Zeitschrift: IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke

Band: 9 (1985)

Heft: C-35: Energy conscious buildings

Artikel: Erdbedecktes Bürohaus mit hybridem Sonnenenergiesystem in Jona (Schweiz)

Autor: Haas, K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19434

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

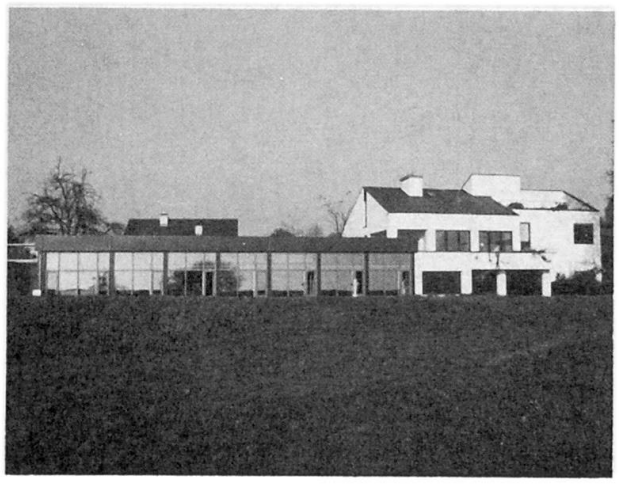
3. Erdbedecktes Bürohaus mit hybridem Sonnenenergiesystem in Jona (Schweiz)

Bauherr: *Haas und Tschupp, Ingenieurbüro AG, Jona*
Gesamtplanung: *K. Haas, dipl. Bauing. ETH SIA*
Bauzeit: *6 Monate*
Inbetriebnahme: *1981*

Konstruktion

Der längliche Bürotrakt duckt sich in das umgebende Gelände und ist auf 5 von 6 Seiten mit Erde bedeckt. Die Fassade bleibt offen und nimmt Licht und Sonnenenergie entgegen. Das wichtigste Element der hybriden Nutzung, die Fassade, passt sich mit den wandelbaren Teilen dem jeweiligen Klima an. Die gewonnene Wärme fliesst im Rhythmus der Jahreszeiten und des Tagesablaufes in den Langzeitspeicher. Das Gebäude ist nach Süden orientiert und weicht um 10° nach Westen ab. Eine seitliche oder südliche Beschattung ist kaum vorhanden. Beispielsweise trifft ein Sonnenstrahl am 20. Februar bereits um 8 Uhr auf der Südfassade auf. Das Gebäude ist als flaches Rechteck 10/20 m konzipiert, einseitig an das bestehende Wohnhaus angebaut, vom Erdreich umhüllt und nur nach Süden geöffnet. Die Raumhöhe beträgt 2.40 m. Die Pufferzonen werden durch abnehmende Temperaturbereiche von Süden nach Norden gebildet: Büro 20°C, Reduit 18°C, Erdreich 4 bis 10°C.

Die Bauhülle bildet in dieser geschlossenen Art optimale Voraussetzungen für einen kleinen Wärmebedarf. Sie ist allseits mit kleinen Ausnahmen völlig geschlossen und erd- oder gebäudeberührt und öffnet sich mit einer 3 m hohen Kollektorfensterfront nach Süden. Decke und Wände sind aussen mit 12 cm PU isoliert, k-Wert 0.212 W/m²K. Der Boden unter dem Geröllspeicher ist mit 20 cm PU isoliert, k-Wert 0.171 W/m²K. Bei einer Speichertemperatur von rund 40°C ist dieser Wert ab einem Heizölpreis von Fr. 80.—/100 kg optimal, bei der Decke wären es 10 cm. In der Nacht und am Wochenende werden Thermoläden von innen heruntergeklappt und isolieren so sämtliche Fensterflächen. k-Wert Fenster am Tag 1.6 W/m²K, in der Nacht 0.35 W/m²K.



Energiekonzept

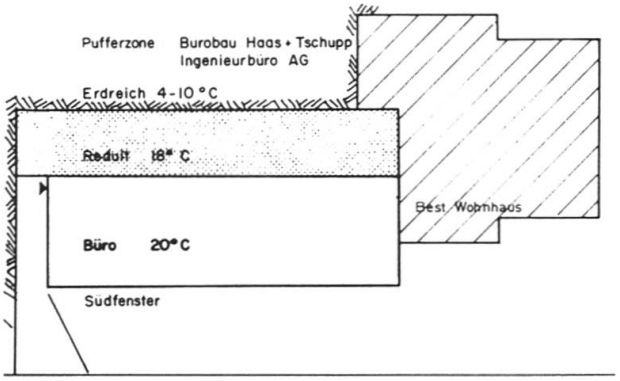
Es kommt hier ein hybrides Sonnenenergienutzungssystem zur Anwendung, welches aus einem aktiven Kollektorteil, dem Kollektorfenster mit Umluftventilator, und einem passiven Teil, dem Geröllspeicher, besteht. Das Kollektorfenster von rund 45 m², in dessen Zwischenraum dunkle Lamellenstoren bzw. im Brüstungsbereich feste Wärmeabsorber die Zwischenluft erwärmen, liefert die Wärme, um den Geröllspeicher von 60 m³ zu erwärmen. Dieser Geröllspeicher, der unter dem Büroteil liegt, gibt die Wärme durch den Boden auf eine Fläche von 120 m² nach oben an den Raum ab. Mitte September bis Mitte April sind die Streckmetallabsorber unter der Ebene der Lüftungsflügel eingesetzt. Die motorisch betriebenen Lamellenstoren im Oblichtband sind unter 45° mit der braunen Absorberseite gegen die Sonne gestellt, dasselbe gilt für die Storen im mittleren Sichtbereich neben den Lüftungsflügeln. Der Sonnenfühler misst die Strahlung in W/m² bzw. die Summen in kWh/m². Mitte April bis Mitte September sind die Streckmetallabsorber unter der Ebene der Lüftungsflügel herausgenommen, die weisse Eternitplatte der Sandwichkonstruktion wird sichtbar. Die Lamellenstoren sind mit der Innenseite nach aussen gekehrt und reflektieren die Sonneneinstrahlung. Sind die Storen gezogen, dringt die Strahlungswärme direkt tief in den Raum ein und erwärmt den Plattenboden, Betonwände und Betondecke. Die grosse thermische Masse des Gebäudes (C = 80 kWh/K) reduziert die Gefahr einer Überhitzung beträchtlich. Ein interner Luftaustausch zum Reduitbereich ist gewährleistet und fördert den Temperaturausgleich. Vor dem Kollektorfenster bildet ein geneigtes, 1 m breites weisses Beton-Plattenfeld eine zusätzliche Reflexionsebene und vergrössert so die nutzbare Kollektorfläche. Der Ventilator ist zweistufig ausgelegt und beginnt zu arbeiten, wenn die Lamellentemperatur 15°C höher ist als die Speichertemperatur, resp. geht auf Stufe 2, wenn die Luft 35°C erreicht.

Die Wärmebilanz ist in erster Linie gekennzeichnet durch einen sehr niedrigen Brutto-Wärmebedarf und eine flache Verteilung. Davon sind 16 % aussentemperaturunabhängig, und 48 % fallen bei geschlossenen Thermoläden an.

Der Wärmebedarf beträgt bei Ta = –11°C in Tag-Betrieb 6400 W und bei Tag-Nicht-Betrieb und Nachtbetrieb 4600 W.

Der Bruttowärmebedarf in den üblichen 8 Monaten einer Heizperiode wird gedeckt durch:

	81/82	82/83
Beleuchtung und Personen (gemessen)	36 %	19 %
Sonnenenergie (Wirkungsgrad 50 %) (ger.)	51 %	68 %
Öl gemessen	13 %	13 %

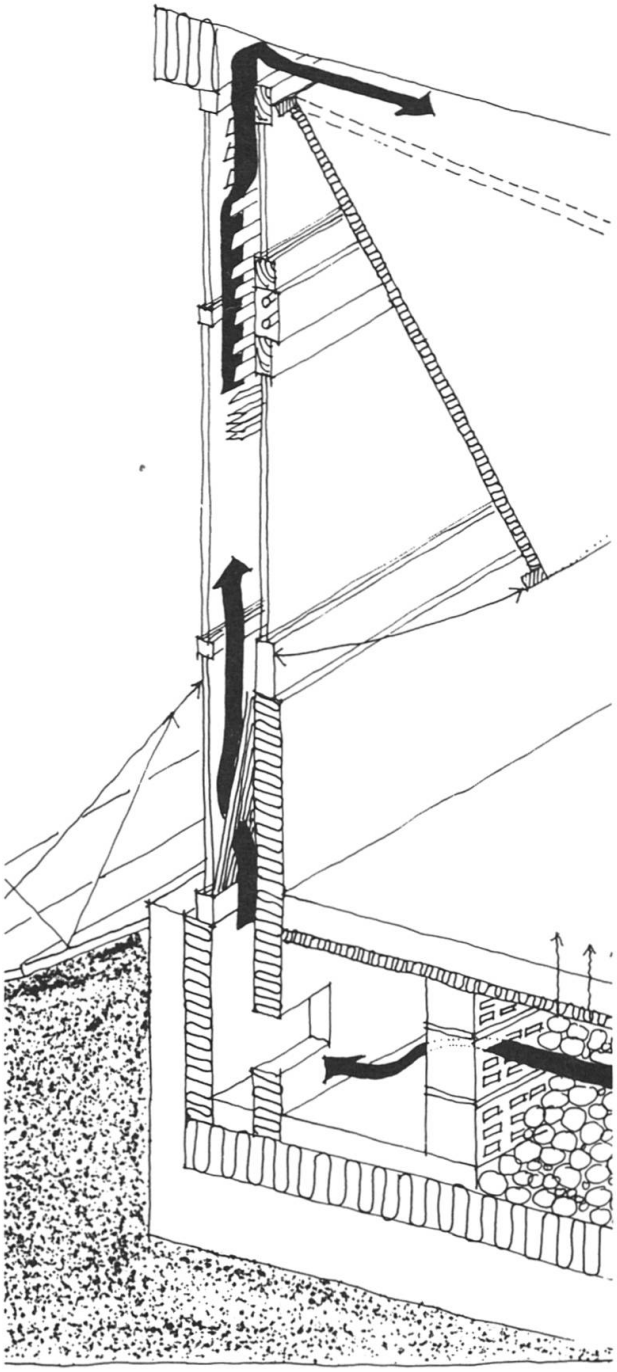


Die Restwärme wird durch die Wohnhausheizung geliefert und durch Radiatoren verteilt. Vorlauftemperatur 50°C, geregelt mit Thermostatventil. Der Wärmebezug wird gemessen. Die Heizperioden dauerten in den Wintern 81/82 vom 6. Dezember bis 6. März, 82/83 vom 6. Dezember bis 16. Februar und 83/84 vom 27. November bis 5. März. Geheizt wurde nur während der Arbeitszeit.

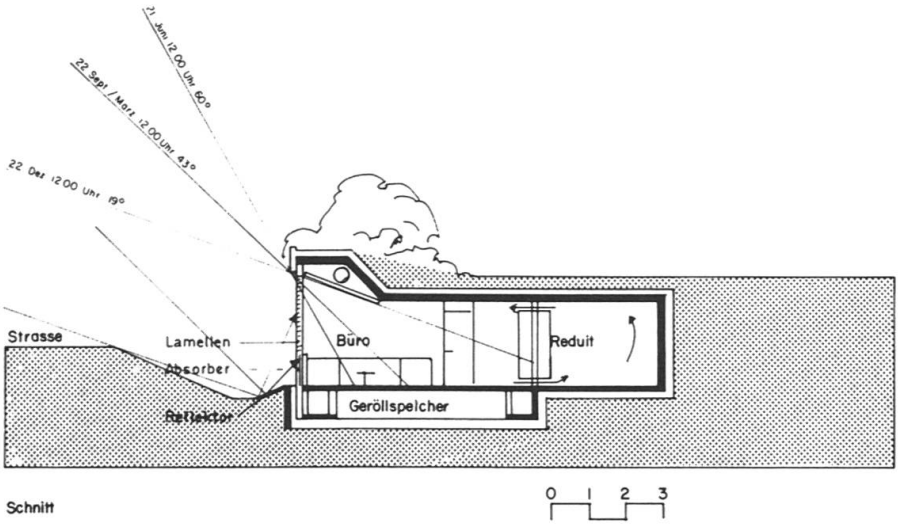
Heizenergie	81/82	82/83
Warmwasser ab Ölheizung Wohnhaus gemäss Wärmebemessung	2260 kWh	2200 kWh
Ölverbrauch bei einem Wirkungsgrad der Heizanlage von 80 %	237 kg Öl	231 kg Öl
Heizölverbrauch	10170 MJ/a	9900 MJ/a
Ventilatorstrom 322 kWh	1159 MJ/a	1202 MJ/a
Heizenergieverbrauch	11329 MJ/a	11102 MJ/a
Energiekennzahl		
E Heizung	53 MJ/m²a	52 MJ/m²a
Öläquivalent	1.24 kg/m²a	1.22 kg/m²a
Energiekosten	211.30 Fr.	207.90 Fr.

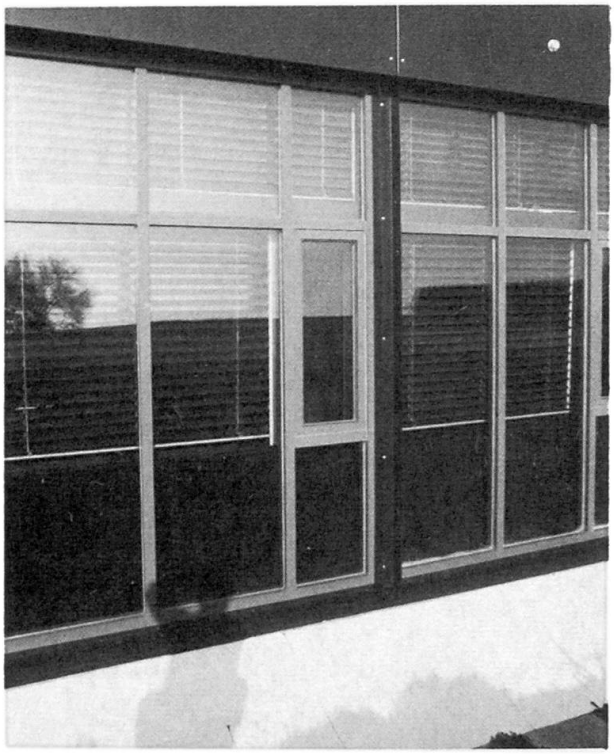
Stromverbrauch Licht/ Kraft/Ventilation	81/82	82/83
Totaler Stromverbrauch (81/82 inkl. Bautrockn.)	6160 kWh	4470 kWh
Stromverbrauch Ventilation (Konto Heizung)	322 kWh	334 kWh
Strom/Licht/Kraft	5838 kWh	4136 kWh
E Strom	99 MJ/m²a	70 MJ/m²a
E Gesamt	152 MJ/m²a	122 MJ/m²a

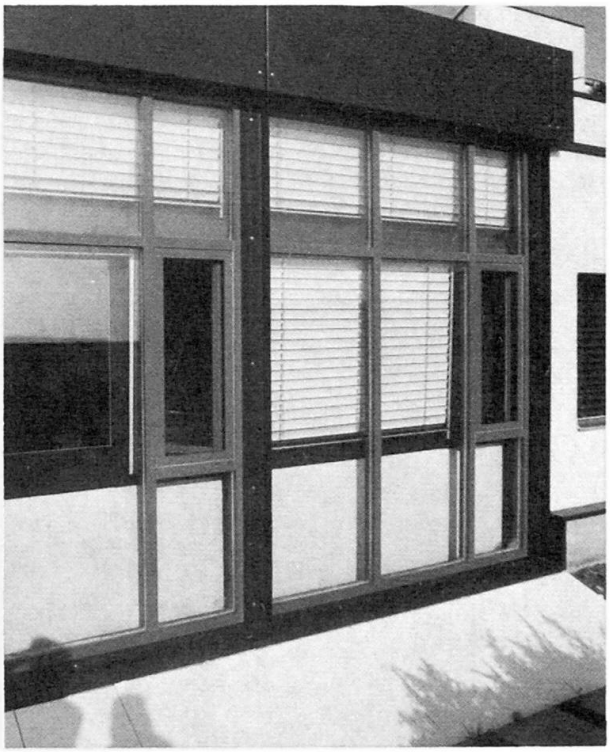
(K. Haas)



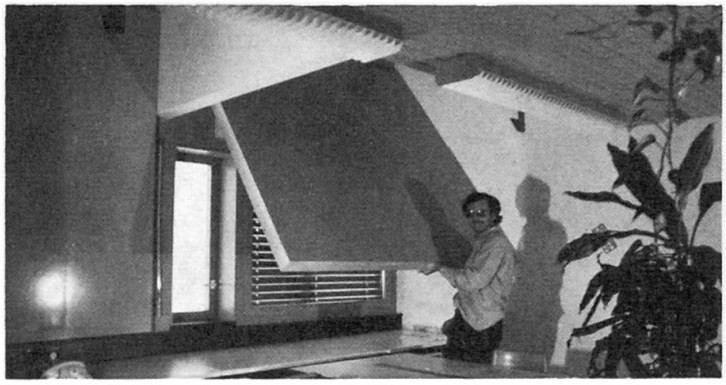
Schnitt durch Fassade und Geröllspeicher







Die «Chamäleonfassade» auf Sonnengewinn/Sonnenreflexion eingestellt.



In der Nacht und am Wochenende werden Thermoläden von innen heruntergeklappt.