



2. AUGUST 2018

**Passivhaus
Passivhaus Ratgeber**

DANIEL SCHREINER



Das Passivhaus - ein natürlich warmes Zuhause - Ratgeber

Ein natürlich warmes Zuhause.

Das Passivhaus ist ein Konzept, das sich auszeichnet durch :

- Energieeinsparung: bioklimatisches Haus,
- Autonomie: **Autonomes Haus**,
- **Luftqualität, Wasserqualität** und Ökologie: HQE-Haus,
- eine bestimmte Domotik: **Domotik-Haus**.



Passivhaus-Definition: sehr geringer Verbrauch

Die Energieleistungen des **Passivhauses** sind denen des Low Consumption Building (BBC) überlegen.

Ein **Passivhaus** muss per Definition sehr niedrige Energieverbräuche erfüllen.

Es ist ein extrem gut isoliertes Haus:

- gegen Kälte im Winter,
- Hitze im Sommer.

Um im Winter zu heizen, nutzt es die [Sonnenstrahlen](#) und die Wärme seiner Bewohner.

Definition: die 3 Merkmale des Passivhauses

Passivhaus-Definition: Energieeinsparung und Lüftung.

Passivhaus-Definition: Energie sparen

Nach Passivhausstandard:

- Der Primärenergiebedarf im [Haus](#) (**Heizung, Warmwasser, Strom**) darf 120 kWh/m²/Jahr nicht überschreiten,
- Der Heizenergiebedarf muss unter 15 kWh/m²/Jahr liegen.
- Es ist ein bioklimatisches Haus.

Um Energieeinsparungen zu fördern, werden unnötige Verluste durch :

- optimale **Luftdichtigkeit**: Der Blower-Door-Test ist hier entscheidend für die Qualität der Isolierung,
- **Wärmebrücken**,
- eine Auswahl bewährter Bautechniken: **Dreifachverglasung, Dachbegrünung**, etc.

Passivhaus-Definition: Lüftung, ein wesentlicher Aspekt

In allen Räumen des **Passivhauses** ist für eine gleichmäßige **Luftzirkulation** zu sorgen.

Die Luft muss gesund und lärmfrei sein.

Gut zu wissen: Primärenergie ist die erste direkt in der Natur verfügbare Energieform: Holz, Kohle, Erdgas, Öl, Wind, Sonneneinstrahlung, Wasserkraft, Geothermie....

Passivhaus: grün oder nicht?

Bei der Definition eines **Passivhauses** spielt es keine Rolle, welche Art von [Baumaterialien](#) bei der Herstellung verwendet werden, solange der Energieverbrauch am geringsten ist.

Es ist notwendig, die bei der Herstellung von Materialien verbrauchte Energie zu berücksichtigen, die als "graue Energie" bezeichnet wird. Die umweltbelastende Wirkung bestimmter Materialien kann nicht ignoriert werden.

Es ist daher nicht immer einfach, Umweltbewusstsein und **Passivhaus** in Einklang zu bringen....

Werte eines Passivhauses

Passiv bauen oder renovieren heißt, eine Reihe von Grundwerten und Kriterien zu respektieren, die auf dem seit 2008 in Europa vom **PassivHaus Deutschen Institut** (PHI) festgelegten Standard basieren.

Was sind diese Kriterien und die damit verbundenen Werte? Antworten in unserem Artikel.

Schlüsselwerte eines Passivhauses

U, R und λ ...



In engem Zusammenhang stehen die Werte U, R und λ im Mittelpunkt der Anliegen eines Passivhausbauers !

Anmerkung: Diese Werte werden verwendet, um die verschiedenen Elemente, aus denen sich die Struktur des Gebäudes zusammensetzt (Wände, Dach, Boden, Verglasung usw.), zu kalibrieren.

Hier ist, was diese Werte entsprechen:

U: dies ist der "Wärmedurchgangskoeffizient". Sie wird in Watt pro m² Kelvin (U in W/m².K) angegeben. Ein Material ist umso isolierender, als sein U kleiner ist. U ist umgekehrt proportional zu R : $U = 1/R$ (oder R^{-1}).

A: Das ist "thermischer Widerstand". Sie bestimmt die Fähigkeit eines **Materials** (oder einer Baugruppe = ein Komplex aus mehreren Elementen), dem Kalorienfluss entgegenzuwirken. Je größer das R, desto größer die Isolierung. Sie wird in m².K/W ausgedrückt. Der Wärmewiderstand wird aus λ berechnet und die Dicke des Elementes berücksichtigt.

λ : das ist der "Wärmeleitkoeffizient". Lambda(λ) wird in W/m.K angegeben. Sie wird im Labor gemessen und definiert. Für ein bestimmtes Element ist das Verhältnis "Dicke / Lambda" = "Wärmewiderstand R". Das Material wird umso isolierender sein, als sein λ schwach sein wird.

Beispiele für Dicken und Werte λ für verschiedene Materialien und gleiche U von 0,25 W/m²K (also ein R von 4 m²K/W):

Granit : ($\lambda = 3,5$ W/m.K) => Dicke = 14 Meter ;

Beton: ($\lambda = 1,75$) => Dicke = 7 m ; Steinwolle : ($\lambda = 0,040$) => Dicke = 0,16 m ;

Glaswolle HQ : ($\lambda = 0,030$) => Dicke = 0,12 m.

.... relativ zum passiven Standard

Jede konstruktive Komponente eines **Passivhauses** muss eine Reihe von Werten respektieren. Ob es sich um ein einzelnes Element oder einen Komplex aus mehreren Materialien handelt (wie z.B. eine Wand: **Rahmen, Isolierung, Innen- und Außenverkleidung....**), der Gesamt-U-Wert des Elements ist angegeben.

Für eine Wand (Umschlag):

außen: U = 0,08 bis 0,15 W/m²K ;

außen / Bodenplatte: U ≤ 0,15 W/m².K ;

Dach : U = 0,06 bis 0,15 W/m².K ;

Kellerdecke: U = 0,10 bis 0,15 W/m².K.

Für Öffnungen

Tür: U ≤ 0,80 W/m².K ;

dreifach verglastes Fenster (Gesamtwert) : U ≤ 0,80 W/m².K ;

nur Verglasung: U ≤ 0,80 W/m².K ;

nur Gestell: U ≤ 0,80 W/m².K.

Weitere wichtige Werte eines Passivhauses

Energiebilanz

Ziel ist es, die Energieverluste zu minimieren und den Energieeinsatz zu maximieren, wenn er notwendig ist (um eine sommerliche Überhitzung zu vermeiden), um den Bedarf des Gebäudes zu ermitteln.

Sie benötigen eine **Heizung** (oder [Kühlung](#)). In einem Passivhaus muss es extrem schwach sein:

Jahresbedarf: $\leq 15 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$;

Heizleistung: $\leq 10 \text{ W/m}^2$.

EP-Anforderung: Dies ist die sogenannte "Primärenergie" (aus der Produktion) für alle **elektrischen Anlagen (Lüftung, Warmwasser, Heizung, Haushaltsgeräte** usw.). Gesamter EP-Bedarf $\leq 120 \text{ kWh/m}^2$ pro Jahr.

Wasserdichtigkeit

Das Ergebnis des Blower-Door-Tests muss zeigen, dass der Rahmen nicht mehr als das 0,6-fache seines Luftvolumens bei einem Druck von 50 Pascal und über eine Stunde Zeit verliert : Test n50 : $\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$.

Wärmebrücken

Theoretisch sind wir der Meinung, dass ein **Passivhaus** ohne Wärmebrücke gebaut werden muss (verbunden mit dem griechischen Buchstaben ψ (psi) und ausgedrückt in Watt pro Kelvinmeter). Keine Wärmebrücke: $\psi \leq 0,01 \text{ W/m.K}$.