

<b>Zeitschrift:</b>	Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift
<b>Herausgeber:</b>	Bauen + Wohnen
<b>Band:</b>	33 (1979)
<b>Heft:</b>	6: Energie : der Beitrag der Architekten = L'énergie : la contribution de l'architecte = Energy : the architect's contribution
<b>Artikel:</b>	Wintergarten, luft- und wassergekühlte Kollektoren : zwei Häuser beidseits des Juras = Jardin d'hiver, collecteurs refroidis à l'air et l'eau : deux maisons des deux côtes du Jura = Winter-garden, air and water cooled collectors : two houses on either s...
<b>Autor:</b>	[s.n.]
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-336315">https://doi.org/10.5169/seals-336315</a>

### 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:** 22.02.2026

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

# Wintergarten, luft- und wassergekühlte Kollektoren – zwei Häuser beidseits des Juras

Jardin d'hiver, collecteurs refroidis à l'air et à l'eau – deux maisons des deux côtés du Jura

Winter-garden, air and water cooled collectors – two houses on either side of the Jura

Jeanette und Peter Gygax, Stuckishaus



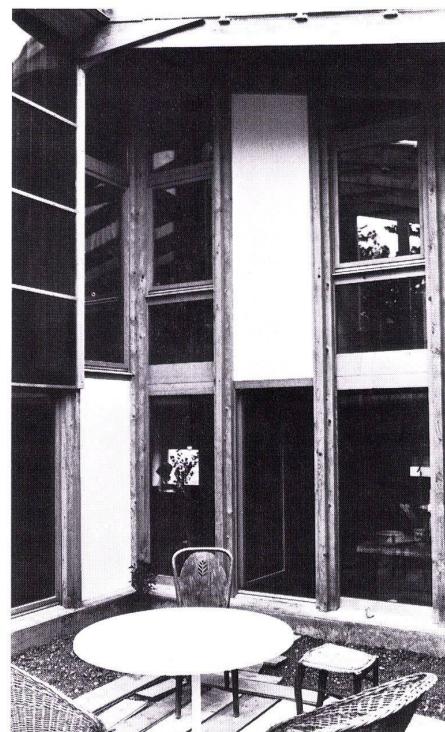
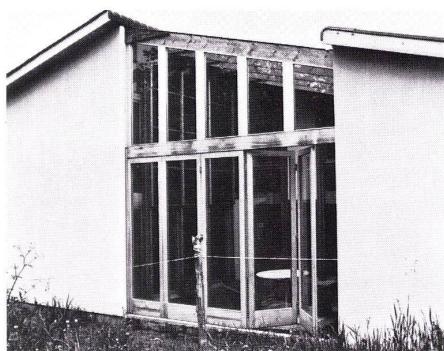
- 1 Eingang / Entrée / Entrance
- 2 Heizung / Chaufferie / Heating
- 3 Abstellraum / Débarras / Storage
- 4 Schutzraum / Abri antiaérien / Shelter
- 5 Wohnraum / Séjour / Living-room
- 6 Küche / Cuisine / Kitchen
- 7 Gang / Couloir / Corridor
- 8 Dusche / Douche / Shower
- 9 Bad / Salle de bains / Bathroom
- 10 Eltern / Parents / Master bedroom
- 11 Atrium / Atrium / Atrium
- 12 Kind / Enfant / Child's room
- 13 Estrich / Grenier / Attic
- 14 Luftraum / Vide / Air space

## Einfamilienhaus Lieberherr

Dieses Haus liegt am Südrand des Juras oberhalb von Biel. Im Gegensatz zum vorangehenden war hier von allem Anfang an die Aufgabe gestellt, die Sonnenenergienutzung soweit wie möglich zu treiben. Da einerseits ein recht anspruchsvolles Raumprogramm zu befriedigen war, das Haus weist 180 m<sup>2</sup> Wohnfläche auf, und andererseits nur ein schmales Budget zur Verfügung stand, ergab sich die Grundkonzeption fast von selbst: wenig Technik, dafür um so mehr natürliche Nutzung. Das wohl wichtigste Element im Entwurf ist der Hof, der im Winter durch eine mobile Verglasung in einen Wintergarten verwandelt wird. Sämtliche Räume des Hauses beziehen aus ihm Licht, Luft und Wärme. Er erfüllt, einmal abgesehen davon, daß er auch ein Nutzraum ist, zwei Funktionen im Wärmehaushalt: eine defensive, in dem er den überwiegenden Teil der Fensterflächen abpuffert, die Innenflächen können nicht mehr Energie abgeben als die Außenflächen, dadurch entsteht im Wintergarten eine Zwischentemperatur, und eine offensive, indem tagsüber bereits eine schwache diffuse Einstrahlung zu einer fühlbaren Erwärmung führt und damit die Verluste der Innenfläche unterbindet.

Der Wärmeleistungsbedarf (nach SIA Norm 380) ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Der spezifische Wärmeleistungsbedarf beträgt 20 W/m<sup>2</sup>, der Wärmebedarf je Grad Temperaturdifferenz, die Auslegungstemperatur ist +20°C/-12°C, beläuft sich auf 300 W. Die Gradtagzahlen betragen 3960 bei 20°C bzw. 3500 bei 18°C Raumtemperatur. Da die Bewohner sehr energiebewußte Leute sind, heizen sie selten über 18°C. Der Jahresenergiebedarf beläuft sich somit für die Heizung rechnerisch auf:

$$E_a = 24 \cdot 300 \cdot 3500 = 16000 \text{ kWh}$$



Dazu kommen rd. 4000 kWh für die Warmwasserbereitung, die mit der Speicheranlage gekoppelt ist.

Die defensiven Funktionen – neben dem Wintergarten wurde noch der Kellerteil in die Pufferstrategie einbezogen – schlagen sich im angeführten Energiebedarf nieder. Um den Einfluß der Sonnenstrahlung auf das Haus abzuschätzen, müssen drei Systeme unterschieden werden. Als erstes zum Wintergarten: Die statistische Heizperiode dauert 220 Tage. Während dieser Zeit weist der Standort durchschnittlich 620 registrierte Sonnenstunden auf, die gleiche Periode weist aber schätzungsweise 1600 Stunden mit Globalstrahlungswerten von 100 W/m<sup>2</sup> und mehr auf. Während diesen rd. 1000 Stunden intensiver Strahlung ohne Sonnenschein empfängt der Wintergarten ungefähr 2,5 kWh. Die durchschnittliche Außentemperatur bewegt sich in dieser Zeit um die +4°C. Das Haus verliert dabei ( $14^\circ \cdot 300 \text{ W} \cdot 0,63$ ) ziemlich genau soviel wie es einnimmt. Weil alle Räume durch Strahlung und Konvektion an den Einnahmen teilhaben, kann etwas vereinfachend gesagt werden, daß diese 2500 kWh die Einstrahlungsgewinne des Wintergartens sind. Das sind immerhin 15% der Heizenergie; zusammen mit der defensiven Wirkung bereits 30% eines allerdings dann höheren Bedarfes.

Das zweite Sonnenenergieeinnahmesystem des Hauses ist ein halbtechnisches. Die Südostwand ist als primitiver Luftkollektor ausgebildet, der seine Wärme mittels einer mechanischen Ventilation durch ein Rohrregister in die 60 cm mächtige Fundamentplatte abgibt. Das Vordach beschattet die Wand über die Mittagsstunden von April bis August, um eine zu frühe und zu starke Aufladung der Fundamentplatte, die zu Überhitzung im Sommer führen könnte, zu verhindern. Vom September bis März werden von den 20 m<sup>2</sup> Auffangfläche während rd. 500 Betriebsstunden durch-

schnittlich 3 kW an die Platte abgegeben. Von ihnen erwarten wir, daß sie die Wärmeverluste gegen das Erdreich, die je Heizsaison 1500 kWh erreichen, ungefähr halbieren. Das dritte System ist eine vertikale wassergekühlte Flachkollektorenfläche von 8 m<sup>2</sup>. Die Kollektoren sind im Wintergarten an der Südostfront angebracht. Durch diese Anordnung kann auf eine Frostschutzwand und damit auf einen Wärmetauscher verzichtet werden. Die voraussichtlichen Erträge wurden für die sieben Heizmonate auf 1250 kWh und für den Rest des Jahres auf 2500 kWh berechnet.

Der gesamte Sonnenanteil an den 20000 kWh dürfte sich damit je Jahr auf 35% oder 7000 kWh belaufen.

Das eigentliche Heizsystem ist im nachstehenden Prinzipschema dargestellt. Die Wärmeverteilung erfolgt über großzügig bemessene Strahlungsheizwände. Der Wärmespeicher, ein vertikaler Stahltank von 5000 l Inhalt, wird durch einen feststoffbefeuerten Zentralheizungskochherd in Schwerkraftzirkulation aufgeladen. Der Warmwasserbehälter ist im Speicher versenkt, er wird vom Speicherwasser der wärmsten Schicht direkt beheizt. Der Kollektorenkreislauf und die Raumheizung sind automatisch geregelt. Die Holzfeuerung muß in Abständen betätigt werden, die je nach Außentemperatur drei bis 10 Tage betragen.

Da das Haus bis zum Abschluß dieses Berichtes noch kein volles Jahr betrieben wurde, können über den tatsächlichen Fremdenergieverbrauch nur unvollständige Aussagen gemacht werden.

Auf die Teilheizperiode Oktober bis Mai entfallen „statistisch“ 97% der Heizgradtage. Demnach beträgt der rechnerische Energiebedarf 15500 kWh für die Heizung bzw. 2500 kWh für das Warmwasser, zusammen also 18000 kWh. Die nutzbare Sonnenenergie der

gleichen Periode beträgt nach den vorangehenden Schätzungen rd. 5000 kWh.

Demnach ist für den beobachteten Zeitraum mit einem Zusatzenergieaufwand von rd. 13000 kWh zu rechnen. Effektiv verfeuert wurden etwa 3000 kg Buchenholz (Heizwert × Wirkungsgrad: (2500 W/kg) und 100 kg Kohle (Heizwert × Wirkungsgrad: 5000 W/kg), die zusammen rd. 10 kWh ergeben.

La meilleure utilisation possible du rayonnement solaire, une grande surface habitable et des charges budgétaires minimales caractérisent cette maison à Orvin, dans la région de Bienne, sur la pente sud du Jura, par trois solutions techniques très simples: la forme défensive de la maison, qui incorpore un petit jardin d'hiver en son centre, à l'intérieur duquel des collecteurs primitifs du type à air alimentent la dalle de 60 cm d'épaisseur et 8 m<sup>2</sup> de collecteurs du type à eau connectés à une citerne d'accumulation de 5000 l, chauffée alternativement par l'installation de cuisine, fonctionnant au bois.

The maximal use of solar radiation, a large habitable floor area and a minimal budget lead, in this house in Orvin, in the vicinity of Bienne on the south slope of the Jura, to three very simple technical solutions: the defensive house form, incorporating a small central winter-garden, within it primitive air-type collectors feeding the 60 cm thick floor-slab and 8 m<sup>2</sup> of water-type collectors connected to 5000 l storage tank, which is alternatively heated by the wood-fired kitchen range.

was innerhalb der Lebensdauer der Anlage mit großer Wahrscheinlichkeit geschieht.

La maison apparemment plus conventionnelle à Dornach près de Bâle a également un jardin d'hiver et 30 m<sup>2</sup> de collecteurs plats à simple vitrage incorporés sur la toiture de cuivre d'une pente de 30°. Alternativement avec un chauffage à résistances électriques et une cheminée à refroidissement à eau, ils alimentent une citerne d'accumulation de 3000 l d'eau, qui est à son tour en circulation dans un système conventionnel de plancher chauffant par radiation. Le système relativement petit ne permet qu'une accumulation limitée de chaleur pour les jours couverts.

The slightly more conventional house in Dornach near Basel also has a winter-garden and 30 m<sup>2</sup> of single-glazed flatplate-collectors incorporated in the 30°-slanted, copper-covered roof, which alternatively with electric-resistant heat and a water-cooled, recuperative fire-place, feed into a storage tank holding 3000 l of water, which in turn is circulated in a conventional system of radiant floor heating. The relatively small system allows only for limited heat storage for sunless days.

## Einfamilienhaus Lachenmeier

Dieses Haus steht auf einem Grundstück mit ausgesprochen mildem Kleinklima. Es handelt sich um einen zweigeschossigen Bau mit massiven Ost- und Westfassaden. Die übrige Konstruktion ist in Holz, außen mit Kupferabdeckung gehalten. In der Südwestecke ist ein Wintergarten angeordnet, die ganze Südachtfäche ist zwischen den Binderrippen mit Flachkollektoren (30 m<sup>2</sup>) bestückt. Das Heizsystem besteht aus einer Wasserspeicher-Elektroheizung, einer Fußbodenheizung, den erwähnten Kollektoren sowie einem wasser gekühlten Kamineinsatz.

Der spezifische Wärmeleistungsbedarf beträgt 28 W/m<sup>3</sup>, der Wärmebedarf je Grad Temperaturdifferenz 310 W. Der Standort weist 2680 Gt bei Raumtemperatur 18°C bzw. 3290 Gt bei 20°C auf. Der Jahresheizenergiebedarf beläuft sich bei 20° Raumtemperatur auf 15000 kWh, einschließlich Warmwasser ergeben sich 19000 kWh.

Das Haus wurde im Frühjahr 1978 in Betrieb genommen, sein Energiehaushalt konnte bisher nur rechnerisch ermittelt werden. Der Wintergarten steuert 2500 bis 3000 kWh bei, vom Kaminbetrieb werden bei 200 Betriebs-

stunden während 213 statistischen Heiztagen rd. 1000 kWh erwartet. Die Flachkollektoren sind einfach verglast, ihre Neigung beträgt ca. 30°. Die langjährige Sonnenscheindauer beträgt 1650 Stunden, davon ca. 650 während der Heizperiode. Weil das Speichervolumen mit 3000 l recht klein ist, können Überschüsse nur beschränkt in sonnenlose Tage gerettet werden. Der Beitrag an die Warmwasserversorgung im Sommer wird deshalb 1000 kWh nicht übersteigen. Verglichen damit sind die 4000 kWh während der Heizperiode recht gut.

Der Fremdenergieanteil, der bei geschickter Benutzung des Kamins ausschließlich zu Niedertarifzeiten anfällt, dürfte sich somit auf etwa 10000 kWh belaufen. Dazu kommen noch rd. 300 kWh Hilfsenergie für Pumpen und Mischventile.

Die Energiekosteneinsparung gegenüber einer herkömmlichen Heizungsanlage beträgt rd. SF 500,-, die Zusatzinvestition übersteigt Fr. 15000,-. Darin sind die Kosten des Wintergartens eingeslossen, ohne daß sein Nutzwert, der zweifellos wertvoller ist als es die eingesparten Kilowattstunden angeben, in Betracht gezogen wurde. An eine Amortisation ist deshalb erst zu denken, wenn sich die heutigen Energiepreise verdoppelt haben,

- 1 Windfang / Sas d'entrée / Vestibule  
 2 Eßküche / Coin des repas-cuisine / Kitchen-dining nook  
 3 Wohnraum / Salle de séjour / Living-room  
 4 WC-Dusche / WC-douche / WC-shower  
 5 Zimmer / Chambre / Bedroom  
 6 Bad / Salle de bains / Bathroom  
 7 Büro / Bureau / Office  
 8 Luftraum / Vide / Air space  
 9 Sitzplatz / Groupe de sièges / Seating area

