

Der Weg vom 70er-Jahre- zum Null-Energie-Haus – Teil 3

Nie wieder Energie kaufen

Im Teil 1 der HLK-Serie berichteten wir von der Entschlussfassung des Einfamilienhausbesitzers Alfred Lang, nämlich: Nie wieder Energie kaufen. Teil 2 (in HLK 8-9/10, Seite 24) des Sanierungsweges zeigte, welche Schritte Lang wählte (nämlich informieren + analysieren) bevor mit der eigentlichen physischen Arbeit begonnen wurde. Der vorliegende 3. Teil informiert über die neue „Lunge“ des renovierten Einfamilienhauses: Die Lüftungsanlage. Und was dabei berücksichtigt wurde bzw. bedacht werden sollte.

Alle reden vom Energiesparen und von Alternativenergien. Aber zuallererst heißt es den Energieverbrauch zu minimieren, wenn man seine eigenen vier Wände (energetisch) renovieren möchte. Aber wie? Vor dieser Frage stand auch Alfred Lang, der Besitzer des Einfamilienhauses Lindengasse 1 in Riedlingsdorf im Burgenland. Die erste praktische Antwort: Eine umfassende Analyse des Hauses mittels Thermografie und Differenzdruck (Blower-Door)-Test (darüber berichteten wir in HLK 8-9/10, Seite 24 + 25).

Hausbesitzer Alfred Lang mit der neuen (noch unverkleideten) „Lunge“ des Hauses – der Wohnraumlüftungsanlage der Fa. frisch-luft. Die sorgt nicht nur für ausreichend (gefilterte) Luft sondern steigerte den Komfort im Haus deutlich und ist ein Muss, wenn man umfassend dämmt bzw. saniert.



Unliebsame Überraschung

Der Blower-Door-Test brachte ein unerwartetes Ergebnis: Es zeigte sich, dass vor allem durch die Elektroverrohrung immens viel Wärme nach Außen drang. Rund 1.000 m³ Gas pro Jahr wurden allein dafür verbraucht, um die Raumtemperatur aufrecht zu halten. Nebenbei wurde durch den Differenzdruck (Blower-Door)-Test auch ein gefährlicher Kondenswasserschaden bei einem elektrischen Verbraucher (Außenlicht) entdeckt, der in absehbarer Zukunft leicht in einer (Brand)Katastrophe enden hätte können.

Die Erkenntnisse aus Thermografie und Differenzdruck-Test bildeten die Basis für die Dämmmaßnahmen (dass damit zugleich eine Wohnraumlüftungsanlage mit angedacht werden musste, sei angemerkt – Details dazu dann gleich mehr).

Dämmen, dämmen, dämmen

Erster eigentlicher und sehr umfassender Arbeitsschritt, dem sich Hausbesitzer Alfred Lang stellte: Das Haus wurde umfassend gedämmt. Mit 10 bis 20 cm dickem Dämmmaterial wurde die

Fassade rundum versehen; der Dachboden mit 40 bis 50 cm gedämmt. Fenster wurden erneuert und durch solche mit Dreifach-Verglasung ersetzt. „Ich habe mir ausgerechnet, dass sich die Mehrkosten der Dreifach-Verglasung durch die eingesparten Energiekosten bereits nach rund drei Jahren rentieren“, erinnert sich Alfred Lang. Nachdem gerade der Bereich „Fenster + Mauerwerk“ viele Möglichkeiten für Fehler bietet, konstruierte der Hausbesitzer auch eine eigene, clevere Lösung für diesen sensiblen Bereich – da Alfred Lang eine Patentanmeldung überlegt, können wir hier nicht ins Detail gehen.

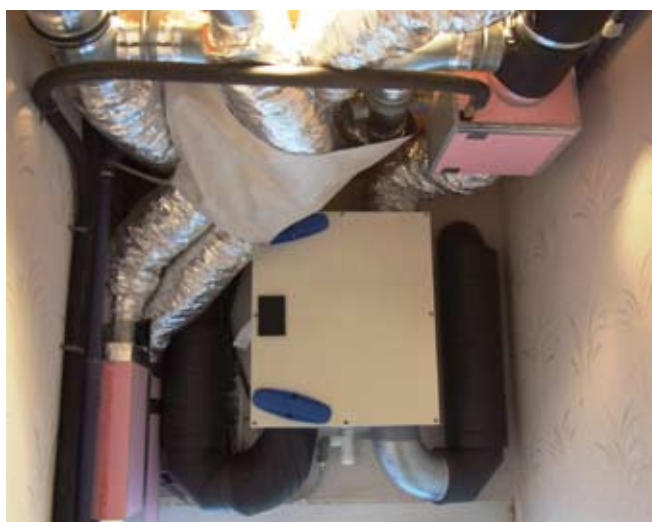
Großteils besorgte der Hausbesitzer selbst das Anbringen der Dämmmaterialien – Spengler- und Verputzarbeiten wurden Profis überlassen.

Dämmen heißt Lüftung bedenken

Wird ein Gebäude so umfassend gedämmt wie jenes von Alfred Lang im burgenländischen Riedlingsdorf, muss berücksichtigt werden, dass das Thema „Lüftung“ besonders in den Vordergrund rückt: Eine kontrollierte Wohnraumlüftung (mit Wärmerückgewinnung) sollte, ja muss, mitberücksichtigt werden.

Denn durch die neuen, Energie spendenden Fenster und die dicke Dämmung gibt es keine Undichtheiten mehr und damit gelangt auch kaum noch Luft ins Gebäude. Klar: Man könnte die Fenster aufmachen und lüften. Aber gerade in den Monaten, wo geheizt werden muss, geht durch das Fenster öffnen sehr viel kostbare Heizwärme verloren. Und genau die will man ja einsparen.

Gesunde Luft in unserem Wohn- und Aufenthaltsräumen ist aber das Aller-



Das mittels Solarkollektoren (bzw. bald auch mittels Wärmepumpe) gespeiste Nachheizregister für die Wohnraumlüftungsanlage von frisch-luft befindet sich unter der rosa Box (re oben).



Komfort-Schaltzentrale im Haus der Familie Lang: Oben, die Regelung für die Frau, die sich mit Technik bewusst nicht näher befassen möchte; unten die Steuer-/Regelungstechnik für den Mann, der via CAN-Monitor (li unten) in die Haustechnik bzw. Wohnraumlüftungsanlage (Steuerung re unten) eingreifen kann.



Der Blower-Door-Test offenbarte nicht nur, dass immens viel Energie über die Elektroverrohrung verloren ging, sondern förderte auch eine gefährliche Kondenswasserstelle bei einem elektrischen Verbraucher zu Tage.

wichtigste – versuchen Sie einmal fünf Minuten nicht zu atmen. Wird also ein Haus umfassend thermisch renoviert bzw. saniert, ist eine Wohnraumlüftung das Um und Auf.

Denkt man an die Installation einer Wohnraumlüftung, muss im Vorfeld auch Antwort auf folgende Fragen gefunden werden:

- Wo kann die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage untergebracht werden?
- Welchen Anbieter/Professionisten wähle ich?
- Leitungsführung?
- Wer hat (die gewünschten) entsprechenden Lüftungsleitungen?
- Welche Umbauten werden durch die Lüftungsleitungen notwendig (neue Decke?)?
- Wie hoch ist der Stromverbrauch der Lüftungsanlage?
- Wird die Lüftung durch Geräusche den Schlaf beeinträchtigen?
- Braucht es auch Schalldämpfer?

Komfortlüftung: Ein Muss bei umfassender Renovierung

Bei einer Wohnraumlüftung erfolgt der nötige Luftaustausch nicht nur automatisch – auch die kostbare Heizwärme geht dabei kaum noch verloren. In einem Luft-Wärmeaustauscher erwärmt die warme, abgesaugte Raumluft aus Bad/Küche/WC/Waschraum..., die kalte bzw. neu zugeführte, frische Außenluft bereits vor – das spart eine Menge Energie.

Auch über einen Erdreich-Wärmeaustauscher kann/wird Luft vorgewärmt und dem Lüftungsgerät zugeführt. Bei einem Erdreich-Wärmeaustauscher handelt es sich meist um 20 bis 30 m Kunststoffrohr, das in ca. 2 m Tiefe im Garten verlegt und zum Wohnraumlüftungsgerät ins Haus geführt wird. Im Sommer ist es unter der Erde kühler; im Winter wärmer als an der Oberfläche. Diese Gratis-Wärme wird über das Wohnraumlüftungsgerät den Wohn- und Schlafräumen zugeführt und in der kalten Jahreszeit natürlich auf das ge-

wünschte Temperaturniveau erwärmt. Durch die Gratiswärme aus der Erde erspart man sich viel kostbare Heizwärme. Auf jeden Fall sollte/wird/muss die von außen zugeführte Frischluft gefiltert werden – Staub, Pollen oder Gelsen gelangen dadurch nicht mehr in die eigenen vier Wände. Will man Gerüche aussperren (davon später noch mehr), geht auch das (durch Aktivkohlefilter). Auch wenn man eine Wohnraumlüftung sein Eigen nennt – die Fenster können natürlich weiterhin geöffnet werden. Aber Nutzer bestätigen, dass dies bereits nach kurzer Zeit fast nicht mehr getan wird – es besteht nämlich kaum noch Bedarf dafür.

Und Bewohner (mit Wohnraumlüftungsanlage) bestätigen fast einhellig, wie praktisch und behaglich Sie durch die automatisch Be- und Entlüftungsanlage jetzt leben. In der Regel geben Sie auch (viel) weniger Geld fürs Heizen aus, trotzdem die Filter der Wohnraumlüftungsanlage regelmäßig getauscht werden müssen (was Geld kostet).

Die gewählte Wohnraumlüftungsanlage

Im Einfamilienhaus „Lindengasse 1“ in Riedlingsdorf wurde auf die Einhaltung eines 0,5-fachen Luftwechsels geachtet bzw. eine Zu- bzw. Abluftmenge von rund 220 m³/h für den Wohnbereich ermittelt. Diese rechnerisch ermittelten Daten waren die Basis für die Angebote, die Herr Lang von verschiedenen Anbietern einholte.

Für den Bauherrn waren folgende Entscheidungskriterien bei der Wohnraumlüftung entscheidend:

- Strömungsfreundliche Konstruktion (lineare Bypassführung)
- niedrige Betriebsgeräusche
- effiziente Wärmerückgewinnung (etwa 90 %)
- Gleichstrommotoren (niedriger Stromverbrauch)
- geringe innere Leckagen und
- Differenzdruckausgleich (wegen Kondensatbildung bei Bauteildurchströmungen)

„Renovieren heißt, auch eine Wohnraumlüftungsanlage zu berücksichtigen“



„Airtower“ (Luftturm) nennt Alfred Lang die im Garten aufgestellte und von ihm selbst konstruierte Box, in der die verschiedenen Filterstufen (inkl. Aktivkohle) untergebracht sind.



Die Installation der Zu- sowie der Abluftleitungen erfolgte großteils mit glatten Rundrohren, die gedämmt wurden. Damit die Leitungen später nicht mehr zu sehen sind, ist auch eine neue Deckenkonstruktion zu berücksichtigen.

Der Preis des Wohnraumlüftungs-Gerätes selbst, spielte für Herrn Lang eine völlig untergeordnete Rolle: „Mir war viel wichtiger, dass das Gerät besonders Energie effiziente Ventilatormotoren hat. Denn die amortisieren einen etwaigen Gerätemehrpriest relativ schnell von selbst, weil einfach weniger Strom verbraucht wird“. Wie Lang im Zuge seines Angebot-Vergleiches feststellen konnte, sind die (Energieeffizienz)-Unterschiede zwischen den verschiedenen Geräteanbietern enorm.

Beim gewählten Wohnraumlüftungsgerät der Fa. frisch-luft sind EC-Ventilatormotoren von ebm papst integriert – die verbrauchen im Vergleich zu herkömmlichen Ventilatormotoren wesentlich weniger Strom und zählen derzeit zum Besten, was am Markt verfügbar ist.

Nachdem beim Haus Lang kein Erdwärmeaustauscher installiert werden konnte, da Grabarbeiten nicht möglich waren (warum, klärt sich später), wird die Außenluft tagsüber mit der Solaranlage frostfrei gehalten und abends mit einem Elektroheizregister (900 W).

Da aufgrund des fehlenden Erdwärmeaustauschers keine Kühlung der Au-



Alfred Lang benötigte auch rechteckige Lüftungsleitungen und baute diese aus Dämmplatten in Eigenregie – ideal, denn so werden auch Geräusche gedämmt.

ßenluft im Sommer möglich ist, muss besonders auf die Außenverschattung durch die Jalousien geachtet werden. Noch etwas galt es bei der Installation der Wohnraumlüftungsanlage einzuplanen: Eine Kondensatleitung. Anfallendes Kondensat wird im Haus Lang über eine Leitung in den Keller und von dort in den Kanal abgeleitet.

„Das Wohnklima ist sehr angenehm, es gibt viel weniger Staub und die Vorhänge verschmutzen auch nicht so schnell“



Regelung für den Mann und die Frau

Im Haus der Familie Lang gibt es im Wohnzimmer nahen Bereich drei „Kästchen“, mit denen die gesamte Haustechnikanlage von hier aus gesteuert werden kann. Für Frau Lang, die sich mit Technik bewusst nicht näher auseinander setzen will, wurde ein eigener, sehr überschaubarer Regelungsapparat installiert – ein Stellrad, bei dem die Temperatur 5 °C rauf oder runter gedreht werden kann, bildet dabei die Hauptkomponente.

Darunter befinden sich die beiden Steuerungen für den Mann. Über den CAN-Monitor von Technische Alternative kann Herr Lang in das komplette Steuer-/Regelungsgeschehen der Haustechnik (Solarkollektoren, Pufferspeicher, bald Wärmepumpe,...) eingreifen, ohne dafür in den Keller gehen zu müssen. Die



Nach der Sanierung sieht man nur noch die Lüftungsauslässe der Wohnraumlüftungsanlage.

relevanten Steuerungs- bzw. Regelungsparameter für sein Haus hat sich Herr Lang mit Hilfe des Software-Werkzeuges „TAPPS“, einem Vektor basierenden Zeichenprogramm zur Planung und Programmierung der Regelung UVR1611 von Regelungsspezialist Technische Alternative (www.ta.co.at), selbst zusammengestellt und programmiert. Eine mit TAPPS (= Technische Alternative Planungs- und Programmier System) erstellte Konfiguration kann in ein Datenformat konvertiert werden, das mittels Bootloader und dem Programm Memory Manager in die Regelung geladen werden kann.

„Das ging alles sehr einfach, weil man sich mit Hilfe von Bildern und Zeichnungen das gewünschte Programm selbst zusammen baut“, erklärt Lang. Rechts neben dem CAN-Monitor befindet sich die Regelung für die Wohnraumlüftungsanlage – hier kann Herr Lang bei Bedarf Statusmeldungen abfragen und/oder in das Geschehen der Anlage eingreifen. Um auch Kontrolle über den Energieverbrauch der Wohnraumlüftungsanlage zu haben, wurde im Keller ein eigener Stromzähler installiert.

Zu- und Abluft-Leitungen im Hause Lang

„Der Einbau einer automatischen Be- und Entlüftungsanlage bei richtiger Renovierung ist eine notwendige und sparsame Maßnahme“, erklärt Alfred Lang, der bei seiner eigenen Frau anfangs viel Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit zu leisten hatte, „denn das ganze Haus war eben eine Zeit lang Baustelle, weil die Lüftungsleitungen ja verlegt werden mussten“. Aber der Aufwand hat sich gelohnt, wie auch Frau Lang bestätigt.

Die Installation der Zuluft- sowie der Abluftleitungen erfolgte im Hause Lang großteils mit glatten Rundrohren. Die Verlegung dieser Leitungen erfolgte großteils im Deckenbereich. Damit die Lüftungsröhre nicht zu sehen sind, wurde die Decke am Schluss durch eine neu eingezogene Deckenkonstruktion ersetzt.

Alfred Lang benötigte zum Teil aber auch rechteckige Lüftungsleitungen und baute diese aus Dämmplatten in Eigenregie: „Runde Leitungen hätte ich erst wieder verkleiden müssen“. Auch alle anderen Leitungen im Hause Lang wurden aus geräuschtechnischen Gründen mit entsprechendem Material gedämmt. „Wichtig ist, dass bei der Montage der Leitungen sauber gearbeitet wird – auch einen Zugang zum Reinigen der Leitungen sollte man berücksichtigen“, erzählt Lang von seinen Erfahrungen. Bei richtiger Installation und dem Einbau von Schalldämpfern spürt und hört man nichts vom Luftaustausch.

Auch die frisch-luft-Wohnraumlüftung selbst, die bei Lang's im Eingangsbereich situiert ist, aber sonst auch in

Um auch Kontrolle über den Energieverbrauch der Wohnraumlüftungsanlage zu haben, wurde ein eigener Stromzähler installiert.



einem Schrank, im Abstellraum oder im Keller installiert werden kann, hält sich Geräusch mäßig dezent im Hintergrund. Bei der Anschaffung ist die abgegebene Lautstärke des Wohnraumlüftungsgerätes auf jeden Fall ein wichtiges Entscheidungskriterium, gibt Lang zu bedenken.

Damit die Wohnraumlüftung garantiert nicht störend in den Vordergrund treten kann, „ist die richtige genaue Planung sowie und die Einregulierung der erforderlichen Luftmenge in den einzelnen Räumen wichtig“, erklärt Lang.

Nachheizregister mit Solarwärme/ Abluft für Verdampfer

Alfred Lang verzichtete bei seiner Wohnraumlüftung auf einen Erdwärmeaustauscher: „Meine Frau hätte mich geköpft, wenn ich den Garten auch noch umgegraben hätte“, erinnert er sich. Daher entschied er, dass der Pufferspeicher im Keller bei Bedarf für die Vorwärmung der Luft sorgt – ein entsprechendes Nachheizregister wurde an das Wohnraumlüftungsgerät angeschlossen.

Gespeist wird der Pufferspeicher einerseits von den Solarwärmekollektoren, die statt des teuren Balkongeländers angeschafft wurden; andererseits sorgt noch eine Gas-Brennwertgerät für Wärme, wenn es sehr kalt sein sollte. Die Gas-Brennwertheizung ist aber nur eine Übergangslösung – wenn die Wärmepumpe installiert ist, was Mitte 2011 der Fall sein soll, wird diese den Pufferspeicher und damit auch das Nachheizregister speisen. Die Erdgasleitung wird dann gekappt. Wenn die Wärmepumpe installiert ist, wird auch die Abluft der Wohnraumlüftung einen neuen Zweck erfüllen – diese wird dann in den Verdampfer eingeblasen. „Das wird den Abtauvorgang beschleunigen“, erklärt Lang. Und damit wiederum einiges an Energie einsparen helfen.

„Luftturm“ mit Aktivkohlefilter

Auch bei der Filterung der frischen Zuluft hat sich Alfred Lang einiges überlegt und einfallen lassen. Die Luft wird durch mehrere Filter geleitet bevor diese ins Haus gelangen.

„Den Pollenfilter schiebe ich nur bei Bedarf in den Airtower ein“, erklärt Lang.

„Airtower“ (Luftturm) nennt Lang die im Garten aufgestellte und von ihm selbst konstruierte mannhohle Box, in der die verschiedenen Filterstufen untergebracht sind. Die Luft wird im „Airtower“ unten angesaugt und muss die verschiedenen Filterstufen passieren, bevor diese dann zum Wohnraumlüftungsgerät und von dort ins Hausinnere gelangt. Grob-, Pollen- und Aktivkohlefilter sorgen dafür, dass Gelsen/Mücken & Co, Staub, Pollen und sogar Gerüche vom Hausinneren fern gehalten werden.

Warum Herr Lang partout auf die Aktivkohlefilter beharrte, hat olfaktorische Gründe: „Dadurch nehmen wir es nicht mehr wahr, wenn der Bauer seine Jauche ausführt und die Nachbarn ihre Holzheizungen in Betrieb nehmen“.

Resümee zur Wohnraumlüftungsanlage von Frau Lang: „Ich hätte mir nie gedacht, dass das Wohnklima, ohne ständig die Fenster aufzureißen, so angenehm sein kann. Das Haus ist gut durchlüftet, es gibt viel weniger Staub und die Vorhänge verschmutzen auch nicht so schnell.“

Anmerkung: Der nächste Teil dieser HLK-Serie erscheint dann, wenn die neue, extra angefertigte Wärmepumpe installiert wurde – Mitte 2011 sollte es soweit sein.

Projektziele + Umsetzung

Das Einfamilienhaus Lindengasse 1 in Riedlingsdorf im Burgenland wurde/ wird von Alfred Lang vom 70er-Jahre zum Null-Energie-Haus renoviert – HLK berichtet exklusiv darüber.



Um das Ziel, „Nie wieder Energie kaufen“ zu realisieren, hat(te) Alfred Lang den Entschluss gefasst, sein Haus komplett zu renovieren/ energetisch auf Vordermann zu bringen und alle Schritte entsprechend zu dokumentieren. Weitere Projekt-Ziele und -Hintergründe von Alfred Lang:

- Ein thermisch energetisch saniertes Wohnhaus mit höchstem Wohnkomfort für deren Bewohner zu erhalten.
- Durch die Reduktion des Energieverbrauchs für das Gebäude und die Mobilität (ein E-Fahrzeug ist in die Gesamtbilanz eingeflossen) soll die Belastung für die Umwelt vermindert werden.
- Ein niedrigerer Energieverbrauch trägt signifikant zur Wertsteigerung des Gebäudes bei.
- Im Rahmen dieses Projekts soll die wirtschaftlich sinnvolle Anwendung der thermisch energetischen Wohnhausrenovierung demonstriert werden.

Das Objekt „Lindengasse 1“ sollte von Energiekennzahl 137 kWh/m²/Jahr (= Ist-Stand des Jahres 2005) auf 20 kWh/m²/Jahr* renoviert werden.

Sämtliche Projektschritte, Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse wurden dokumentiert und werden im Rahmen des Netzwerks „Kompetenzzentrum Althausrenovierung“ sowie auf breiter Basis (Internet) veröffentlicht. Dadurch sollen Multiplikatoreffekte generiert werden, und weitere Gebäudebesitzer zur „Nachahmung“ angestiftet werden.

Zur Umsetzung seiner Ziele hat(te) sich Alfred Lang für folgende Teilschritte entschlossen:

- Analyse des Hauses (Thermografie, Rat einholen, Blower-Door Test, Schnittstellenprobleme ausmachen, Produkte suchen/finden...).
- Das Haus rundum mit 10 bis 20 cm Fassaden-Dämmung versehen, Dachboden mit 40 bis 50 cm dämmen
- Dämmen der Terrassen und Balkonplatte.
- Luftdichtheit der E-Installation herstellen.
- 27 m² Solarthermie-Kollektoren als neues Balkongeländer.
- 130 m² Dünnschicht-Photovoltaik-Anlage, die zugleich als Dachrenovierung dient, anschaffen.
- Fenster mit 4 Scheiben (U Wert bei 0,5) anschaffen.
- Erneuerung des alten Gaskessels mit 15 kW Leistung auf ein Brennwertgerät mit einer Leistung von 0,9 bis 6 kW modulierende Leistung (bis zum Einsatz der Wärmepumpe).
- Komfortlüftung (mit Grob-, Pollen- und Aktivkohlefilter).
- Nur noch eine Hocheffizienz A Pumpe für das gesamte Heizsystem (vorher 3 Stk. 380 Volt Pumpen).
- Erneuern der Stromfresser (Gefriertruhe, Waschmaschine, Glühlampen...).
- Automatische Jalousien.
- Elektroauto anschaffen (nach Verfügbarkeit).

Die HLK berichtet exklusiv in thematischen Teilen über die verschiedenen Überlegungen, Renovierungsschritte und Maßnahmen des Bauherrn. Teil 1 fand sich in HLK 6-7/10 (Seite 18 + 19), Teil 2 in HLK 8-9/10.

* Nach Abschluss der Renovierungsarbeiten wurde die Energiekennzahl mit allen umgesetzten Maßnahmen neu berechnet. Ergebnis: 17 kWh/m²a Heizwärmebedarf und ein EEB von 9.881 kWh/a.