

DER WEG VOM 70ER-JAHRE- ZUM NULL-ENERGIE-HAUS – TEIL 4

Nie wieder Energie kaufen

Im Teil 1 der HLK-Serie berichteten wir von der Entschlussfassung des Einfamilienhausbesitzers Alfred Lang, nämlich: „Nie wieder Energie kaufen“ (HLK 6-7/2010, Seite 18). Teil 2 des Sanierungsweges (in HLK 8-9/2010, Seite 24) zeigte, welche Schritte Lang wählte (nämlich informieren + analysieren) bevor mit der eigentlichen physischen Arbeit begonnen wurde. Im 3. Teil (in HLK 12/10, Seiten 8-10) wurde über die Wohnraum-Lüftungsanlage des toprenovierten Einfamilienhauses berichtet. Im vorliegenden 4. Teil der Serie wird (endlich) die neue Luft/Wasser-Wärmepumpe im Hause Lang vorgestellt – ein Prototyp, den es so am Markt noch nicht gibt.



Sein Einfamilienhaus im burgenländischen Riedlingsdorf hat Alfred Lang soweit renoviert, dass der Heizenergiebedarf von 137 kWh/m²/Jahr (= Ist-Stand des Jahres 2005) auf 17 kWh/m²/Jahr sank; außerdem produziert Herr Lang nun auch Strom.

Viele reden vom Energiesparen und von Alternativenenergien. Würden all diese theoretischen Abhandlungen schon in die Realität umgesetzt sein, hätte Österreich bereits vor 10 Jahren energieautark sein können. Wir alle wissen aber: Von der Energieautarkie ist Österreich noch weit entfernt. Die Praxis zeigt aber auch, dass es viele Ausnahmen und praktische Vorzeigebispiele gibt.

Zur Erinnerung

Von einem solchen Ausnahmebeispiel wird in der HLK-Exklusiv-Serie „Nie wieder Energie kaufen“ berichtet. Hauptakteur: Alfred Lang und sein Haus in Riedlingsdorf im Burgenland. Alfred Lang ist ausgebildeter Elektrotechniker und mit seiner „Beraterwerkstatt“ als Unternehmensberater in der österreichischen HLK-Branche kein Unbekannter. Er ist aber auch Hausbesitzer, Konsument und Kunde und als solcher mit manchen Dingen nicht einverstanden. Vor allem mit den Energiekosten. Er wusste: Sollte er nichts tun, wird ein Großteil seiner Pension umgehend auf den Konten von Energieversorgern landen. Dieses Geld würde er lieber anders verwenden.

Also beschloss Alfred Lang etwas dagegen zu tun. Sein 1970er-Jahre-Haus in Riedlingsdorf im Burgenland sollte umfassend renoviert und in ein (rechnerisches) Plus-Energie-Haus umwandelt werden. Die wesentlichen Schritte

Die Fortluft der Wohnraumlüftung wird nun direkt zum Außenteil der Luft/Wasser-Wärmepumpe (den Verdampfer), der auf dem Garagendach installiert wurde, geführt.



Hausbesitzer Alfred Lang mit der neuen (damals noch unverkleideten) „Lunge“ des Hauses – der Wohnraumlüftungsanlage. Die steigerte den Komfort im Haus deutlich und ist ein Muss, wenn man umfassend dämmt bzw. saniert.

dorthin haben wir in den Serienteilen in der HLK vorgestellt. Zuletzt berichteten wir in HLK 12/2010 über die Wohnraumlüftungsanlage. Nachdem diese auch beim neu installierten Luft/Wasser-Wärmepumpen-Prototyp eine Rolle spielt, sei kurz auf den Artikel in HLK 12/2010 eingegangen. Damals war zu lesen:

Wohnraumlüftung mit Solarwärme-Nachheizregister...

Alfred Lang verzichtete bei seiner Wohnraumlüftung auf einen Erdwärmeaustauscher: „Meine Frau hätte mich geköpft, wenn ich den Garten auch noch umgegraben hätte“. Daher

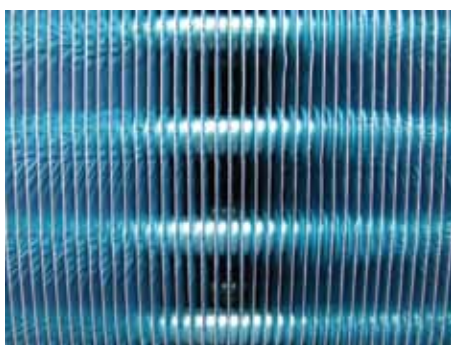
Das neue wärmetechnische Herz im Haus Lang: Die neue SonnenWärmepumpe (Luft/Wasser-Wärmepumpe, Solarwärme vom Dach) und der spezielle Pufferspeicher sind (noch) Prototypen. Die WP-Anlage produziert nur dann Wärme, wenn genug Überschuss-Strom von der Photovoltaik-Anlage geliefert wird.

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 dem teuren Balkongeländer 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 Ende 2010/ Anfang 2011 der Fall sein soll (Anm.: sollte), wird diese den Pufferspeicher und damit auch das Nachheizregister speisen. Die Erdgasleitung wird dann gekappt. Wenn die Wärmepumpe installiert ist, wird auch die Fortluft der Wohnraumlüftung einen neuen Zweck erfüllen – diese wird dann in den Verdampfer eingeblasen.

...und Fortluft für Verdampfer

Jetzt, fast ein Jahr später, ist genau das auch der Fall: Die Fortluft der Wohnraumlüftung wird nun direkt zum Außenteil der Luft/Wasser-Wärmepumpe (den Verdampfer), der auf dem Garagendach installiert wurde, geführt. „Das hilft den Abtauvorgang zu beschleunigen.“



Standard-Verdampfer weisen meist einen Lamellen-Abstand von ca. 0,8 bis 1 mm auf und können bei hiesigen Wetterverhältnissen schnell vereisen (was mit zusätzlichem Energieaufwand verhindert werden muss). Der speziell beschichtete Verdampfer im Hause Lang weist einen Lamellenabstand von 5 mm auf.



INFO

Projektziele + Umsetzung

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
- 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)
- 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)
- Einsatz einer Wärmepumpe (und Abklemmen von der Gasleitung).

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, Teil 3 in HLK 12/10.

*) 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.



Der Inverter geregelte Kompressor kann von 800 W bis 8 kW Heizleistung stufenlos geregelt werden.

gen“, erklärt Lang, „und hilft damit wiederum einiges an Energie zu sparen“.

Es ist aber kein Standard-Verdampfer, wie er oftmals bei manchen Wärmepumpen eingesetzt wird, der im Haus Lang installiert wurde. Standard-Verdampfer weisen meist einen Lamellen-Abstand von ca. 0,8 bis 1 mm auf und können bei hiesigen Wetterverhältnissen schnell vereisen (was mit zusätzlichem Energieaufwand verhindert werden muss).

Am Garagendach steht ein Verdampfer, der einen Lamellenabstand von 5 mm aufweist – in Kombination mit der (warmen) Fortluft aus der Wohnraumlüftungsanlage, die direkt zum Verdampfer geleitet wird, sollte sich das Vereisungsproblem in engen Grenzen halten, rechnet Lang. Um dies genau zu wissen und zu dokumentieren, hat er im Verdampfer eine Videokamera installiert. Mühelos kann er sich so jederzeit optisch informieren, wann es (bei welchen Wetter-/Temperaturverhältnissen)

zu einer etwaigen Vereisung des Verdampfers käme.

Warum es aber fast ein Jahr seit dem letzten Bericht in HLK 12/10 dauerte, bis die Luft/Wasser-Wärmepumpe installiert werden konnte, hat den einfachen Grund, dass es keine geeignete Lösung gab, die den Anforderungen gerecht wurde. Herr Lang musste selbst für eine Lösung sorgen. Er sicherte sich aber zugleich die Unterstützung dreier Unternehmen, die ihm bei der Realisierung halfen. Es ist davon auszugehen, dass diese drei Hersteller die bei dieser Prototyp-Anlage gesammelte Erfahrung in absehbarer Zukunft auch entsprechend verwerten werden. HERZ Energietechnik ist einer dieser Hersteller – welche Rolle das in Pinkafeld angesiedelte Unternehmen spielte, klärt sich gleich.

**Grundgedanke:
PV-Strom für Luft/Wasser-WP**

„Mein Grundgedanke war, dass ich den Überschuss-Strom meiner Photovoltaik-Anlage zum Betrieb einer Wärmepumpe verwende, die mir die Heizwärme für das Haus liefert“, erklärt Alfred Lang. „Denn entweder verkaufe ich den Strom um 0,07845 Euro pro Kilowattstunde oder ich muss ihn um 0,2122 Euro zukaufen. Da ist es sinnvoller, wenn ich diesen Stromüberschuss für eine Wärmepumpe nutze, die mir die Wärme in einen Pufferspeicher lädt“.

Zwei Parameter dienen zur Regelung des installierten „SonnenWärmePumpe“-Prototyps (wie Herr Lang seine mittels Solarstrom ge-

speiste Luft/Wasser-Wärmepumpe nennt): Die benötigte Temperatur im Speicher und die Strommenge, die vom Wechselrichter der Photovoltaikanlage gerade geliefert wird. Was einfach klingt, war/ist in der Praxis gar nicht so einfach zu bewerkstelligen gewesen.

**Inverter geregelter Kompressor:
Stufenlos von 0,8 bis 8 kW**

Denn die Luft/Wasser-Wärmepumpe (WP) war für derartige Regelungsvorgaben nicht ausgelegt, und musste mit einem Regler von Technische Alternative, der das Wärmemanagement für den Pufferspeicher übernimmt, erst kompatibel gemacht werden. Dass es auch den Pufferspeicher, der im Haus Lang steht, so derzeit nur als Prototyp gibt, und wir aus verständlichen Wettbewerbsgründen des Herstellers, der dieses Know-how vermarkten möchte, nicht näher darauf eingehen, sei angemerkt.

„Der Betrieb des Inverter-Kompressors mit dem Überschuss-Strom aus der Photovoltaik-Anlage und die Leistungsregelung funktionieren nun einwandfrei“, freut sich Lang, der viele Stunden bzw. Tage damit zubrachte, dass Anlage einwandfrei funktioniert.

Überraschungen gab es beim Zusammenspiel von stromseitiger Leistungsaufnahme, Direktkondensation, Wärmeabgabe und Regelung einige – aber die „Rätsel“ wurden und werden sukzessive aufgelöst.

Der Inverter geregelte Kompressor kann von 800 W bis 8 kW Heizleistung stufenlos geregelt werden. Ohne den Inverter-Kompressor der SolarWärmePumpe, der von einer handelsüblichen Mitsubishi Electric Luft/Wasser-Wärmepumpe Ecodan stammt, wäre das nicht möglich gewesen.

Aber auch ohne das Engagement von HERZ Energietechnik, die für den kältetechnischen Part bei der „Lang’schen SonnenWärmePumpe“ sorgte, wäre die mit dem Kältemittel R410A arbeitende Luft/Wasser-Wärmepumpe wohl heute noch nicht im Praxisbetrieb.

Was den SolarWärmePumpen-Prototyp bei Lang noch von herkömmlichen Luft/Wasser-Wärmepumpen unterscheidet ist, dass die WP direkt in den Pufferspeicher einspeist (und nicht über Wärmetauscher + Pumpe). Ersparnis: Eine Pumpe und der dafür benötigte Strom über die gesamte Anlagenlebensdauer.

Beim Besuch der HLK Ende Oktober 2011 (Nebel, kühl, kein Sonnenschein), wies der 820 l fassende Pufferspeicher im unteren Bereich eine Temperatur von +36 °C auf; im mittleren Bereich +42°C; oberer Bereich +45°C.

Genug Wärmeenergie, um das top-renovierte Einfamilienhaus zu beheizen. Damit wird das Ende des Gas-Brennwertgerätes eingeläutet, das im Frühjahr 2012 endgültig stillgelegt wird. Die Gasleitung wird gekappt.

Und hat sich die Haus-Komplettrenovierung kostenmäßig rentiert? Diese und weitere Fragen werden im Teil 5 der Serie behandelt. ■

Hinweis: Alfred Lang wird beim „Branchentreff 2012“ in Pinkafeld über seinen Weg „Nie wieder Energie kaufen“ in einem Vortrag berichten (siehe Kasten).



Der Regler übernimmt das Wärmemanagement für den Pufferspeicher.



Im Verdampfer hat Herr Lang eine Videokamera installiert. Mühelos kann er sich so jederzeit optisch informieren, wann es (bei welchen Wetter-/Temperaturverhältnissen) zu einer etwaigen Vereisung des Verdampfers käme.

INFO

Branchentreff der HTL Pinkafeld

Der jährliche Branchentreff an der HTL Pinkafeld hat sich als wichtiges Forum von Schule und Wirtschaft etabliert. Der nächste Branchentreff findet am 2. Februar 2012 in Pinkafeld statt und ist dem Motto „Brauchen wir zukünftig noch Heizungsanlagen?“ gewidmet.

Einer der Vortragenden ist Alfred Lang. Er wird beim „Branchentreff 2012“ in seinem Vortrag über den Weg „Nie wieder Energie kaufen“ berichten.

Anmeldungen zur Veranstaltung (Kosten: 120,- EUR; htl+ Mitglieder 100,- EUR, Abendveranstaltung 30,- EUR) sind bis spätestens 26. 1. 2012 bei der HTL Pinkafeld möglich (Fax: 03357/42491-115; seminar@htlpinkafeld.at; Infotel.: 0680/ 24 61 755).