

Hausbaukonzepte im Vergleich

# Energieoptimiertes Bauen

Zu den vielfältigen Problemen, die Architekten zu lösen haben, gehört energieoptimiertes Bauen, für das in den letzten Jahren mehrere Konzepte entwickelt wurden. Während dabei das Niedrigenergiehaus bereits zu den „klassischen“ Lösungen gehört, warten andere Konzepte wie das Passivhaus, das Nullenergiehaus, das Övulationshaus (vergl. Spezialbeiträge) oder die teilweise divergenten Vorstellungen der Solararchitekten noch auf eine breitere Anerkennung.

All diese Begriffe finden zunächst ihren Ursprung in der rationellen Energieverwendung bei Gebäuden, die natürlich wegen des hohen Anteils der Gebäudewärme am Primärenergieverbrauch eine wichtige Zielgröße darstellt. Architektur aber ist Gebäudeform und -orientierung im Zusammenhang mit den vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des Raumes. Und beides sollte, muß aber nicht unbedingt miteinander verknüpft sein.

Auch aus der Sicht der rationellen Energieverwendung weisen die mit obigen Namen belegten Hausbaukonzepte sehr unterschiedliche Wege auf: Mit viel Sonne und mehr oder weniger ausgeprägter Wärmedämmung. Mit sehr viel Wärmedämmung und dafür etwas weniger Sonne. Mit wenig Wärmeverlust, ohne Rücksicht darauf, woher die Wärme kommt.

## Niedrigenergiehäuser

Klar definiert und am längsten eingeführt ist das Niedrigenergiehaus (NEH). Es muß einen auf die beheizte Nutzfläche bezogenen spezifischen Jahreswärmebedarf  $\leq 0,02 \text{ kWh/m}^2\text{Kd}$  haben. Bei den in Deutschland üblichen mittleren Heizgradtagszahlen ergibt sich daraus für ein Einfamilien-NEH ein Wärmebedarf  $\leq 70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Beim Mehrfamilienhaus liegt dieser Wert bei  $\leq 55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Es gibt keine Festlegungen, auf welchem Weg die niedrigen Energieerwerte erreicht und aus welchen Quellen die Energie bezogen werden soll. Selbstverständlich ist allerdings, daß das Hüllen/Raum-inhaltsverhältnis dabei für geringen Wärmeverlust günstig sein muß. Kompakte Bauformen mit möglichst wenig Wärmebrücken sind die Folge.

Aus dieser Grundforderung heraus haben sich im wesentlichen die verschiedenen anderen Konzepte entwickelt.

## Passivhaus

Durch Formgebung, starke Isolierung und Einfangen der Sonne wird der Energiebedarf dieses Hauses weitgehend gesenkt. Weniger Hüllfläche pro  $\text{m}^2$  Wohnraum wird z.B. durch größere Raumtiefe angestrebt. Mehr eingefangene Sonne bei gleichzeitig möglichstem geringem Wärmeverlust führt zu vergrößerten Süd- und

verkleinerten Nordfassaden. Gleichzeitig werden die Fensterflächen an der Gebäude-Ost-, -West- bzw. -Nordseite möglichst klein gehalten. Vielfach führt die Zielstellung eines möglichst geringen Energiebedarfs sogar zum völligen Verzicht auf Dachfenster. Große Bäume vor den hochisoliert verglasten Südfenstern sind genauso tabu wie Erker oder große Balkone – es sei denn, letztere sind thermisch vom Gebäude entkoppelt.

Ergänzt wird die durch Fenster in den Raum einfallende Sonnenwärme jeweils durch Wärmerückgewinnung. Nach Wolfgang Feist /1/ kommt man mit einer derartigen Bauweise tatsächlich in einen Bereich des Heizwärmebedarfs von  $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  oder darunter. Damit ist ein Energieverbrauchsstandard erreicht, bei dem durch Systemvereinfachung (Wegfall der konventionellen Heizung) ein ökonomisch vertretbares Gesamtkonzept möglich wird /1/. Der Ersatz eines aktiven, konventionellen Heizsystems durch überwiegend passive Komponenten der Wärmeabgabe aus dem Sonnenlicht und das besonders ausgeprägte Vermeiden von Energieverlusten rechtfertigen den Namen dieses Hausbaukonzeptes.

Die Forderung nach vergrößerten Südfassaden und möglichst kleinen Nordfassaden führte, ebenso wie bei anderen Hausbaukonzepten, zu einer birnenförmig nach Süden geöffneten Gebäudehülle. Wegen der möglichst großen Raumtiefe und der dadurch vergleichsweise schmal erscheinenden Gebäudefront des Einzelhauses erscheint diese Birne jedoch vertikal geöffnet.

Insgesamt verraten diese Randbedingungen recht deutlich den energetisch physikalischen Ansatz des Baukonzeptes „Passivhaus“. Und hier liegen auch die Schwächen dieser Entwicklung, die den Architekten in seiner Kreativität einengt und deshalb verstärkt zu neuen Entwurfskonzepten Anlaß gibt. Dabei werden unter Beibehaltung der energetischen Grundprinzipien vor allem neue Gestaltungsmöglichkeiten erschlossen.

## Nullenergiehaus

Wenn für das Passivhaus noch ein Restwärmebedarf von etwa  $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  erforderlich ist, dann sollte ein Nullenergiehaus keinerlei Heizenergie mehr benötigen. Messungen des *FhG-Instituts für Bauphysik* ergaben jedoch bei den Nullenergiehäusern von *Solar Diamant* immer noch einen Restheizbedarf von 14 bis  $17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Richtig ist aber: Dieses Hausbaukonzept erfordert für den verbleibenden Energiebedarf keine fossil betriebenen Heizungen.

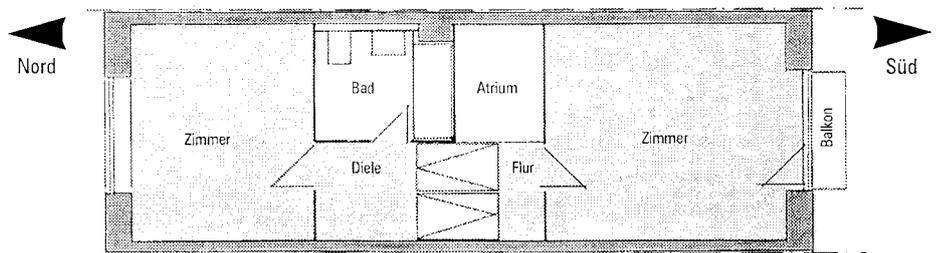


Abb. 1: Grundriss OG eines Passiv-Reihenhauses

Skizze: Schuster

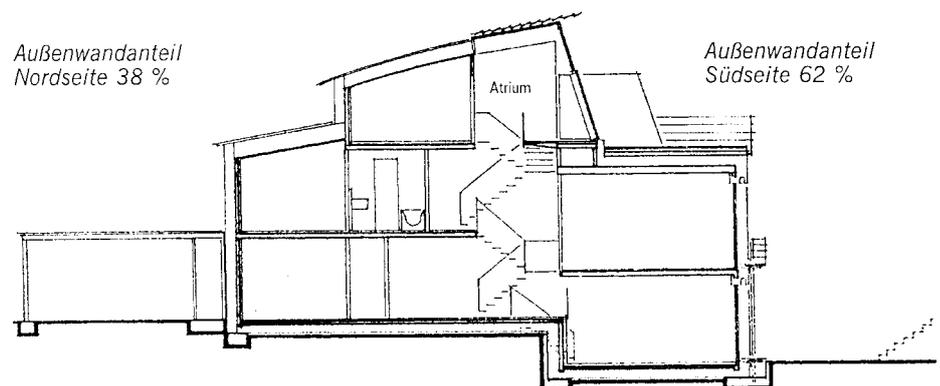


Abb. 2: Schnitt eines Passiv-Reihenhauses – Westansicht

Skizze: Schuster

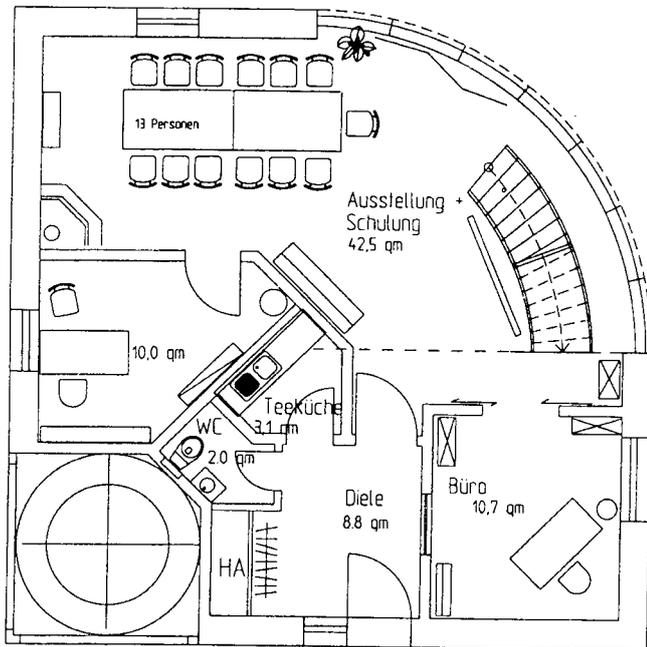


Abb. 3: Erstes serienmäßiges Null-Energiehaus in Leipzig-Baalsdorf. Das Wohn- und Geschäftshaus mit einer Wärmedämm-Verbundfassade hat neun Hochleistungs-Flachkollektoren, einen  $10 \text{ m}^3$  Jahreszeitspeicher und  $40 \text{ m}^2$  Glasfassade.

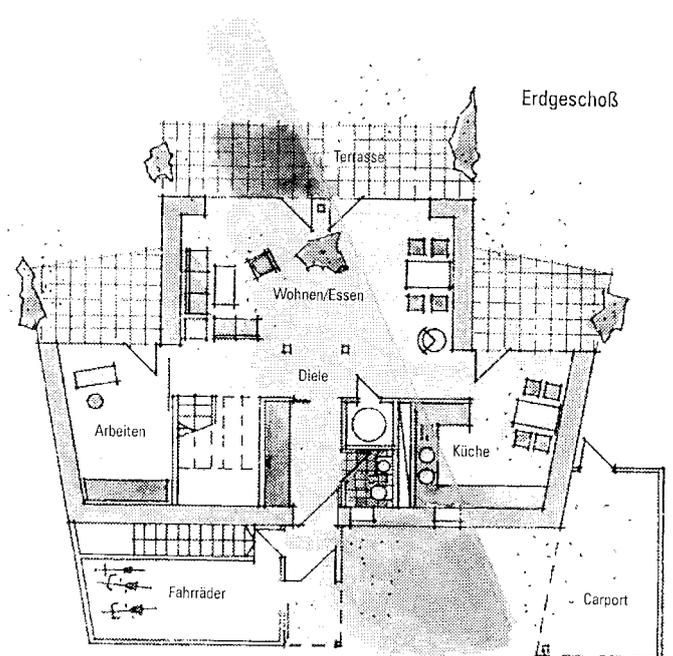


Abb. 4: Grundriß des ÖvolutionPlus-Hauses in Durbach-Ebersweier. Das von seinem Status her ebenfalls als Null-Energiehaus einzuordnende Gebäude besitzt  $40 \text{ m}^2$  Kollektorfläche und einen  $20 \text{ m}^3$  Langzeitspeicher

Auch hier hat die erwünschte Nutzung der Sonnenenergie zu einer Birnenform des Gebäudes geführt. Die „Gebäudebirne“ ist im Unterschied zu verschiedenen Entwürfen aus dem Passivhausbereich allerdings horizontal nach Süden geöffnet und mit sehr viel mehr Glasfläche als beim Passivhaus versehen. Nach Karsten Voss /3/ unterscheiden sich deshalb beide Hausbaukonzepte erheblich in der Größe der effektiven Aperturfläche  $A'_{\text{eff}}$  (d.h. Aperturfläche und der ihr zugeordnete Energiedurchlaßgrad), was beim Nullenergiehaus (große effektive Aperturfläche) im Interesse eines möglichst gleichmäßigen Raumklimas deutlich mehr Maßnahmen zur Wärmespeicherung nach sich zieht.

### Övolutionshäuser

Obwohl die „Övolution“ im Hausbau seit Jahren mit dem Namen des Freiburger Architekten Rolf Disch verknüpft ist, sind „Övolutionshäuser“ eigentlich erst durch die Weber-Fertighausobjekte gleichen Namens richtig in den Blickpunkt einer breiteren Öffentlichkeit getreten.

Hierzu heißt es in entsprechenden Unterlagen /4/: „Övolution wird vom Bundesforschungsministerium unter dem offiziellen Titel Weber 2001 – Konzeption und Errichtung zukunftsorientierter Wohngebäude gefördert. Es geht um nichts weniger als die Erweiterung des Niedrigenergiehauses zur Bauweise des 21. Jahrhunderts.“

Sieht man sich die Daten zu den in Durbach-Ebersweier entstandenen Demonstrationbauten an, so weist der Öolutionsstandard gegenüber dem Niedrigenergiehaus zwar eine deutliche

Verbesserung im erforderlichen Heizenergiebedarf auf, doch bleibt immer noch ein Rest von ca.  $30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  übrig, der über konventionelle Heiztechnik aufgebracht werden muß. Das hat dann offensichtlich zu neuen Entwicklungen unter dem Namen „Ultra-Niedrigenergiehaus Övolution“ geführt.

Erzielt wurde der Fortschritt gegenüber dem Standard-Öolutionshaus durch dickere Dämmungen, eine relativ kompakte Bauweise und, im Falle des ÖolutionPlus-Hauses, durch zusätzliche Wärme aus großen thermischen Kollektoranlagen in Verbindung mit einem Warmwasser-Langzeitspeicher ( $20 \text{ m}^3$ ).

Das an der physikalisch-technischen Entwicklung führend beteiligte FhG-Institut für Bauphysik spricht bei der letzten der drei Entwicklungsstufen von einem „serienreifen Nullenergiehaus“ /5/.

Grundsätzlich unterscheiden sich die Prinzipien des von Solar Diamant entwickelten Nullenergiehauses und des ÖolutionPlus-Hauses nicht mehr. Neben interessanten baulichen und architektonischen Details der Hauskonzepte ist der Markenname das Wichtigste.

### Solararchitektur

Dieser Begriff „ist für die Einen als Qualitätsmerkmal gleichbedeutend mit Umweltschutz und Lebensqualität. Andere deuten ihn als Sammelbegriff für den gedankenlosen Umgang mit dem Baustoff Glas zum Nachteil des Raumklimas“ meint Karsten Voss /3/. Um dieser Unschärfe Herr zu werden, definierte Wilhelm Stahl /6/ bereits 1995 den Begriff der „Sonnengerechten Architektur“. Danach steht sonnengerecht für „eine mög-

lichst optimale energetische Nutzung der auf die Gebäudehülle auftreffende Sonneneinstrahlung zur Deckung des Energiebedarfs der Hausbewohner.“

Aus den von Stahl und Voss vorgelegten Beispielen mit einer riesigen Streuung unterschiedlicher solarer Heizwärmebeiträge für Gebäude im unteren Bereich des Niedrigenergiehauses formte Voss über theoretische Ansätze drei Typen von Solarbauten mit unterschiedlichen Aperturbereichen  $A'_{\text{eff}}$ .

Während die ersten Passivhäuser in den  $A'_{\text{eff}}$  Bereich  $\leq 0,05 \text{ m}^2/\text{m}^2$  hineingehören, sind heutige Solarhäuser durch Aperturflächen  $A'_{\text{eff}} \geq 0,15 \text{ m}^2/\text{m}^2$  gekennzeichnet. Sie nehmen bei kompakter Bauweise und einem vergleichsweise großen Volumen einen geringeren Nutzungsgrad der hohen Solargewinne in Kauf. Das Wort Solararchitektur ist daher als Sammelbegriff für mehrere Lösungsansätze zu betrachten.

Heinz Langer

### Literatur

- /1/ Wolfgang Feist, 1. Passivhaustagung; Passivhäuser – Behaglichkeit ohne Heizung, Darmstadt, Nov. 1996
- /2/ Prospekt Nullenergiehaus, Sonnenhaus GmbH Wettringen
- /3/ Karsten Voss, Bauen mit der Sonne; Sonnenenergie 3/97, S. 24 bis 27
- /4/ Övolution – Forschung für umweltfreundliches Bauen und Wohnen/WeberHaus®
- /5/ Fraunhofer-Institut für Bauphysik; Pressemitteilung: Einweihung des ersten serienmäßigen Nullenergiehauses in Fertigbauweise
- /6/ Wilhelm Stahl, Sonnengerechte Architektur, ein Schritt zur solaren Energiewirtschaft; Sonnenenergie 5/95, S. 29 - 33