

# Sonne, Holz und Dämmung statt Heizöl



## Niedrigenergiehaus in Hüttwilen

### Besondere Merkmale

---

- Optimale Wärmedämmung der Bauhülle
- Sonnenkollektoren im Selbstbau
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Holzcheminée mit Speicher- und Umluftbetrieb

### Objektdaten

---

- Standort: Hüttwilen, Kanton Thurgau
- Baujahr: 1994/95
- Energiebezugsfläche: 270 m<sup>2</sup>
- Heizenergiebedarf: 92 MJ/m<sup>2</sup>
- Baukosten: 509 Fr./m<sup>3</sup>

## Ausgangslage

Der Bauherr Daniel Egloff ist Sanitär-Installateur und betreut für die Ortsgemeinde Hüttwilen die Gasversorgung. Weil er sich für Energiesysteme interessiert, wollte er für sich und seine Familie ein Haus bauen, das mit möglichst wenig Fremdenergie auskommt. Den Grundriss des Hauses entwarf er weitgehend selber. Die Detailplanung übernahm der Architekt. Das Haus steht in einem Neubaugebiet oberhalb von Hüttwilen in der Nähe von Frauenfeld. Für den Bau der Sonnenkollektoren schlossen sich Daniel Egloff und weitere Bauherren zu einer Selbstbaugruppe zusammen. Den Kollektortyp übernahmen sie von der Solar Ostschweiz.

## Konzept

Der geringe Energieverbrauch des Hauses wird mit verschiedenen Massnahmen erreicht. Zum einen durch die hervorragende Wärmedämmung der gesamten Bauhülle. Zum andern durch die Vorwärmung der Aussenluft in einem Erdregister und die Wärmerückgewinnung aus der Abluft. Der Heizenergiebedarf wird vollständig durch Holz sowie durch aktive und passive Sonnenenergienutzung gedeckt.

**Dämmung:** Die Aussenwände bestehen aus einer Holzverschalung, einer Dämmschicht aus Holzfaserplatten und Zelluloseflocken sowie aus Zellulose-Gips-Platten auf der Innenseite. Durch diesen Aufbau der Wände – vor allem durch die Verwendung des aus Zeitungsschnitzeln hergestellten Dämmmaterials Isofloc – wird ein U-Wert von  $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht. Die Süd- und die Westseite enthalten die grössten Fensterflächen. Dank dem ebenfalls hervorragenden U-Wert von  $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  des Fensterglases ist die Energiebilanz auch im Winter positiv.

**Heizung:** Die Dachkollektoren mit einer Fläche von  $36 \text{ m}^2$

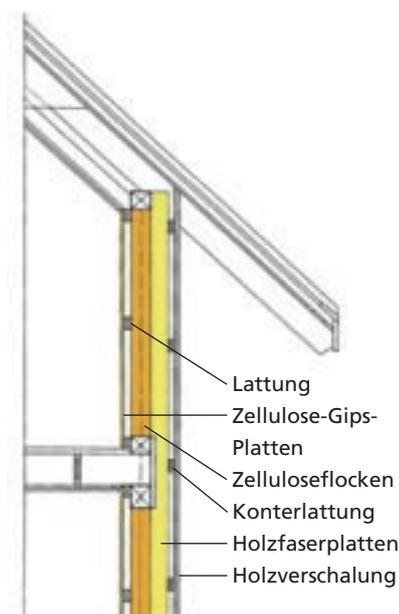
speisen den Warmwasserspeicher in der Mitte des Hauses mit einem Fassungsvermögen von  $6900 \text{ l}$ . Zur Unterstützung der Solaranlage wird bei Bedarfsspitzen ein Holzcheminée zum Heizen eingesetzt. Das Cheminée ermöglicht den Umluftbetrieb. Bei Bedarf wird die warme Luft über einen Luft-Wasser-Wärmetauscher mit hoher Leistung geführt und das erwärmte Wasser in den obersten Teil des Speichers geleitet.

**Lüftung:** Die Lüfterneuerung erfolgt über einen Gegenstromwärmetauscher mit einer Wärmerückgewinnungsrate von  $80\%$ . Die Aussenluft strömt vom Geräteraum über ein Erdregister unter dem Kellerboden, wo sie vorgewärmt wird, ins Dachgeschoss. Nach weiterer Erwärmung im Wärmetauscher wird sie durch Zuluftrohre in die Zimmer verteilt. Durch Klappen in den Austrittsöffnungen können Erd- und Obergeschoss getrennt belüftet werden. Die Abluftrohre sind in der Küche, im WC und im Bad installiert. Der Luftwechsel beträgt ca.  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  und Person. Während der Heizperiode wird nur nach Bedarf gelüftet, also morgens, mittags und abends während der Benutzung von Bad und Küche.

## Erfahrungen

Zwischen März und Oktober wird der Wärmebedarf vollständig durch die Solaranlage gedeckt. In den Wintermonaten mit wenig Sonnenschein, wenn also wenig passive und aktive Nutzung der Sonnenenergie möglich ist, wird mit Holz geheizt. Zwischen Dezember und Februar wurden  $1760 \text{ kg}$  Holz (Tanne trocken), was 5 Ster entspricht, verfeuert. Während dieser Zeit betrug die Raumtemperatur  $18,5^\circ\text{C}$  bis  $19,5^\circ\text{C}$ .

Da keine Bodenheizung installiert wurde, ist der Fussboden stets so kühl, dass das Tragen von Hausschuhen erforderlich



Fassadenquerschnitt

## Technische Daten

### Aussenwände

Wärmedämmung	25 cm bis 36 cm
U-Wert	$0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Fenster

Holz/Aluminium; 3fach-Verglasung mit Xenonfüllung

Fensterfläche	total $70 \text{ m}^2$
U-Wert ohne Rahmen	$0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
g-Wert	0,46
Sonnenkollektoren	$36 \text{ m}^2$
Wasserspeicher	$6900 \text{ l}$
Heizgradtage $20/12^\circ\text{C}$	$2492 \text{ K}\cdot\text{d/a}$

ist. Der Bauherr verzichtete bewusst auf eine Bodenheizung, da kühle Böden den Nutzungsgrad der solaren Strahlungsnutzung verbessern sowie eine grössere Speicherkapazität besitzen. In der Übergangszeit bewegt sich die Raumtemperatur zwischen 19°C und 24°C. Sie ist stark von der Sonneneinstrahlung abhängig. Des Öfteren muss bei Sonnenschein die Fensterfront beschattet und nachts die überschüssige Wärme durch Lüften mit Durchzug abgeführt werden.

### Wirtschaftlichkeit

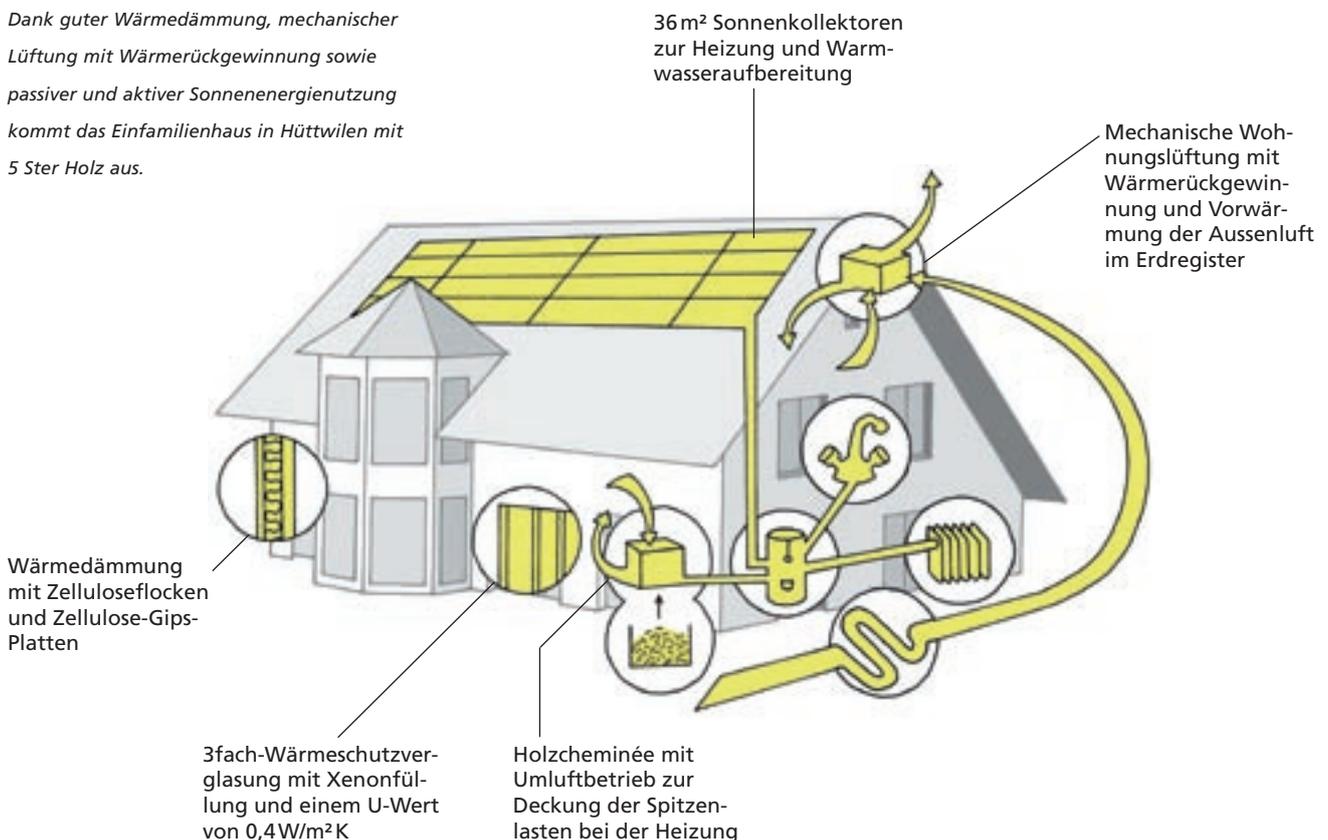
Die Baukosten betragen (nach SIA, ohne Land) für das ganze Haus ca. 710 000 Fr., was 509 Fr. pro m<sup>3</sup> entspricht. In diesen Kosten sind diverse Arbeiten enthalten, die der Bauherr selbst ausgeführt hat. Unter anderem baute er das Dach, montierte Heizung, Cheminée und Sonnenkollektoren, besorgte den Innenausbau und entwarf den Grundriss. Da das Haus ohne Heizöl auskommt, fallen für Heizung und Warmwasser lediglich die Kosten für das Brennholz an. Die Mehrkosten für die erneuerbaren Energien und Energiesparmassnahmen betragen 130 000 Fr. Da das Einfamilienhaus die Bedingungen für ein Pilot- und Demonstrationsobjekt erfüllt, erhielt der Bauherr einen Teil der Mehrkosten vom Bund und vom Kanton zurück-erstattet.

Heizenergiebedarf berechnet	92 MJ/m <sup>2</sup> a
Energiekennzahl Wärme	104 MJ/m <sup>2</sup> a
Energiekennzahl Heizung	57 MJ/m <sup>2</sup> a
Energiekennzahl Warmwasser	47 MJ/m <sup>2</sup> a
Jährlicher Ertrag der Sonnenkollektoren	5433 kWh

### Erfolgskontrolle

Der Bauherr hat sich verpflichtet, während dreier Jahre die Energiewerte zu messen und zu dokumentieren. Festgehalten wird der Verbrauch an Gas, Strom, Kalt- und Warmwasser und an Holz sowie die genutzte Sonnenenergie.

*Dank guter Wärmedämmung, mechanischer Lüftung mit Wärmerückgewinnung sowie passiver und aktiver Sonnenenergienutzung kommt das Einfamilienhaus in Hüttwilen mit 5 Ster Holz aus.*



## **Relevanz**

Engagement und Fachwissen – vereint in der Person des Bauherrn – haben hier den Bau eines Hauses ermöglicht, das hinsichtlich des Energieverbrauchs sehr überzeugt. Es kann anderen Bauherren als Beispiel dienen, gerade wenn sie schon über Fachwissen verfügen und somit vieles selbst planen und ausführen können. Die Beheizung des Niedrigenergiehauses in Hüttwilen benötigt rund dreimal weniger Energie als jene eines gut gedämmten, «normalen» Hauses. Durch konsequente Wärmedämmung sowie durch aktive und passive Nutzung der Sonnenenergie kann – was Heizung und Erzeugung von Warmwasser anbelangt – vollständig auf fossile Energieträger verzichtet werden. Die Verwendung von Holz als Bau- und Brennmaterial ist in zweifacher Hinsicht sinnvoll: Holz ist CO<sub>2</sub>-neutral und ist ein einheimischer Rohstoff, kommt also der hiesigen Volkswirtschaft zugute und muss nicht über grosse Distanzen transportiert werden.

### **Adressen**

#### **Bauherrschaft**

Silvia und Daniel Egloff-Kälin  
Im Wuli 2, 8536 Hüttwilen  
Tel. 052 747 17 30

#### **Architekt**

Emil Zingg  
Architekt FH/STV  
Hinter der Kirche 1, 8536 Hüttwilen  
Tel. 052 748 07 48

#### **Energieberatung**

EnergieSchweiz, Beratungsstelle Ostschweiz  
c/o Nova Energie GmbH, 8356 Tänikon

### **Literatur**

Humm, Othmar: «Niedrigenergiehäuser».  
Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg 1997

#### **EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch