

Jahresbericht 2001

Projekt Sunny Woods ein Null-Heizenergiehaus am Stadtrand von Zürich

Autoren	René Naef, Beat Kämpfen
Institution	IGJ
Adresse	Jupiterstrasse 26, 8032 Zürich
Telefon, e-Mail	01 380 36 88, naef@igjzh.com
BFE Verfügungs-Nr.	80005
Dauer des Projekts	12.00 bis 4.03

ZUSAMMENFASSUNG

Das Null-Heizenergiehaus mit 6 Maisonette-Wohnungen am Stadtrand von Zürich wurde mit grossem Interesse von Architekten und Haustechnikern verfolgt.

Das Gebäude- und Energiekonzept zeichnet sich durch folgende spezielle Merkmale aus:

Hohe Wärmedämmung der Fassade, dem Dach und der Terasse, Fenster u-Wert unter 0.9W/m²K (Glas U-Wert 0.6W/(m²·K), g-Wert 0.6), Terasse, Haustüre und Fensterrahmen teilweise mit Vakuumdämmung.

Luftheizung mit Erdregister, Luft-Plattenwärmetauscher mit hohem Wirkungsgrad, vertikal angeordnete Vakuum-Röhrenkollektoren in der Balkonbrüstung für Warmwasser und Luftheizung, Deckung des Restwärmebedarfs mit Luft/Wasser-Wärmepumpe mit teilweise Nutzung der Fortluft aus den Wohnungen.

Luftverteilung mit Blechkanälen aus Schallgründen in der Wohnugszwischendecke.

UNI-Solarzellen mit 2.7 kW (Peak) Leistung pro Wohnung in Eurodach (Blechfalzdach) integriert.

4-geschossige Holzkonstruktion mit vorfabrizierten Wänden und Geschossdecken in der Zimmerei.

Über das Jahr bilanziert sollte der Ertrag der Photovoltaikanlage den Strombedarf für die Wärmepumpe und die Hilfsgeräte für die Heizung und das Warmwasser decken.

Das Projektziel beinhaltet die Beurteilung der Effizienz des gewählten Energiekonzeptes mit Luft/Wasserwärmepumpe für den Restwärmebedarf. Mit den gemessenen Grössen wird das Energieflussdiagramm aufgezeichnet und .

Fünf der sechs Wohnungen sind seit dem Oktober 2001 bewohnt. Die Messungen wurden wegen den noch nicht installierten Sonnenkollektoren und Solarzellen noch nicht aufgenommen.

Alle sechs Wohnungen des Gebäudes weisen $6\frac{1}{2}$ Zimmer auf. Jede Wohnung hat einen eigenen, direkten Zugang von aussen, der nur ein halbes Geschoss höher oder tiefer als das Strassenniveau liegt. Die übereinander angeordneten Wohnungen sind im Schnitt an der wohnungstrennenden Decke gespiegelt. Der Eingang befindet sich in beiden Wohnungen im Zimmergeschoss. Da sich die Zimmer aber einmal im oberen, einmal im unteren Geschoss der Wohnung befinden, erhalten die Wohnungen einen ganz unterschiedlichen Charakter.

Das Zimmergeschoss weist vier Zimmer mit rund 17 m^2 Fläche, sowie zwei Baderäume auf.

Die Wohnbereiche sind den Aussenräumen zugeordnet. Die untere Wohnung wird zur Gartenwohnung mit einem privaten Gartenteil, die obere zur Attikawohnung mit zwei Dachterrassen.

Alle Räume der Wohnungen sind gross und flexibel nutzbar. Eine grosszügige Treppe verbindet die Geschosse. Ein Rollstuhllift könnte im Treppenraum eingebaut werden. Die Gartenwohnungen hat einen Eingang auf beiden Geschossen. Sie könnte deshalb relativ einfach in zwei halbautonome Wohnteile aufgeteilt werden oder rollstuhlgängig gemacht werden.

Der Wohnbereich der Gartenwohnung strahlt Wärme und Geborgenheit aus. Derjenige der Attikawohnung hingegen lässt durch die beidseitigen, grossen Verglasungen die Freiheit des Himmels erahnen.

Gebäudehülle und Konstruktion

Der beheizte Wohnteil des Projektes ist als reiner, in der Zimmerei weitgehend vorfabrizierter Holzbau ausgeführt worden. Tiefgarage, Kellerwände und das Treppenhaus für die äussere Erschliessung sind demgegenüber in Beton erstellt.

Das Tragwerk bildet ein Schottensystem mit einem Achsmass von 375 cm. Einige Wände sind durch Unterzüge ersetzt, die teilweise in die Decken integriert sind oder sogar zu Überzügen ausgebildet werden. Die Deckenelemente sind als Einfeldträger ausgeführt. Um der Konstruktion Steifigkeit zu geben, ist die maximale Durchbiegung der Decken auf $1/600$ der Länge (SIA-Norm 1/300) dimensioniert.

Die tragende Struktur besteht aus Blockholzplatten. Diese sind 35 mm stark und auf der Innenseite der Aussenwand angeordnet. Dies ermöglicht praktisch wärmebrückenfreie Konstruktionen. Die Decken liegen ausschliesslich auf diesen 35 mm auf und reduzieren so in keiner Weise die Wärmedämmung der Aussenhülle. Entsprechend der grösseren Belastung haben die Innenwände beidseitig eine Blockholzplatte.

Wärmedämmung

Dach	U-Wert $0.10\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Dachterasse	u-Wert $0.10\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Kellerdecke	U-Wert $0.16\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Aussenwand	U-Wert $0.12\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Fenster	Glas U-Wert $0.60\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, Rahmen 70 mm Holz teilweise mit Vakuumdämmung U-Wert $0.25\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Haustüren	U-Wert $0.25\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, Holzwerkstoffplatte mit 20 mm Vakuumdämmung

Schallschutz

Dem Schallschutz wurde sowohl konzeptionell wie in den Details besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

- Die wohnungstrennenden Wände und Decken haben geometrisch einfache Formen.
- Die Wohnungstrennwände bestehen wie bei einem Reihenhaushaus aus zwei unabhängigen Schalen.
- Die übereinanderliegenden Wohnungen grenzen mit den Zimmern aneinander, die Wohnbereiche haben grössere Distanz.
- In der Geschossdecke zwischen den Wohnungen sind keinerlei Leitungen eingelegt.
- Vertikale Steigzonen innerhalb des bewohnten Raumes sind konsequent vermieden.
- Die wohnungsinternen Treppen sind als selbsttragende Module entworfen worden und wie Möbel ohne Befestigung ins Gebäude gestellt. Die Lagerung auf der Geschossdecke erfolgt nicht punktuell, sondern auf der ganzen Fläche mit einer schweren Zementholzwerkstoffplatte.
- Um eine genügende Masse der Decke zu erreichen, sind sämtliche Decken mit Zementunterlagsboden und Natursteinboden ausgeführt.
- Die wohnungstrennende Decke ist mit einer speziell beschwerten, abgehängten Decke aus Gipskarton versehen. Die am Bau gemessenen Schallschutzwerte von Wohnung zu Wohnung können mit denjenigen von Massivbauten standhalten. Die Trittschall- und Luftschalldämmwerte übertreffen die erhöhten SIA-Anforderungen deutlich.

Brandschutz

Um einen maximalen Brandschutz zu gewährleisten, haben schon in der Konzeptphase Überlegungen zum Brandfall eine Rolle gespielt.

- Dank der Hanglage kann aus drei Geschossen über einen einzigen halbgessossigen Treppenaufgang ins Freie geflüchtet werden. Das oberste Geschoss befindet sich nur 1½ Geschosse über dem Hauszugang.
- Jedes Treppenhaus erschliesst nur zwei Wohnungen und ist in Beton ausgeführt.
- Die Umfassungsflächen jeder einzelnen Wohnung wurde raumseitig mit nicht brennbaren Materialien verkleidet.

Passiv-solare Architektur

Die Lage und Form des Grundstückes erlaubten die passive Sonnenenergie maximal auszunützen. Fast alle Räume konnten nach Süden ausgerichtet werden. Die talseitige Südfassade ist praktisch vollständig verglast. Der u-Wert und der g-Wert der Dreifachverglasung betragen je 0.6. Dies ergibt einen Solargewinn auch im Winter.

Zementunterlagsboden und der schwarze Schieferbelag der Böden wirken als Wärmespeicher. Dieser Massenspeicher ist zwar nur 9 cm stark, dafür aber grossflächig. Die Eindringtiefe der Sonnenstrahlen wird praktisch ausgeschöpft.

Heizungs- und Lüftungskonzept

Im Nullheizenergiehaus Sunny Woods wird jede Wohnung einzeln beheizt und belüftet. Eine Luft/Wasserwärmepumpe übernimmt die Versorgung der Heizung und des Warmwassers, wenn die Solarstrahlung nicht ausreicht den Speicher über die Vakuumkollektoren genügend zu laden.

In den Balkongeländern integrierten 6m² Vakuumröhrenkollektoren pro Wohnung geben die Wärme in erster Priorität im oberen Speicherbereich für das Warmwasser und in zweiter Priorität im unteren Bereich des Speichers für die Heizwärme ab. Die Luft/Wasserwärmepumpe führt die Wärme ebenfalls auf unterschiedlichen Höhen für die Warmwasserbereitung und die Heizung ein.

In den Nasszellen wurden aus Komfortgründen Handtuchradiatoren eingesetzt. Sie werden von der Heizgruppe versorgt und ermöglichen eine Badezimmer Temperatur von gut 22 °C.

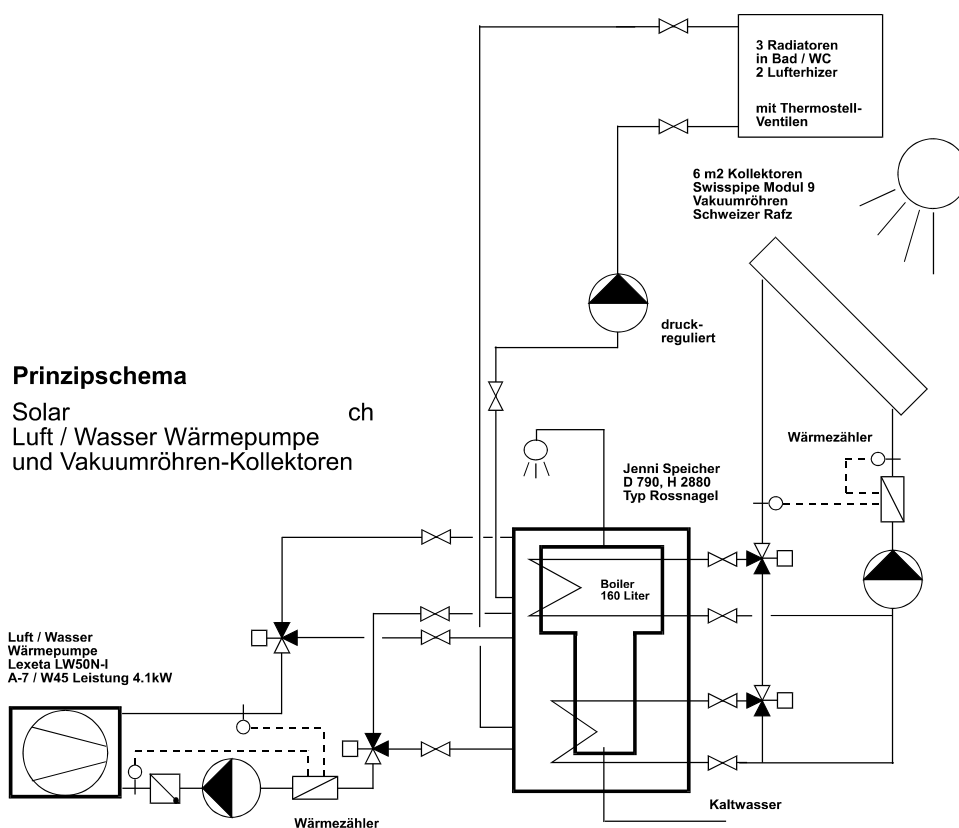


Fig. 1: Das Bild zeigt das Prinzipschema einer Geschosswohnung mit dem Solarspeicher und der Ladung durch die Luft/Wasserwärmepumpe und die Sonnenkollektoren

Luftführung

Aus schalltechnischen und brandtechnischen Gründen wird die Zuluft nur in der Wohnungsmitteldecke in Blechkanälen geführt. Die Zuluft demnach im unteren Geschoss jeder Wohnung an der Fensterfront von der Decke und im oberen Geschoss vom Boden eingeblasen. Im nordseitigen Bereich des Wohnzimmers wird bei Heizbedarf die Umluft gefasst und in einem reinen Umluftbetrieb wieder dem Wohnzimmer zugeführt. Die Abluft aus den Nasszellen und dem Küchenbereich wird über das Lüftungsgerät nach aussen geführt. Die Fortluft aus beiden Wohnungen wird in den Zuluftkanal der Wärmepumpe der oberen Wohnung geführt. Somit wird die Fortluft aus den Wohnungen nach der Wärmerückgewinnung bei Betrieb der Wärmepumpe weiter genutzt.

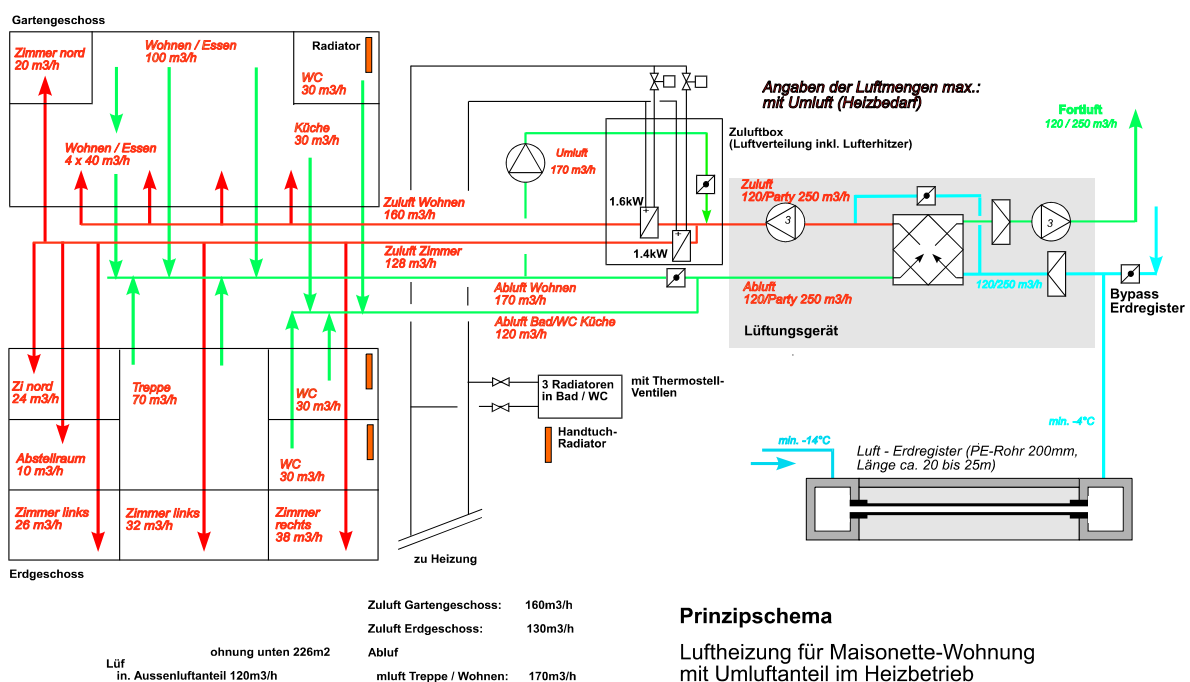


Fig. 2: Das Bild zeigt das Prinzipschema einer Geschosswohnung mit der Luftführung durch das Erdregister, das Lüftungsgerät in die beiden Geschosse der Maisonette-Wohnung

Hauptziele

Die Hauptziele im Projekt sind die folgenden Punkte zu prüfen und quantifizieren:

- Energiekonzept; Vakuumröhrenkollektoren Luft/Wasserwärmepumpe mit Lüftungsanlage in Kombination mit Luftheizung.
- Erdregister im nordseitigen Erdreich verlegt für die Amplituden-Dämpfung der Aussenluft im Winter und im Sommer.
- Nutzung der Fortluft für die Luft/Wasserwärmepumpe in den Obergeschossen.
- Überprüfen der Behaglichkeit in den Wohnräumen.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Da die Wohnungen seit im Oktober und November bewohnt sind und noch nicht alle Anlagen betriebsbereit installiert sind (Sonnenkollektoren- und Photovoltaikanlagen) wurden bis heute noch keine Messungen durchgeführt und ausgewertet.

Nationale Zusammenarbeit

„Das Passivhaus wird schick“ Artikel von Felix Schmid im Schweizer Energiefachbuch 2002 [1].

Internationale Zusammenarbeit

IEA Task 18 beabsichtigt die Aufnahme des Nullheizenergiehauses „Sunny Woods“ als exemplarisches Objekt für das Buch „Analyzed Exemplary Housing“.

Bewertung 2001 und Ausblick 2002

Die gewünschten und in der Planungsphase berechneten Energie-Verbrauchswerte konnten wegen der zur Zeit noch nicht installierten Sonnenkollektoranlagen und der ebenfalls noch nicht montierten Photovoltaikanlagen nicht überprüft werden.

Voraussichtlich werden die erwähnten Anlagen im Januar und Februar 2002 den Betrieb aufnehmen.

Referenzen

- [1] Felix Schmid,: **Das Passivhaus wird schick**, Schweizer Energiefachbuch 2002, Seite 65.