



# Heizung und Lüftung in einer Faktor 10 Sanierung

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



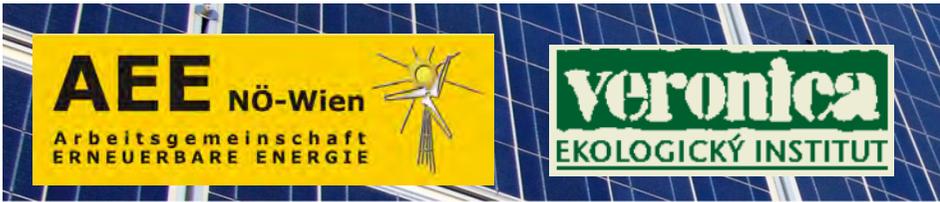
## Status 2005

- Ziegelmauerwerk, Vollholzdecke (Sturzbalken)  
Im nichtunterkellerten Bereich 20 cm Beton +3 cm Gussasphalt. Unsachgemäße Sanierungen bewirkten völlige Durchnässung des Hauses.
- EKZ alt 296 kWh/m<sup>2</sup>a (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  $-17^\circ\text{C}$ )
- 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  $12^\circ\text{C}$  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 CO<sub>2</sub> 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

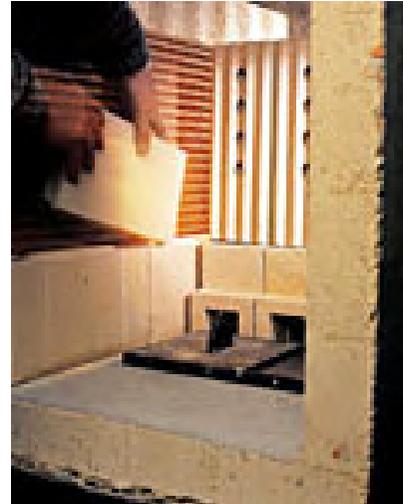




# Alternativen zur Pelletsheizung

- 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](http://www.lehmo.at) ,  
[www.lehmtonerde.at](http://www.lehmtonerde.at) , [www.erden.at](http://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

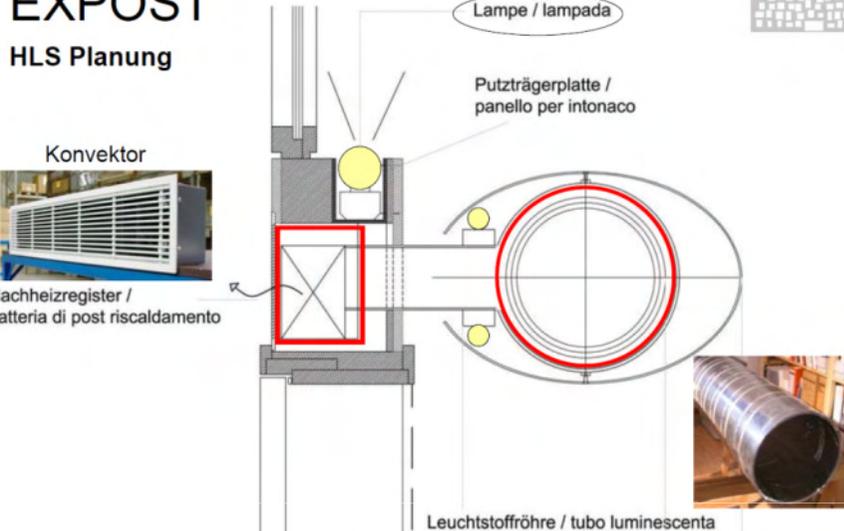


KlimaHaus Agentur GmbH  
 Agenzia CasaClima Srl

# 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](http://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 CO<sub>2</sub>
- 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

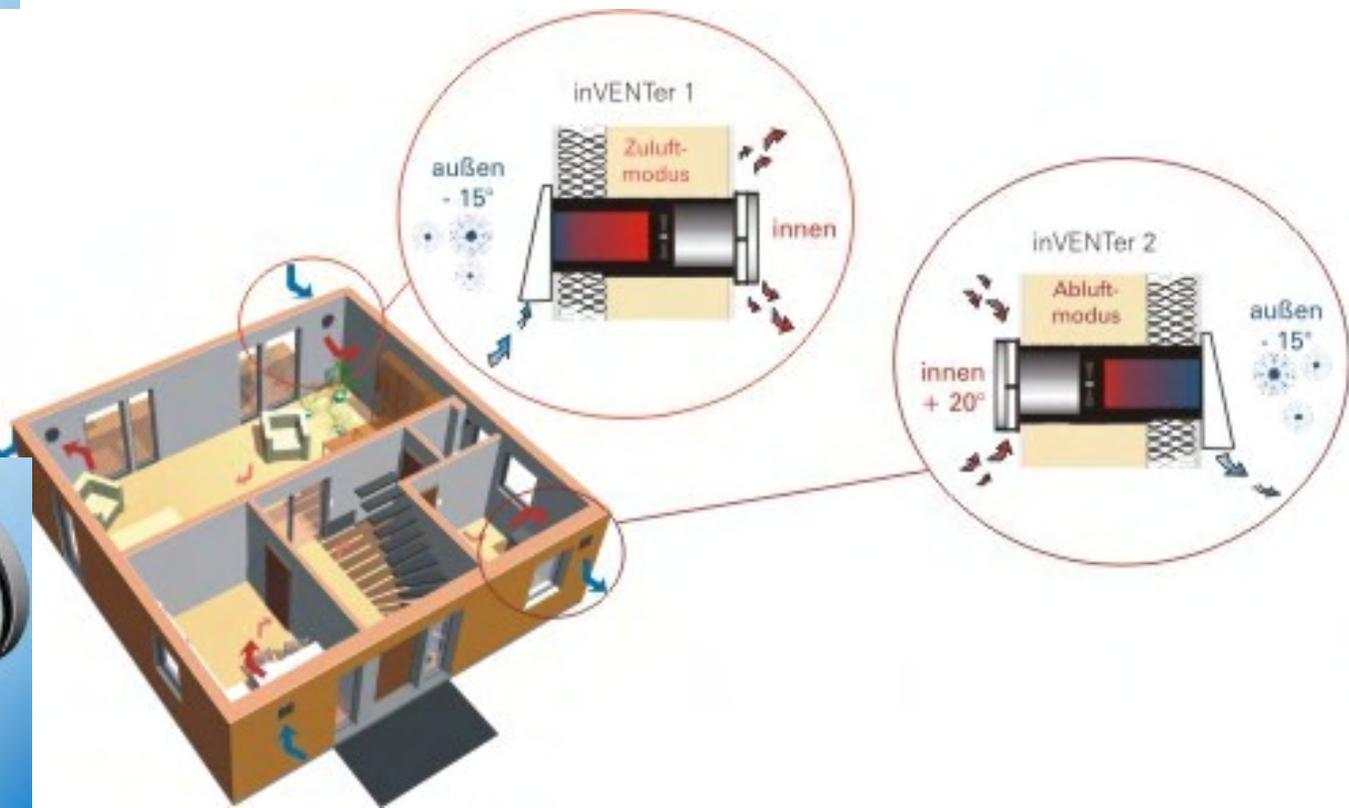
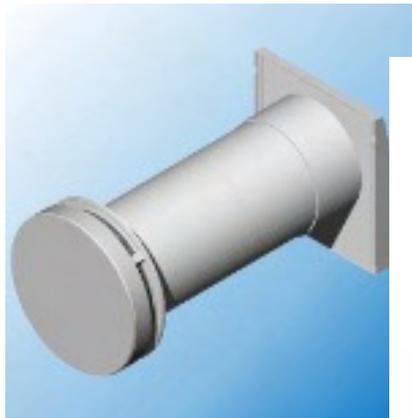
## Noch offen Schritte

- 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](mailto:erwinschwarzmueller@hotmail.com)

