

# Niedrigenergiehäuser

Bei dieser Gruppenarbeit geht es darum, Niedrigenergiehäuser zu untersuchen. Die Frage lautet: Mit welchen Mitteln ist der besonders niedrige Energieverbrauch realisiert worden? Diese Analyse wird zeigen, dass es möglich ist, mit wenig Energie trotzdem komfortabel zu wohnen, und dies zu Preisen, die bezahlbar sind!

Jede Gruppe erhält ein anderes Haus, welches in der Schweiz oder im nahen Ausland steht. Lesen Sie den Beschrieb des Hauses durch. Zum Teil werden Fachausdrücke von Architekten und Ingenieuren verwendet, welche wir nicht verstehen. Das soll uns aber nicht weiter stören, denn sie sind für die eigentliche Aufgabe nicht wichtig.

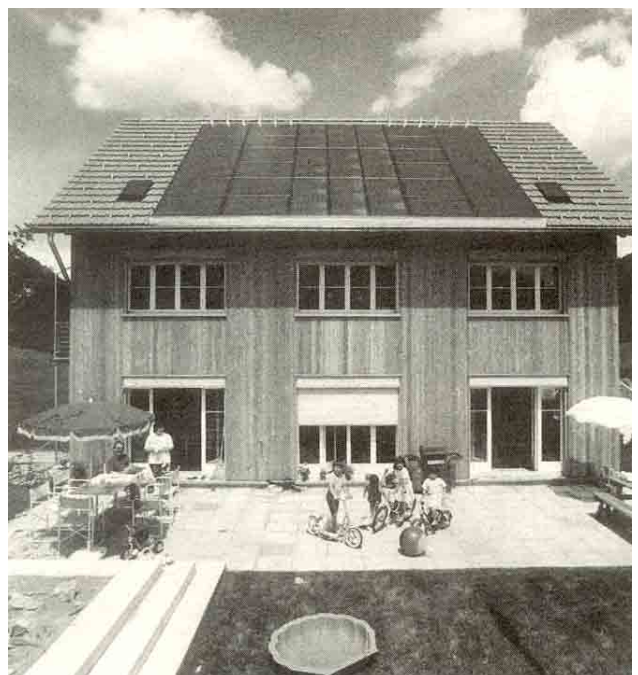
- Aufgabe:
- ☞ Was ist an diesen Häusern anders als an konventionellen Ein- oder Mehrfamilienhäusern?
  - ☞ Welche Energiespartechniken werden angewendet? (passive Elemente)
  - ☞ Welche Energieerzeugungsmethoden werden eingesetzt? (aktive Elemente)
  - ☞ Zu wieviel Prozent ist das Haus energetisch unabhängig?
  - ☞ Wie steht es mit dem Preis, der dafür bezahlt werden muss? Ist das Haus viel teurer? Ist der Komfort schlechter? Funktioniert das Haus auch an extrem kalten und dunklen Wintertagen?

Schreiben Sie sich alles heraus, was das Haus zu einem Energiesparhaus macht. Beispiele: Was ist speziell an den Mauern? Was an den Fenstern? Was an der Orientierung des Hauses? Es gibt noch einige Punkte, die unkonventionell sind, diese gilt es zu finden!

---

## *Die Bewohner müssen das Haus verstehen*

**Ohne Fremdenergie ein Haus mit einem ganzjährig behaglichen Raumklima zu schaffen, ist nach wie vor ein Unterfangen für Pioniere. Der Autor dieses Beitrages, Hans Ruedi Stutz, hat ein derartiges Nullenergiehaus gebaut. Sein Kommentar: „Es hat sich gelohnt!“**



Das Niedrigenergiehaus ist ein für übliche Nutzungen vorgesehenes Gebäude mit besonders niedrigem Energieverbrauch - niedrig im Vergleich zu heute üblichen Heizenergieverbrauchswerten von 12 bis 16 Liter Öl pro Quadratmeter beheizter Wohnfläche im Jahr. Als "niedrig" wird dabei ein spezifischer Heizenergieverbrauch von 2.5 bis 6 Liter Öl pro Quadratmeter und Jahr bezeichnet. Häuser, die noch weniger Energie benötigen, fallen in die Kategorie Nullenergiehäuser. Dieser Gruppe sind nicht nur die reinen Nullenergiehäuser zuzurechnen, die tatsächlich keine Brennstoffe für die Heizung umwandeln müssen, sondern auch Bauten mit einem Heizenergieverbrauch nahe Null. Somit ist das Wohnhaus in Brunnadern mit einem Heizenergieverbrauch von 0.9 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr ein Nullenergiehaus.

### Kurzbeschreibung des Projektes

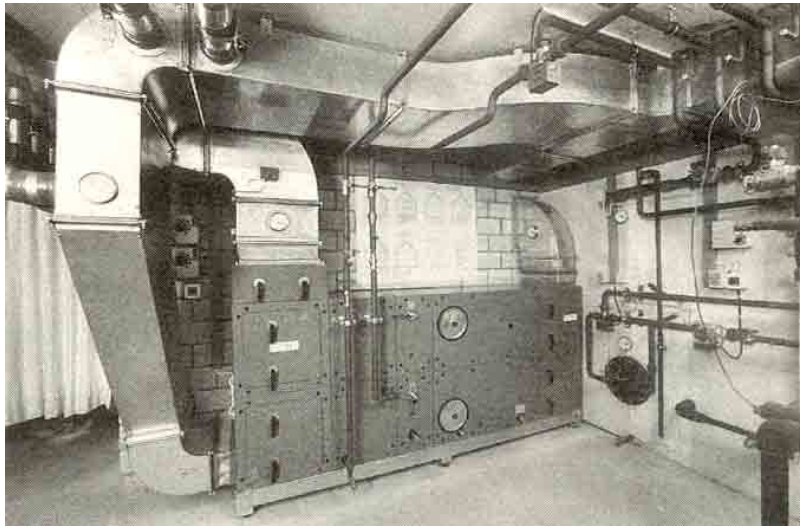
Das Einfamilienhaus ist geplant für eine grössere Familie in ländlicher Umgebung. Beim Projekt wurde durch einen Überbauungsplan der architektonische Spielraum erheblich eingeschränkt. Eine nur nach «solaren» Gesichtspunkten ausgerichtete Architektur war nicht möglich (wie vielerorts). Vorstellung der Ersteller des Überbauungsplanes war, eine geordnete Erweiterung der gewachsenen dörflichen Struktur Brunnadern zu erreichen. Im Zuge der Planungsarbeit wurde versucht, dem vorliegenden Projekt einen möglichst hohen architektonischen Integrationsgrad mit zeitgemässen Gestaltungselementen zu geben. Ausser den sichtbaren, aber integrierten Solarkomponenten (thermische und photovoltaische Kollektoren) sollte ein «ganz normales» Haus entstehen.

Der Wille des Bauherrn bestand ausdrücklich darin, dass in erster Linie eine handwerklich-wirtschaftlich lösbare Hochwärmedämmung möglich ist. In zweiter Linie sollte die installierte Technik einfach und bedienerfreundlich sein.

Ausgangslage für die Versorgung mit der notwendigen Energie ist eine weitgehend autarke (unabhängige) Situation. Zur Deckung des Elektrizitätsverbrauches ist eine 3-kW-Photovoltaikanlage im Netzverbund geplant. Die Heizwärmeverteilung des Hauses erfolgt über eine Zwangslüftung. Thermische Kollektoren speisen die Speicher (5740 l). Über einen Wärmetauscher kann die gesammelte Wärme in die Lüftung gebracht werden. Die gesammelten Erfahrungswerte der künftigen Bewohner lassen einen nach üblichen Kriterien niedrigen Energieverbrauch vermuten. Grösste Beachtung wird der Integration der Solarkomponenten (Generatoren und Kollektoren) geschenkt. Ein weiterer Punkt ist die Realisation der Anlage mit örtlichen Planern und Handwerkern. Damit wird eine Verbindung zum Ort und letztlich zum Produkt und längerfristig eine Akzeptanz für diese neuen Techniken geschaffen.

### Energiekonzept

Es wird versucht, eine möglichst grosse Unabhängigkeit für die Trinkwassererwärmung im Sommer (zu 100% durch Sonnenkollektoren sichergestellt) und eine maximale Nutzung der Sonnen-



Anlage zur Lüftererneuerung: Lüftungswärmeverluste sind im Niedrigenergiehaus ein wichtiges Thema.

energie für die Heizung zu erreichen. Ein Warmluftcheminée mit eingebautem Wasserregister, gekoppelt mit dem Wärmetauscher, garantiert den nötigen Komfort bei grosser Kälte. Photovoltaische Generatoren (Solarstromanlage) sollen so viel Strom erzeugen, wie das ganze Jahr verbraucht wird.

Das Gebäudevolumen und die Architektur sind gezielt äusserst einfach. Ein Kubus ohne Aus- und Einbuchtungen. Die Fenster öffnen sich nach Süden, sind im Osten und Westen so dimensioniert, dass sie die Räume ausreichend erhellen, und fehlen praktisch ganz auf der Nordseite. Nach diversen Modellberechnungen und Erfahrungen mit anderen Bauten wurde auf einen Wintergarten verzichtet. Dieser wäre in der Energiebilanz negativ.

### Wärmedämmung wichtigste Massnahme

über die Bauweisen von Null- und Niedrigenergiehäusern streiten sich die Experten. In einem Punkt sind sich allerdings alle Fachleute einig: Die Verringerung der Transmissionswärmeverluste ist das wichtigste Postulat und gleichzeitig die Massnahme mit dem grössten Energiesparpotential.

Grösste Aufmerksamkeit wurde der Dämmung der gesamten Gebäudehülle geschenkt. Prioritäre Voraussetzung, ein Nullenergiehaus zu erstellen, sind eine konsequente Wärmedämmung und Winddichte. Diesen Parameter erfüllen heisst Planungsarbeit erbringen, die weit über dem heute üblichen Standard liegt. Aber auch an den am Bau beschäftigten Handwerker werden hohe Anforderungen gestellt. Das Mitdenken bei der Realisierung der Details sowie höchste Sorgfalt und Rücksichtnahme bei der Arbeitsausführung sind wichtige Voraussetzungen.

Nach SIA 380/1 sind die massgebenden Anforderungen an den Heizenergiebedarf, übrigens auch kantonal geltend, wie folgt geregelt: Nach üblichem Standard (Grenzwert) erstellt (also ein gut gedämmtes Haus): 347 MJ/m<sup>2</sup>a; errechneter Gesamtjahresverbrauch bei einer Energiebezugsfläche von 318 m<sup>2</sup>:

110346 MJ/a; umgerechnet in Litern Heizöl pro Jahr: 3026 Liter.

Nach erhöhtem Standard (Zielwert) erstellt (also ein «sehr gut» gedämmtes Haus): 294 MJ/m<sup>2</sup>a; Gesamtjahresverbrauch: 93492 MJ/a; umgerechnet in Litern Heizöl pro Jahr: 2564 Liter.

Das «Nullenergiehaus Brunnadern» wurde nach den gleichen Normen, also SIA 380/1, berechnet und ergibt unter Berücksichtigung der speziellen Auslegung und Nutzung: 33 MJ/m<sup>2</sup>a; errechneter Gesamtjahresverbrauch: 10494 MJ/a; umgerechnet in Litern Heizöl pro Jahr: 288 Liter.

Eine einfache Luftheizung dient vor allem der Verteilung der passiv (Sonnenwärme durch die Fensterfläche) gewonnenen Energie von den Süd- in die Nordräume. Aber auch zur direkten Nutzung der Abwärme von Personen und Apparaten (Lampen, Herd usw.) sowie der Lüftererwärmung durch das Cheminée.

Die minimal notwendige Frischluft wird, im Winter zur Vorwärmung und allenfalls im Sommer zur Vorkühlung, über die Sickerleitung angesogen. Ein Plattentauscher wärmt die kalte Aussenluft durch die warme Fortluft vor. Auf ein unkontrolliertes Lüften durch Öffnen der Fenster kann verzichtet werden. In die Lüftungsanlage ist ein Warmwasser-Lüfterhitzer eingebaut. Damit können die Räume im Normalfall durch Sonnenenergie und in Extremsituationen durch das Cheminée geheizt werden.

### Kosten

Für die Kostenberechnung muss auseinander gehalten werden, welche Aufwendungen für eine erhöhte Wärmedämmung und welche für die gewählte Haustechnik entstehen.

Bei der Wärmedämmung im vorliegenden Fall entstehen Mehrkosten im Rahmen von etwa 8 Prozent gegenüber konventioneller Bauweise. Diese Investitionskosten stehen in Zusammenhang mit der Einsparung von Heizenergie. Beim Haus Brunnadern resultiert ein errechneter Minderverbrauch von etwa 2738 Litern bzw. 2338 Kilogramm Heizöl.