

Komfortlüftung – Stand der Technik

Eine Marktübersicht

1. Energie-Etikette
2. Geräte und Systeme für die Komfortlüftung
3. Einzelraum-Lüftungsgeräte
4. Abluftanlagen
5. Normen und Vorschriften
6. Weiterbildung

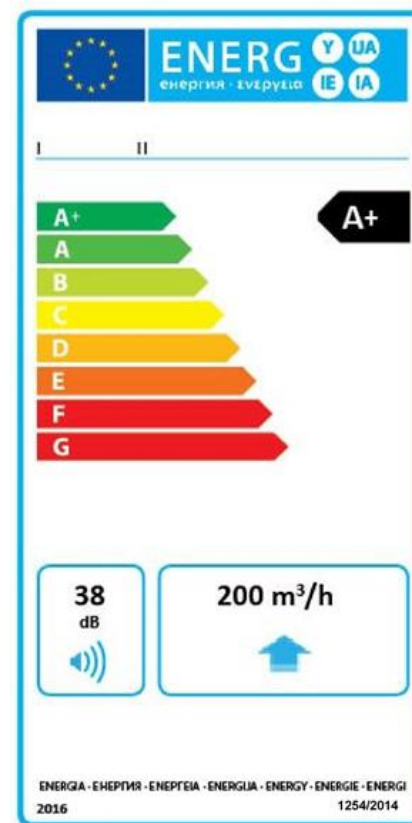
Heinrich Huber
Hochschule Luzern, Technik & Architektur
6048 Horw

1. Energie-Etikette Wohnungslüftungsgeräte

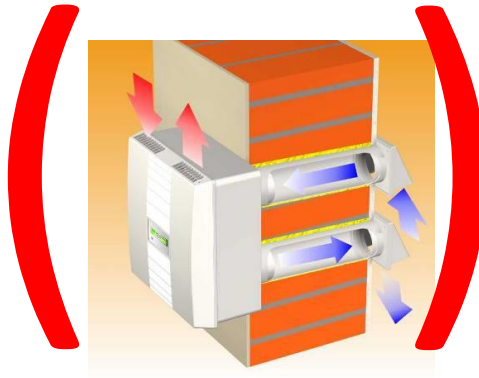
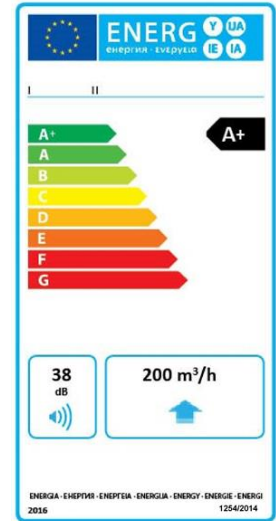
Am 1.1.2016 wurde in der EU die Energie-Etikette für Wohnungslüftungsgeräte eingeführt.

Gemäss Anhörung zur Änderung der Energienutzungs-Verordnung (EnV) wird die Energie-Etikette auf 1. Aug. 2016 in der Schweiz unverändert übernommen.

730.01	Energie im Allgemeinen
<i>Anhang 2.26</i> (Art. 7 Abs. 1 und 2, 11 Abs. 1 und 2)	
Anforderungen an die Energieeffizienz und an das Inverkehrbringen von Raumlüftungsgeräten	
1	Geltungsbereich
1.1	Dieser Anhang gilt für Lüftungsanlagen.
1.2	Es gelten die Begriffsbestimmungen nach Artikel 2 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 ⁶⁸ .
1.3	Ausgenommen sind Lüftungsanlagen nach Artikel 1 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014.
2	Anforderungen an das Inverkehrbringen
2.1	Wohnraumlüftungsanlagen gemäss Ziffer 1.1 dürfen in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss Anhang II Ziffer 1 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 ⁶⁹ erfüllen.
2.2	Nichtwohnraumlüftungsanlagen gemäss Ziffer 1.1 dürfen in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss Anhang III Ziffer 1 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 erfüllen.
2.3	Ab dem 1. Januar 2018 dürfen Wohnraumlüftungsanlagen gemäss Ziffer 1.1 in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss Anhang II Ziffer 2 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 erfüllen.
2.4	Ab dem 1. Januar 2018 dürfen Nichtwohnraumlüftungsanlage gemäss Ziffer 1.1 in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen des Anhangs III Ziffer 2 der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 erfüllen.
3	Energietechnisches Prüfverfahren
3.1	Für Wohnraumlüftungsanlagen werden die Messungen und Berechnungen zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen anhand der Vorgaben nach Anhang VIII der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 ⁷⁰ durchgeführt.
3.2	Für Nichtwohnraumlüftungsanlagen werden die Messungen und Berechnungen zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen anhand der Vorgaben in Anhang IX der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 durchgeführt.



Energieetikette für Wohnungslüftungsgeräte



Energieetikette für Wohnungslüftungsgeräte

Gilt für

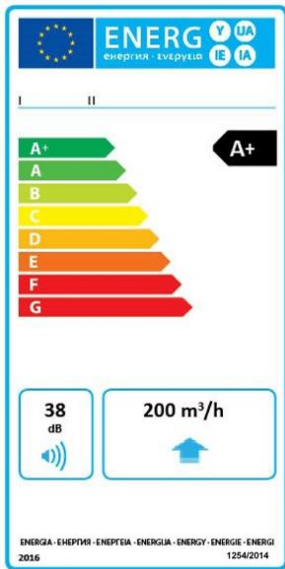
- elektrische Leistung für die Luftförderung ≥ 30 W pro Ventilator
- Luftvolumenstrom höchstens $250 \text{ m}^3/\text{h}$
- 250 und $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ wenn das Gerät ausschliesslich für Wohnraumlüftung bestimmt ist.

Einfaches Rechenmodell für die Beurteilung

- «Steuerung nach örtlichem Bedarf» (Einzelraumregelung) erhält starken Bonus.
- Die Vereisung wird sehr stark vereinfacht.
- Geräte mit WRG erreichen typischerweise Klasse A oder A⁺
- Abluftgeräte mit Bedarfssteuerung erreichen Klasse B oder C.

Energietikette für Wohnungslüftungsgeräte

Für die Klassierung wird ein standardisierter Energieverbrauch pro m² Wohnungsfläche berechnet.



SEV-	SEV in
A+ (höchste Effizienz)	SEV < - 42
A	- 42 ≤ SEV < - 34
B	- 34 ≤ SEV < - 26
C	- 26 ≤ SEV < - 23
D	- 23 ≤ SEV < - 20
E	- 20 ≤ SEV < - 10
F	- 10 ≤ SEV
G (geringste Effizienz)	0 ≤ SEV

$$SEV = t_a \cdot p_{ef} \cdot q_{net} \cdot \text{MISC} \cdot \text{STRG}^x \cdot \text{SEL} - t_h \cdot \Delta T_h \cdot \eta_h^{-1} \cdot c_{air} \cdot (q_{ref} - q_{net} \cdot \text{STRG} \cdot \text{MISC} \cdot (1 - \eta_i)) + Q_{defr}$$

SEV = **Stromverbrauch Luftförderung** - **Einsparung Heizenergie** + **Stromverbrauch Vereisungsschutz**

Energieetikette für Wohnungslüftungsgeräte

In die Klassierung fließen drei Messerwerte ein:

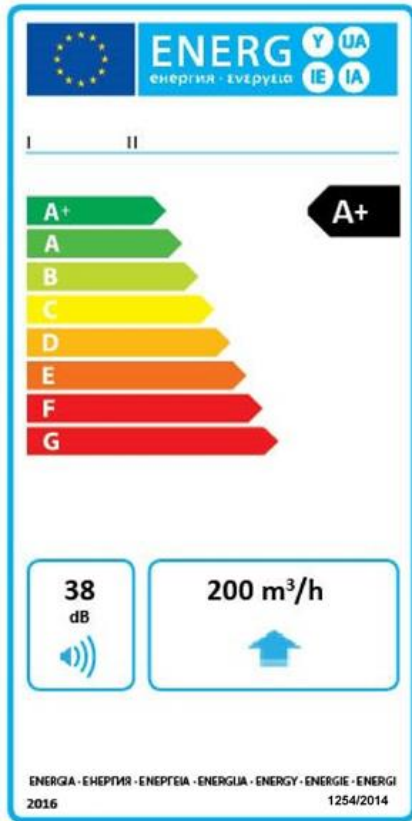
- Elektrische Aufnahmeleistung $\rightarrow SEL = \frac{P_{el}}{q_v}$
- Luftvolumenstrom
- Tempertatur-Verhältnis (Wirkung der Wärmerückgewinnung)

$$SEV = t_a \cdot p_{ef} \cdot q_{net} \cdot MISC \cdot STRG^x \cdot SEL \cdot t_h \cdot \Delta T_h \cdot \eta_h^{-1} \cdot c_{air} \cdot (q_{ref} - q_{net} \cdot STRG \cdot MISC \cdot (1 - \eta_t)) + Q_{defr}$$

Die übrigen Daten sind Standardwerte, z.B.:

<i>Allgemeine Typologie</i>	MISC
Lüftungsgeräte mit Kanalanschlussstutzen	1,1
Lüftungsgeräte ohne Kanalanschlussstutzen	1,21
<i>Lüftungssteuerung</i>	STRG
Handsteuerung (keine Bedarfssteuerung)	1
Zeitsteuerung (keine Bedarfssteuerung)	0,95
Zentrale Bedarfssteuerung	0,85
Steuerung nach örtlichem Bedarf	0,65
<i>Motor und Antrieb</i>	x-Wert
an/aus und eine Drehzahl	1
2 Drehzahlen	1,2
3 Drehzahlen	1,5
regelbare Drehzahl	2

Energieetikette für Wohnungslüftungsgeräte



A⁺: Wärmerückgewinnung $\eta_t \geq 90\%$
spezifische Geräteleistung $SPI \leq 0,28 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
(Zielwert SIA 382/1)
plus Bedarfsregelung nach zwei Grössen

A: Wärmerückgewinnung $\eta_t \geq 80\%$
spezifische Geräteleistung $SPI \leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
(Grenzwerte SIA 382/1)

Energetische schlechte Lösungen für den Vereisungsschutz sind auch bei A⁺ möglich.
(SIA 382/1 stellt keine Anforderungen)

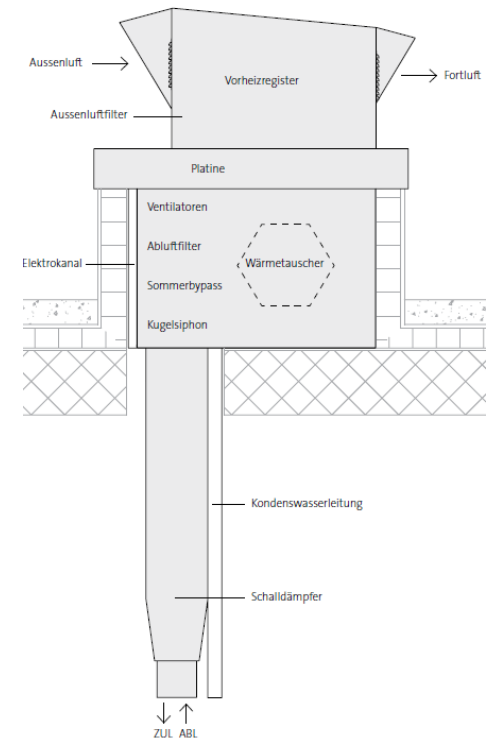
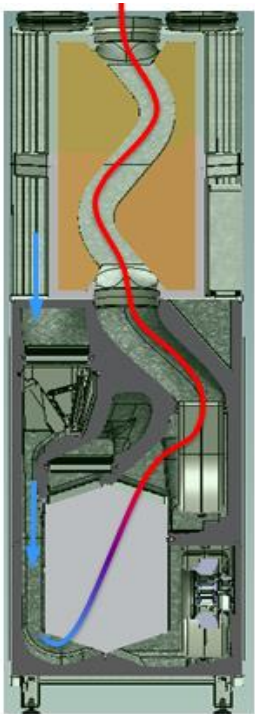
Keine Bewertung für Hygiene und Schall

Die Deklaration von Energie-Cluster an die Energieetikette angepasst.

2. Geräte und Systemlösungen für Komfortlüftungen

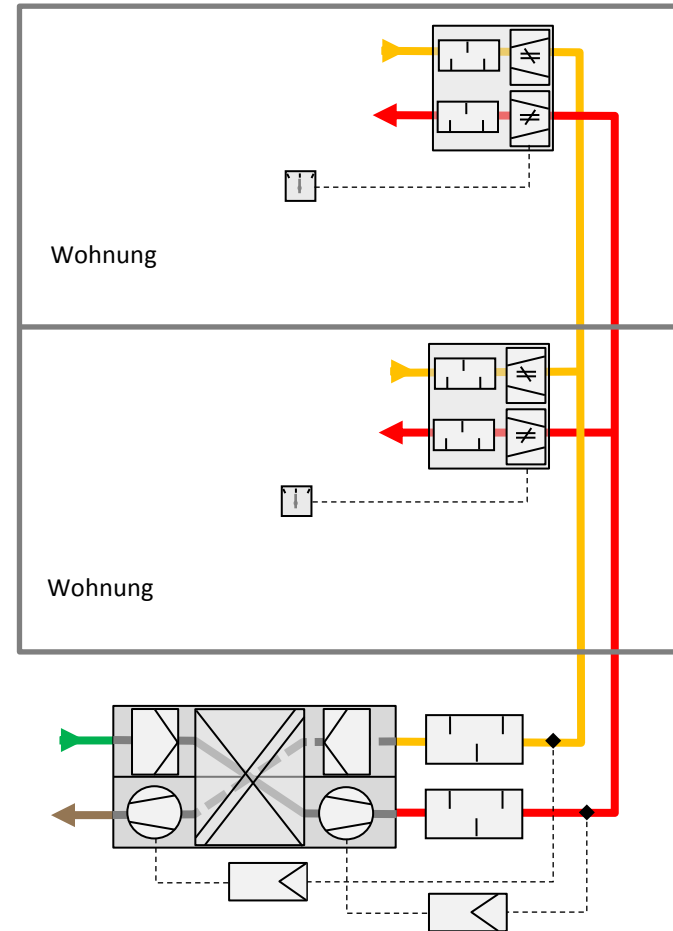
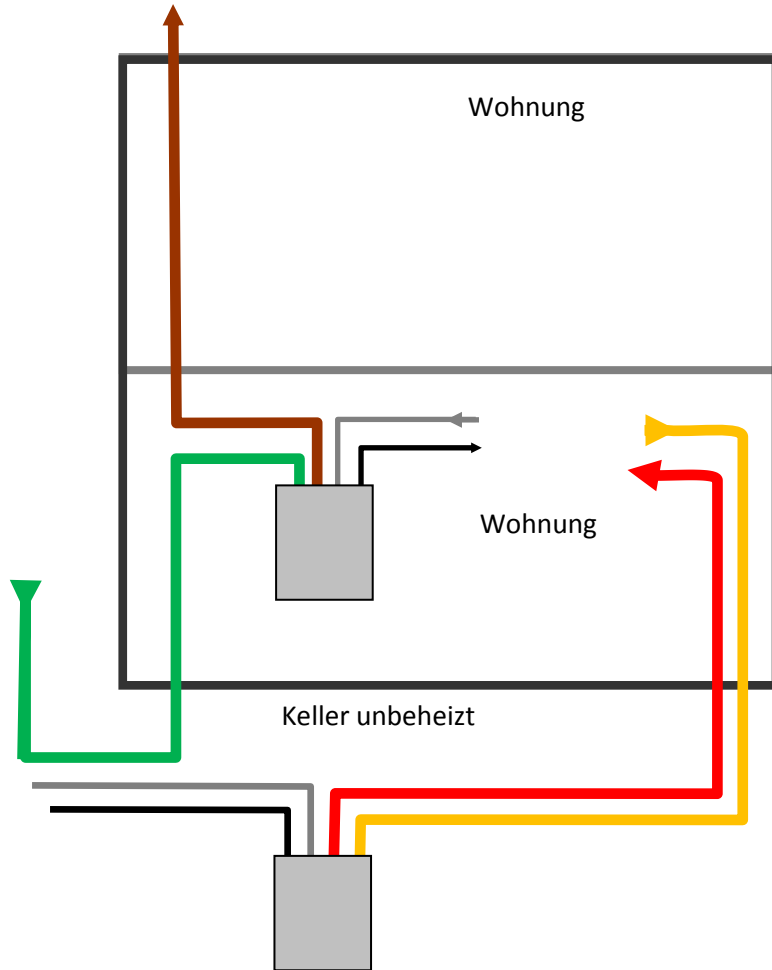
Es steht eine grosse Palette an Lüftungsgeräten zur Verfügung, z.B.

- Schrankeinbau, mit integrierten Schalldämpfern
- Modulbauweise für Technikräume
- Dachaufstellung



Bildquellen: Zehnder Group Schweiz AG / Cosmatech AG / Walter Meier AG

Einzelwohnungsanlage oder Mehrwohnungsanlage?



Mehrwohnungsanlagen

Zentrale Anlagen in Mehrfamilienhäusern mit Bedarfssteuerung (VAV-Boxen)

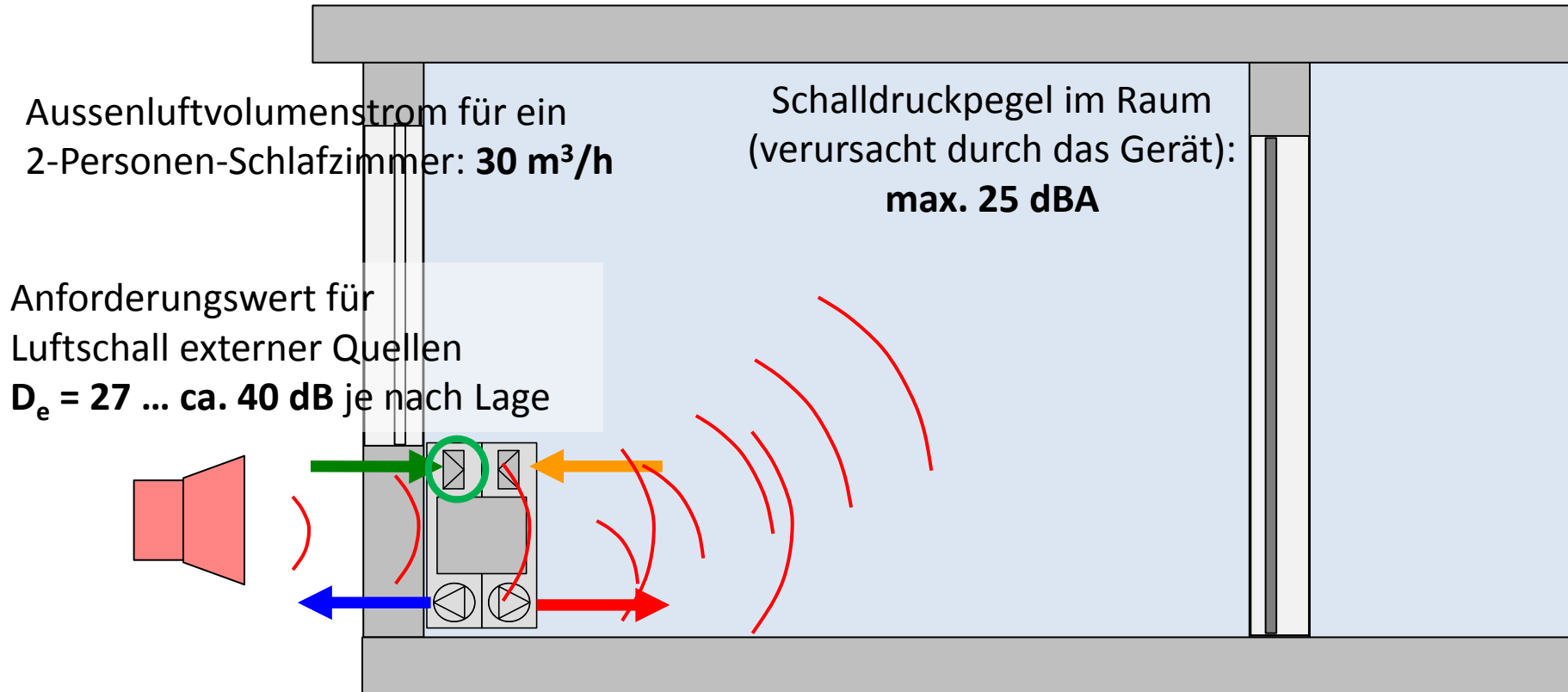
- Komfort wie bei Einzelwohnungsanlagen
- Das Lüftungsgerät steht nicht in der Wohnung (Schall, Wartung, Platz)
- Weniger kalte Leitungen im beheizten Bereich (Wärmedämmung)



Bildquellen: Trox Hesco Schweiz AG/ Dresohn AG

3. Einzelraum-Lüftungsgeräte

Die zweitbeste Lösung für bestehende Mehrfamilienhäuser an lauten Lagen oder mittlerer Aussenluftqualität.



- Aussenluft-Filter mindestens **F7**
- **Filterwechsel und Wartung**, spez. bei Mietwohnungen

Einzelraum-Lüftungsgeräte

Lüftungsgeräte für einzelne Zimmer sind im Trend, aber die hohen Anforderungen der Schweizer Normen werden längst nicht von allen Produkten erfüllt:

Bei Pendellüftern/Invertergeräten etc.

- Keine wechselseitige Durchströmung von Filtern
- Geräte paarweise einsetzen mit 60 m³/h pro Gerät

Die Abluft in Bad, WC und Küche ist zu berücksichtigen.

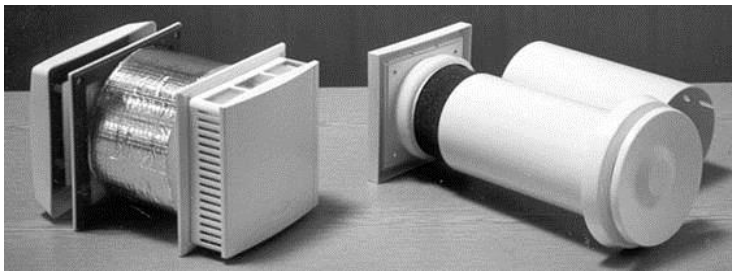
4. Abluftanlagen

Die zweitbeste Lösung für bestehende Mehrfamilienhäuser an ruhigen Lagen mit guter Aussenluftqualität.

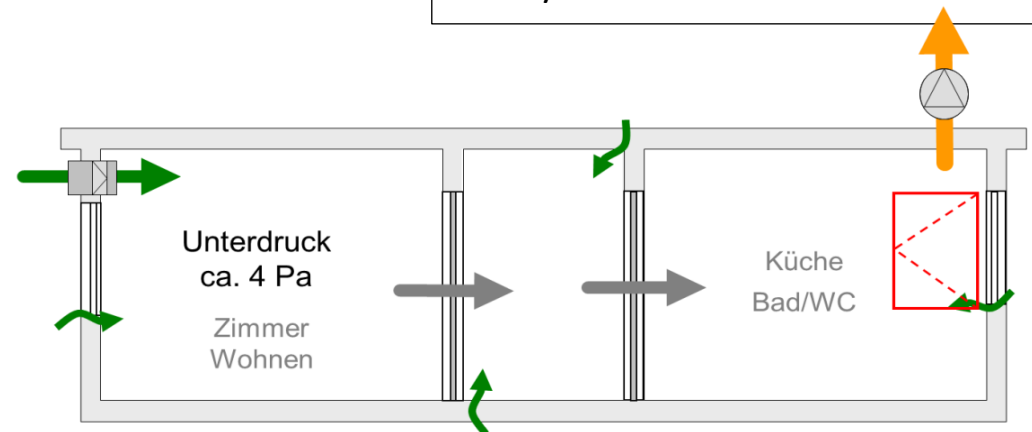
- Unterdruck in der Wohnung von 4 bis 5 Pa (dichte Gebäudehülle, keine Feuerung, Radon)
- ALD können den Schallschutz schwächen.
- Bei Aussenluft mit hoher Feinstaubbelastung sind Feinstaubfilter F7 erforderlich (SIA 2023)
- Wartung in Mietwohnungen?

Quellen, Literatur:

- Merkblatt SIA 2023
- Huber H.: Einfache Abluftanlagen. HLK Gebäudetechnik 8/12
- Peter I.: Abluftanlagen mit Aussenluft-Durchlässen – Richtig gemacht. EnergiePraxis-Seminar, 2/2013



Aussenluft-Durchlass (ALD)



5. Normen und Vorschriften

Europäische Normen

- Die Prüfnormen der Reihe EN 13141 sind in Revision.
- Die EN 13142 lieferte eine Reihe von Leistungskenngrößen und Kriterien für den Vergleich von Lüftungsgeräten. Sie soll auch ein verfeinertes Modell für die energetische Beurteilung liefern (Einführung ab 2017)

Schweizer Normen

- Das Merkblatt SIA 2023 ist in Revision und soll neu als Norm erscheinen (ab 2. Hälfte 2017)

Brandschutz

Stand der Technik- Papier Brandschutz in Lüftungen von Wohnbauten GebäudeKlima Schweiz (STP GKS) (erscheint im Frühjahr 2016)

- Zusammenfassung der wichtigsten Grundlagen
- Sammlung von Beispielen

Kurse werden von GebäudeKlima Schweiz (GKS) angeboten.



Brandschutz

- Enthalpie-Wärmetauscher für sind auch bei Mehrwohnungsanlagen zulässig.
- Ventilatoren aus Kunststoff sind voraussichtlich ebenfalls für Mehrwohnungsanlagen zulässig

Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen
Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

FAQ – Brandschutzvorschriften VKF, Ausgabe 2015

Brandschutznorm Brandschutzrichtlinie Verzeichnis
 Brandschutzerläuterung Brandschutzarbeitshilfe

Nr. der Brandschutzvorschrift / Artikel / Ziffer / Absatz: 25-15 / Ziffer 3.6 / Absatz 2
Thema: Anforderung an Enthalpietauscher aus Kunststoff
Datum: 29.01.2015

Frage:
Die Wärmerückgewinnung inkl. Feuchte = Enthalpietauscher sind aus Kunststoff. Die Kunststoffenge ist sehr gering da die Distanzhalter der Membrane aus Aluminium sind (= 5-8 kg -4000m³/h). Die Geräte sind mit Rauchauslöseeinrichtungen bestückt, gemäss Absatz 6. Der Kunststoff entspricht der RF2 (5.2) Klassierung.

Antwort ABSV:
Keine weiteren Massnahmen notwendig da die Menge an Kunststoff jene der "kleinen Bauteile" (Luftwäscherdüsen) nicht überschreitet. Die max. nutzungsbezogene Lüftungsabschnittsfläche ist einzuhalten.

6. Weiterbildung

Die zweite Staffel der Ausbildung
Fachmann/Fachfrau Komfortlüftung
startet demnächst.
(www.gebaeudeklima-schweiz.ch)

- Grundlagen Wärme- und Strömungslehre / Akustik
- Projektierung (3 Tage aus dem Kurs Vertiefte Weiterbildung Komfortlüftung)
- Vertiefungstag Spezialanlagen
- Reinigung/Inbetriebnahme

Die Module können einzeln besucht werden



Schlussbemerkungen

- Die Europäische Energieetikette hat bereits dazu geführt, dass neue Geräte eine tiefere elektrische Leistung für die Luftförderung aufweisen.
- Der Vereisungsschutz wird ungenügend beurteilt. Im Rahmen der EN 13142 werden verbesserte Modelle entwickelt.
- Mit den neuen Brandschutzrichtlinien und dem Stand-der-Technik-Papier von GKS stehen klare Grundlagen zur Verfügung. Der Brandschutz wird pragmatisch gelöst.
- Die Weiterbildung «Fachmann/Fachfrau Komfortlüftung» ist ein weiterer Schritt bei der Qualitätsentwicklung der Komfortlüftung.