

## Variantenvergleich Lüftungssysteme

**Bauvorhaben:** **Projekt VE 306**  
**Neubau Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage**  
**Heilmannstraße 53/55, 82049 Pullach**

Für die Be- und Entlüftung der Wohnräume wurde gemäß den technischen Anforderungen an innenliegende Bäder nach DIN 18017 sowie den Vorgaben des Mindestfeuchteschutzes nach DIN 1946-6 eine bedarfs- und feuchtegeführte Wohnungslüftung der Firma Aereco geplant.

Über feuchtegeführte Abluft- sowie Nachströmelemente (Außenluftelemente) wird die Luftmenge je Wohnraum individuell angepasst. Die beiden zentralen Dachventilatoren werden mittels EC-Motoren auf die entsprechende Luftmenge angepasst.

Zur geplanten Abluftanlage wurden weitere Lüftungsvarianten mit Wärmerückgewinnung untersucht und gegenübergestellt. Zum einen handelt es sich um dezentrale Lüftungsgeräte je Wohnung als Wandlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung sowie einer Hybridlüftung (Kombination Abluftgerät Bad, Zu- und Abluftgeräte Wohnräume).

In nachstehender Aufstellung werden die Systemkosten (Investitionskosten), der Endenergiebedarf (Ermittlung gemäß DIN 18599), die Energiekosten (Grundlage Strom 28 Ct/kWh, Fernwärme 8 Ct/kWh) sowie die Wartungskosten verglichen.

Für das Erreichen des Standards zum KfW-Effizienzhaus 55 ist der Einsatz einer Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlagen nicht notwendig. Durch den Heizungs-Anschluss an die Geothermie Pullach mit einem Primär-Energiefaktor von 0,27 werden die Mindestanforderungen an die Anlagentechnik bereits ausreichend erfüllt.

aufgestellt am 12.09.2017



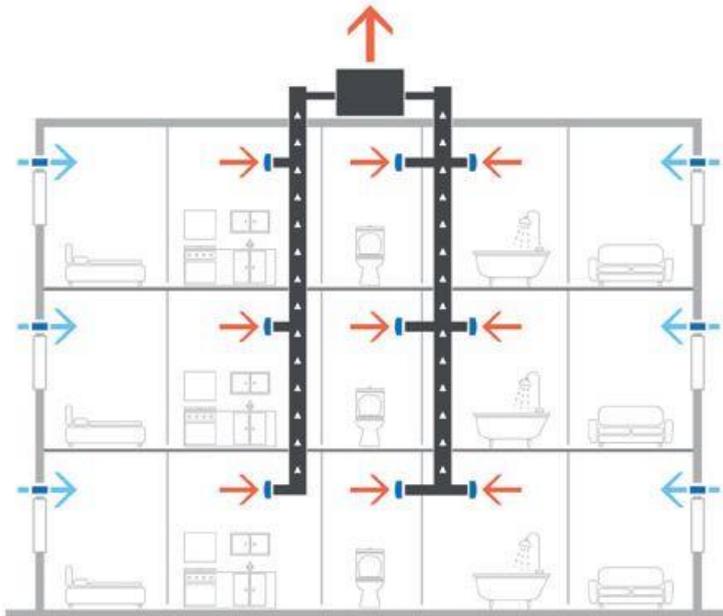
Dipl. Ing. (FH) Thomas Maierhofer

Anlagen:

Variantenvergleich Seite 2-6  
Energiebilanz EnEV (Varianten) – IB Schletter  
Prospektunterlagen Fabr. BluMartin  
Prospektunterlagen Fabr. SEVentilatoren

### Variante 1: Bedarfsgeführtes Abluftsystem mit zentralem Lüftungsgerät (z.B. Fabr. Aereco) gemäß Entwurfsplanung

Feuchtegeführtes Abluftsystem Fabr. Aereco mit zwei zentralen Dachventilatoren. Über die Zulufräume (Kinderzimmer, Schlafräume, Wohnräume) wird die Außenluft (ohne Vorerwärmung) eingebracht und in den Ablufträumen wie Bäder, WC's über Lüftungsleitungen mit den beiden zentralen Dachventilatoren abgesaugt. Die Zugangsmöglichkeit für die Dachventilatoren im Dachraum oder auf dem Dach für Montage und Wartung muss noch geklärt werden.

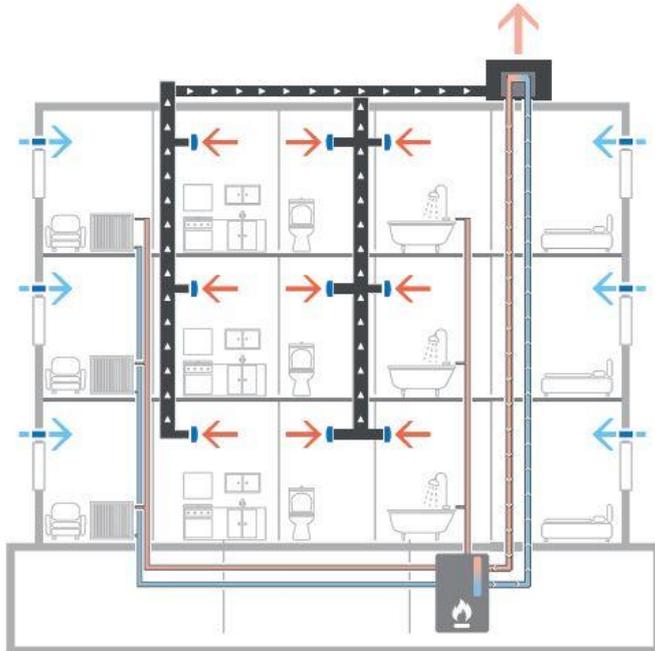


- Feuchtegeführte Abluftelemente mit Stoßlüftungsfunktion und Präsenzerfassung in den Bädern/WC's
- Lüftungsleitungen als verzinkte Spiralfalzrohre einschl. Brandschutzelementen in Installationsschächten
- Feuchtegeführte Außenluftdurchlässe (Nachströmelemente)
- Zwei zentrale Dachventilatoren
- Wartung: zwei Dachventilatoren, Filter in Wohnungen könne durch Mieter getauscht werden

Jahres-Endenergiebedarf:	ca. kWh/a	128.706
Systempreis/Investition:	brutto ca. €	57.000.-
Jahres-Energiekosten:	brutto ca. €/a	11.550.-
Wartungskosten:	brutto ca. €/a	450.-
Gesamtjahreskosten (Energie+Wartung):	brutto ca. €/a	12.000.-

**Variante 2: Bedarfsgeführtes Abluftsystem mit Abluftwärmenutzung und zentralem Lüftungsgerät (z.B. Fabr. Aereco)**

Wie Variante 1, jedoch mit Abluftwärmenutzung zur Heizungsunterstützung (dezentrale Trinkwassererwärmung). Zum wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe müssen die beiden Abluftstränge im Dachbereich zusammengeführt werden, Hierfür notwendige bauliche Anpassungsarbeiten (Schacht, ggf. Lüftungstechnikraum evtl. in höherem Gebäudeteil) müssen zusätzlich berücksichtigt werden.



- Feuchtegeführte Abluftelemente mit Stoßlüftungsfunktion und Präsenzerfassung in den Bädern/WC's
- Lüftungsleitungen als verzinkte Spiralfalzrohre einschl. Brandschutzelementen in Installationsschächten
- Feuchtegeführte Außenluftdurchlässe (Nachströmelemente)
- Zusammenführung der beiden Abluftstränge, ein zentraler Dachventilator mit vorgeschaltetem Wärmeübertrager und Heizungsleitung bis zum Pufferspeicher im KG
- Zusätzliche Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Heizwasser-Pufferspeicher als Vorerwärmerspeicher
- Wartung: Dachventilator, Wärmepumpe, Filter in Wohnungen können durch Mieter getauscht werden

Jahres-Endenergiebedarf:	ca. kWh/a	92.570	
Systempreis/Investition:	brutto ca. €	125.000.-	(einschl. Hochbaukosten)
Jahres-Energiekosten:	brutto ca. €/a	9.740.-	
Wartungskosten:	brutto ca. €/a	450.-	
Gesamtjahreskosten (Energie+Wartung):	brutto ca. €/a	10.190.-	
Mehrinvestition gegenüber Variante 1:	brutto €	68.000.-	
Jahres-Einsparung gegenüber Variante 1:	brutto €/a	1.810.-	
Amortisation (vereinfacht Investition/Einsparung)	ca.	38 Jahre	

### Variante 3: Dezentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung (z.B. Fabr. BluMartin)

Dezentrales Lüftungsgerät für Außenwandeinbau (Laibungsanschluss möglich) je Wohnung, mit Zweitraumanschluss für Abluft (Bäder, WC's) und bei größeren Wohnungen mit Zweitraumanschluss für Zuluft (Schlaf-, Kinderzimmer). Laibungsanschluss bei reiner Ziegel-Außenwand (ohne Vollwärmeschutz) wegen horizontalem Wandschlitz baulich aufwendig.



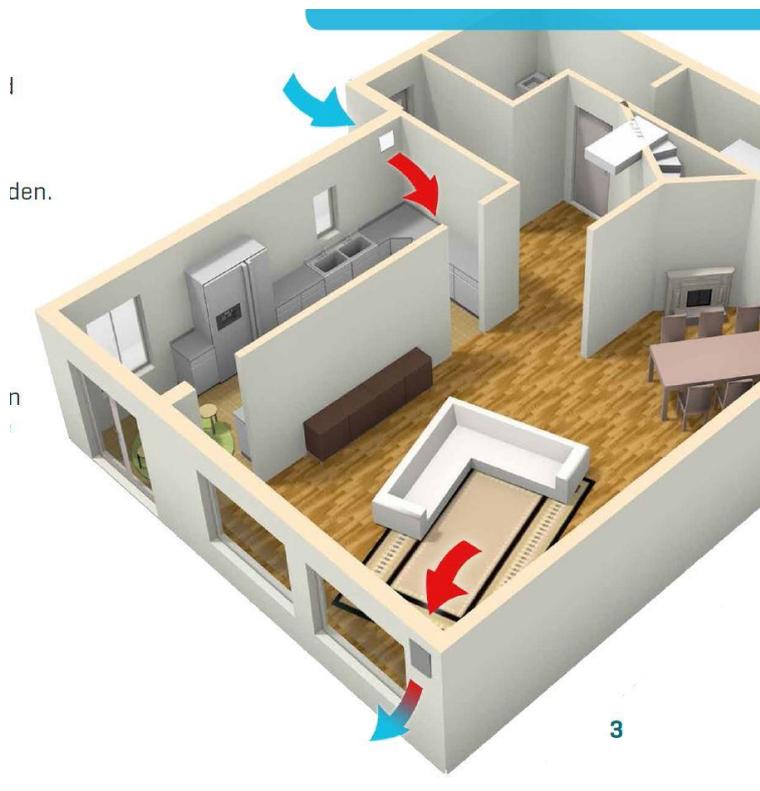
- CO<sub>2</sub>- und feuchtegeführte Steuerung
- geräuscharm
- Zweitraumanschluss Abluft und Zuluft mit Verlegung von Lüftungsleitungen in der abgeh. Decke bzw. im Fußbodenaufbau
- Kondensatleitung je Gerät notwendig
- Keine Lüftungssteigkanäle über Dach notwendig
- Wartung: Zugang je Wohnung muss sichergestellt sein, Filtertausch im Zuge der Wartungsarbeiten

Jahres-Endenergiebedarf:	ca. kWh/a	93.520
Systempreis/Investition:	brutto ca. €	105.000.-
Jahres-Energiekosten:	brutto ca. €/a	8.785.-
Wartungskosten (ca. 26 Geräte):	brutto ca. €/a	1.400.-
Gesamtjahreskosten (Energie+Wartung):	brutto ca. €/a	10.185.-
Mehrinvestition gegenüber Variante 1:	brutto €	48.000.-
Jahres-Einsparung gegenüber Variante 1:	brutto €/a	1.815.-
Amortisation (vereinfacht Investition/Einsparung)	ca. 26 Jahre	

**Variante 4: Hybridlösung mit Einzelraumlüfter und zusätzlichen Pendellüftern (z.B. Fabr. SEVentilation)**

In den Wohnräumen wird über Wechsellüfter mit Wärmespeicher (Keramikkern) der notwendige Luftaustausch gewährleistet. Ein Lüfter führt die verbrauchte Raumluft nach außen, der zweite Lüfter führt parallel die Frischluft nach innen. Die Luftrichtung wird ca. alle 90 Sekunden gewechselt, damit der Wärmespeicher im Abluftbetrieb aufgeladen und im Zuluftbetrieb die gespeicherte Wärme dem Raum wieder zugeführt werden kann. Die Wechsellüfter werden immer paarweise betrieben (z.B. 1 St. im Wohnraum, 1. ST im Schlafzimmer)

Die WC- bzw. Badabluft wird feuchtegesteuert über Einzelraumlüfter in den Bädern über Dach geführt. Die Nachströmung erfolgt über die Pendellüfter (beide werden auf Zulufrichtung geschaltet, kurzzeitig keine Wärmerückgewinnung möglich).



- Feuchte- und präsenzgesteuerte Einzelraumlüfter in Bädern bzw. WC's
- Pendellüfter in Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmern
- Ggf. Geräusch bei Wechsel der Luftrichtung wahrnehmbar
- Elektrische Verkabelung aller Lüfter notwendig
- Wartung: keine Wartung notwendig, Filter können durch Mieter getauscht bzw. gereinigt werden

Jahres-Endenergiebedarf:	ca. kWh/a	101.572
Systempreis/Investition:	brutto ca. €	102.500.-
Jahres-Energiekosten:	brutto ca. €/a	9.370.-
Wartungskosten:	brutto ca. €/a	entfallen
Gesamtjahreskosten (Energie+Wartung):	brutto ca. €/a	9.370.-
Mehrinvestition gegenüber Variante 1:	brutto €	45.500.-
Jahres-Einsparung gegenüber Variante 1:	brutto €/a	2.630.-
Amortisation (vereinfacht Investition/Einsparung)	ca. 17 Jahre	

### **Variante „Hans-Keis-Straße 26a“**

Ausführung Hans-Keis-Straße 26:

Zentrale Frischluft- und Fortluftleitung für übereinander angeordnete Wohnungen mit BSK in den Geschossdecken, je Wohnung ein KWL-Gerät mit Schalldämpfer und Luftverteilungen in der Betondecke.

Zu- und Abluftauslässe in den einzelnen Räumen je Wohnung.

Bei diesem System entsteht ein Verlust an Wohnfläche und ein Mehraufwand für die regelmäßige Wartung der BSK.

Kosten pro Wohnung brutto ca. € .....

Umsetzung Heilmannstraße:

Für das vorgenannte Lüftungssystem würden die Frisch- und Fortluftleitungen z.T. auf der Terrasse der darüber liegenden Wohnung enden. Es müsste eine Umplanung der Schächte in den Bädern erfolgen.