



Im Rahmen der IBO-Werkstattgespräche stellte Architekt DI Georg W. Reinberg das Projekt SUNDAYS - ein innovatives Fertigteilhauskonzept vor.

Vorgeschichte

Der Weg der ARGE Erneuerbare Energie (AAE) führte von Warmwassersolaranlagen über solare Raumheizungsanlagen zu energetischen Gesamtkonzepten für solare Niedrigenergiehäuser. Genügte es bei der Realisierung von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung Orientierung und Dachneigung des Gebäudes zu beachten, so benötigen solare Raumheizungsanlagen Gebäude mit einem sehr hohen Wärmedämmstandard und ein Heizungskonzept, das auf die Solarwärme abgestimmt ist.

Häufig traten Bauherrn/frauen erst in einem Stadium der Planung an die AEE heran, in dem das architektonische Konzept weitestgehend festgelegt war. Architekten, welche die solare Energieversorgung schon beim Entwurf des Gebäudes berücksichtigen, waren und sind leider die Ausnahme. So mussten dann solare Raumheizungsanlagen eben an die vorgegebenen ungünstigen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Erst durch die Kooperation von Architekt und den Energieplanern der AAE wurde es möglich, Gebäude zu errichten, die ihren Energiebedarf überwiegend durch Solarenergie decken. Dies gelang bei neu errichteten Gebäuden ebenso wie in der Altbausanierung.

Mittlerweile bietet beispielsweise der Landesenergieverein Steiermark Bauträgern und Architekten Vorstudien und umfassende Beratung zur Integration von Solaranlagen in Mehrfamilienhäuser an. Die Kosten dafür werden vom Landesenergieverein übernommen.

Das Solare Niedrigenergie-Fertigteilhaus „SUNDAYS“

Nachdem die AEE sich zum Bau eines Bürogebäudes entschieden hatte, war es naheliegend, ein integriertes Konzept für solare Niedrigenergiehäuser zu entwickeln, das auch auf den Wohnbau übertragbar war. Da standardisierte Lösungen angestrebt wurden, wurde die Kooperation mit einem Fertigteilhaus-Hersteller gesucht.

Mit dem Architekturbüro Reinberg aus Wien, dem Fertigteilhausunternehmen HOLZBAU-WEIZ und dem Solartechnikunternehmen SONNENKRAFT entwickelte die AEE ein Niedrigenergie-Reihenhaus. Weitgehende Standardisierung der Einzelkomponenten und eine auf diesen Gebäudetyp abgestimmte Systemtechnik ergaben ein übertragbares Grundkonzept und ermöglichten eine Baukostenobergrenze von öS 18.000,-/m².

Ein Demonstrationsprojekt mit sechs Reihenhäusern und einer Büroeinheit wurde mit Unterstützung des Innovations- und Technologiefonds des FFF und mit Mitteln der Europäischen Union sowie der Wissenschaftsabteilung des Landes Steiermark zwischen Herbst 1997 und Frühjahr 1999 in Gleisdorf errichtet.

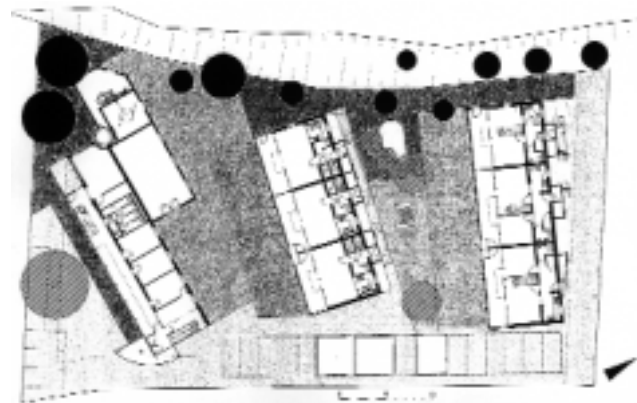
Dank des erhöhten Wärmedämmstandards und der passiven Solarenergienutzung beträgt der verbleibende Heizenergiebedarf (Energiekennzahl - EKZ) 37 kWh/m²a (Simulationen mit TRNSYS).



Fotos: Reinberg



edlung Gleisdorf



Lageplan

Ausgehend von dieser „Basisvariante“ wurden unterschiedliche Maßnahmen zur weiteren Senkung der Energiekennzahl untersucht. Diese sind in den Varianten 1 bis 8 dargestellt (Abb. 1). In Abb. 2 ist das Energieeinsparpotential der jeweiligen Maßnahme ersichtlich.

Die größte Reduktion ist entweder mit einer Lüftungswärme-Rückgewinnungsanlage (Varianten 4 und 5) oder mit einer thermischen Solaranlage (Varianten 6 und 7) mit einem Gesamtdeckungsgrad von 48% zu erzielen. Das größte Reduktionspotential steckt naturgemäß in einer Kombination der beiden Maßnahmen (Variante 8), die aber aus Kostengründen ausscheidet.

Bei SUNDAYS-Häusern wird aus Kostengründen und aus Gründen der Übersichtbarkeit der eingesetzten Technologien Variante 6 eingesetzt.

Das Solare Niedrigenergie-Fertigteilhaus „SUNDAYS“, wird seit Frühjahr 1998 von HOLZ-BAU-WEIZ sowohl als Einfamilienhaus wie auch als Reihenhauses vertrieben. Damit ist es das erste solare Fertigteilhaus in Niedrigenergiehaussandard am österreichischen Markt.

Die Solare Niedrigenergiehaussiedlung Gleisdorf

Anforderungen / Entwurf

Für die ganze Anlage wurde ein ökologisch orientiertes Holz-Fertigteilhaussystem entwickelt.

Das neue Holzbausystem mit Vollwärmeschutz wurde erforderlich, da die traditionelle Holzständerbauweise bei Niedrig-

energiebauweise an bauphysikalische Grenzen gestoßen wäre (Luftdichtheit, Wärmebrücken).

Wohnbau

Die 2-zweigeschoßigen Reihenhäuser sind in 3 Klimazonen geteilt:

- die Erschließung im Norden
- die Wohnbereiche
- die Wintergärten im Süden

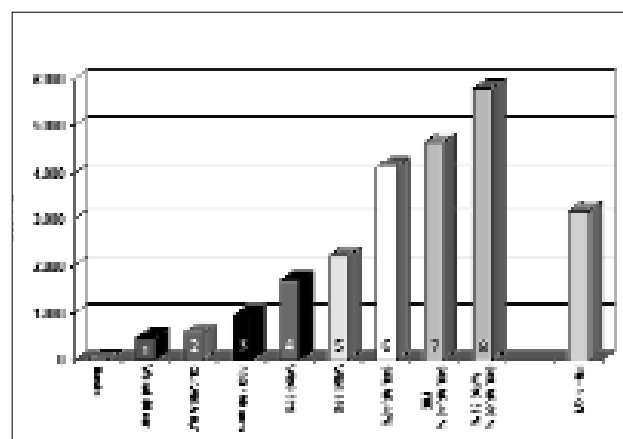


Abb. 1: Einsparpotential div. Maßnahmen

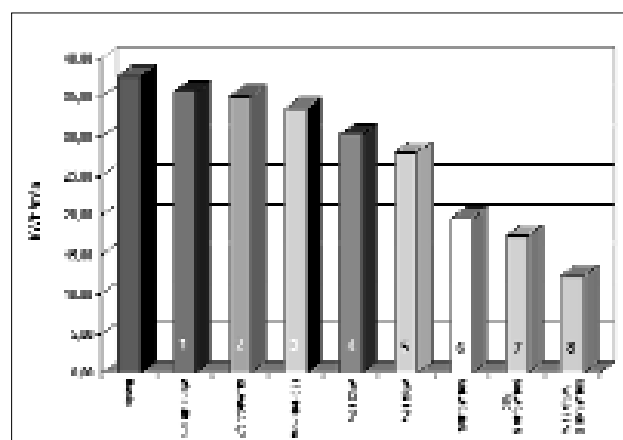


Abb. 2: Auswirkungen der Maßnahmen auf die Energiekennzahl

Bürobau

Die technische Ausstattung, die Baumaterialien und das Fertigteilssystem entsprechen jenen im Wohnbau.

Der Erschließungsbereich-Wintergarten bietet durch schwankende Temperaturen und Belichtungen hohe Erlebnisqualitäten.

Alle Baukörper sind mit der Längsfassade nach Süden orientiert. Besonnungsstudien halfen eine Bebauung zu finden, bei der eine gegenseitige Beschattung vermieden wird. Das Bürohaus der Arge Erneuerbare Energie ist an der Südkante des Grundstückes angeordnet, die Wohnhäuser nachfolgend.

Energiekonzept

- Hochwärmedämmung
- Passive Solarnutzung (Wintergärten)
- Aktive Solarnutzung
- Kollektoren für Warmwasser und Heizung, Photovoltaik
- Niedertemperatur-Wandheizung

- Kontrollierte Lüftung
- Erdwärmetauscher
- Regenwassernutzung
- Photovoltaik
- Biomasse

Die zentralen Energieeinrichtungen (Kollektoren, Speicher, Photovoltaik, Biomasseheizung, usw.) werden gemeinsam für das Büro und die Wohnungen betrieben.

Heizenergiebedarf

Simulationsrechnungen mit TRNSYS zufolge liegt der Heizenergiebedarf bei 32 kWh/m² Nettanutzfläche pro Jahr. Etwa die Hälfte des Bedarfs wird über die aktive Solaranlage, der verbleibende Bedarf von 16 kWh/m² wird mit Biomasse gedeckt.

Erste Messungen des Rest-Heizwärmebedarfs beim Bürohaus im Winter 1998/99 und 99/2000 ergaben einen Restwärmeverbrauch von 8 kWh/m²a für den Bürobau und 13 kWh/m²a für den Wohnbau (Randtyp des Reihenhauses). Der gemeinsame restliche Gesamtenergieverbrauch (die Energie, die nicht solar gedeckt, sondern vom Biomassekessel oder aus dem

Netz geliefert wird) betrug für das Büro 28 kWh/m²a und für die Wohnung 40 kWh/m²a.

Passive Solarnutzung

Die Zuluft gelangt über das Erdregister in den Wintergarten, wird durch die Sonnenstrahlen erwärmt und in die Büroräume bzw. Wohnräume gesaugt.

Aktive Solarnutzung

233 m² großflächige Sonnenkollektoren auf der gesamten Länge der Gebäude. Solaranlagenbetrieb nach Low-Flow-Prinzip in Kombination mit einem Pufferspeicher (14 m³).

Photovoltaische Solarnutzung

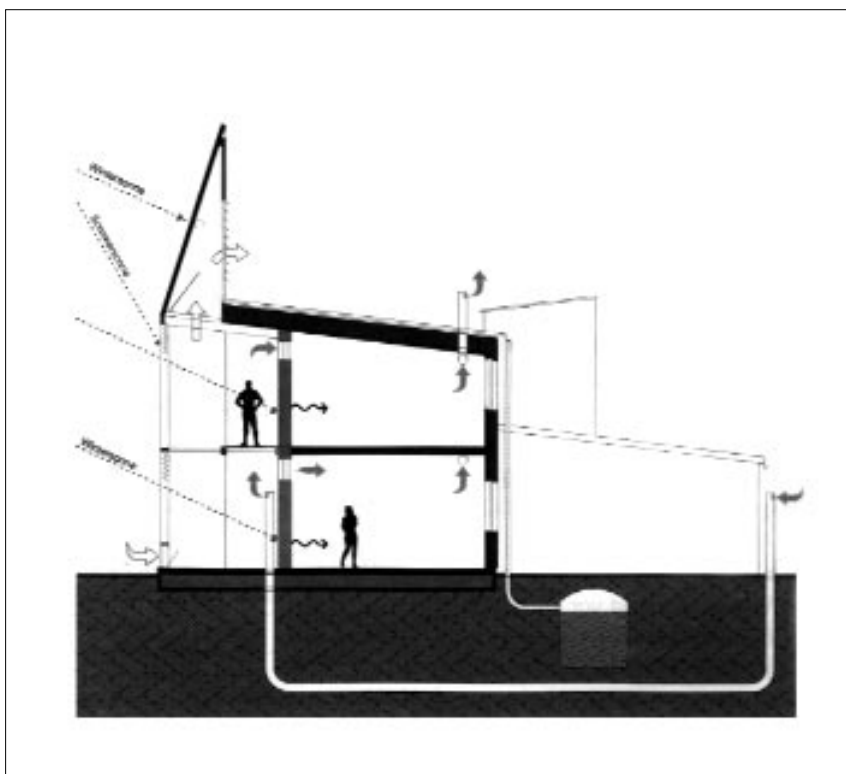
Gekoppelte Photovoltaikanlage, Leistung von 1,44 kW. Der Jahresertrag wurde mit 1.210 kWh gemessen.

Heizung / Lüftung

Die Leitungen des Niedertemperatur-Heizsystems sind in Trennwänden und Böden verlegt.

Die Frischluft wird über Erdwärmetauscher angesaugt und vorgewärmt (bzw. vorgekühlt - Sommerbetrieb), verbrauchte Luft über einen zentralen Abluftventilator abgesaugt.

Der Restenergiebedarf wird mit Biomasse





aus einem zentralen Kessel für Holzpellets gedeckt.

Maßnahmen zur Einsparung von elektrischem Strom

Ein nicht unerheblicher Teil des Strombedarfs eines Wohngebäudes wird für die Waschmaschine und den Geschirrspüler und hier vor allem zur Erwärmung von Wasser gebraucht. Daher werden diese Geräte an die Warmwasserversorgung aus der Solaranlage gekoppelt.

Damit kann der Strombedarf erheblich gesenkt und der Nutzungsgrad der großen Kollektorflächen außerhalb der Heizperiode erhöht werden. Energiesparende Elektrogeräte und Leuchtungskörper tragen ein übriges dazu bei, den Stromverbrauch für eine vierköpfige Familie auf einen Wert von ca. 2.000 kWh/Jahr ohne Komfortverlust zu reduzieren.

Bauteilaufbau

Die Gebäude kombinieren Massivholzbauweise mit einer Solarspeicherwand aus Ort beton. Die Massivholzdecken und das Massivholzdach werden vierseitig auf die mittlere Speicherwand, Trennwände und Holzaußenwände gelagert. Der Wintergarten ist in Holzkonstruktion ausgeführt. Die massive Holzbauweise wurde gewählt, da so in einer Wandebene sowohl die tragende Funktion als auch die Queraussteifung und die Dampfdichtigkeit erzielt wird und durch die vollständig außenliegende Wärmedämmung Wärmebrücken ausgeschlossen werden können.

Der gegenüber einer Holzständerkonstruktion relativ hohe Massenanteil des Holzeinsatzes ist bei dem lokalen Holzüberschuss kein Problem, sondern kann als CO₂-Speicher und ökologischer Vorteil gesehen werden.

Die bis zu 15 x 3 m großen Massivholzplatten (Kreuzlagenholz - KLH Platten) sind kreuzweise übereinander verleimte Bretter. Die Elemente selbst wurden sowohl im Decken als auch im Wandbereich (lasttragend, luftdicht, dampfbremmend und queraussteifend) eingesetzt. Die eingesetzten Holzplatten sind in 3 Schichten (Wand 10 cm) bzw. 5 Schichten (Decke 12 cm) baubiologisch unbedenklich verleimt.

Außenwände

U-Wert 0,17 W/m²K, 1,25 cm Gipskartonbauplatte, 10 cm KLH (massive Holzplatte), 20 cm Holz-Weichfaserdämmung, mineralischer Putz

Dachaufbau

Trapezblech, Hinterlüftung, Tyvek-Folie HD Soft, 36 cm Holz-Weichfaserdämmung, 10 cm KLH (massive Holzplatte), gehobelte Untersicht Fichte

Geschoßdecke

Linoleumbelag, 2,5 cm Gipsfaserplatte, 4 cm Holz-Weichfaserdämmung, 12 cm KLH (massive Holzplatte), gehobelte Untersicht Fichte

Bei Wohnungen: 2,2 cm Holzdielen statt Linoleum und Gipsfaserplatte

Verglasung

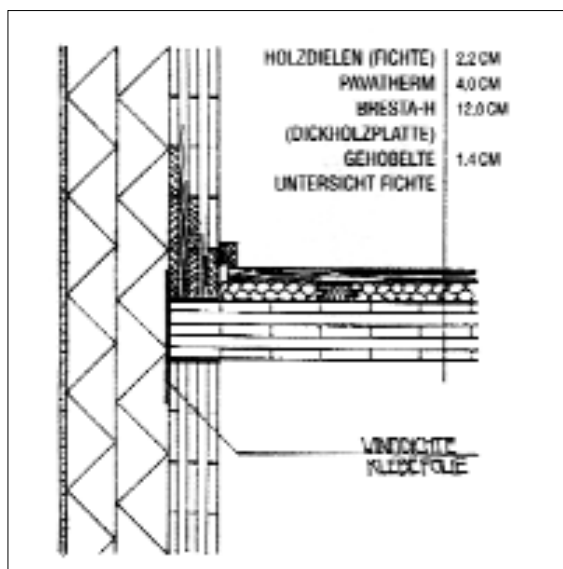
Wohnbau: 2-fach mit Wärmeschutzglas (U-Wert 0,9 W/m²K), Bürohaus: 2-fach mit Wärmeschutzglas (U-Wert 0,9 W/m²K), Wintergarten außen 3-fach mit Wärmeschutzglas (mit Metallbeschichtung und Edelgasfüllung, U-Wert von 0,7 W/m²K)

Quellen

Weiß Werner, Fink Christian: Sundays – ein innovatives Fertigteilhaushaus; Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE (AEE) www.aee.at

Arch. Dipl. Ing. Georg W. Reinberg, Lindengasse 39/10, 1070 Wien www.reinberg.net

Wandaufbaudetail: Aussenwand/Decke



Fakten

Planung: Arch. DI. Georg W. Reinberg
Bauherr: Arge Erneuerbare Energie, Gleisdorf

Fertigstellung: 1999
Bebaute Fläche: 792,83 m²
Nutzfläche: 929 m²
Nettokosten/m²: ATS 18.000.-
Heizlast gesamt: 20 kW
Kollektorfläche: 233 m²
Energiespeicher: 14 m³
Photovoltaik: 1,44 kW netzgekoppelt
Biomassekessel: 30 kW
Außenwand: 0,17 W/m²K
Dach: 0,11W/m²K
Fenster: Wintergarten 0,7 W/m²K
Wohnhaus/Büro 0,9 W/m²K