



Heizung und Lüftung in einer Faktor 10 Sanierung

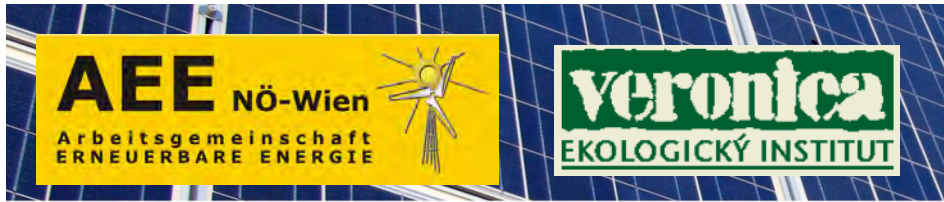
Erfahrungen mit einer „step by step“
Sanierung in bewohntem Zustand





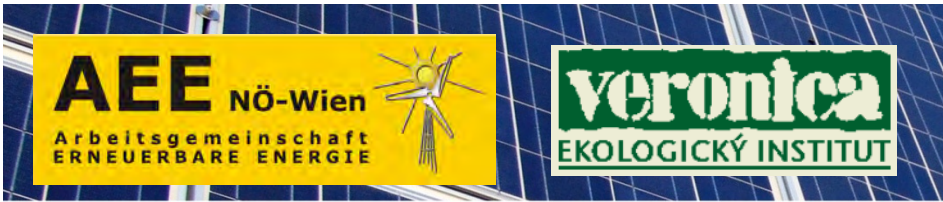
Status 2005

- Ziegelmauerwerk, Vollholzdecke (Sturzbalken)
Im nichtunterkellerten Bereich 20 cm Beton +3 cm Gussasphalt. Unsachgemäße Sanierungen bewirkten völlige Durchnässung des Hauses.
- EKZ alt 296 kWh/m²a (bedingt durch relativ kleine Nutzfläche und ungünstiges Oberflächen Volumsverhältnis)
- Heizsystem alt: 3 Elektro-Nachtspeicheröfen mit 15kW dazu 7 Elektrodirektheizpaneele 1-2 kW



Ansicht von NO während Sanierung





Sanierungsschritte Heizung Lüftung

- E-Heizung abgemeldet, Trockenheizung im ersten Winter mit Einzelöfen (T_A bis -17°C)
- gravierendsten Ursachen für Feuchtigkeit abgestellt
- Durchgehende Lüftung zur Trocknung des Bestands sowie des Lehmputz Wandheizung (Umluftradiator plus Abluftrohrventilator im WC)
- verheizt wurden 2005/06 11 t Holzbriketts und Stückholz in 2 Einzelöfen in WR und Küche bei geringem Komfort (neben Bedienung ungleiche Temperaturen im Stock oft bis 12°C fallend)

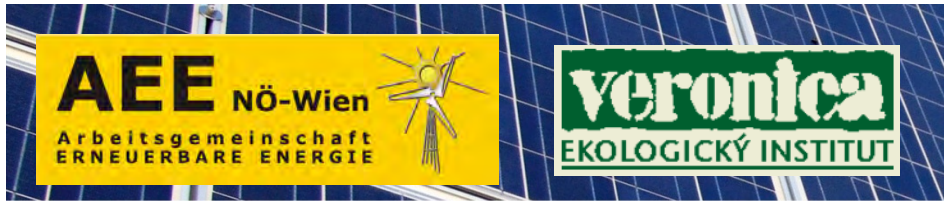


Einbau Pelletsheizung 2007

- 6 kW Wohnzimmer Pelletsofen mit automatischer Befüllung
- Sacktank mit 3,5 t Fassung befindet sich in der ehem. Waschküche neben der Garage.
- Die Bringung der Pellets mit Turbine und 2 Schläuchen erfolgt durch Dämmsockel und Keller direkt in den Wohnraum.
- Edelstahlkamin Ø 130 mm wurde zur Anpassung der Leistung in den bestehenden 17 cm Kamin inkl. Kaminkopfsanierung eingebaut.

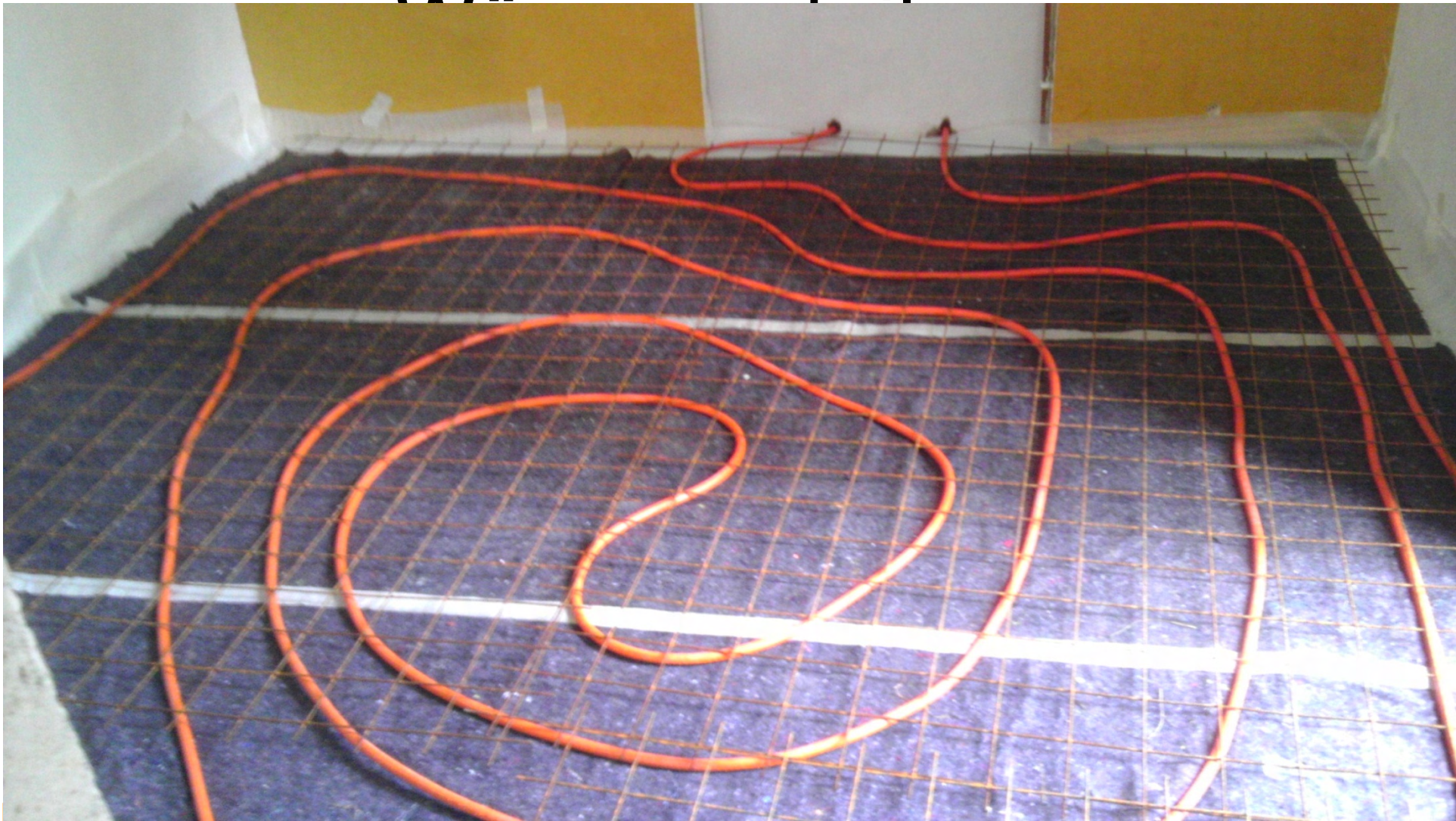
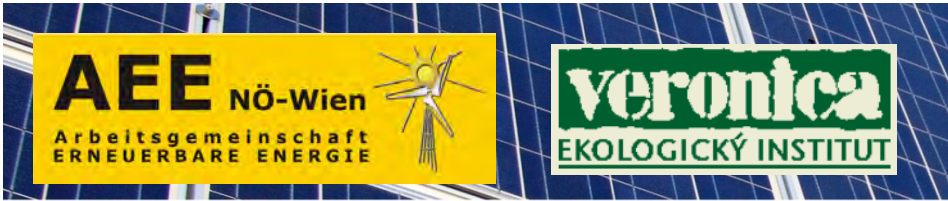
Motive und Bedenken zur Pelletsheizung

- Pro: Berufstätigkeit beider Partner & der Anfangs hohe Heizwärmebedarf der ein automatisiertes Heizsystem erforderte.
- Pro: geringe CO₂ Emission und PEI Werte sowie nachhaltigen Belieferung aus der Region.
- Contra: Investitionshöhe & Abhängigkeit von Brennstofflieferanten
- Contra: keine Möglichkeit mehr den Holzschnitt aus Garten zu verheizen



Automatisiertes Wohnzimmergerät mit Förderung aus Sacktank neben Garage

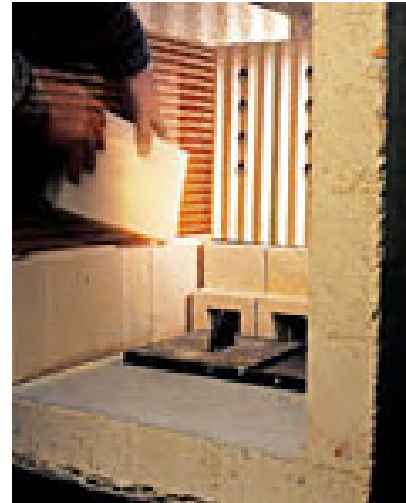




Alternativen zur Pelletsheizung

- Nach abgeschlossener Sanierung: Alle effizienten Grundöfen mit nachgeschalteter WW-Bereitung und Pufferspeicher optimal mit Solaranlage für WW kombiniert
- Eine ästhetisch überzeugende Lösung mit geringerem Strombedarf im Betrieb siehe www.lehmo.at ,
www.lehmtonerde.at , www.erden.at

Stampflehmofen mit Wassereinsatz



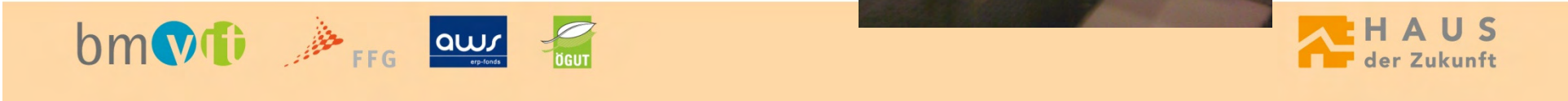
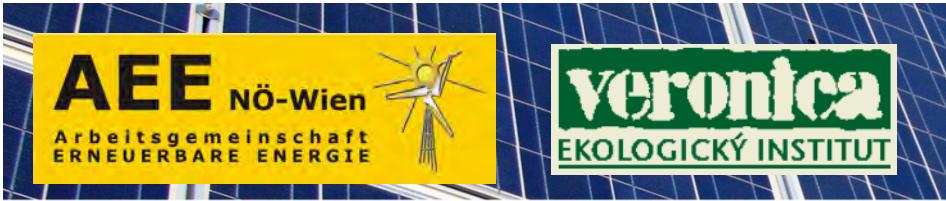
Stampflehmkörper und Schamotte plus WT
vorgefertigt der Ofen kommt komplett ins Haus
900- 1300 kg Speichermasse

Luftmanagement während der Sanierung

- Zu Beginn Umluftventilator zur Trocknung von Lehmputz und Lehmestrich, Abluft Rohrventilator zur Feuchteabfuhr ($110 \text{ m}^3/\text{h}$) zur Trocknung des Hauses, vom Spätsommer- Winter durchgehend
- Anschließend kontrollierte Querlüftung unter Ausnützung der Thermik über 2 Geschosse, sowie Abluft in Bad WC (zeitweise Küche) mit Rohrventilator in Dachraum ($110 \text{ m}^3/\text{h}$ 10-15 % des Tages)

Vorbereitung der kontrollierten WRL

- Verlegen der Zuluftleitungen in nicht mehr benötigten Kamin sowie der Abluftleitungen in einem Schacht im WC, der auch Leitungen neu und WC Spühlkasten enthält
- Halboffenes System mit Überströmzonen über Arbeitsraum und Vorzimmer zu Bad / WC als Ablufträume erspart Rohrstrecken



Beispiel für „unsichtbare Rohre“

Exkurs zum Vorbild Expost, einem vorbildlichen Verwaltungsgebäude in Bozen

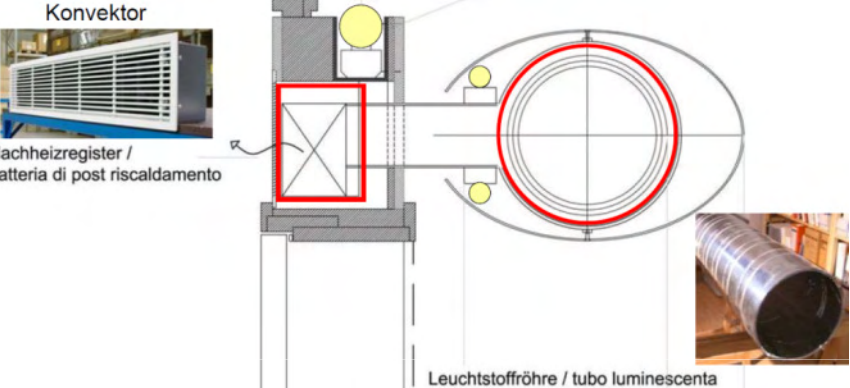


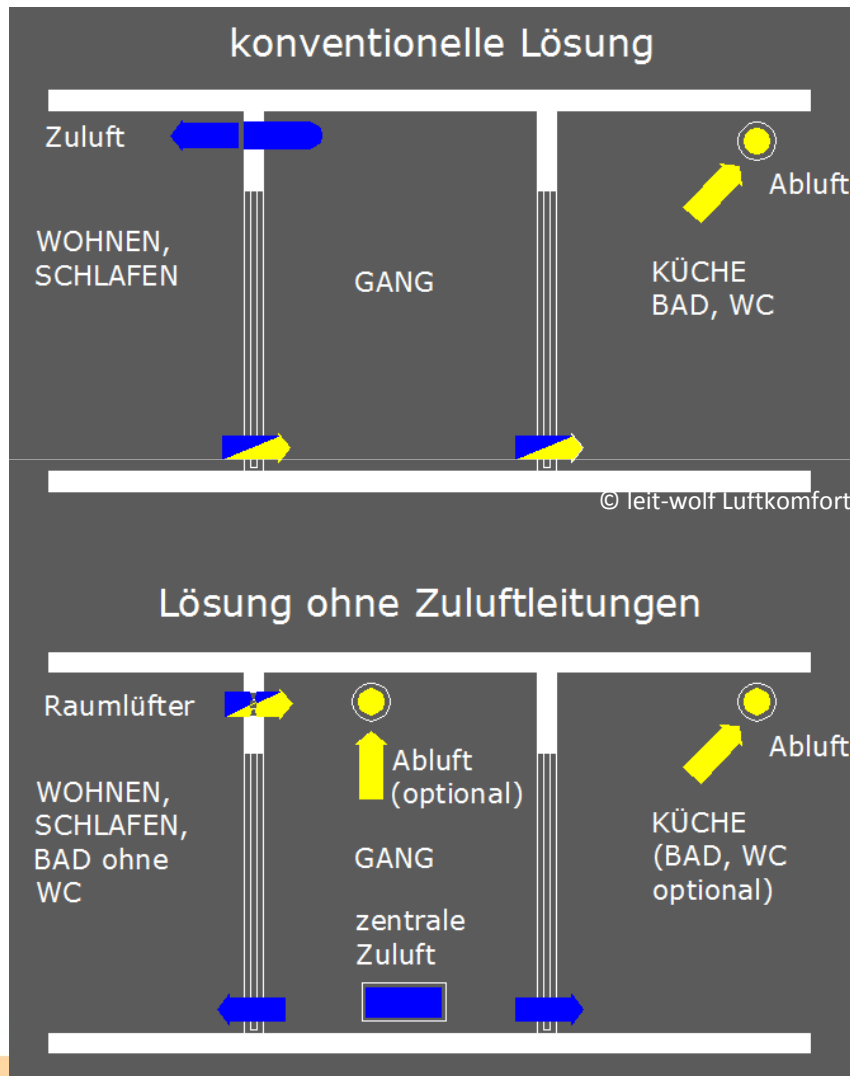
KlimaHaus Agentur GmbH
 Agenzia CasaClima Srl

Gang als Rückluftkanal



EXPOST HLS Planung





Luftverteilung ohne Rohre

Lösung mit raumweisen
Raumlüftern schafft
Luftverbund mit Vorraum,
Stiegenhäusern, Gängen bei
geschlossenen Innentüren
ohne Verwendung von
Luftleitungen

Zuluft wird zentral im
Erschließungsbereich
bodennah eingebracht

www.leit-wolf.at

Vorteile des Konzeptes

- kostengünstiger als Einzelraumgeräte
- Luftwechselzahl kann bei gleicher Raumluftqualität niedriger sein
- Systemvoraussetzungen verhindern zu starke Austrocknung im Winter
 - niedrigerer Luftwechsel gesamt
 - Bad mit Raumlüfter (Feuchtepufferung im Gebäude möglich)
- Gute Voraussetzungen für Bedarfssteuerung über CO₂
- Mischform auch mit konventionellen Systemen möglich

Persönliche Erfahrungen Luftqualität

- Ohne WRL ist bei überwiegenden Festverglasungen gezieltes Querlüften notwendig, in Althäusern liegt Luftfeuchte im oberen Bereich
- Im Winter zeitweilig Spaltlüftung im OG + kleine Zuluftöffnung im Keller zur Feuchteabfuhr bewirkt damit erhöhte Lüftungswärmeverluste
- Umstellung auf komplettierte Wohnraumlüftung zum ehestmöglichen Zeitpunkt

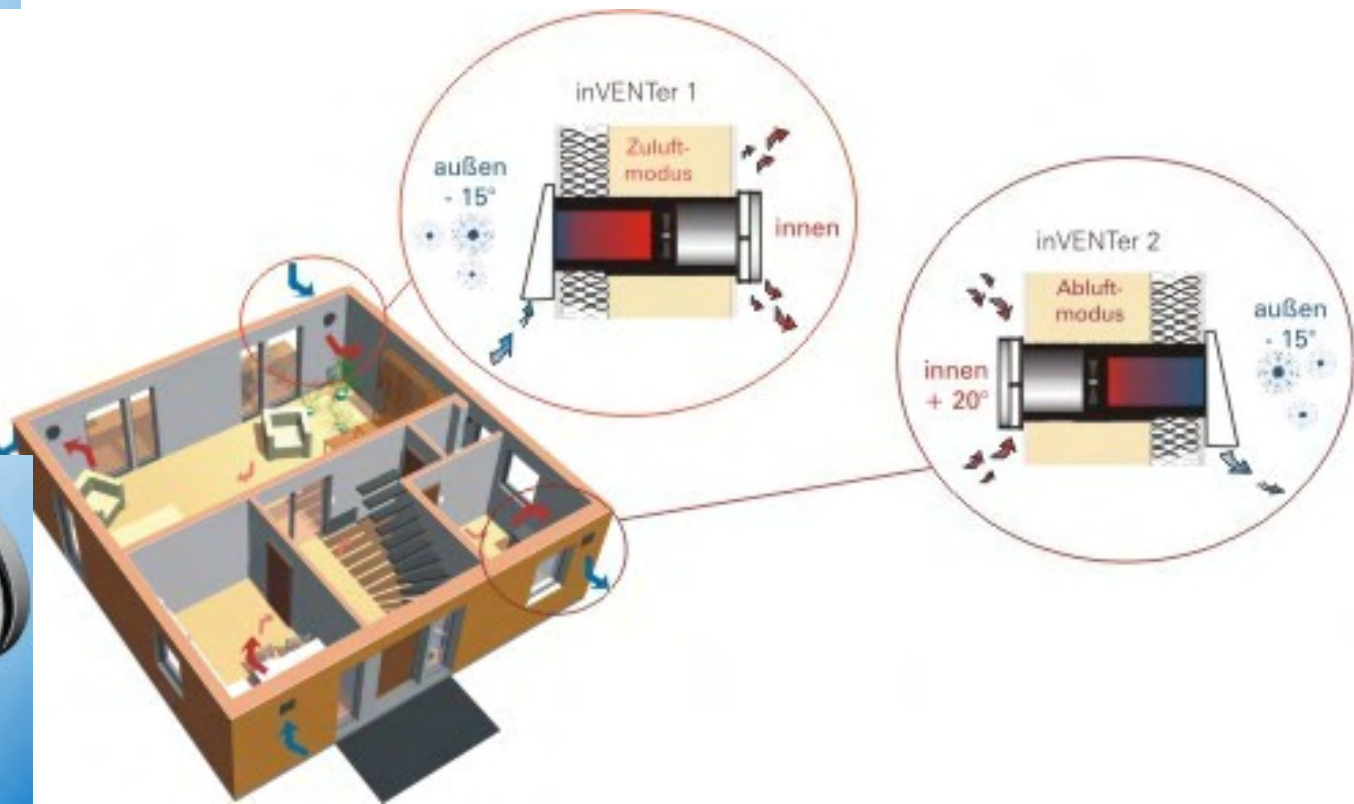
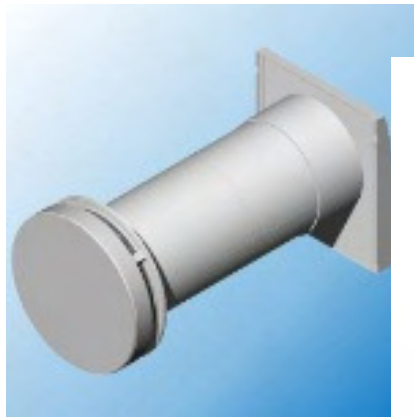
Noch offen Schritte

- Ansaug Luft inkl. Filterbox ggf.
Luftvorwärmung: Dazu vorbereitet 2“ PE
Rohr zur Solevorwärmung
(Komplettlösungen von Industrie sind
allerdings teuer, bis zu 2.500 € ohne WT
WRL und Einbau) an der Westseite des
Hauses
- Abluft neben Kellerfenster nach Norden

Alternativkonzept

- Einzelraumlüftungsgeräte wie (z.B. Inventer)
- Pro: Geringe Einzelinvestition jeweils 2 Geräte in 2 Räumen sorgen pulsierend für Mindestluftwechsel und können ohne Rohre in Räumen Frischluft mit bis 90% WRG fördern.
- Contra: Mauerdurchbrüche (Bohrungen) bzw. Windanfälligkeit (2 zusammen arbeitende Geräte sollten immer in derselben Windexposition ins Freie führen)

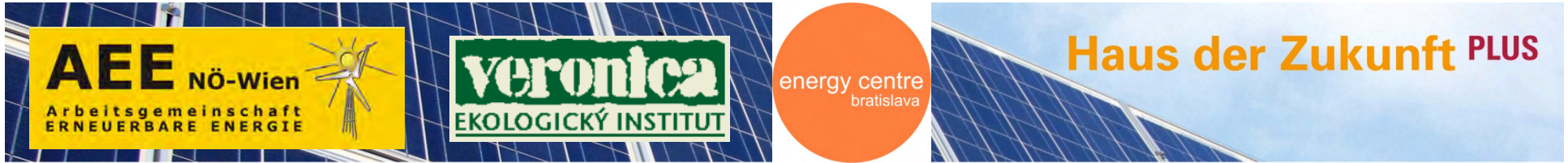
Dezentrale Lüfter Beispiel Inventer



Resumee Sanierung mit PH

Komponenten

- Exakte Tools zur Abschätzung der PEI und grauen Energie im Gebäude vor Entscheid Sanierung oder Neubau nutzen
- Genaue Erfassung aller Wärmeverluste inkl. nicht behebbarer Wärmebrücken
- Bei Sanierungen sind nicht alle Mängel sofort sichtbar, viele zeigen sich im Lauf der Sanierung
- Geduld, Geduld, Geduld und viel Lernbereitschaft mitbringen sowie Bereitschaft Pläne und Konzepte neu zu überarbeiten



Dazu wünsch ich Ihnen Erfolg

- Erwin Schwarzmüller DI
- Unternehmensberatung und TB für PH NAWAROS und Nachhaltige Produktentwicklung im Bauwesen
- erwinschwarzmueller@hotmail.com