

Was ist ein Passivhaus

Ein Passivhaus ist ein Gebäude, in dem eine behagliche Temperatur sowohl im Winter als auch im Sommer ohne separates Heiz- bzw. Klimatisierungssystem zu erreichen ist. Es bietet erhöhten Wohnkomfort bei einem Heizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/(m²a) und einem Primärenergiebedarf einschließlich Warmwasser und Haushaltstrom von unter 120 kWh/(m²a). Das Passivhaus ist eine konsequente Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses (NEH). Im Vergleich zum NEH benötigt ein Passivhaus 80% weniger Heizenergie, im Vergleich zu einem konventionellen Gebäude über 90%. Umgerechnet in Heizöl kommt ein Passivhaus im Jahr mit weniger als 1,5 l pro Quadratmeter aus. Diese sensationelle Einsparung erreicht das Passivhaus allein durch seine beiden Grundprinzipien: Wärmeverluste vermeiden und freie Wärmegewinne optimieren!

Die Wärme bleibt im Haus

Eine sehr gut gedämmte Gebäudehülle mit Dämmstärken zwischen 25 und 40 cm und Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung bewirken, dass die Wärme im Haus bleibt. Für Frischluft sorgt eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Mehr als 80% ihrer fühlbaren Wärme muss die Abluft im Wärmeübertrager an die Zuluft zurückgeben. So wird z.B. bei 0 °C Außentemperatur die kalte Frischluft allein durch die 20 °C warme Abluft auf mindestens 16 °C erwärmt. Nicht nur Allergiker und Asthmatiker schätzen die pollenfreie und staubarme Luft im Passivhaus.

Die Sonne heizt gratis

Wärmegewinne erzielt das Passivhaus durch Fenster und die Wärmeabgabe von Personen und Haushaltsgeräten. Im Sommer verhindert eine Verschattung, z.B. Balkon oder Jalousien, die Überhitzung der Räume. In den kalten Wintermonaten wird über die Komfortlüftung außerdem noch die Zuluft erwärmt, dadurch kann auf ein separates Heizsystem verzichtet werden.

Die langjährigen Messungen im ersten Passivhaus Deutschlands in Darmstadt-Kranichstein belegen es: Selbst im Jahrhundertwinter 1996/97 mit Tagesmitteltemperaturen von bis zu -14 °C war die benötigte Heizleistung in den vier Wohnungen so gering, dass man einen Raum mit 20 m² Wohnfläche mit zwei Standard-75 Watt-Glühbirnen hätte heizen können. Dabei lagen die Raumlufttemperaturen in dem Vierfamilienhaus tagsüber ständig über 20 °C.

Das Passivhaus spart Energie und Geld!

Ist ein Passivhaus auch für Normalverdiener bezahlbar? - Ja, denn die Mehrkosten des Passivhauses für die verbesserten Fenster, für Lüftung und Dämmung werden zum größten Teil durch die Passivhaus-Förderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) aufgefangen. Mit 50.000 Euro fördert die KfW den Bau von Passivhäusern, der Antrag hierfür wird über die Hausbanken gestellt. Zusätzlich gibt es auch regionale Förderprogramme. Auf Dauer gesehen ist ein Passivhaus auch finanziell günstiger als ein konventioneller Neubau: Die hohe Energieeinsparung macht sich bezahlt.

Komfort im Passivhaus sorgt für zufriedene Bewohner

Auch wenn das Passivhaus Energie und Heizkosten spart, an einem spart es nicht: am Komfort! Passivhaus-Bewohner schätzen den hohen Wohnkomfort ihrer Häuser.

Durch die gute Dämmung sind alle Raumumgebungsflächen gleichmäßig warm, auch bei den an die kalte Außenluft grenzenden Bauteilen. Das schafft eine hohe Behaglichkeit. Schlechte Luft im Schlafzimmer während der Nacht, weil die Fenster wegen Frost oder Lärm nicht gekippt bleiben können, gibt es im Passivhaus dank der Komfortlüftung nicht.

Schon über 3000 Passivhäuser sind in Deutschland, Österreich und der Schweiz bewohnt

Das Besondere am Passivhaus ist, dass es nicht auf eine spezielle Bauweise festgelegt ist. Es gibt Passivhäuser in Massiv-, Holz- oder Mischbauweise. Jeder Architekt kann Passivhäuser planen und bauen. Auch viele Hersteller von Fertighäusern bieten schon Passivhäuser an. Und der Passivhaus-Standard setzt sich nicht nur bei Wohnhäusern durch: Es gibt schon Schulen, Kindergärten, Verwaltungsgebäude, Produktionsstätten und ein Hotel im Passivhaus-Standard.

Folgende Grundsätze bilden einen Leitfaden zum Bau von Passivhäusern:

Guter Wärmeschutz und Kompaktheit

Alle Bauteile der Außenhülle müssen rundum sehr gut wärmegeämmt werden. Kanten, Ecken, Anschlüsse und Durchdringungen müssen besonders sorgfältig geplant werden, um Wärmebrücken zu vermeiden. Alle nicht lichtdurchlässigen Bauteile der Außenhülle des Hauses sind so gut gedämmt, dass sie einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert, früher k-Wert) kleiner als $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ haben, d.h. pro Grad Temperaturunterschied und Quadratmeter Außenfläche gehen höchstens 0,15 Watt verloren.

Südorientierung und Verschattungsfreiheit

Geeignete Orientierung und Verschattungsfreiheit sind weitere Voraussetzungen, damit der "passive" Solarenergiegewinn optimiert und zum entscheidenden Wärmelieferanten werden kann.

Dies gilt insbesondere für freistehende Einfamilienhäuser. Im Geschosswohnungsbau und bei anderen kompakten Gebäudeformen kann der Passivhaus-Standard auch ohne Südorientierung funktionieren.

Superverglasung und Superfensterrahmen

Die Fenster (Verglasung einschließlich der Fensterrahmen) sollen einen U-Wert von $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nicht überschreiten, bei g-Werten um 50% (g-Wert = Gesamtenergiedurchlassgrad, Anteil der für den Raum verfügbaren Solarenergie).

Luftdichtigkeit des Gebäudes

Die Leckage durch unkontrollierte Fugen muß beim Test mit Unter-/ Überdruck von 50 Pascal kleiner als 0,6 Hausvolumen pro Stunde sein.

Passive Vorerwärmung der Frischluft

Die Frischluft kann über einen Erdreich-Wärmetauscher in das Haus geführt werden; selbst an kalten Wintertagen wird die Luft so bis auf eine Temperatur von über 5°C vorerwärmt. Dies ist eine sinnvolle Option, aber nicht unbedingt bei jedem Passivhaus erforderlich.

Hochwirksame Rückgewinnung der Wärme aus der Abluft mit einem Gegenstromwärmeübertrager

Die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung bewirkt in erster Linie eine gute Raumluftqualität - in zweiter Linie dient sie der Energieeinsparung. Im Passivhaus

werden mindestens 75% der Wärme aus der Abluft über einen Wärmeübertrager der Frischluft wieder zugeführt.

Erwärmung des Brauchwassers mit teilweise regenerativen Energien
Mit Solarkollektoren oder auch mit Wärmepumpen wird die Energie für die Warmwasserversorgung gewonnen.

Energiespargeräte für den Haushalt
Kühlschrank, Herd, Tiefkühltruhe, Lampen und Waschmaschine als hocheffiziente Stromspargeräte sind ein unverzichtbarer Bestandteil für ein Passivhaus.

Erklärungen:

Innere Wärmequellen:

Anders als in herkömmlichen Gebäuden macht sich im Passivhaus die Wärmeabgabe von Haushaltsgeräten und Bewohner (jeder Mensch "heizt" mit ca. 80 Watt) durchaus bemerkbar. Das Passivhaus Projektierungs Paket rechnet mit 2,1 W/m² bei Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern an inneren Wärmequellen. Genaue Messungen im Passivhaus Darmstadt-Kranichstein haben eine Dauerleistung von 0,99 Watt/m² ergeben. Der 2002 in Kraft getretene Wärmeschutznachweis nach DIN 4108/Teil 6 setzt die inneren Wärmequellen mit 5 W/m² unrealistisch hoch an. Insbesondere für das Raumklima im Sommer ist es jedoch sehr wichtig, die inneren Wärmequellen gering zu halten, d.h. hocheffiziente und damit energiesparende Haushaltsgeräte einzusetzen.

Zurückgewonnene Wärme:

Ein Passivhaus kann nur mit einer hocheffizienten Wärmerückgewinnung funktionieren, die einen Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 75% hat. Bei einer reinen Abluftanlage, wie sie in Niedrigenergiehäusern eingesetzt wird, beträgt der Wärmeverlust durch die Lüftung etwa 35 kWh pro Quadratmeter im Jahr. Das ist für ein Passivhaus nicht akzeptabel, denn bei einem Heizwärmebedarf von nur 15 kWh pro Quadratmeter im Jahr wäre der Verlust damit größer als der Wärmebedarf, der in Passivhäusern noch besteht.

Passivhaus-Förderung

Die Passivhausförderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau ist seit Anfang 2005 Bestandteil des Programms "Ökologisch Bauen" der KfW (neue Homepage: www.kfw-foerderbank.de).

Sie beträgt maximal 50.000 Euro je Wohneinheit und 10 Jahre Zinsbindung

Passivhaus Qualitätsanforderungen

Ein Wohngebäude ist ein Passivhaus, wenn es folgende drei Forderungen erfüllt:

1. Ein behagliches Innenklima ist ohne separates Heizsystem und ohne Klimaanlage erreichbar: Dazu muß der Jahresheizwärmebedarf nach Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) kleiner als 15 kWh/(m²a) sein.
2. Die Behaglichkeitskriterien müssen in jedem Wohnraum im Winter wie im Sommer erfüllt sein. Daraus ergeben sich i.d.R. folgende Anforderungen:

U-Werte opaker Außenbauteile müssen unter $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ liegen.

U-Werte von Fenstern und anderen transluzenten Bauteilen müssen unter $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ liegen.

Transluzente Flächen in West- oder Ostorientierung ($\pm 50^\circ$) sowie transluzente Flächen mit Neigungen unter 75° gegen die Horizontale dürfen 15% der dahinterliegenden Nutzflächen nicht überschreiten oder sie müssen einen temporären Sonnenschutz mit einem Minderungsfaktor von mindestens 75% aufweisen. Für südorientierte Fenster liegt die Grenze erst bei 25% der dahinterliegenden Nutzflächen.

Die Zulufttemperaturen am Luftauslass im Raum dürfen 17° nicht unterschreiten.

Eine gleichmäßige Durchströmung aller Räume und in allen Räumen muß gewährleistet sein (Lüftungseffizienz). Die Lüftung muß in erster Linie auf Lufthygiene ausgelegt sein (DIN 1946). Die Schallbelastung durch die Lüftungsanlage muß sehr gering sein ($< 25 \text{ dBa}$).

Die Häuser müssen in jedem Wohnraum mindestens eine öffnbare Außenluftöffnung aufweisen, eine Durchströmung der Wohnung mit Außenluft muß in der Sommernacht möglich sein (freie Sommerkühlung).

3. Der spezifische Primärenergieeinsatz für alle Haushaltsanwendungen (Heizung, Warmwasserbereitung und Haushaltsstrom) zusammen darf nicht höher sein als $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$. Die Berechnung erfolgt nach PHPP.

Grundsätze für den Bau von Passivhäusern:

Guter Wärmeschutz und Kompaktheit:

Außenhülle U kleiner gleich $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Wärmebrückenfrei

Südorientierung und Verschattungsfreiheit:

Passive Solarenergienutzung

Superverglasung und Superfensterrahmen:

UW kleiner gleich $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

g-Wert um 50 %

Luftdichtheit:

n_{50} kleiner gleich $0,6 \text{ h}^{-1}$

Wärmerückgewinnung aus der Abluft:

Wärmebereitstellungsgrad größer gleich 75%

Energiespargeräte:

Hocheffiziente Stromspargeräte für den Haushalt

Passive Luftvorerwärmung:

Optional: Erdreichwärmetauscher, Lufttemp. auch im Winter über 5°C