



Inhalt



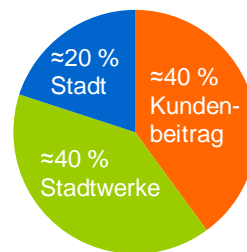
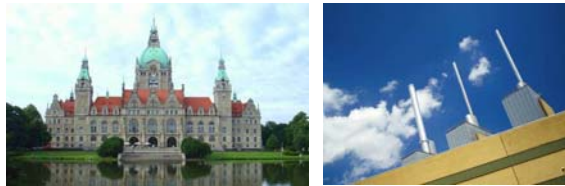
- **Einführung**
- **Passivhaus Lüftung in kürze**
- **Planung & Durchführung**
- **Qualitätssicherung**
- **...in Hannover**



Was ist proKlima?

EINFÜHRUNG

Der enercity-Fonds proKlima



≈ 5 Mio. € p. a.
seit 1998



Warum Lüftung?

Passivhaus Lüftung

Das Passivhaus

Ein Passivhaus ist ein Gebäude mit einem derart geringen Heizwärmebedarf, dass die Wärme über das ohnehin vorhandene Zuluftsystem zugeführt werden kann.



Passivhaus-Kriterium:
Jahresheizwärmebedarf:
 $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

→ Wärmerückgewinnung



Lüftungstechnik - Vorteile



- Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung
- dauerhafter und kontrollierter Luftwechsel
- Vorbeugung vor Feuchte
- geringe Schadstoffkonzentration der Raumluft
- reine Zuluft durch hochwertige Luftfilter
- Absaugen der Gerüche, dort wo sie entstehen (Küche, Bad)
- sommerliche (Nacht-) Kühlung möglich (Bypass)
- Fenster offen oder geschlossen



Lüftung // Folie 7 // September 2010 // anne.huse@energcity.de

Behaglichkeitskriterien



- Zulufttemperaturen $\geq 16,5\text{ °C}$
- Effizienzkriterium Wärme: $\geq 75\% \eta$
- Effizienzkriterium Strom: $\leq 0,45\text{ Wh/m}^3$
- Luftdichtheit
- Wärmedämmung
- Abgleich Außenluft- / Fortluftstrom
- Regelbarkeit (70/100/130 %)
- Schallschutz:
 $\leq 25\text{ dB(A)}$ im Wohnraum
- Raumlufthygiene (Filter: F7, G4)
- Frostschutz

Profima
Die Energie-Folie

Zertifikat

10/104 21.12.2010

Passivhaus
geplante
Komponente: **Wärmerückgewinnungsgerät**

Hersteller:
Produktname:

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

1) **PLASTDICHTHEITSKRITERIUM:**
Mit einem Zuluftverlust von $\leq 0,10\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{a}$ (bei 50 °C Außenlufttemperatur).

2) **STÄUBESCHUTZKRITERIUM:**
Die Anzahl der Staubpartikel pro m^3 Luft bei einer Luftgeschwindigkeit von $0,1\text{ m/s}$ beträgt ≤ 1000 (bei 20 °C Außenlufttemperatur).

3) **GERÄUSCHKRITERIUM:**
Die Geräuschemissionen des Gerätes betragen $\leq 25\text{ dB(A)}$ im Wohnraum (bei 1 m Abstand zum Gerät).

4) **WÄRMERÜCKGEWINNUNGSKRITERIUM:**
Die Wärmeübergangskoeffizienten $\leq 0,10\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (bei 20 °C Außenlufttemperatur).

5) **STROMEFFIZIENZKRITERIUM:**
Die elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes beträgt $\leq 0,45\text{ Wh/m}^3$ (bei 20 °C Außenlufttemperatur).

HAUS
geplante
KOMponente
Dr. Wolfgang Feist

Wärmerückgewinnungsgerät
(effektiv): $\geq 75\%$
Elektroneneffizienz: $\leq 0,45\text{ Wh/m}^3$

Profima
Die Energie-Folie

Qualitätssicherung

Planungssicherheit

Nutzerinformation

Lüftung // Folie 8 // September 2010 // anne.huse@energcity.de

Quelle: PHI



Und worauf ist zu achten?

PLANUNG & DURCHFÜHRUNG

Planungskonzept

1. Zonierung der Wohnung
2. Bestimmung des Nennvolumenstroms
3. Bestimmung der Luftmengenverteilung
4. Auswahl der Filter
5. Dimensionierung des Kanalnetzes
6. Dimensionierung der Luftdurchlässe
7. Auswahl des Zentralgerätes
8. Dunstabzugshauben
9. Schallschutz
10. Brandschutz
11. Regelung und Frostschutz
12. Einregulierung
13. Betrieb und Wartung

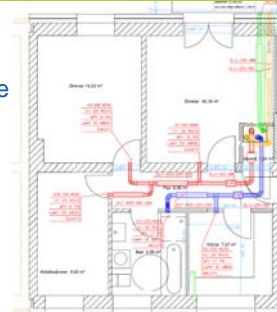


Luftführung



Anforderungen:

- integrierte Gebäudeplanung/ Abstimmung der Gewerke
- „Luftkanäle haben Vorrang vor Wasser-, Gas- und Stromleitungen“
- geringe Leitungslängen, wenig Richtungsänderungen
- geringer Druckverlust
- geringe Investitionskosten
- Schallschutz einplanen
- warme Leitungen nur durch beheizte Räume verlegen
 - ansonsten Wärmedämmung vorsehen
- keine kalten Leitungen im warmen Bereich verlegen
 - diffusionsdichte Dämmung vorsehen



Das beste Rohr – ist eingespartes Rohr.

Lüftung // Folie 11 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Röttgerstraße 22,
Hannover

Kanaldämmung



Was ist zu dämmen?

- Warme Kanäle (Zu / Ab) im kalten Bereich
- Kalte Kanäle im warmen Bereich



Wie ist zu dämmen?

- beheizte Zuluft 20 – 30 mm
- kalte Kanälen im Gebäude **diffusionsdicht!**
- Durchfeuchtungsfahr
- Schaumstoffdämmung teuer aber zuverlässig
- ≥ 50 mm
- bei langen Kanälen auch 100 mm
- mangelhafte Leistungen im Bereich der Dämmung – häufig ganz offensichtlich!



Lüftung // Folie 12 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Quelle: PHD; Foto oben: inPlan, unten: PHD

Dämmung kalter Kanäle – diffusionsdicht!



Lüftung // Folie 13 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Quelle: PHD

Kanalnetz



Anforderungen

- antistatisch/ innen glattwandig
- ausr. Querschnitte
- kurze, leicht inspizierbare Netze
- reinigbar/ leicht austauschbar
- regelmäßiger Filterwechsel
- Brandschutz
- Schallschutz

preisgünstig,
zahlreiche
Formstücke



rundes Wickelfalzrohr

erhöhter
Widerstand,
Reinigbarkeit?,
Beschädigungs-
gefahr



rundes PE-Flexrohr

Verarbeitung

- korrosionsgeschützt
- sauber halten
- kalte Leitungen: tauwasserfrei gedämmt
- Verengung vermeiden
- luftdichte Ausführung

hohe
Strömungs-
geräusche



ovales PE-Flexrohr



rundes Alu-Flexrohr

Lüftung // Folie 14 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Quelle: PHI/PHD; Fotos: PHI

Rundkanal- bzw. Flachkanalkreuzung niveaugleich



oben: schlechte Lösung
unten: fachgerecht mit
Rechteckkanälen gekreuzt

- weil es schnell gehen muss oder weil es billiger ist, wird von der Planung abgewichen.

→ **Bauüberwachung!**



Durchdringungen der luftdichten Ebene



Planungsaufgabe!

- solche Anschlüsse werden meist zu spät bedacht.

geeignete Manschetten für luftdichten Anschluss wählen:

- dauerhaft luftdicht
- wärmebrückenfrei (kein Metall)

Dämmung:

- diffusionsdichte Dämmung auch durch den Wandaufbau hindurch
- luftdichtes Material, wenn luftdichte Manschette von außen aufgeklebt wird



Abdichtung
schlecht möglich



Metallkragen =
Wärmebrücke



Zu- / Abluftventile

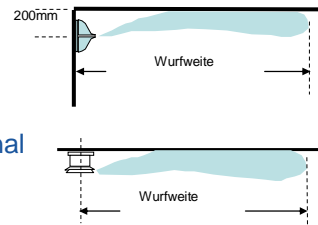


Anforderungen

- Anschlusskragen verwenden
- luftdichter Anschluss an Kanal
- Positionierung im Raum
- Ventile nicht zubauen

Weitwurfprinzip nutzen:

die Decke ist ein (halbseitiger) Kanal



mit/ohne Filtereinsatz

in Räume mit oder

ohne Staub-/ Fettbelastungen

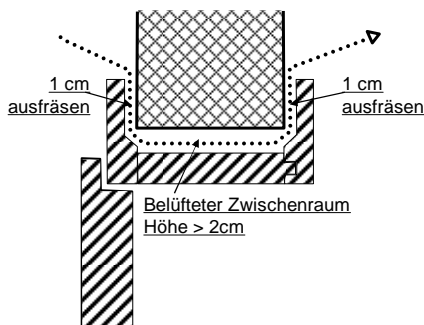
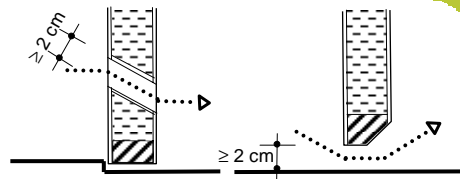


Überströmung



unter / im Türblatt:

Spaltquerschnitt: 1,5 cm - 2 cm
für Volumenstrom bis ~ 40 m³/h



im Türsturz:

- ~ 2 cm höherer Einbau des Türsturzes
- Ausfräsen der Rückseite der oberen Querteile der Türzargen
- zur Auslegung: 1 Pascal Druckabfall

Außenluftansaugung / Fortluftauslass



Schlecht: kleiner Lamellenabstand, hoher Druckverlust, schnelle Verunreinigung

Gut: großer Lamellenabstand, Querschnittsverbreiterung, geringer Druckabfall

- auf tauwasserfreie Dämmung der Wanddurchführung achten
- Tropfenabscheider



Positionierung Außenlufteinlass



- Revisionierbarkeit (Verschmutzung)
- Schutz der Gitter vor Abstrahlung zum Nachthimmel (Vereisungsgefahr)
- Schutz vor Flugschnee und Schlagregen
- ausreichend hoch über Gelände (nicht in Garage/ neben Müll/ Kompost)



Hygiene: Kanäle sauber halten



Kanäle sauber liefern, lagern und einbauen

Abluftöffnung vor Staubeintrag
geschützt und Rohrverbindungen dauerhaft
luftdicht abgeklebt



Aufpassen! Baudreck kann
Funktion von lebensrettenden
Brandschutzklappen beeinträchtigen



so nicht! Diese Kanäle müssen
vor Einbau alle gereinigt werden



Und die Moral von der Geschichte?

Qualitätssicherung!

Am Anfang, umso wichtiger!!



- Planung...Planung...** → Erfahrenen Fachplaner einbinden
- Baubegleitung...** → Qualitätssicherung während der Montage
- Inbetriebnahme...** → Abnahmeprüfung nach der Montage
- Nutzereinweisung...** → Einweisung des zukünftigen Nutzers

Darauf ist zu achten!



Qualitäten

- luftdichte Kanäle
- gute Wärmedämmung

Ausführungen und Abnahmen

- auf saubere und trockene Lagerung achten
- Zwischenabnahmen
- Schalldämpfer/ Körperschallentkopplung
- Revisionsöffnungen

Inbetriebnahmen

- Einregulierung der Lüftungsanlage
- Filter
- Einweisung der Nutzer

Nutzer einweisen!



- Einstellungsmöglichkeiten des Nutzers
- Erklären: Zu-/ Abluftventile, Überströmöffnungen, Sommer-Bypass, Filter!
- kurze bebilderte Betriebs- und Wartungsanleitung
- ggf. Einweisung des Hausmeisters
- Ansprechpartner nennen
- Begehung nach 3 – 6 Monaten



Ja, in der Theorie...

Qualitätssicherung in Hannover

Region Hannover mit proKlima Unterstützung



****Sicherung hoher Qualität bei der Umsetzung von Maßnahmen****

- Qualitätssicherung ist Förderung-Voraussetzung bei *proKlima*
- Qualitätssicherung „Lüftungstechnik“
durch erfahrene + bewährte Ing. Büros
begleiten bei der Planung → Montage → Einregulierung
- Qualitätssicherung „Luftdichtheit“
Rechtzeitiges Aufdecken von Leckagen
Besonders gute Luftdichtheit wird mit einem Förderbonus unterstützt

Lüftung // Folie 27 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Beim Modernisierungen hilft der Energielotse



**Womit fange ich an?
Was ist das Optimale für mein Haus?
Wie finanziere ich das?**



Der Energielotse hilft weiter!

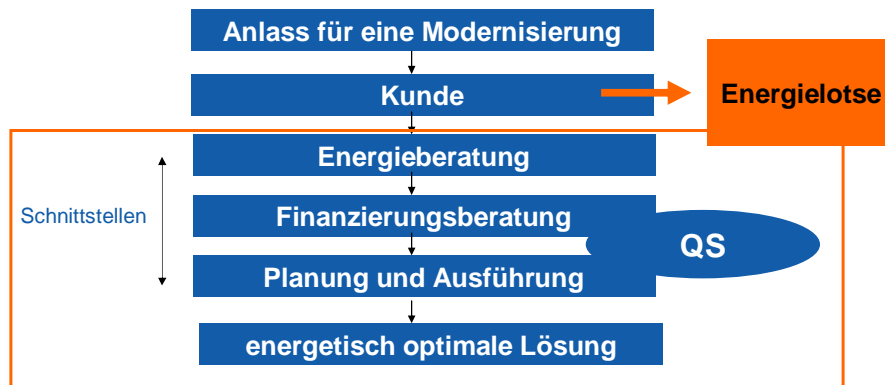


Lüftung // Folie 28 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Der Energielotse



Modernisierungsablauf mit Energielotsen



Lüftung // Folie 29 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

proKlima - Förderung von Lüftungsanlagen



Wohnungszentrale Anlagen (incl. QS und Luftdichtheitstest)

1.	Wohnung	3.000 €
2. – 5.	Wohnung, je	1.500 €
6. – 10.	Wohnung, je	1.000 €

Hauszentrale Anlagen (incl. QS und Luftdichtheitstest)

2	Wohnungen	3.000 €
3. – 10.	Wohnung, je	500 €

Lüftung // Folie 30 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Vielen Dank für Ihr Interesse!

Anne Huse

proKlima – Der enercity Fonds
Glockseestraße 33
30169 Hannover

Tel (0511) 4 30 - 3354
Fax (0511) 4 30 - 941 3354

E-Mail: anne.huse@enercity.de
Internet: www.proklima-hannover.de

Hotline: (0511) 4 30 – 19 70

Quellen

PHI - Passivhaus Institut, Dr. Wolfgang Feist, Darmstadt
PHD - Passivhaus Dienstleistung, Darmstadt
inPlan - Ingenieurbüro für innovative Gebäudetechnik, Pfungstadt

Lüftung // Folie 32 // September 2010 // anne.huse@enercity.de

Quellen

- PHI - Passivhaus Institut, Dr. Wolfgang Feist, Darmstadt
- PHD - Passivhaus Dienstleistung, Darmstadt
- inPlan - Ingenieurbüro für innovative Gebäudetechnik, Pfungstadt