

## Das Passivhaus

Alleine in den letzten 50 Jahren hat die Menschheit doppelt soviel Energie verbraucht wie in der gesamten Zivilisationsgeschichte zuvor. China und Indien, die alleine ein Drittel der Weltbevölkerung präsentieren, versuchen auf unsere Standards und Wohlstand aufzuschleissen und wir können es ihnen nicht vorwerfen. Bekanntlich ist Erdöl noch etwa 40 Jahre vorhanden. Das Erdgas beschert uns eine um etwa 20 Jahre längere Nutzung und die Kohle hält noch zirka 100 Jahre. Und die Uranvorkommen, um daraus Atombrennstoffe zu machen? Diese sollen auch schon in etwa 40 Jahren ausgebeutet sein. Auch wenn diese Annahmen nicht stimmen sollten, dürfte unser Klima eine so lange Nutzung dieser Brennstoffe nicht vertragen. Aber dazu braucht es ein umdenken, das sagte schon Albert Einstein (1879-1955)

**Man kann ein Problem nicht mit den gleichen Denkstrukturen lösen, die zu seiner Entstehung beigetragen haben.**

Der Schritt im Sektor Hochbau und Wärme für den Ausstieg aus dem atomar/fossilen Zeitalter heisst Passivhaus.

### Haus der Zukunft

Wer heute baut, baut für die Zukunft. Wer im Passivhaus wohnt oder arbeitet, vereint höchsten Komfort, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.

Heute kann man komfortable Häuser bauen, für deren Heizung keine fossilen Brennstoffe mehr nötig sind. Die Umweltbelastung wird beim Betrieb auf ein Minimum reduziert, weil sich im Passivhaus der Heizwärmebedarf um ca. 80% reduziert, gegenüber einem konventionellen Haus. Die Investitionskosten für Passivhäuser sind nur unwesentlich höher als bei konventionellen Bauten. Weil die Energie-, Wartungs- und Erneuerungskosten deutlich geringer sind, ergibt sich auf die Lebensdauer eines Gebäudes eine unschlagbare Wirtschaftlichkeit.

Kreditinstitute bestätigen, dass ein Passivhaus eine höhere Werterhaltung hat als ein konventionelles Gebäude. Wer in einem Passivhaus wohnt oder arbeitet, braucht sich nicht zu fürchten, wenn die fossilen Energieträger knapper und teurer werden. Solarenergie ist unerschöpflich und die Sonne schickt keine Rechnung. Das Passivhaus ist die verlässlichste Altersvorsorge.

### Was ist ein Passivhaus?

Ein Passivhaus ist nichts anderes als ein ganz gewöhnliches Gebäude, nur besonders warm eingepackt. Eine Super-Wärmedämmung umschliesst das ganze Bauwerk wie ein warmes Federbett.

Die drei wesentlichen Merkmale für ein Passivhaus sind:

- Optimalste Wärmedämmung, wärmebrückenfrei und luftdicht angebracht.
- Superverglasungen lassen im Winter die Sonne herein, aber nur wenig Wärme wieder hinaus; im Sommer schützen sie jedoch vor der Hitze.
- Eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung holt mehr als 75% der Wärme aus der verbrauchten Luft zurück, und sorgt zugleich immer für frische Luft im ganzen Haus.

Dadurch wird erreicht, dass sich der Heizwärmebedarf um ca. 80% reduziert gegenüber einem konventionell gebauten Haus.

Überraschend ist vielleicht, dass diese drei Massnahmen bereits ausreichen, um den Passivhaus-Standard zu erreichen.

Das besondere am Passivhaus ist, dass durch höchste Qualität von Gebäudehülle und Haustechnik der Wärmebedarf so weit verringert ist, dass die „kostenlosen“ Energiebeiträge aus:

- eingestrahelter Sonnenenergie durch Fenster
- Eigenwärme der Personen im Haus und
- Wärmeabgabe von Geräten

weitgehend ausreichen, um das Gebäude angenehm warm zu halten. Die Wärme kommt „passiv“ frei Haus. Neben der Komfortlüftung ist ein weiteres aktives Heizsystem nicht unbedingt erforderlich. Daher der Name „Passivhaus“

Das Passivhaus, ein auf europäischer Ebene definierter Standard zeichnet sich durch einen äusserst bewussten Umgang mit Energie und Wärme aus. Passivhäuser sind durch ihre passive Nutzung der vorhandenen Energieflüsse ein aktiver Beitrag an die belastete Umwelt. Er zeichnet sich auch durch einen sehr tiefen Wärmebedarf aus, welcher über die sowieso benötigte kontrollierte Wohnraumlüftung in die Räume eingebracht werden kann (aber nicht muss). Dabei dürfen sich Aspekte wie Wärme komfort, Sommerüberhitzung, Feuchtigkeit, Geruchsemissionen oder Zuglufterscheinungen auf die Bewohner nicht nachteilig auswirken. Ebenso muss die Energieeffizienz der eingesetzten Beleuchtung und sämtlichen übrigen elektrischen Geräte miteinbezogen werden und dürfen in der Gesamtheit den Primärenergiebedarf nicht über den nachhaltigen Wert ansteigen lassen.

All diese Bedingungen erfordern sehr viel Detailarbeit und Anstrengungen bezüglich Wärmeverluste, Wärmebrücken und Luftdichtigkeit im Bereich der Gebäudehülle. Den Fenstern kommt eine besondere Bedeutung zu, weil hier die schwächsten Elemente wie U – Werte, Rahmenverbund, Einbaudetails und Solarstrahlungsdurchlass einen sehr grossen Einfluss auf die Passivhaustauglichkeit ausüben.

Die Qualität der Gebäudehülle hat wiederum einen Einfluss auf die kontrollierte Lüftungsanlage, bezüglich Luftmengen und Zulufttemperatur, was eine integrale Planung zwischen Architektur, Baustatik, Bauphysik und Haustechnik von der ersten Planungsphase an bedingt.

Passivhäuser gibt es seit 1991. Der Prototyp dieses Baustandards steht in Darmstadt. Mittlerweile sind in Deutschland über 4`000 und in Österreich über 1`000 Passivhäuser bewohnt. In der Schweiz sind es schätzungsweise 200. Im Rahmen des [CEPHEUS](#) (Cost Efficient Passive Houses as European-Standard) wurden in 5 europäischen Ländern an 14 Passivhäusern mit insgesamt 221 Wohneinheiten deren Funktionalität geprüft und bewiesen.

Weiter ist mehrfach durch realisierte Objekte und Messungen bewiesen, dass der Passivhausstandard nach Dr. W. Feist (Passivhaus – Institut Darmstadt PHI) bezüglich Energieeffizienz, Komfort und Umsetzbarkeit am Bau marktfähig ist.



Ein Passivhaus kann nur realisiert werden, wenn das Gebäude in den folgenden Kerndaten konzipiert wird:

- U-Wert Glas: < 0.70 W/m<sup>2</sup>K
- U-Wert Fenster: < 0.80 W/m<sup>2</sup>K bei einer Standardgrösse 1.23x1.48m
- g-Wert Fenster: mind. 0.50%
- U-Wert Aussenhülle: 0.10 bis 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
(oder besser, abhängig von verschiedenen Faktoren, z.B. der Ausrichtung, der Kompaktheit und Grösse des Gebäudes, ect.)
- Baukonstruktionen: Wärmebrückenfrei
- Dichte Gebäudehülle n<sub>50</sub> < 0.6h<sup>-1</sup>
- WRG Rückwärmzahl > 75%
- Heizwärmelast max. 10 W/m<sup>2</sup> Netto-Wohnfläche nach II BV
- Heizwärmebedarf < 15 kWh/m<sup>2</sup>a Netto-Wohnfläche nach II BV
- Max. Zulufttemperatur < 50°C
- Haushaltselektrizität: 18 kWh/m<sup>2</sup>a Netto-Wohnfläche nach II BV
- Primär-Energiekennwert: < 120 kWh/m<sup>2</sup> Netto-Wohnfläche nach II BV

Die blosse Zusammenstellung Passivhaus geeigneter Einzelkomponenten reicht allerdings nicht aus, um ein Gebäude zum Passivhaus zu machen: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten machen eine integrale Planung notwendig, mit welcher der Passivhausstandard erst erreicht werden kann. Dies ist der Fall wenn rechnerisch mit dem Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) nachgewiesen wird, dass die Passivhausgrenzen eingehalten werden.