

# Das Passivhaus

Es lohnt sich heute mehr denn je, beim Erwerb eines Eigenheims in Energiesparmaßnahmen zu investieren. Lesen Sie hier, was Sie über das Passivhaus und sein Energie-Konzept wissen sollten.

Über Passivhäuser sind im Netz unzählige Informationen zu finden. Und mittlerweile werden sie von einer beachtlichen Zahl von Herstellern angeboten. Doch was genau ist denn nun eigentlich ein Passivhaus? Wir werden nicht einen weiteren Versuch unternehmen, Ihnen das Passivhaus anhand einer mehrere Seiten umfassenden und mit Wertetabellen, technischen Fachbegriffen und physikalischen Berechnungsmethoden gespickten Abhandlung näher bringen zu wollen, die, wie wir feststellen mussten, dann auch von vielen Fachleuten nicht wirklich verstanden wird.

Nein, wir wollen an dieser Stelle versuchen, Ihnen in möglichst einfacher und allgemein verständlicher Form zu erklären, was ein Passivhaus ist, wie es funktioniert und welchen konkreten Nutzen Sie als Bauherr aus dieser energiesparenden Hausform ziehen können.

## Der Energiebedarf in einem Wohngebäude



Quelle: [D. Energie-Agentur](#)

Um die Funktions- und Wirkungsweise eines Passivhauses zu verstehen macht es Sinn, sich den Energieverbrauch in einem Wohnhaus ganz allgemein vor Augen zu führen. Energie wird verbraucht,

- um durch ein behagliches Wohnklima und erwärmtes Brauchwasser eine angemessene Wohn- und Lebensqualität zu erzeugen.
- für den Betrieb von Haushaltsgeräten und in zunehmendem Maß auch von Kommunikationseinrichtungen, sowie für technische Anlagen.

Aus diesen Werten leitet sich die "Taktik" jeder Energiesparmaßnahme und damit auch die des Passivhauses quasi wie von selbst ab: **Da, wo der höchste Energieverbrauch stattfindet, kann auch am meisten eingespart werden.**

## Definition des Begriffs "Passivhaus"

Der Begriff Passivhaus beschreibt nicht eine bestimmte Bauweise oder Gebäudeform, sondern einen mehr oder weniger genau definierten Baustandard. Grundsätzlich könnte also jedes beliebige Haus als Passivhaus konstruiert und gebaut werden. Sogar bestehende Gebäude können zu einem Passivhaus umfunktioniert werden.

Der von Dr. Wolfgang Feist definierte Standard beschreibt, wie die Energieeffizienz und das Energieverhalten eines Hauses beschaffen sein muss, damit es zu einem Passivhaus wird. Die Kernaussage dieser Definition besagt, **dass ein Passivhaus ohne eigenes aktives Heizsystem dauerhaft betrieben werden kann, ohne dass dessen Bewohner auf den üblichen Komfort verzichten müssen.**

Die "Energie-Taktik" des Passivhauses

Um das durch die Definition vorgegebene Ziel zu erreichen ist eine ausgefeilte Taktik erforderlich, die grundsätzlich auf zwei Säulen basiert:

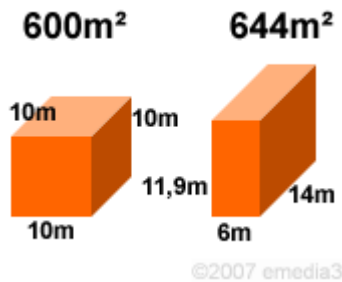
Der **Energieeinsparung durch Vermeidung unnötigen Energieverbrauchs** mittels

- möglichst kompakter Gebäude-Bauform
- sehr guter Wärmedämmung und Luftdichtheit der Außenhülle
- vermeiden von Kältebrücken, besonders an Fenstern und Türen

### Der **Energiegewinnung durch Nutzbarmachung von Passivenergien** mittels

- effizienter Nutzung von Solarenergie
- wiederholte Nutzung bereits vorhandener Energie durch Wärmerückgewinnung
- Nutzbarmachung sonstiger Passivenergien

### Die Energieeinspar-Maßnahme "Kompakte Bauform" beim Passivhaus



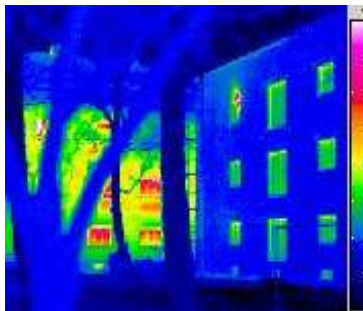
Das Prinzip der kompakten Bauform lässt sich am anschaulichsten anhand einfacher geometrischer Körper erklären. Beide der abgebildeten "Haus"- Körper haben das gleiche Volumen (Rauminhalt) von 1.000 m³. Der Würfel hat dabei eine "günstigere" Oberfläche von 600 m². Die rechteckige Form hat dagegen eine "ungünstigere" weil größere Oberfläche von 644 m². Bei gleichem "umbauten Raum" kann die Würfelform demnach effizienter und auch kosten-günstiger gegen die Wärmeenergie-Verluste über die Gebäude-Außenhülle geschützt werden.

### Die Energieeinspar-Maßnahme "Wärmedämmung" beim Passivhaus



Quelle: [wohnen.pege.org](http://wohnen.pege.org)

Der Querschnitt durch die bis zu 60 Zentimeter starke Passivhauswand zeigt ein Beispiel für deren Aufbau. Allein die Wärmedämmung ist zwischen 25 und 40 Zentimeter dick. In ebenfalls gedämmte Rahmen sind so genannte "Superfenster" mit Dreifachverglasung absolut luftdicht eingesetzt. Die Rahmen werden nahtlos in die Ebene der Dämmschicht der Wand eingebunden und oft an der Außenseite mit einer zusätzlichen Überdämmung versehen, um Anschlussverluste und Wärmebrücken zu vermeiden. Die Wärmeverluste an den Fenstern können so um bis zu 70% im Vergleich zu normalen Fenstern reduziert werden.



Quelle: [Passivhaus Institut](http://Passivhaus Institut)

Das Thermografie-Foto verdeutlicht bildhaft und eindrucksvoll die Wirkungsweise hocheffizienter Wärmedämmung an Gebäuden. Die Gebäudehülle des Mehrfamilienhauses auf der rechten Bildseite wurde bereits inklusive der Fenster nach Passivhauskriterien abgedichtet und gedämmt. Das baugleiche Gebäude dahinter, das auf der linken Bildhälfte hinter den Bäumen sichtbar ist, ist alte Bausubstanz nach den Richtlinien von 1984. Am rechten Bildrand ist eine Skala eingebunden,

auf der die Temperatur für jede Farbe des Bildes abgelesen werden kann. Die Energieverluste des alten Gebäudes sind gut erkennbar und drastisch höher.

### Die Energiegewinn-Maßnahme "Solarenergie-Nutzung" beim Passivhaus

Der einfachste Weg die Sonnenenergie effektiv zu nutzen besteht in der Südausrichtung des Hauses und dem Hauptanteil der Fensterflächen. Die hochwertigen Fenster wirken wie „passive“ Sonnenkollektoren, die gerade im Winter mehr Sonnenenergie in das Gebäude lassen, als sie Wärme nach außen abgeben. Im Sommer dagegen, wenn die Sonne im Süden hoch steht, reflektieren sie den überwiegenden Teil der Strahlung. Die "aktive" Ergänzung hierzu besteht in Thermo-Solaranlagen zur kostengün-stigen Warmwasserbereitung und in Photovoltaik-Anlagen, mit denen Strom erzeugt wird.

### Die Energiegewinn-Maßnahme "Wärmerückgewinnung" beim Passivhaus



Beschäftigt man sich mit der Energieeinsparung in Wohngebäuden, so stößt man früher oder später zwangs-läufig auf ein echtes Dilemma. Die Erfordernis, aus hygienischen und gesundheitlichen Gründen permanent zu lüften und das Ziel, das Wohngebäude soweit irgend möglich abzudichten, um die Wärmeenergie im Gebäude zu halten, stehen in krasssem Widerspruch zueinander. Die Grafik verdeutlicht dieses Thema. Die Aufgabenstellung, die aus diesem Problem resultiert, ist alles andere als banal und ist nur durch eine technische Einrichtung zu lösen, die in "normalen" Wohngebäuden eher selten anzutreffen ist.

Eine Lüftungsanlage, die ununterbrochen für ausreichende Frischluftzufuhr sorgt, ist leicht zu realisieren. Die Anforderung jedoch, dabei so viel Wärmeenergie wie möglich für das Wohngebäude zu erhalten, kann nur durch den Einsatz der innovativen Technologie der Wärmerückgewinnung erfüllt werden. In die Lüftungsanlage wird ein so genannter Kreuzstrom-Wärmetauscher eingebunden, der in Kombination mit moderner Regelungs-Elektronik zum gewünschten Ergebnis führt. Die animierte Grafik veranschaulicht das Wirkprinzip eines solchen Wärmetauschers in vereinfachter Form.

Das Innere der Wärmetauschkammer besteht im Wesentlichen aus dicht nebeneinander gesetzten Platten aus hochwärmeleitfähigem Material. Die warme Abluft umströmt die eine Seite der Platten, die kühle Außenluft wird auf der anderen Seite entlang geleitet. Zwischen den beiden Luftströmen findet ein Austausch an Wärmeenergie statt. Zusätzlich kann die Außenluft im Winter in einem weiteren Wärmetauscher durch das Erdreich auf 5°C vorgewärmt werden, bevor sie der Lüftungsanlage zugeführt wird. Ein erfreulicher "Nebeneffekt" dieser Technologie ist allergikerfreundliche Luft im Haus, da der Großteil an Staub und Pollen aus der Raumluft herausgefiltert wird.

### Die Energiegewinn-Maßnahme "passive Nutzung sonstiger Energien"

Wenn alle bereits beschriebenen Maßnahmen fachgerecht realisiert sind, welche Energien gibt es denn dann noch "passiv" zu nutzen? Um sich diese Frage zu beantworten, muss man sich das Gesamtkonzept "Passivhaus" vor Augen führen. Das Passivhaus ist im Vergleich zu normalen Häusern so gut isoliert, gedämmt und abgedichtet, dass sogar die abgegebene Wärmeenergie von Haushaltsgeräten und den Bewohnern die Energie-Bilanz messbar verbessert.

Zusätzlich aufgerüstet werden kann ein Passivhaus mit Wärmepumpen, die der Umgebungsluft oder dem Grundwasser Energie entziehen und für das Gebäude nutzbar machen. Sofern überhaupt Verbrennungsanlagen zu Heizzwecken Anwendung finden, wird angestrebt, den Einsatz fossiler Brennstoffe zu vermeiden. Die Alternative hierzu sind erneuerbare Energieträger wie Holz, das in Form von Holzpellets sogar in modernen Kaminöfen genutzt werden kann.

### Der Energieverbrauch des Passivhauses im Vergleich

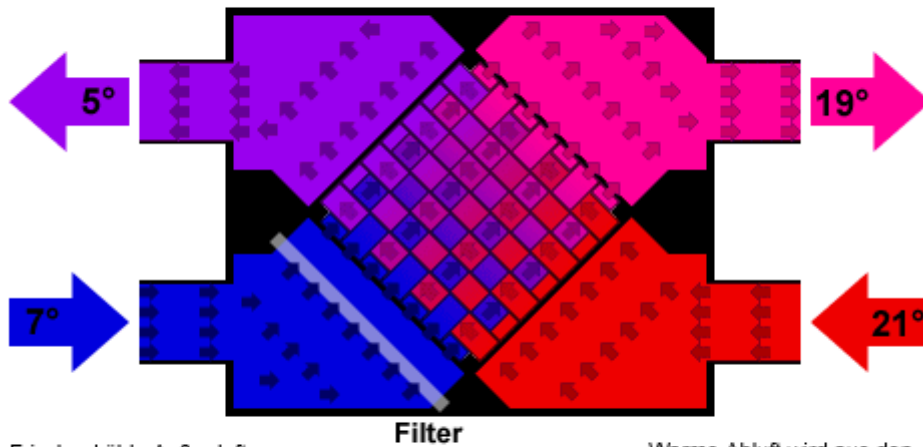
Die Vorgabe für das Passivhaus besagt, daß es maximal 15 kWh pro Quadratmeter pro Jahr an Heizenergie verbrauchen darf. Um diese Angabe etwas plastischer zu machen: 15 kWh entsprechen etwa dem Verbrauch von 1,5 Litern Heizöl. Das Diagramm zeigt diesen Verbrauchswert im Vergleich mit anderen Haustypen. Der Wert für Alt- oder Bestandsbauten fehlt hier, weil er die Tabelle "sprengen" würde, denn er liegt beim bis zu dreifachen Wert des Hauses nach der WSchV von 1984.

# Funktionsprinzip Kreuzstrom-Wärmetauscher

Verbrauchte Fortluft verläßt den Wärmetauscher und wird an die Umgebung abgegeben

**Wärmetauscher-Kammer**

Die durch den Wärmetauscher vorgewärmte Zuluft wird auf die Etagen des Gebäudes verteilt














Frische, kühle Außenluft wird angesaugt und in der Filterkammer gereinigt

Warme Abluft wird aus den Wohnräumen abgesaugt und zum Wärmetauscher geleitet

Der Wirkungsgrad einer optimal dimensionierten Wärmerückgewinnung durch einen Kreuzstrom-Wärmetauscher kann bis zu 80% erreichen.

© 2007 **emedi3**

Haustyp	Wert	kWh/(m <sup>2</sup> a)	Energiebedarf
Haus nach der Wärmeschutz-Verordnung von 1984		30	Warmwasser
		150	Heizung
		180	Primärenergie
<b>Niedrig-energiehaus</b>		30	Warmwasser
		70	Heizung
		100	Primärenergie
<b>Passivhaus</b>		8	Warmwasser
		<b>15</b>	Heizung
		23	Primärenergie
<b>Null-Heiz-energiehaus</b>		8	Warmwasser
		0	Heizung
		8	Primärenergie
<b>Null-Energiehaus</b>		0	Warmwasser
		0	Heizung
		0	Primärenergie