

Niedrigenergiehaus Kroissenbrunner - Graz

Ein Niedrigenergiehaus in der Praxis

Bmst. Ing. Heribert Hegedys, Planungsbüro Hegedys

Jede Art des Bauens steht in naher Verbindung mit hohem Energie-, Rohstoff- und Landverbrauch. Eine konsequente Niedrigenergiehausplanung muss den Großraum um das Bauprojekt, wie das Objekt selbst, auf Energiesparmöglichkeiten untersuchen und auf "Sparsamkeit" hin optimieren. Von einem Niedrigenergiehaus spricht man, wenn der Gesamtenergieaufwand (Heizung und Strom) gegenüber den wärmetechnischen Vorschriften der Bauordnung zumindest halbiert werden konnte. Zur Orientierung: Ein Einfamilienwohnhaus nach Bauordnung benötigt jährlich ca. 90 bis 100 kWh/m².

An einem von mir geplanten und verwirklichten Beispiel möchte ich die Konzeption von Niedrigenergiehäusern vorstellen und die Einzelkomponenten genauer beschreiben. Beim beschriebenen Objekt handelt es sich um ein Haus mit einem jährlichen Energiebedarf von 24 kWh/m².

Wohngeschoße

Die Außenwände sind in zimmermannsmäßigem Holzleichtbau aufgerichtet. Eine gute Wärmedämmung wird durch 24 cm Zellulosefasern gewährleistet. Um nicht durch die Holzsteherkonstruktion unnötig Energie zu verlieren, wurden diese in der Draufsicht doppel T - förmig gestaltet. An der Innenseite der Wärmedämmung wurde eine Dampfbremse mit einem μ .d von 12 m eingesetzt, wobei bei der Vergabe der Zimmerarbeiten eine Luftdrucküberprüfung dieser Dampfbremse nach SIA vereinbart wurde. An der Gebäudeaußenseite der Dämmung wurde eine Windabdichtung angeordnet. Alle Durchdringungen dieser Schichten (Fenster, Türen) wurden dauerelastisch abgeklebt.

Als Fenster und Fenstertüren wurden Doppelfenster verarbeitet. Eine Kalkulation vor Baubeginn hat ergeben, dass ein herkömmliches Isolierglasfenster mit Wärmeschutz - Rollladen annähernd gleich teuer wäre, wie ein Kastenfenster mit einem einfachen Raffrollo (zur Beschattung im Fensterzwischenraum). Das Kastenfenster schneidet aber bei der Energieeffizienz weit besser ab, da der Wärmeschutz unabhängig von der Beschattung bzw. Abdunkelung gegeben ist.

Alle Innenwände wurden im Erdgeschoß mit schweren Ziegeln (Vollziegel und Schallschutzziegel) gemauert und verputzt. Im Obergeschoß wurden gipsbeplante Leichtwände mit Splitt (statt unnötiger Wärmedämmung) gefüllt. Auf diese Weise konnten temperaturneutrale Speichermassen von 25 Tonnen erzielt werden.

Die Decke zwischen Erd- und Dachgeschoß wurde als Holzdecke ausgebildet. Ähnlich wie bei den Außenwänden wurde auch hier mit doppel - T Querschnitt gearbeitet. Der Zwischenraum wurde mit alten Mauerziegeln ausgelegt, was wiederum eine Speichermasse von ca. 10 Tonnen einbrachte.

Der Gebäudegrundriss wurde so gestaltet, dass jene Räume mit intensiver Nutzung südorientiert, geringer genutzte (Neben) Räume an die Nordseite gelegt wurden. Das Gebäudezentrum bildet nach dem großzügigen Wohnraum eine gewendelte, massive Treppenanlage. Diese ca. 24 Tonnen schwere Anlage steht im unmittelbaren Luftstrom des zweigeschoßigen Wintergartens.

Der Wintergarten

In der Mitte der Südfassade liegt ein ca. 5 Meter langer, 2 Meter breiter, 2 - geschosziger Wintergarten. Dieser hat im Erdgeschoß Verbindung mit dem Wohnraum, im Dachgeschoß mit dem beiden Kinderzimmern. Nach oben hin ist dieser Raum durch eine 55° steile Isolierglasfläche abgeschlossen. Der Wintergarten hat an seinem höchsten Punkt eine Energieleitmöglichkeit:

Variante 1:

Im Winter kann die Wärme bei angenehmer Wintergartentemperatur direkt in den angrenzenden Wohnräumen genutzt werden.

Variante 2:

Ist der Wintergarten in der Übergangszeit sehr warm, so kann die ankommende Wärme nur über die angrenzenden Wohnräume nicht hinlänglich genutzt werden. In der Folge wird die Warmluft über ein einfaches Klappensystem durch einen Luftkanal in die massive Treppenanlage, bzw. in die angeschlossenen Räume im Norden des Gebäudes geleitet. Der Luftkreislauf schließt sich erst unter der Kellerdecke, wo wiederum ein Luftkanal die Rückluft zu einem Ausströmgitter im Wintergartenboden leitet.

Variante 3:

Ist die entstehende Wärmemenge im Hochsommer trotz außenliegender Abschattung zu groß, so besteht nun die Möglichkeit, Klappen in das Kaltdach zu öffnen, um die Warmluft am höchsten Punkt entweichen zu lassen. Kühle Frischluft wird über die Teichfläche in den Wintergarten gelüftet.

Der Wintergarten hat zum Wohnraum hin ein dunkelrotes Sichtmauerwerk. Der Boden wurde so ausgeführt, dass kein Estrich notwendig wurde, der ganze Unterbeton aber bereits wärmebeschützte Speichermasse darstellt. Darüber hinaus wurde der Wintergartenboden durch seinen dunklen Klinkerbelag zur Energie - Absorberfläche. Die ca. 10 Tonnen Speichermassen im Wintergarten nehmen die Temperaturspitzen etwas ab, und machen diese Fläche für längere Zeit wohnraumtauglich. Übrigens diese Form eines "unbeheizten" Wintergartens ist wegen seiner Temperaturunterschiede von bis zu 30°C am Tag (ohne unsere Speichermassen wären es um noch 10°C mehr) zur Pflanzenüberwinterung nicht geeignet.

Über dem Wintergarten angeordnet, in derselben Flucht und Neigung wie die Dachschräge des Wintergartens, wurden 33 Stück selektiv beschichtete "Strip" Sonnenkollektoren mit je 1,5 m² montiert. Unter fachmännischer Anleitung wurden die Kollektoren in Eigenleistung aufgebaut. Um den Zugang und die Wartung dieser Fläche zu gewährleisten, wurde zwischen Wintergarten und Kollektorfeld ein Wartungssteg errichtet.

Unter dem Kollektorfeld wurde die Beschattungseinrichtung zur Vermeidung der sommerlichen Überhitzung bzw. zur Reduktion der nächtlichen Abkühlung des Wintergartens installiert.

Die Wärmeabgabe

Die Wärmeabgabe erfolgt im ganzen Haus über Strahlungswärme von Wandflächenheizmodulen, die ihre Energie ausschließlich vom solar gespeisten Energietank beziehen. Durch eine zeitgesteuerte bedarfsorientierte Heizungsregelung wird die Erwärmung zeitweise ungenutzter Räume vermieden. Die Restenergie wird über einen kleinen Holzofen im Erdgeschoß eingebracht. Eine Hartholzmenge von 3 bis 4 m³ sorgt bei leerem Speicher und trüben Tagen für gemütliche Wärme.

Keller

Der Keller wurde als gut gedämmter Pufferraum konzipiert. Wesentlich dabei waren: Die Kellerwände sind aus Ziegel mit einer zusätzlichen Dämmschicht aus Schaumglas. Die Wände sollten keine gut wärmeleitende Verbindung zum Fundament haben, weswegen diese ebenfalls auf hochbelastbares Schaumglas gestellt wurden.

Der gesamte Unterbeton ist gegen Erdreich gedämmt. Die Fenster im Keller sind isolierverglast. Der Keller beinhaltet vom Grundriss her den Energieraum mit einem Warmwasserspeicher aus Stahl von 10 m³ Inhalt. Der Speicher ist unmittelbar unter der Sanitäreinheit im Erdgeschoß angeordnet, wodurch die Wärmeverluste des Speichers als passive Fußbodenbeheizung sinnvoll genutzt werden.

Die Hauptkomponenten als Steckbrief:

- 33 Stück Warmwasserkollektoren á 1,5 m² (Brutto 49,5 m²) selektiv beschichtete "Strips"
- Energiespeicher 10 m³ mit eingebautem Warmwasserboiler.
- zweigeschoßiger Energie(Winter)garten als südseitiger Pufferraum vor den Wohnräumen über Umluftsystem zur Erwärmung der nordseitigen Räume und der Speichermassen (über 70 Tonnen) eingesetzt.
- Vor dem Wintergarten ist eine Wasserfläche angeordnet, was einerseits zusätzlich Reflexionsenergie an die Glasoberfläche des Wintergartens bringt, andererseits nach Wunsch aber auch für kühlere Frischluft im Wintergarten sorgt.
- zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Kastenfenster mit einem U - Wert von ca. 0,9 W/m²K
- mittlerer U - Wert für Wände und Dachschräge 0,17 W/m²K
- Wandflächenheizung bemessen auf eine Vorlauftemperatur von 35° C
- Regenwassernutzung für Toiletten und Waschmaschine
- solarer Deckungsgrad, rechnerisch 70%
- Bauzeit: Dezember 1992 bis Juli 1993