

# WAS IST EIN PASSIVHAUS?

## Das Prinzip

Ein Passivhaus hat einen so geringen Wärmebedarf, dass es nicht mehr „aktiv“, also von Heizkörpern oder einer Fußbodenheizung beheizt werden muss.



Aber wie wird es dann warm? Einem Passivhaus reicht Sonnenwärme und die Wärme, die im Haus entsteht - durch Beleuchtung, Elektrogeräte und auch Menschen, sodass sie, bei Bedarf, nur leicht nacherwärmt werden muss.. Selbst im Winter benötigt das Passivhaus eine Wärmeleistung von nur 10 Watt pro m<sup>2</sup>. Das bedeutet, für einen 20 m<sup>2</sup> großen Raum reichen zur Erwärmung schon zwei 100 Watt Glühbirnen oder eine Person und ein Fernseher. Um den extrem niedrigen Energiebedarf eines Passivhauses zu erreichen, optimieren wir drei Bereiche des Hauses: Die Architektur, die Gebäudehülle und die Energietechnik.

## Die Architektur

So gut ein Haus auch gedämmt ist, es verliert doch Wärme über die Gebäudehülle, also Fußboden, Wände, Fenster, Dach. Das Ziel ist also eine Gebäudehülle mit möglichst geringer Fläche. Ein Passivhaus sollte keine Erker oder Vorbauten haben, wenig oder flache Dachschrägen und es sollte zweigeschossig sein, wenn es geht.

Die zweite Anforderung an die Architektur heißt „solares Bauen“ und bezeichnet die Einbeziehung der Sonne zur



Erwärmung des Hauses. Wohnräume und Fenster werden möglichst nach Süden

ausgerichtet, denn auf der Südseite bedeuten Fenster Wärmegewinn, auf der Nordseite hingegen Wärmeverlust.

## Die Gebäudehülle

An sie wird beim Passivhaus besonders hohe Anforderungen gestellt und sie muss in zwei Punkten äußerst effektiv sein:

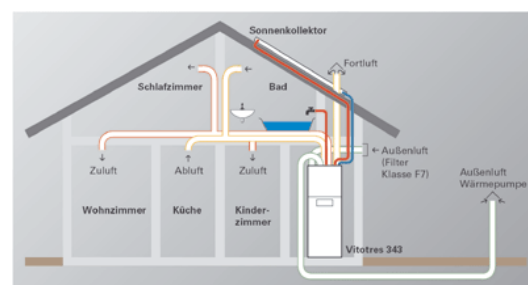
**Wärmedämmung:** Das Passivhaus braucht eine enorme Dämmstärke, bei uns sind es 300 bis 400 mm in Fußboden, Wand und Dach, in einem konventionellen Haus je nach Bauteil 80 – 160 mm.



**Dichtigkeit:** Die stärkste Dämmung nützt nichts, wenn der Wind durchpfeift. Die Verbindungen zwischen allen Bauteilen müssen sorgfältig abgedichtet werden, die Anforderungen an die Dichtigkeit sind bei einem Passivhaus 5mal so hoch wie bei einem konventionellen Gebäude. Die Dichtigkeit eines jeden Passivhauses wird durch einen unabhängigen Spezialisten mittels Blower-Door-Test überprüft.

## Die Energietechnik

Eine konventionelle Heizung benötigt ein Passivhaus nicht, man braucht jedoch warmes Wasser und (bei Bedarf) etwas Raumerwärmung. Diese Aufgabe erledigt das Passivhaus-Kompaktgerät, eine Kombination aus kontrollierter Wohnraumlüftung und Abluft/Wasser Wärmepumpe. Kurze Leitungswege und eine intelligente Planung der Haustechnik, insbesondere der Belüftungsanlage, sind die Bedingungen für die optimale Funktion und Wirtschaftlichkeit der Anlage. In jedem Passivhaus legen wir hierauf besonderen Wert.



## Die Heizkosten



Ein Passivhaus von 140 m<sup>2</sup> Größe hätte einen Heizölverbrauch von ca. 200 Litern im Jahr. Das erklärt auch, warum man ein Passivhaus nicht mit Öl oder Gas betreibt – es lohnt sich einfach nicht. Raumwärme und Warmwasserbereitung kosten für ein Passivhaus dieser Größe im Monat ca. 30 – 50 CHF. Vergleichen Sie das mit Ihrer aktuellen Heizkostenrechnung!

## Das Wohnklima

Je stärker die Wärmedämmung eines Hauses ist, desto langsamer reagiert es auf Schwankungen der Außentemperatur. Das nennt sich hohe Temperaturträgheit und bedeutet ganz einfach: Das Haus kühlt nicht aus und es heizt sich nicht auf, sondern es bleibt sehr nahe an Ihrer Wohlfühltemperatur.

Holz, unser Hauptbaustoff, hat außerdem die Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Raumluft aufzunehmen und bei trockenerer Luft wieder abzugeben und sorgt so für ausgeglichene Luftfeuchtigkeit.



Ein Passivhaus wird automatisch belüftet, das bedeutet ständige Frischluft in der richtigen Menge und ohne Zugluferscheinungen.

Ein ausgeglichenes Wohnklima durch niedrige Schwankungen in Temperatur und Luftfeuchtigkeit, natürliche Baustoffe und frische Luft ergeben eine sehr gesunde Atmosphäre und ein unvergleichlich angenehmes, gemütliches Raumgefühl über das ganze Jahr.

## Holz für den Klimaschutz

Ein Passivhaus ist ein enormer Klimaschützer, denn es reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber einem Neubau um mehr als 75%! Bei einem Passivhaus mit 140 m<sup>2</sup> Wohnfläche beträgt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß (ohne Haushaltsstrom) nur ca. 1.200 kg im Jahr - weniger als

bei einem Mittelklassewagen auf 8.000 km.

Ein Passivhaus besteht zum großen Teil aus Holz und damit aus einem umweltfreundlichen, nachwachsenden Rohstoff. Holz bindet außerdem beim Wachstum große Mengen an CO<sub>2</sub>. Wenn wir es verbauen, wird dieses CO<sub>2</sub> (etwa 20 Tonnen bei einem 140 m<sup>2</sup> Haus) gespeichert und belastet nicht das Klima.

Und falls Ihr Passivhaus nach sehr langer Zeit einem anderen weichen soll, kann der Dämmstoff neben vielen anderen Bauteilen wieder verwendet oder recycelt werden.



## Der Werterhalt und die Sicherheit Ihrer Investition

Der Benzinverbrauch eines Autos hat großen Einfluss auf seinen Wiederverkaufswert, beim Haus ist es ebenso und durch den zukünftigen Energieausweis wird der Verbrauch eines Hauses für jeden Käufer klar ersichtlich. Die Gleichung „niedriger Verbrauch = hoher Werterhalt“ gewinnt immer mehr Einfluss auf dem Immobilienmarkt. Das ist ein großer Vorteil für den Fall, dass Sie Ihr Passivhaus irgendwann einmal verkaufen möchten.



Falls Sie es aber für immer behalten wollen - was viel wahrscheinlicher ist, wenn Sie erst einmal darin wohnen - haben Sie einen noch größeren Vorteil: Durch seinen extrem niedrigen Energieverbrauch ist Ihr Passivhaus seiner Zeit weit voraus, denn Sie werden es auch in ferner Zukunft nicht mit hohen Kosten sanieren müssen, um den Energieverbrauch zu senken.

Das macht Ihr Passivhaus zu einer äußerst sicheren Investition und unter allen Häusern zur einzig verlässlichen Altersversorgung.

Für ein durchschnittliches bestehendes Einfamilienhaus werden die armen Bewohner ohne Sanierungsmassnahmen in den nächsten 40 Jahren rund

400'000.—CHF für das Beheizen bei lediglich einer 5 %-igen jährlichen Heizkostensteigerung aufwenden müssen. Für das gleiche Gebäude, jedoch im Passivhausstandard, bräuchten die Bewohner nur 32'000.—CHF im gleichen Zeitraum – ein beruhigendes Gefühl – als Passivhausbewohner.

anderer Haustypen, ein Passivhaus muss also eine wesentlich dichtere Gebäudehülle aufweisen:

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Haus ohne Lüftungsanlage | max.3,0 |
| Haus mit Lüftungsanlage  | max.1,5 |
| Passivhaus               | max.0,6 |

## Begriffe

### Abluft/Wasser Wärmepumpe

Prinzipiell arbeitet eine Wärmepumpe wie ein Kühlschrank - nur mit umgekehrten Vorzeichen. Der Kühlschrank entzieht seinem Innenraum die Wärme und gibt diese nach außen ab. Die Wärmepumpe dagegen entzieht der Umwelt Wärme und gibt diese an das Heizsystem des Hauses weiter. Die Abluft-Wärmepumpe im Passivhaus-Kompaktgerät nutzt dabei den Anteil der Abluftwärme, die der Wärmetauscher



nicht verwenden kann. Die Wärme wird zur Brauchwassererwärmung und zur Erwärmung der Frischluft genutzt und deckt so den gesamten Wärmebedarf eines Passivhauses ab.

### Energieausweis

Der Energieausweis beurteilt ein Gebäude nach seinem Energieverbrauch. Ähnlich wie Elektrogeräte werden Gebäude in Energieklassen eingeteilt. Grundlage für diese Bewertung ist in der Regel der Primärenergiebedarf. Der Energieausweis soll verbrauchernah den energetischen Zustand eines Gebäudes zeigen (SIA-Merkblatt 2031).

### Erd-Wärmetauscher

Eine lange Rohrleitung, die in ca. 150 cm Tiefe im Erdreich verlegt wird. Über diese Rohrleitung saugt die Belüftungsanlage die Frischluft an. Das dient der Vorerwärmung der Frischluft im Winter und der Kühlung im Sommer.

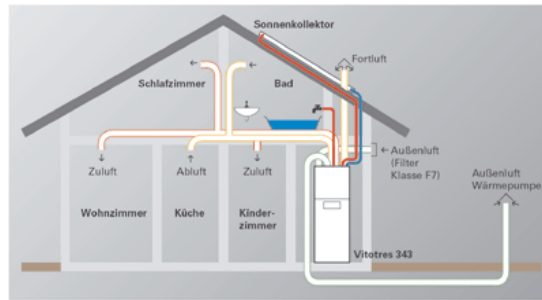
### Blower-Door-Test

Mit einem Ventilator, der mit einem speziellen Rahmen in die Haustüröffnung eingesetzt wird (die Blower-Door), wird Luft in das Gebäude gedrückt oder herausgesaugt. Die Stärke des Ventilators wird so eingestellt, dass eine Druckdifferenz von 50 Pascal entsteht, wie etwa bei Windstärke 5. Gemessen wird dann die Luftmenge, die der Ventilator transportieren muss, um 50 Pascal Druckdifferenz zu halten. Geteilt durch das Gebäudevolumen ergibt dies die Luftwechselrate n50. Der maximal erlaubte n50-Wert eines Passivhauses ist deutlich niedriger als der



### Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung

Sie entzieht den Feuchträumen Bad, Küche, WC und Hauswirtschaftsraum verbrauchte Luft und führt Frischluft in die Wohn- und Schlafräume. Für den Luftaustausch zwischen den Räumen reicht der Spalt unter den Zimmertüren. Eine ständige Versorgung mit Frischluft wird so gewährleistet (die gesamte Raumluft wird alle 2,5 Stunden ausgetauscht), außerdem wird überschüssige Feuchtigkeit aus dem Haus transportiert. Die Lüftungswärmeverluste werden stark reduziert, da eine Auskühlung des Hauses durch Überlüftung ausgeschlossen wird. Außerdem wird die Wärme der verbrauchten Luft auf die Frischluft übertragen, indem die Luftströme in einem Lamellensystem im Lüftungsgerät aneinander vorbeigeführt werden (Kreuzstrom-Wärmetauscher). Eine korrekt installierte Lüftungsanlage arbeitet zugfrei und weitgehend geräuschlos.



### Lüftungswärmeverluste

Der Teil der Wärmeverluste eines Gebäudes, der durch Lüftung entsteht, üblicherweise über die Fenster. Bei modernen, gut gedämmten Gebäuden machen die Lüftungswärmeverluste den größten Teil der Wärmeverluste eines Gebäudes aus, der Rest entsteht durch Transmissionswärmeverluste. Mit einer Wohnraumlüftung können die Lüftungswärmeverluste drastisch reduziert werden.

### Netzfreeschaltung

Eine Maßnahme gegen die Belastung durch Elektromog. Ein Schlafzimmer wird, sobald der letzte Stromverbraucher abgeschaltet ist, vom Netz genommen, dort fließt dann kein Strom mehr. Sobald ein Gerät eingeschaltet wird, wird die Netzfreeschaltung automatisch beendet.

### Photovoltaik

Bezeichnet die Technik, mit der Solarzellen (werden oft verwechselt mit thermischen Sonnenkollektoren)



Sonnenenergie in elektrische Energie umwandeln. Der gewonnene Strom wird dabei in aller Regel nicht für das Gebäude verwendet, sondern in das Stromnetz eingespeist und über den Stromverbrauch vergütet.

### Primärenergie

In der energetischen Bewertung von Gebäuden bezeichnet dies den Anteil der fossilen Energie, die für die Beheizung und die Warmwasserbereitung aufgewendet werden muss. Berücksichtigt werden dabei auch Verluste bei

Transport, Aufbereitung und Übergabe im Gebäude.

### Transmissionswärmeverlust

Der Anteil der Wärme, die durch geschlossene Bauteile – Fußboden, Wände, Fenster, Decke und Dach verloren geht. Gemeinsam mit den Lüftungswärmeverlusten ergibt dies den gesamten Wärmeverlust eines Gebäudes.

### Wärmebrücke

Eine Schwachstelle in der Wärmedämmung, z.B. an Bauteilverbindungen, durch die Wärme durch die Gebäudehülle gelangt.

### Zellulosedämmwolle

Dämmstoff, der ausschließlich aus reinem Tageszeitungspapier und einer Mischung aus Borsalzen besteht. Er wird in Hohlräume eingeblasen und dabei verdichtet, so dass eine lückenlose Dämmung gewährleistet wird.





## Fragen und Antworten

### Heizt sich ein Passivhaus im Sommer auf?

Viel weniger als jedes andere Haus. Starke Wärmedämmung, insbesondere Zellulosedämmwolle, bietet einen sehr guten sommerlichen Wärmeschutz. Die Belüftungsanlage kühlt die Frischluft über den Erdwärmetauscher vor und kann sie sogar zusätzlich per Wärmepumpe nachkühlen. Wichtig ist aber vor allem die Verschattung großer Fensterflächen nach Süden und Westen.

---

### Darf man in einem Passivhaus die Fenster öffnen?

Man darf auf jeden Fall, das schöne ist: man muss nicht! Im Sommer tut die Fensterlüftung in kühlen Abend- oder Morgenstunden auch im Passivhaus gut. Im Winter würde es bei lange geöffneten Fenstern auskühlen, für die Lüftung ist daher die kontrollierte Wohnraumlüftung zuständig.

---

### Ist ein Kamin oder Ofen in einem Passivhaus möglich?

Das wäre nicht sinnvoll, denn durch ein Feuer entsteht viel zu große Wärme und das Passivhaus würde überhitzen. Ein durchschnittliches Feuer entwickelt eine Leistung von etwa 5 kW, damit könnte man ein 500 m<sup>2</sup> großes Passivhaus erwärmen.

---

### Geht es noch umweltfreundlicher?

Ein Passivhaus ist an sich schon äußerst umweltschonend, aber weitere Optimierungen sind möglich. Mit einer Photovoltaikanlage könnte es ein Null- oder Plus-Energiehaus werden. Alternativ können Sie den Strom für Wärmepumpe und Haushalt aus regenerativen Quellen beziehen und damit den CO<sup>2</sup>-Ausstoß noch weiter reduzieren. Auch hierzu beraten wir Sie gerne.

---

### Wie gut ist die Schalldämmung eines Passivhauses?

Hervorragend, denn die starke Dämmung mit schwerer Zellulosedämmwolle dämmt auch sehr gut gegen Schall. Das gilt ebenso für die stark gedämmten Fensterelemente mit 3-fach Verglasung.