

MINERGIE

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie

Juli 2002

Wohnbauten, Verwaltungsgebäude, Schulen

Standard-Lüftungssysteme

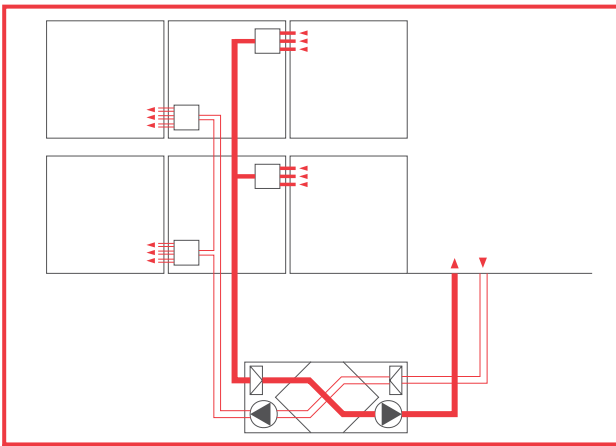
Lüftungssysteme nach Minergie-Standard erfüllen 7 Anforderungen an den Komfort und den Betrieb.

- **Luftwechsel:** Jeder Raum wird mit der aus hygienischer Sicht optimalen Frischluftmenge versorgt. Die Luftfeuchtigkeit ist ausgeglichen.
- **Luftqualität:** Die Aussenluft wird nach Möglichkeit gefiltert. Schadstoffe im Gebäude (Wohngifte, Tabakrauch, Radon) werden kontinuierlich abgeführt.
- **Thermischer Komfort:** Der gezielte Luftaustausch verhindert Zugscheinungen und ein Auskühlen der Räume.

- **Schallschutz:** Das Lüftungssystem schützt vor Aussenlärm. Schalldämpfer und andere Massnahmen sorgen dafür, dass keine störenden Geräusche auftreten.
- **Energieverbrauch:** Die Wärmeverluste beim Lüften werden auf ein Minimum beschränkt. Einige Systeme gewinnen aus der Abluft Wärme zu Heizzwecken oder zur Wassererwärmung zurück.
- **Bedienung:** Der Betrieb erfolgt automatisch. Zeitprogramm und Betriebsstufen sind individuell programmierbar. Zwei- bis viermal jährlich sind die Filter auszuwechseln.
- **Technik:** Die Bauteile des Lüftungssystems sind für den Dauerbetrieb konzipiert.

Behaglichkeit im Minergiehaus dank kontrollierter Lüftung





Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Beschrieb

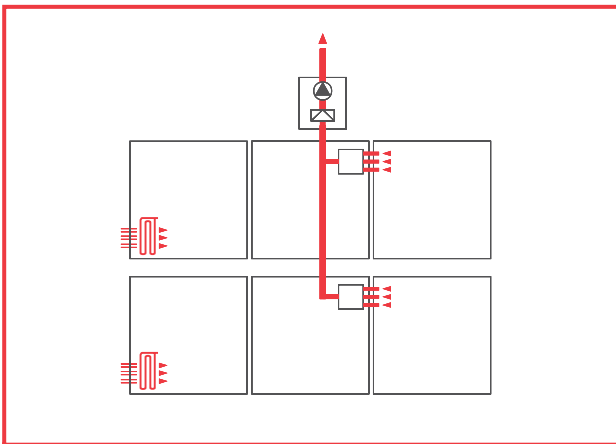
- Häufigstes Lüftungssystem in Minergie-Häusern.
- Geeignet für Altbauten und Neubauten.
- Wärmerückgewinnung (WRG) zur Reduktion der Lüftungswärmeverluste und zur Vorwärmung der Zuluft.
- Bei Mehrfamilienhäusern zentrale oder wohnungsweise Anlagen.
- Einstufiger oder mehrstufiger Betrieb.

Anforderungen

- Sämtliche beheizten Räume einer Wohnung oder eines Gebäudes müssen mechanisch belüftet werden.

Empfehlung

- Kombination mit Luft-Erd-Register oder verlängertem Luftansaug: garantiert Vereisungsschutz beim Lüftungsgerät und komfortable Zulufttemperaturen.



Abluftanlage mit Aussenluft-Durchlässen

Abluftanlage mit Aussenluft-Durchlässen

Beschrieb

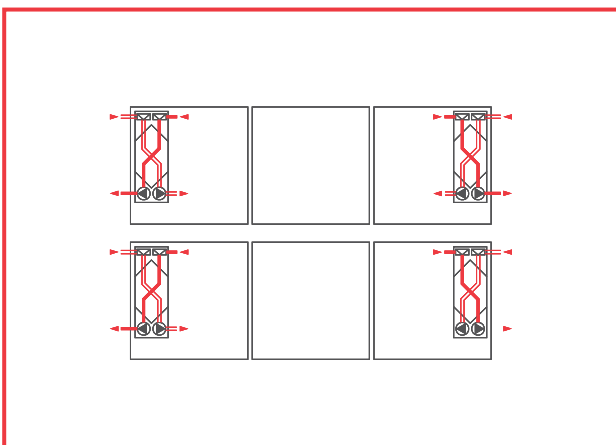
- Einfache Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung.
- Einsatz vorwiegend in bestehenden Wohnbauten, bei denen der Einbau eines Kanalnetzes für die Zuluft unmöglich ist.
- Kostengünstige Verbesserung von herkömmlichen Abluftsystemen für Nasszellen.
- Elektrizitätsverbrauch der Ventilatoren gegenüber Komfortlüftung reduziert.
- Kein Luft-Erd-Register möglich.

Anforderungen

- Sämtliche Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume des Gebäudes müssen einen Aussenluft-Durchlass mit Filter aufweisen.

Empfehlung

- Trotz dem einfachen Konzept ist eine sorgfältige Planung erforderlich (siehe Hinweis auf der Rückseite).



Einzelraum-Komfortlüftung

Einzelraum-Komfortlüftung

Beschrieb

- System für die Komfortlüftung einzelner Räume.
- Einsatz in peripheren Räumen von Bauten mit klassischer Mehrraum-Lüftungsanlage.
- Nachrüstung von Altbauten ohne gleichzeitige Renovation.
- Mehrstufiger Betrieb.
- Kombination mit Luft-Erd-Register oder Abluftwärmepumpe nicht möglich.
- Reduzierter Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung.

Anforderungen

- Sämtliche Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume sowie die Nasszellen des Gebäudes müssen mechanisch belüftet werden.

Empfehlung

- In Schlafräumen sollten die Geräte die erhöhten Anforderungen an die Standard-Schallpegeldifferenz ($D_{nT,w}$) gemäss SIA-Norm 181 einhalten.

**6 Systeme für das
MINERGIE-Haus**

Komfortlüftung mit Wärmepumpe

Beschrieb

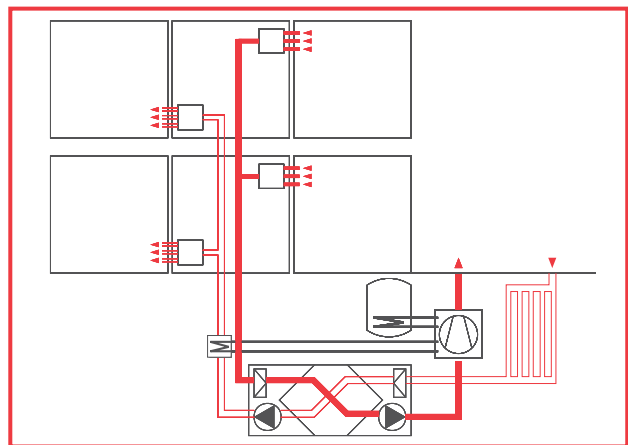
- System mit Wärmerückgewinnung.
- Zusätzliche Nutzung der Abluftwärme zur Wassererwärmung oder Zuluftnachwärmung mittels Wärmepumpe.
- Anlagen mit Luft-Wasser- oder mit Luft-Luft-Wärmepumpe.
- Die auf dem Markt erhältlichen Luft-Luft-Wärmepumpen für Einfamilienhäuser fördern mehr Luft, als aus hygienischen Gründen notwendig wäre. Der Elektrizitätsverbrauch der Ventilatoren liegt bei diesen Systemen daher höher als bei einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung.

Anforderung

- Sämtliche beheizten Räume einer Wohnung oder eines Gebäudes müssen mechanisch belüftet werden.

Empfehlung

- Kombination mit Luft-Erd-Register.



Komfortlüftung mit Wärmepumpe

Abluftanlage mit Wärmepumpe

Beschrieb

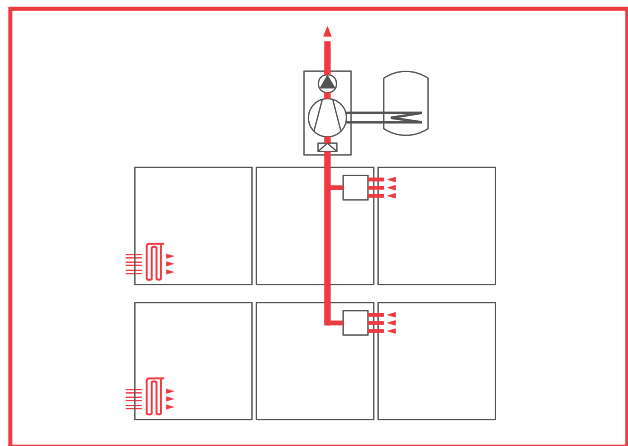
- Abluftanlage mit Abluftwärmenutzung.
- Einsatz vorwiegend in bestehenden Wohnbauten, bei denen der Einbau eines Kanalnetzes für die Zuluft unmöglich ist.
- Wärmepumpe zur Wassererwärmung.
- Elektrizitätsverbrauch der Ventilatoren gegenüber Komfortlüftung reduziert.
- Kein Luft-Erd-Register möglich.

Anforderungen

- Sämtliche Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume des Gebäudes müssen einen Aussenluft-Durchlass mit Filter aufweisen.

Empfehlung

- Trotz dem einfachen Konzept ist eine sorgfältige Planung erforderlich (siehe Hinweise auf der Rückseite).



Abluftanlage mit Wärmepumpe

Automatische Fensterlüftung

Beschrieb

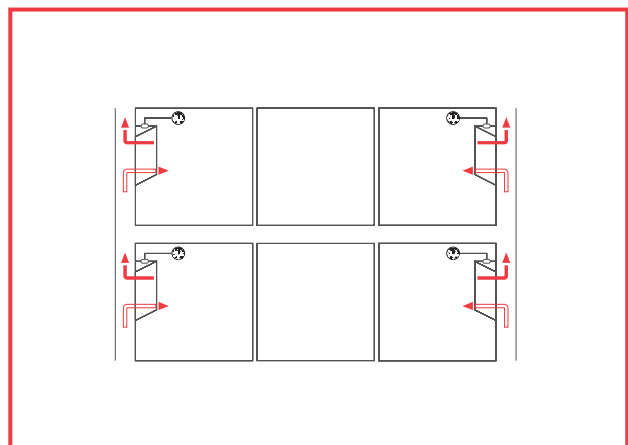
- Fenster mit motorischem Antrieb als Alternative zur mechanischen Lüftung (insbesondere für Sanierungen).
- Steuerung z.B. mittels Zeitprogramm oder anhand der Raumluftfeuchte.
- Keine Filterung der Aussenluft.
- Reduzierter Schallschutz und thermischer Komfort gegenüber Komfortlüftung.

Anforderungen

- Minergie-Standard für Wohn- und Verwaltungsbauten nur an Standorten der Empfindlichkeitsstufe I oder II nach Lärmschutzverordnung. Bei Verwaltungsbauten in Zonen der Empfindlichkeitsstufe III und IV muss eine Doppelfassade den Schallschutz wahrnehmen.
- Sämtliche Wohn-, Schlaf- und Arbeitsräume sowie die Nasszellen des Gebäudes müssen mit automatischen Fenstern ausgerüstet sein.

Empfehlung

- Die Fenster sollten so angeordnet sein, dass eine effiziente, diagonale Stosslüftung möglich wird.
- Um einen guten Komfort zu erreichen, sollten die Schallimmissionen tagsüber unter 55 dB(A) und nachts unter 45 dB(A) liegen.
- Für Schulhäuser eignet sich die automatische Fensterlüftung in der Regel nicht, da eine wirksame Stosslüftung während des Unterrichts aus Gründen des thermischen Komforts und der internen Schallübertragung (über das Treppenhaus) nicht gewährleistet ist.



Automatische Fensterlüftung

**Vescal Heizsysteme unterstützt sinnvollen
Energieeinsatz dank Minergie!**

 **VESCAL**

Lüftungsanlagen im Minergie-Nachweis

- Im Minergie-Nachweis ist für die 6 in diesem Faltblatt beschriebenen Lüftungssysteme ein vereinfachtes Verfahren mit Standardwerten möglich. Die entsprechenden Angaben für Luftmenge, Elektrizitätsverbrauch, Betriebsstunden, Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung und thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstrom finden sich im Minergie-Nachweisformular.
- Der Nachweis mit Standardwerten ist nur zulässig, wenn vier Bedingungen erfüllt sind:
 - Wohnbau, Verwaltungsgebäude oder Schule (ohne Turnhalle)
 - Luftvolumenstrom pro Lüftungsgerät kleiner als 1000 m³/h
 - keine Befeuchtung und keine Kühlung der Zuluft
 - keine Luftheizung und keine Umluft
- Ist eine der Bedingungen für den Nachweis mit Standardwerten nicht erfüllt, muss der Energieverbrauch der Lüftung oder der Klimatisierung mit einem speziellen Berechnungsverfahren ermittelt werden. Das zugehörige Berechnungstool kann von der Minergie-Website herunter geladen werden.
- Auf dem Markt finden sich diverse Lüftungsgeräte mit integriertem Elektroheizregister zur Zulufterwärmung. Der Elektrizitätsverbrauch dieser Geräte muss im Minergie-Nachweis berücksichtigt werden.
- Für Küchen wird im Minergiehaus eine separate Intensivlüftung verlangt.

Hinweise zur Planung von Komfortlüftungen

- Durch den Einsatz von Ventilatoren mit Gleichstrom- oder EC-Motoren kann der Elektrizitätsverbrauch der Lüftungsanlage gegenüber von Systemen mit Wechselstrom-Motoren deutlich reduziert werden.
- In mechanisch belüfteten Wohnungen sollten Holzfeuerstätten im beheizten Raum eine separate Frischluftzufuhr aufweisen.
- Checklisten für die Planung und Hinweise zu Luft-Erd-Registern, Geräten, Luftvolumenstrom, Druckverlust, Filtern, Schall, Überström-Durchlässen, Abluft bei Kochstellen, Verteilsystem, Wartung und Reinigung finden sich im Besteller-Kit für Komfortlüftung (siehe Literatur).

Luftheizung im Minergiehaus

Damit im Minergiehaus eine einfache, kostengünstige und komfortable Luftheizung realisiert werden kann, muss das Gebäude sehr hohe Anforderungen an die Wärmedämmung und die Luftdichtheit erfüllen. Dies ist in der Regel nur bei Bauten der Fall, die den Minergie-P-Standard erfüllen. Für sie gilt ein spezielles Nachweis-Verfahren.

Planung von Abluftanlagen

Für Abluftanlagen in Minergiebauten gelten folgende Empfehlungen:

- Es sind spezielle Aussenluft-Durchlässe erforderlich. Um Komfortprobleme infolge kalter Zuluft zu vermeiden, müssen die Durchlässe gemäss Angaben des Lieferanten richtig platziert werden.
- Aus hygienischen Gründen sollte in Wohn- und Schlafzimmern über den Aussenluft-Durchlass ein Luftvolumenstrom von mindestens 25 m³/h einströmen. Um dies zu gewährleisten, muss der Abluftventilator auf einen höheren Luftvolumenstrom von 40 m³/h je Zimmer dimensioniert werden. Grund: Neben der Luft, die durch die Aussenluft-Durchlässe einströmt, gelangt infolge des Unterdrucks immer auch Luft über Fugen und Undichtigkeiten ins Haus.
- Die Gebäudehülle muss eine gute Luftdichtheit aufweisen. Der n_{L,50}-Wert sollte unter 1,0/h liegen, damit höchstens ein Drittel der Aussenluft unkontrolliert über Leckagen in die Wohnung strömt.
- Bei eingeschossigen Wohnungen sollten die Aussenluft-Durchlässe auf einen Druckverlust von 4 Pa bis 5 Pa ausgelegt werden. Bei zweigeschossigen Wohnungen sollen die Aussenluft-Durchlässe im oberen Geschoss auf einen Druckverlust von 3 Pa dimensioniert werden und im unteren auf 6 Pa. Der Druckverlust des Filters muss in den genannten Werten eingerechnet sein.
- Die Aussenluft-Durchlässe sollten die gleich gute Standard-Schallpegeldifferenz (D_{nT,w}) aufweisen wie die Fenster (SIA 181, Artikel 3.13 und 3.14).
- Der Druckverlust von Überström-Durchlässen zwischen Zimmern sollte maximal 1 Pa betragen.
- Wegen Radonrisiko sollte keine Luft aus dem Keller nachströmen. Vor allem bei bestehenden Gebäuden sind die Kellerdecken und die Verbindungstüren zum Keller deshalb zu überprüfen. In Gebieten mit erhöhtem Radonrisiko sollten in Einfamilienhäusern keine Abluftanlagen eingesetzt werden.
- Abluftanlagen können in der Regel nicht in Gebäuden mit Holzfeuerstätten im beheizten Raum eingesetzt werden. Grund: Die Abluftanlage erzeugt einen Unterdruck. Dadurch besteht die Gefahr, dass Rauch in den Wohnraum gesogen wird.

Literatur

- «Besteller-Kit für Komfortlüftung», EnergieSchweiz, Bestellnummer 805.282.1 d. Bezug: Bundesamt für Bauten und Logistik, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, Telefon 031 325 50 50, Internet: www.bundespublikationen.ch.
- Fraefel, Ruedi: «Die Wohnungslüftung im Minergie-Haus», Zürich, 1999. Bezug: Geschäftsstelle MINERGIE.
- Dorer V., Pfeiffer A.: «ENABL, Energieeffiziente und bedarfsgerechte Abluftsysteme mit Abwärmenutzung», Dübendorf, 2002. Bezug: EMPA, Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Telefon 01 823 55 11, Internet: www.empa.ch.
- Prüf-Bulletin für Wohnungslüftungsgeräte. Europäisches Testzentrum für Wohnungslüftungsgeräte e.V., TZWL, Ernst-Mehlich-Strasse 4a, D-44141 Dortmund, Telefon 0049 231 53477-0, Internet: www.tzwl.de.

MINERGIE Telefon 0800 678 880

Geschäftsstelle MINERGIE

Steinerstrasse 37
3000 Bern 16
Telefon 031 350 40 60
Fax 031 350 40 51
info@minergie.ch
www.minergie.ch

MINERGIE Agentur Bau

Optingenstrasse 54
3000 Bern 25
Telefon 031 340 35 30
Fax 031 340 35 36
agentur@minergie.ch
www.minergie.ch