

Niedrigenergiehäuser

Bei dieser Gruppenarbeit geht es darum, Niedrigenergiehäuser zu untersuchen. Die Frage lautet: Mit welchen Mitteln ist der besonders niedrige Energieverbrauch realisiert worden? Diese Analyse wird zeigen, dass es möglich ist, mit wenig Energie trotzdem komfortabel zu wohnen, und dies zu Preisen, die bezahlbar sind!

Jede Gruppe erhält ein anderes Haus, welches in der Schweiz oder im nahen Ausland steht. Lesen Sie den Beschrieb des Hauses durch. Zum Teil werden Fachausdrücke von Architekten und Ingenieuren verwendet, welche wir nicht verstehen. Das soll uns aber nicht weiter stören, denn sie sind für die eigentliche Aufgabe nicht wichtig.

- Aufgabe:
- ☞ Was ist an diesen Häusern anders als an konventionellen Ein- oder Mehrfamilienhäusern?
 - ☞ Welche Energiespartechniken werden angewendet? (passive Elemente)
 - ☞ Welche Energieerzeugungsmethoden werden eingesetzt? (aktive Elemente)
 - ☞ Zu wieviel Prozent ist das Haus energetisch unabhängig?
 - ☞ Wie steht es mit dem Preis, der dafür bezahlt werden muss? Ist das Haus viel teurer? Ist der Komfort schlechter? Funktioniert das Haus auch an extrem kalten und dunklen Wintertagen?

Schreiben Sie sich alles heraus, was das Haus zu einem Energiesparhaus macht. Beispiele: Was ist speziell an den Mauern? Was an den Fenstern? Was an der Orientierung des Hauses? Es gibt noch einige Punkte, die unkonventionell sind, diese gilt es zu finden!

Der Blick in die solare Zukunft



Das erste Schweizer Mehrfamilienhaus, das ausschliesslich mit erneuerbarer Energie auskommt, steht in Oberdorf (BL). Drei Solarenergiesysteme und die Anwendungen weiterer raffinierter Technologien ermöglichen trotzdem hohen Komfort zu vernünftigem Preis. Der Eigentümer und Erbauer Heinrich Holinger wurde dafür mit dem Schweizer Solarpreis 1995 ausgezeichnet.

Wenn man in Oberdorf im Waldenburgertal, 14 km südlich von Liestal, nach links abbiegt und sich mitten am Südhang eines Zwischentälchens dem preisgekrönten Mehrfamilienhaus nähert, ist der Gedanke an ein gigantisches Solar-Ufo gar nicht abwegig. Grosse konkave Photovoltaik-Panels über dem offenen Autoeinstellplatz stehen in Spannung zur konvexen Rundung des durch die Hanglage erhöhten Erdgeschosses und des einwärts geneigten Terrassengeländerbogens vor der geraden Fassade der oberen Wohnungen. Zudem relativ viel Glas und Chromstahl - ein Blick in die Zukunft.

Der erste Bewohner, Mitgestalter und Bauherr ist allerdings kein obskures grünes Männchen, sondern ein grosser Fünfunddreissiger mit dunklem Schnauz und Designerbrille unter angegrautem Kraushaar. Was ihm den Schweizer Solarpreis 1995 der Kategorie Inhaber/Eigentümer eingebracht hat, wäre auch eines Architekturpreises würdig. Und was er jetzt stolz zeigt und erläutert, ist eine weitere Umsetzung seiner Geschäftsphilosophie: Die Holinger Solar AG muss mit Pilotanlagen vorzeigen, was sie anzubieten hat und was unsere Umwelt benötigt. So installierte der Jungunternehmer vor rund zehn Jahren eine der ersten netzgekoppelten Photovoltaikanlagen der Schweiz, - seine eigene auf dem Elternhaus.

Heinrich Holingers Engagement für die Solarenergie begann mit einem Schlüsselerlebnis: Während der Vorbereitungen auf die Meisterprüfung zum diplomierten Elektroinstallateur begleitete er 1985 das «Tour de Ja»-Fahrzeug auf seiner Tournee. Dieses war Sinnbild der Abstimmungskampagne für die beiden damaligen Solarinitiativen. Dabei lernte er die Möglichkeiten der erneuerbaren Energieträger Sonne, Wind und Holz kennen und war begeistert. «Plötzlich wusste ich, wofür ich diese Meisterprüfung brauchte: Als Fachmann musste man mich ernst nehmen und konnte meine Projekte nicht einfach als Spinnerei abtun!»

Genutzte Abwärme

Die Führung beginnt im Untergeschoss, wo bei einem Energie-Pilothaus mit durchdachtem Haushalten begonnen wird: Die unvermeidliche Verlustwärme (8 Prozent) des Wechselrichters zur Netzeinspeisung des solar erzeugten Stromes verhindert, dass die Pumpen der Regenwassernutzungsanlage (2 x 0,7 kW) je einfrieren können. Den Gemeinschaftsraum mit Tischtennistisch usw. heizt der Brauchwasser-Aufbereitungskessel, der mit durchschnittlich zwei Ster Brennholz pro Winter kalte, düstere Zeiten überbrücken hilft. Auch die als Trockenraum benutzte Waschküche wird mit Abwärme temperiert, diesmal vom Brauchwasser-Speicher. Mit einer Kapazität von 2000 l speist dieser den 200-l-Boiler in seinem Innern (System Durchlauferhitzer). Die Waschmaschine hat einen Kalt-, Warm- und Regenwasseranschluss. Ausser beim letzten Spülgang wird mit Regenwasser gespült oder die Temperatur abgemischt.

Durch den Trockenraum führt zudem das Kaminrohr der Sauna im Nebenraum, die man naturgemäss mit Holz heizt.

Bis dahin sprang noch wenig ins Auge, was nicht in jedem durchdachtem Haus Standard sein könnte. In der Lüftungszentrale wird es nun speziell: Ein Ventilator saugt die Luft aus dem Erdreich an. Die so angewärmte Aussenluft wird im Wärmerückgewinnungsgerät an der warmen Abluft vorbeigeführt und entzieht dieser dabei den grössten Teil der Wärme. Die aufgewärmte Frischluft wird für jede Wohnung von Hand individuell reguliert ins Hausinnere geführt. Je zwei dicke, silbrig isolierte Lüftungsrohre führen zu jeder der vier Wohnungen, die je über eine separate, kontrollierte Lüftung (inkl. Dampfabzug, Bad; WC) verfügen. Kontrolliert bedeutet hier, dass sämtliche verbrauchte Innenluft ihre Wärme im Wärmetauscher an die Frischluft abgibt. Selbstverständlich kann man aber mit allen Fenstern auch konventionell lüften.

Um zu den Wohnungen zu gelangen, verlässt man das Untergeschoss über eine halboffene Treppe und erreicht einen geräumigen Kies-sitzplatz zwischen Haus und Stützmauer dahinter. Die Hausrückseite unterscheidet sich mit ihrer Sichtbacksteinfassade in nichts von einer beliebigen konventionellen. Sie weist wenig Fensterfläche auf und ist als Nordfassade mit Zellulose entsprechend isoliert. Eine

gedeckte Betonfreitreppe führt zur Laube als Zugang zu den oberen Wohnungen.

Durch die Wohnungstüre gelangt man in einen winkligen Eingangsbereich mit WC, Treppe zum Dachgeschoss und Garderobe. Vorbei an der Türe zu einem Nordzimmer führt er direkt in die offene Wohnhalle mit leicht abgetrenntem Küchen-/Essbereich. Intensiver, Ferienstimmung verbreitender Duft durchzieht sämtliche Räume: Alle Decken, Sichtbalken und Fensterrahmen sind aus einheimischem Föhrenholz. Die Wände des vieleckigen Wohnzimmers sind aus gelborangem Backstein wie die Fassaden, teils weiss gestrichen.

Drei Solarenergiesysteme und Brennholz

Drei Solarenergiesysteme erlauben den gänzlichen Verzicht auf nichterneuerbare Energieträger. Da ist wohl die Luftkollektor-Heizung am ungewohntesten. Die grossen Süd Fenster ermöglichen eine sehr hohe passive Solarenergienutzung. Etwas mehr als die Hälfte aller Süd Fenster sind Kastenfenster mit verstellbaren Absorber-Storen in der Mitte, auf der einen Seite schwarz, auf der anderen weiss. Zwischen den zwei Fenstern im Abstand von 20 Zentimetern (das äussere Holz-Alu mit Doppelisoliertes Glas, das innere Holz) wird die Luft von der Sonne auf maximal 30 Grad aufgeheizt. Unter dem hellen Natursteinboden versteckt sich die Bodenheizung. Die im Dach und den Kastenfenstern erwärmte Luft wird in grosser Menge von einem thermostatgesteuerten Ventilator durch den Energieschacht abwärts in das dichte System von Rohrbündel-Wärmetauschern geblasen. Die Böden funktionieren gleichzeitig als nichtsaisonale Wärmespeicher und zeitverzögert als Wärmespeicher. Diese Solarheizung bewirkt einen Eigendeckungsgrad von rund 80 Prozent. Dazu kommt die Rückgewinnung der Heiz- und Abwärme aller Apparate und selbst der Menschen durch das Lüftungssystem.

Im Wohnzimmer jeder Wohnung ermöglicht ein schmaler, hoher Chiquet-Ofen aus gelbem Schamottstein mit einer Halbwertszeit von über 12 Stunden eine extrem schadstoffarme (Stickstoff), energieeffiziente Holzbeheizung in kühleren Zeiten. Dadurch ergänzen 1,5 Ster Buchenholz pro Wohnung und Jahr die Heizung auf 100 Prozent erneuerbare, einheimische Energie.

Wo bleibt die Komforteinbusse?

Das Brauchwarmwasser wird in der zweiten Solaranlage, den 12m² Vakuum-Röhrenkollektoren auf dem Dach, aufgeheizt und im zentralen Boiler für das ganze Haus gespeichert. Die solare Erzeugung beträgt 8000 kWh pro Jahr. Die berechnete Differenz zum Grundverbrauch kann an kalten, sonnenarmen Tagen oder bei Spitzenlasten im Holzheizkessel auf 14000 kWh pro Jahr ergänzt werden. In der grosszügigen Massivholzküche sorgen energiesparende Geräte wie der Herd mit einer neuen Generation Keramik-Kochfeld und der verbrauchsarme Geschirrspüler mit Warmwasseranschluss für hohen Komfort bei kleinem Aufwand.

Die dritte Solaranlage, die photovoltaische auf dem Einstellhallendach, liefert genügend Strom, dass weder auf die Abwaschmaschine, den Fernseher oder die Stereoanlage, usw. verzichtet werden muss.

Technik zum Anfassen

Die beiden Viereinhalbzimmerwohnungen sind Maisonnets und haben im Dachgeschoss eine kleine Galerie und zwei Zimmer. Mehr als die dekorative Föhren-Sichtbalkenkonstruktion ziehen im sonst rein hölzernen Firstzimmer und auf der Galerie die verzinkten Halbmeterrohre der Luftheizung die Blicke an, vor allem das Rohr-T-Stück im Firstzimmer. Der eine seiner Äste ist die Ansaugstelle von den Warmluftkollektoren in

den Kastenfenstern und dem mächtigen, lichtdurchlässigen Süddach-Luftkollektor. Der andere Ast des geschlossenen Rohrsystems führt zur Übertemperaturbegrenzungsklappe beim Nord-Dachfenster. Durch die Mitte verläuft die mächtige Zuleitung zum Ventilator im Energieschacht in der Galerieecke. Holinger ist für Technik zum Anfassen: «Wir haben, ausser im Energieschacht, gar nicht versucht, die Rohre zu verkleiden.» Im Gegenteil, aus einem Rest Heizungsrohr hat er gar einen Badezimmerschrank kreiert. Das Obergeschoss und das Badezimmer werden vom kleinen Satelliten des Chiquet-Ofens im Wohnzimmer gewärmt, der im Firstzimmer steht.

Solarenergie - auch bei uns lohnend und erschwinglich

So ist alles durchdacht und jede Synergie ausgenutzt. Ohne Komforteinbusse werden für Heizung und Warmwasser pro Jahr etwa 8000l Heizöl eingespart. Dies entspricht CO₂-Emissionen von 24000 kg. Das Energieregulierungs- und Erfolgskontrollen-Tableau, ein Wandkästchen von 80 cm x 40 cm x 10 cm, gibt im Kellerkorridor genau Auskunft. Die monokristalline 7,2-kW-Photovoltaikanlage auf dem Autohallendach deckt den Jahresstromverbrauch von 6000 kWh der vier Haushalte (Beleuchtung, Kühlen, Kochen) und der Hilfsbetriebe (Ventilatoren, Pumpen, usw.) zu 100 Prozent. Ein allfälliger Mehrverbrauch durch Leicht-Elektromobile (LEM) wird vom Netz bezogen, produziert von einer Genossenschafts-Photovoltaikanlage in Ettigen (BL).

Alle Wohnungen verfügen über die üblichen Kellerräume, Gemeinschaftsraum und Saunabenützung sowie je ein separates Atelier im Kellergeschoss. Die zwei Dreieinhalbzimmerwohnungen mit 100 m² und jene Viereinhalbzimmer-Maisonnette mit 150 m², die Holinger nicht selbst bewohnt, wurden jedenfalls auf dem Inseratweg blitzschnell gemietet. Sie kosten Fr. 2000.-, beziehungsweise Fr. 2650.-.

Projektdateien

Bauvolumen: 2750 m³
Bruttogeschossfläche: 567 m² nach SIA 116
Energiebezugsfläche: 673 m³
Volumen beheizt: 1818 m³
Sonnenkollektoren Warmluft: 50 m² Dach, 55 m³ Fenster
Sonnenkollektoren Warmwasser: 12 m² Vakuum-Röhren, Ertrag ca. 8,00 kW/a
Photovoltaik-Anlage: Nennleistung 7,2 kW. 55 m² monokristallin, Ertrag ca. 6500 kWh/a
Heizung: Grossvolumige Niedertemperaturspeicherung (Hypocaust) ohne Saisonspeicherung. Dazu Chiquet-Ofen (Chiquet Energietechnik AG, 4410 Liestal, Tel. 061 921 96 60)
Lüftungsanlage: Gegenstrom-Plattenwärmetauscher
Energiekennzahlen: Heizung 34 MJ/ m²/a Warmwasser 20 MJ/m²/a Elektrisch 23 MJ/m²/a Total: PPMJ/ m²/a Vergleich SIA-Zielwert 510 MJ/ m²/a
k-Werte: Dach 0,2 W/m²K Fassade 0,2 W/ m²K Luftkollektorfenster 0,9 W/m²K