichtiges Verkaufsargument. Eigentümer und Mieter einer Wohnung setzen sich gerade mit laufenden Betriebskosten auseinander, eine wirtschaftliche Effizienz steht sehr oft im Vordergrund.

Bei feuchtegesteuerten bedarfsgeführten Lüftungsanlagen entstehen dem Bewohner der jeweiligen Wohnung keine Betriebskosten.

Zuluftelemente verbrauchen keinen Strom, die Wartung beschränkt sich auf die Reinigung im Zuge des Fensterputzens. Bei Abluftelementen mit Bewegungsmeldern wird lediglich der Tausch von Batterien notwendig.

Nur die Strom- und Wartungskosten für den zentralen Abluftventilator werden bei der jährlichen Betriebskostenabrechnung auf die Wohnungsgemeinschaft aufgeteilt, die anteiligen Kosten je Wohnung minimieren sich.

Dem Wohnungsnutzer bleiben teure Filterwechsel, Wartungen, Reinigungs- und Stromkosten in der Wohnung erspart. Die Verantwortung für die Funktion der Lüftungsanlage obliegt der zuständigen Hausverwaltung.

3 Zusammenfassung

Ein wichtiges Kriterium für ein gesundes Raumklima und den Schutz der Bausubstanz beim Bau von mehrgeschossigen Wohnbauten ist ein richtiges Maß an Luftaustausch.

Bewohner und Nutzer von Wohnungen sind heutzutage jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht mehr in der Lage, selbst für einen hygienischen Luftwechsel zu sorgen.

Dieser Tatsache müssen Errichter von Wohnbauten Rechenschaft tragen. Luft bedarfsgerecht bereit zu stellen ist ohne mechanische Zu- und Abluftanlagen nicht möglich.

Bauherren sehen sich daher bereits in der Planungsphase mit der Tatsache konfrontiert, das richtige Lüftungssystem, zugeschnitten auf das individuelle Projekt, zu berücksichtigen.

Forderungen an die Lüftung, wie optimierte Luftqualität, Energieeffizienz der Anlage und nicht zuletzt, ein vertretbares Kosten – Nutzen – Verhältnis in Bezug auf Errichtungskosten und Betriebskosten, spielen für jeden Errichter, egal ob freifinanziertes oder gefördertes Wohnprojekt, eine entscheidende Rolle.

Feuchtegesteuerte bedarfsgeführte Zu- und Abluftanlagen zeichnen sich durch die ständige Anpassung der Luftvolumenströme in den Wohnbereichen, in Abhängigkeit der relativen Luftfeuchtigkeit, aus.

Sämtliche Grundforderungen, welche an eine Lüftungsanlage gestellt werden, können durch feuchtegesteuerte bedarfsgeführte Lüftungsanlagen eingehalten werden.

Schnittstellen mit anderen Gewerken auf der Baustelle entfallen, kostenintensive Zusatzleistungen, können vermieden werden.

Lüftungsanlagen mit feuchtegesteuerter bedarfsgeführter Funktionsweise stellen eine optimale Alternative, in Hinsicht auf Kosten und Technik, zu bekannten Lüftungssystemen dar.

4 Literatur

IG Lebenszyklus Hochbau, (2014), Der Weg zum lebenszyklusorientierten Hochbau, Leitfaden für Bauherren sowie Vertreter der Bau- und Immobilienbranche, Überarbeitete 2. Auflage inkl. Revitalisierung, Wien.

OIB – Richtlinie 6, (2011), Österreichisches Institut für Bautechnik, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe: Oktober 2011, Punkt 12.2 Luft- und Winddichte, Wien.

ÖNORM H 6036, (2007), Österreichisches Normungsinstitut, Lüftungstechnische Anlagen – Bedarfsabhängige Lüftung von Wohnungen oder einzelner Wohnbereiche, Ausgabe: 01.06.2007, Punkt 6.1 Mechanische Lüftungsanlagen, Wien.

Studie Fraunhofer Instituts für Bauphysik, (2008), IBP Bericht RKB 12-2008, Berechnung des Primärenergiebedarfs einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung im Vergleich zu einer bedarfsgeführten (feuchtegeführten) Abluftanlage, Stuttgart.