



Passivhaus auch in Zukunft

....weniger als 1,5 l/m² Heizenergie im Jahr!

Was macht ein Passivhaus aus?

Ein Passivhaus zeichnet sich durch beste Behaglichkeit bei sehr niedrigem Energieverbrauch aus. Rein äußerlich unterscheiden sich Passivhäuser nicht von konventionellen Häusern, denn mit Passivhaus bezeichnen wir einen Standard und keine bestimmte Bauweise.

Warum Passivhaus?

- Hoher Wohnkomfort
- Ganzjährig frische Luft in allen Wohnräumen
- Bauphysikalisch einwandfreie Konstruktion
- Extrem geringe Heizkosten – auch bei steigenden Energiepreisen
- Radikale Umweltentlastung
- Förderkredite von der KfW-Bank

Was ist passiv am Passivhaus?

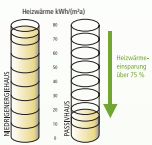
Die Häuser werden „passiv“ genannt, weil der überwiegenden Teil der Komfortbereitstellung aus „passiven“ Komponenten, wie zum Beispiel Sonneneinstrahlung und Abwärme von Personen, Wärmeschutzfenster, Dämmung und Wärmerückgewinnung gedeckt wird.

Wollen Sie mehr wissen?

- www.passiv.de / Passivhaus Institut
Das Institut für Forschung und Entwicklung hocheffizienter Energieanwendungen
- www.ig-passivhaus.de / Informations-Gemeinschaft Passivhaus Deutschland
Die IG Passivhaus ist eine gemeinsame Initiative des Passivhaus Instituts und der Passivhaus Dienstleistung GmbH
- www.passipedia.de / Passipedia – die Passivhaus Wissensdatenbank
Bietet allen Interessierten allgemeine Informationen

Alle Wege führen über das Passivhaus!

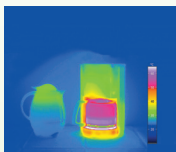
Als Nullemissionssiedlung wurden die ersten Passivhaus-Reihenhäuser bereits 1998 in Hannover-Kronsberg realisiert. Das Passivhaus ist die ökonomisch tragfähige Basis für die Energiekonzepte der Zukunft.



Heizwärmeersparung



Energieausgaben sparen und stattdessen in Wertschöpfung investieren



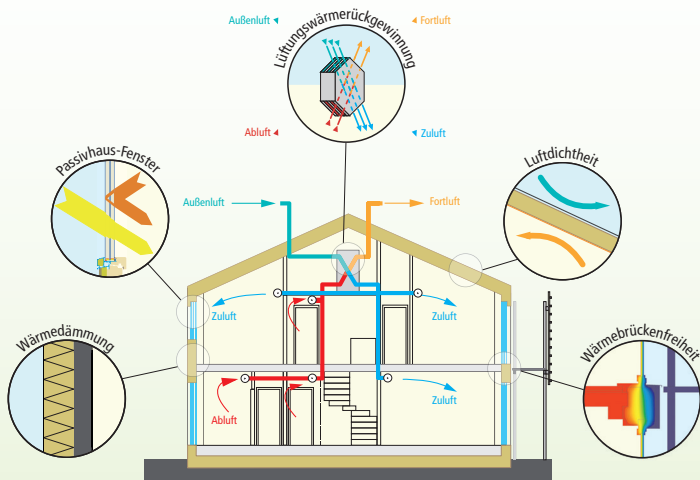
IG PASSIVHAUS
Informations-Gemeinschaft Passivhaus Deutschland





5 Grundprinzipien

Das Zusammenwirken von fünf Grundprinzipien führt in unserem Klima sicher zum Passivhaus.



Das Besondere steckt in diesen Details:



Wärmeschutz

Der wird bei Passivhäusern besonders hochwertig ausgeführt und reduziert dadurch die Wärmeverluste auf sehr kleine Werte.



Passivhaus-Fenster

Es besteht in Mitteleuropa aus einer 3-fach Wärmeschutzverglasung sowie einem Passivhaus geeigneten Fensterrahmen mit besonders guten Dämmeigenschaften. So wird die Sonne herein gelassen – und die Winterkälte bleibt draußen.



Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Passivhäuser werden über eine Komfortlüftung dauerhaft mit frischer Luft versorgt. Durch einen effizienten Wärmeübertrager werden über 80% der Wärme zurück gewonnen.



Luftdichtheit

Ein Passivhaus besitzt eine rundherum luftdichte Außenhülle und schützt so die Bausubstanz.



Wärmebrückenfreiheit

Bei Passivhäusern sind wärmebrückenfreie Anschlüsse die Regel.



Grundprinzipien – leicht erfüllt mit dem Planungstool für Passivhäuser

Das Passivhaus Projektierungs Paket (PHPP) bietet eine optimale planungsbegleitende Energiebilanzierung für Passivhäuser.

- Gesamt-Energiebilanzierung
- Optimierung des Bau-Entwurfs
- Ermittlung der optimalen Dämmstärken und der adäquaten Fensterqualität
- Extrem geringe Heizkosten – selbst bei steigenden Energiepreisen
- KfW-Nachweis für Fördergelder



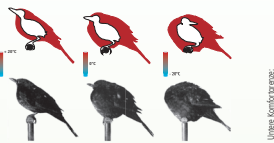
Wärmedämmung

Passivhäuser haben eine gute Wärmedämmung – das reduziert die Wärmeverluste drastisch.

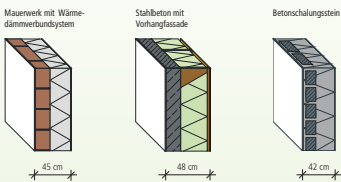
Prinzipien aus der Natur

Die Federn von Vögeln bieten einen hervorragenden Wärmeschutz. Wenn sich ein Vogel aufplustert, vergrößert sich die Luftschicht zwischen Haut und Federn. Diese Luft bildet ein wärmedämmendes Polster, da sie vom Federkleid festgehalten wird.

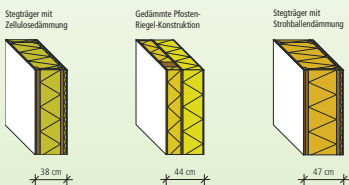
Auf gleiche Art nutzt der Mensch seine körpereigene Wärme, z. B. beim Übernachten in einem gut gedämmten Schlafsack – das funktioniert selbst bei eisiger Kälte.



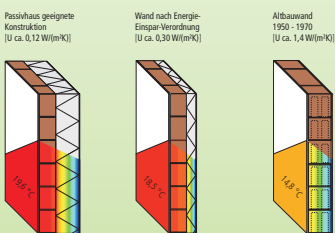
Massivbau-Passivhauswände [U ca. 0,12 W/(m²K)]



Leichtbau-Passivhauswände [U ca. 0,12 W/(m²K)]



Dämmniveaus



Wärmedämmung im Passivhaus

Bei Passivhäusern sorgt eine rundherum gute Wärmedämmung dafür, dass durch die Sonne, die internen Wärmequellen (z. B. Abwärme von Haushaltsgeräten, sowie die körpereigene Wärme der Bewohner) wohlige Temperaturen entstehen können.

Dies gelingt nur, wenn die gesamte Gebäudehülle hervorragend wärmedämmend ist – vom Boden, den Wänden, den Fenstern und den Türen bis zum Dach.

Im Sommer bildet die Wärmedämmung außerdem einen guten Schutz gegen die Hitze am Tag. Für ein gutes Raumklima im Sommer ist aber darüber hinaus die Verwendung eines Sonnenschutzes, z. B. Jalousien und eine ausreichende Nachtlüftung hilfreich.

Ein guter Wärmeschutz ist bei allen Bauweisen möglich. Vom Massivbau, Holzbau, mit Fertigbauteilen, Schalungselementtechnik, Stahlbau, über alle Mischbauweisen hat sich ein guter Wärmeschutz bestens bewährt.

U-Werte um 0,12 W/(m²K) können in Mitteleuropa empfohlen werden.

Je kleiner der U-Wert, umso geringer ist der Wärmeverlust.

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) beschreibt die thermische Qualität eines Bauteils. Der Wert drückt aus, wie viel Wärmeleistung pro Quadratmeter bei einer Temperaturdifferenz von einem Grad durch ein Bauteil hindurch geleitet wird.



Passivhaus-Fenster

Das Passivhaus-Fenster: Ein Optimum an Komfort und Energieeinsparung

Ausgezeichneter Wärmeschutz

Passivhaus-Fenster kombinieren gut gedämmte Fensterrahmen und eine 3-fach Wärmeschutzverglasung. Dadurch werden Wärmedurchgangskennwerte der Fenster (U_{p} -Werte) zwischen 0,60 und 0,80 $W/(m^2K)$ erreicht. Passivhaus-Fenster verlieren daher nur etwa halb so viel Wärme wie herkömmliche heutige Fenster. Um auch Einbauwärmebrücken zu verringern, wird das Passivhaus-Fenster in die Wärmedämmung der Wand integriert.

Sonnenenergie gewinnen

Passivhaus-Fenster können auch im Winter mehr Energie aus Sonnenwärme gewinnen, als sie verlieren. Damit werden viele Passivhaus-Fenster im mitteleuropäischen Winter zu Netto-Gewinnflächen – rein passiv und daher zuverlässig und nachhaltig. Das spart enorm Energiekosten.

Optimale Behaglichkeit

Selbst im tiefen Winter und ohne Sonneneinstrahlung bleiben die Oberflächentemperaturen von Passivhaus-Fenstern hoch. So bleibt es in Fensternähe behaglich warm und auch am Glasrand entsteht kein Kondensat.

Komponenten-Zertifizierung

Das Passivhaus Institut zertifiziert die Fensterkomponenten und bietet dadurch verlässliche Kennwerte für Planer und Bauherren, z. B. den Rahmen-U-Wert (U_f). Für die zertifizierten Fensterrahmen werden auch die Einbaudetails geprüft.

Empfehlungen für Passivhaus-Fenster

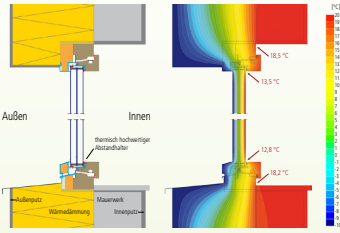
Die Glas-U-Werte (U_g) marktgängiger 3-fach Wärmeschutzverglasungen liegen zwischen 0,50 und 0,80 $W/(m^2K)$. Um zu erreichen, dass ein möglichst hoher Anteil der Sonnenenergie, die außen auftrifft, auch innen ankommt, sollte der **g-Wert** (Gesamtenergiedurchlassgrad) mindestens 50 % betragen. Generell ist heute ein **thermisch hochwertiger Abstandhalter** (Edelstahl- oder Kunststoffprofil) empfehlenswert.

Der U-Wert eines Passivhaus-Fensters darf höchstens 0,80 $W/(m^2K)$ betragen. Empfehlenswert ist der **Einbau** eines Passivhaus-Fensters **komplett in die Dämmebene** und eine möglichst **gute Überdämmung des Rahmens**. So kann der aus Behaglichkeitsgründen empfohlene U-Wert für eingebaute Fenster von höchstens 0,85 $W/(m^2K)$ erreicht werden.

Weitere Infos zu Passivhaus-Fenstern unter: www.passiv.de



Wärmebrückenreduzierter Passivhaus-Fenstereinbau

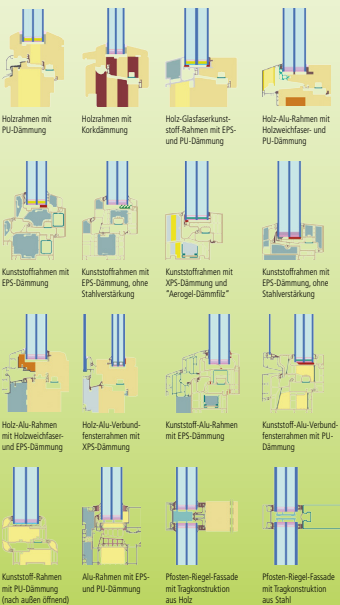


Vertikalschnitt

Isothermbild



Fensterbeispiele





Komfortlüftung

Nur mit Wärmerückgewinnung wird es ein Passivhaus!

Eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung bringt gezielt die vorgewärmte frische Luft (ohne spürbaren Luftstrom) in die Wohnräume. Aus Bad, Küche und Abstellräumen wird verbrauchte Luft durch Abluftventile wieder abtransportiert. Diese beiden Raumgruppen sind durch sogenannte Überströmzonen (z.B. Flur) miteinander verbunden. Auf diese Weise wird die Frischluft in der Wohnung besonders effizient genutzt.

Unschlagbare Vorzüge

- Hygienisch einwandfreie Luft (ohne Staub und Pollen)
- Transportiert Feuchtigkeit und Gerüche dort ab, wo sie entstehen
- Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung

Warum Komfortlüftung statt Fensterlüftung?

Um gute Raumluftqualität zu erreichen, reicht die Fensterlüftung bei üblicher Nutzung nicht aus. Um dies zu gewährleisten, müsste man die Fenster etwa alle zwei Stunden öffnen (Stoßlüftung). Das macht im Passivhaus die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Sie sorgt immer und komfortabel für eine hervorragende Raumluftqualität.

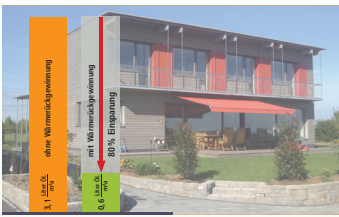
Die kontrollierte Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung nimmt beim Passivhaus eine zentrale Rolle ein. Die Wärmerückgewinnung aus der Abluft reduziert die Lüftungswärmeverluste erheblich, indem die in der Abluft enthaltene Wärme in einem Wärmeübertrager an die kalte Frischluft zurück übertragen wird. Je nach Effizienz dieses Übertragers ist es möglich, dass die kalte Außenluft bis zu 95 Prozent der Wärme aus der Abluft übernimmt und dadurch eine Temperatur nahe der Raumtemperatur erreicht. Komfortlüftungsanlagen stellen sicher, dass Abluft und Zuluft im Gerät klar getrennt sind, so dass sich Frischluft und Abluft nicht vermischen können.

Eine hochwertige Komfortlüftungsanlage ist kaum hörbar. Zusätzlich sind in den Zu- und Abluftkanälen Telefonie-Schalldämpfer eingebaut. Durch diese wird die Schallübertragung zwischen den Räumen verhindert.

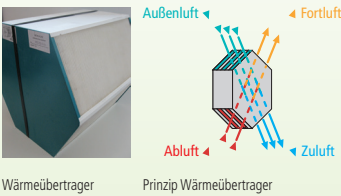
Empfehlungen für Komfortlüftungsanlagen

Das Passivhaus Institut zertifiziert Komfortlüftungsanlagen. Damit stehen für Planer und Bauherren verlässliche Kennwerte für Lüftungsanlagen zur Verfügung (u.a. Wärmebereitstellungsgrad, Stromverbrauch). Dies ist wichtig für die Energiebilanzberechnung des gesamten Gebäudes (PHPP). Weitere Informationen, sowie zertifizierte Geräte finden Sie unter: www.passiv.de

Der Wärmebereitstellungsgrad einer Lüftungsanlage gibt an, wieviel Energie (Wärme) der Zuluft übertragen wird. Der Wärmebereitstellungsgrad sollte mindestens 75% betragen.



Lüftungsverluste mit und ohne Wärmerückgewinnung



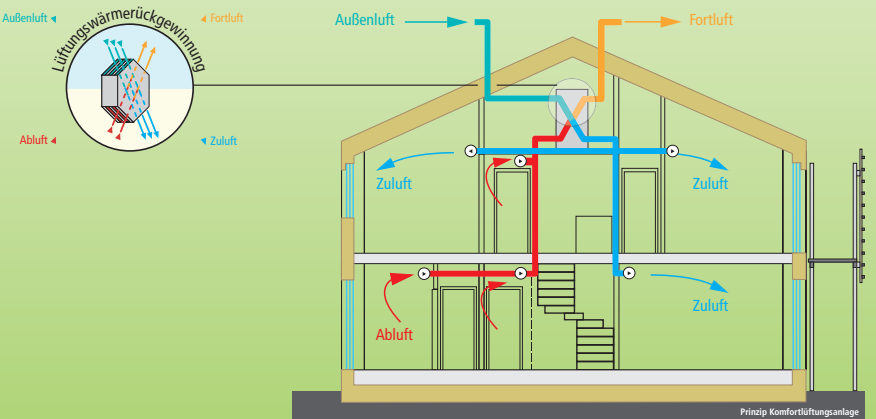
Wärmeübertrager

Prinzip Wärmeübertrager



Komfortlüftung mit Wärmeübertrager

Telephonie-Schalldämpfer





Luftdichtheit

Das Passivhaus: Keine Zugluft, keine kalten Füße, besserer Schutz vor Bauschäden

Qualität ist Trumpf

Eine ausreichend luftdichte Gebäudehülle ist ein Muss im Passivhaus. Diese wird erreicht z. B. durch einen vollflächigen Innenputz, durch Dichtungsbahnen oder durch luftdicht verbundene Holzwerkstoffplatten. Wichtig ist die luftdichte Verarbeitung und Verbindung zwischen den luftdichten Werkstoffen und Bauprodukten (z. B. Fenster und Türen).

Vorteile der luftdichten Gebäudehülle

- Frei von Zugluft
- Beugt Bauschäden vor
- Verbessert den Schallschutz
- Spart Heizkosten

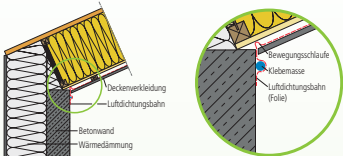
Luftdicht muss sein

Fugenlüftung reicht für dauerhaft gute Luftqualität nicht aus, sie ist unbehaglich (zeitweise zu viel oder oft zu wenig Luft) und kann zu Bauschäden führen. Durch eine undichte Stelle in der Gebäudehülle kann die erwärmte Innenluft nach außen entweichen. Dabei kühlt sich die Luft ab, die Feuchtigkeit kann kondensieren und Schimmel verursachen. Darüber hinaus entstehen Wärmeverluste, welche zu unnötigen Heizkosten führen.

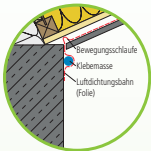
Um dies zu vermeiden, muss die luftdichte Ebene sorgfältig geplant und ausgeführt werden. Das Passivhaus Institut stellt Planungshilfen für eine dauerhafte Luftdichtheit zur Verfügung. Informationen unter: www.passiv.de

Wie kann man Luftdichtheit messen?

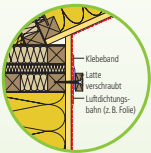
Bei jedem Passivhaus wird eine Luftdichtheitsmessung (Drucktest) durchgeführt, um die Einhaltung der Gebäudedichtheit zu kontrollieren. Im ganzen Gebäude wird für diesen Test Unter- und danach Überdruck erzeugt. Noch bestehende Undichtheiten (Leckagen) können aufgespürt und nachgedichtet werden. Der Drucktest sollte bei einem Passivhaus einen Kennwert von $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ (gemessen bei 50 Pa) einhalten.



Beispiel: Luftdichter Anschlusspunkt Massivbau Dach/Außenwand



Beispiel: Luftdichter Anschlusspunkt Holzbau Dach/Außenwand

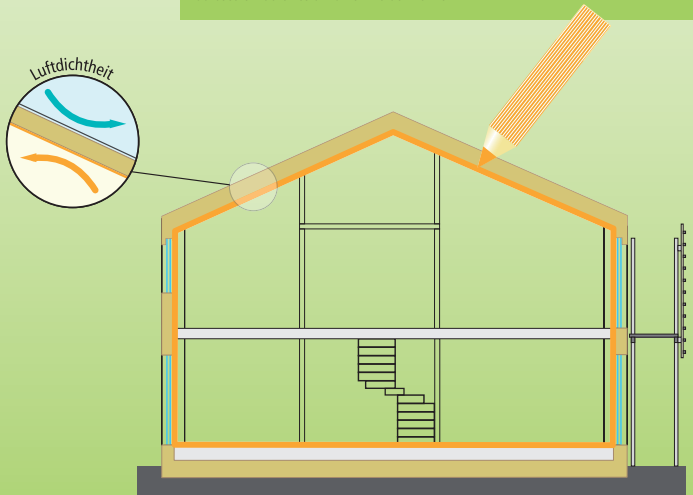


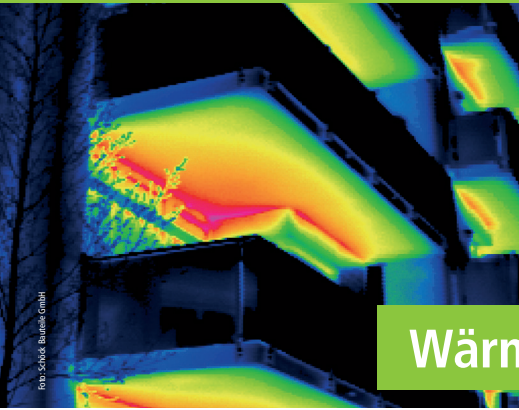
Luftdichtheitsmessung



Leckagenortung

Stiftregel: Die luftdichte Ebene (orange Linie) umgibt das beheizte Volumen und muss ohne abzusetzen lückenlos umfahren werden können.





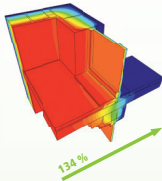
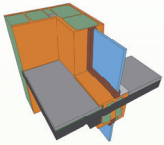
Wärmebrückenfreiheit

Bei Passivhäusern sind wärmebrückenfreie Anschlüsse die Regel.

Extreme Wärmebrücke: auskragende Balkonplatte

Konstruktion

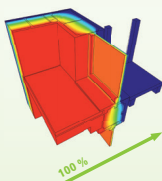
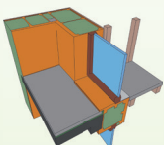
Temperaturfeld-Darstellung



Gute Lösung: Balkon vor der Fassade

Konstruktion

Temperaturfeld-Darstellung



Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen in der Gebäudehülle

Durch Wärmebrücken kann die Bausubstanz gefährdet werden und es geht zusätzliche Wärme verloren – dadurch steigen die Heizkosten! Die Oberflächen von Wärmebrücken sind kälter als die angrenzenden Oberflächen, deshalb kann sich Feuchtigkeit aus der Innenluft an der kälteren Oberfläche niederschlagen, unter Umständen bildet sich Schimmel. Aus diesen Gründen sollten Wärmebrücken vermieden werden.

Typische Wärmebrücken:

Wärmebrücken treten z. B. bei unbedacht geplanten und ausgeführten Anschlussstellen auf, etwa beim Anschluss einer Außenwand an das Dach. Hier muss darauf geachtet werden, dass die Wärmedämmungen immer möglichst in der vollen Stärke aneinander angeschlossen werden. Durchdringungen der Wärmedämmung mit Materialien hoher Wärmeleitfähigkeit sind häufige Ursachen von Wärmebrücken. Für das Passivhaus wurden deshalb systematisch gute Lösungen für Anschlüsse, konstruktive Durchdringungen, Kanten, Decken und Stützen entwickelt. Das wärmebrückenfreie Konstruieren ist in den meisten Fällen nicht schwierig und auch nicht teuer – und es erspart jede Menge Ärger und Folgekosten.

Extreme Wärmebrücke

Ein Beispiel für eine extreme Wärmebrücke ist eine auskragende Balkonplatte, die durchgehend mit einer Betondecke verbunden ist. Sie durchdringt die Wärmedämmung und leitet viel Wärme von innen nach außen.

Gute Lösung

Eine gute Lösung ist, den Balkon thermisch getrennt, vor die Fassade zu stellen oder zu hängen. Inzwischen gibt es auch passivhaus-zertifizierte Lösungen für thermisch getrennte, lastdurchleitende Elemente. Ähnlich können auch die meisten anderen Wärmebrücken bei sorgfältiger Planung und plangerechter Bauausführung vermieden werden.

Vorteile von Passivhaus-Komponenten

Der Passivhaus-Standard zeichnet sich durch eine sehr hohe Energieeinsparung gegenüber herkömmlichen Neubauten aus. Neben einer sorgfältigen Planung setzt dies die Verwendung besonders energieeffizienter Komponenten voraus. In der Regel sind diese Komponenten wesentlich effizienter als Standard-Produkte. Das Passivhaus Institut als unabhängige Stelle prüft und zertifiziert Passivhaus-Komponenten, um verlässliche Energie-Kennwerte zur Verfügung zu stellen und so eine verlässliche Planung zu ermöglichen. Weitere Informationen finden Sie unter: www.passiv.de

Wärmebrückenfreies Konstruieren

Die Bauteilanschlüsse sind so gut geplant, dass sie im rechnerischen Passivhaus-Nachweis nicht mehr als Wärmebrücken berücksichtigt werden müssen: Eine solche Ausführung ist „wärmebrückenfrei“.





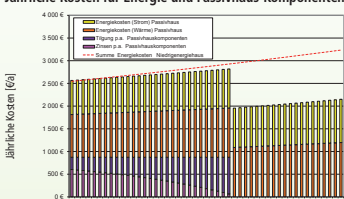
Wirtschaftlichkeit



„Während die Welt noch über die Energiewende und energie-effizientes Bauen debattiert, bietet die Passivhaus-Bauweise bereits jetzt eine Basis für ökologisches und ökonomisches Bauen. Gebäude, die nach dem Passivhaus-Standard errichtet werden, sind ein wichtiger Baustein der Energiewende.“

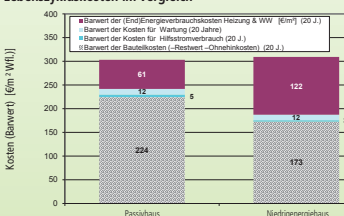
Dr. Frank Heideich
Bundesminister für Wirtschaft und Energie

Jährliche Kosten für Energie und Passivhaus-Komponenten



Zeitlicher Verlauf der Kosten für Energie (Wärme + Haushaltsstrom) bei einem Passivhaus und die Kreditkosten (Zins + Tilgung) für die zusätzliche Investition in die Passivhaus-Komponenten. Da der Kredit nach (spätestens) 30 Jahren abbezahlt ist, müssen dann nur noch die sehr geringen Energiekosten getragen werden. Bei einem Haus nach dem derzeitigen gesetzlichen Mindeststandard (Niedrigenergiehaus, rot gestrichelt) bleiben die Energiekosten jedoch immer auf hohem Niveau.

Lebenszykluskosten im Vergleich



Für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit sind die sogenannten vollständigen Lebenszykluskosten der Energiesparmaßnahmen miteinander zu vergleichen.

■ Kosten der Energiesparmaßnahmen (Wärmedämmung, Lüftung mit Wärmerückgewinnung, etc.) für ein Passivhaus im Vergleich mit denen für ein typisches Niedrigenergiehaus (NEH).

■ Energiebedarfskosten für Heizung und Warmwasserbereitung.

■ Kosten für Wartung und ■ Hilfsenergie für Heizung und Lüftung. Es ist zu erkennen, dass heute die Summen etwa gleich groß sind. Mit zunehmenden Energiepreisen werden die Energiekosten beim Passivhaus aber deutlich weniger steigen als beim Niedrigenergiehaus.

Rechnet sich ein Passivhaus oder eine Modernisierung mit hocheffizienten Passivhaus-Komponenten?

Die Antwort ist eindeutig „ja“

Die Investition in die Energieeffizienz der Gebäudehülle lohnt allemal. Die leicht höheren Investitionskosten des Passivhauses werden über die Jahre von den Einsparungen bei den Energiekosten nicht nur refinanziert – am Ende bleibt ein deutliches Plus.

Die zusätzliche Investition für ein Passivhaus im Vergleich zu einem Haus nach gesetzlichem Mindeststandard beläuft sich auf etwa 100 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche. Die laufenden Kosten für einen entsprechenden Kredit werden aber durch die stark reduzierten Heizkosten ausgeglichen. Spätestens wenn der Kredit abbezahlt ist, lohnt sich die Rechnung für den Bauherrn, weil der Energieverbrauch natürlich auch weiterhin sehr niedrig bleibt.

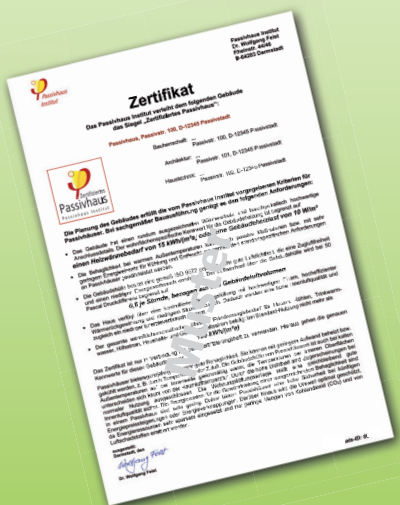
Zusätzlich profitiert der Bauherr von vielen nicht monetär erfassten Qualitäten des Passivhauses, wie hoher Wohnkomfort und frische Luft zu jeder Jahreszeit.

Förderungen

Bei den derzeitigen Energiekosten (2014) ist das Passivhaus bereits „spitz gerechnet“ wirtschaftlich. Zusätzlich kann die Baufamilie jedoch auch von Förderungen profitieren. Die KfW-Bank bietet bundesweit Fördermittel für Neubau und Altbau modernisierung an in Form von Krediten mit reduziertem Zinssatz.

Wirtschaftlichkeit und Qualität

Um sicherzugehen, dass der Passivhaus-Standard erreicht wird und sich die Investition wirtschaftlich für Sie lohnt, können Sie die Planung Ihres Gebäudes unabhängig prüfen und zertifizieren lassen.





EnerPHit

Passivhaus-Komponenten im Altbau.

Modernisieren im EnerPHit-Standard

Bei vielen Altbauten liegen typische Erschwernisse vor, wie z.B. unvermeidbaren Wärmebrücken beim Übergang zu Kellerwänden. Deshalb ist für den Altbau der EnerPHit-Standard das angemessene Ziel. Dabei wird das Gebäude umfassend mit Passivhaus-Komponenten modernisiert:

- Rundherum sehr gute Wärmedämmung, so gut, wie es das jeweilige Bauteil erlaubt
- Passivhaus-Fenster
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Sehr gute Luftdichtheit
- Reduzierung von Wärmebrücken, soweit erforderlich und vernünftig

Wohnkomfort wie im Passivhaus

Auch wenn etwas mehr Heizenergie gebraucht wird, bietet der EnerPHit-Standard nahezu alle Vorteile eines Passivhauses:

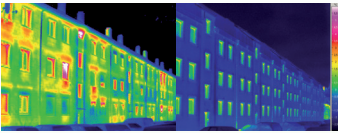
- Behagliches Wohnen mit warmen Wänden, Fußböden und Fenstern
- Zugluft, Tauwasser und Schimmelbildung gehören der Vergangenheit an
- Immer frische, angenehm temperierte Luft
- Bis zu 90 % weniger Heizwärmebedarf

Schritt für Schritt zum Ziel

Die energetische Modernisierung fängt am besten immer bei dem Bauteil an, das ohnehin erneuert werden muss. Wenn das Dach neu eingedeckt werden soll, kann gleich auch eine Wärmedämmung eingebracht werden. Wenn Jahre später der Putz an der Fassade ausgetauscht werden muss, wird die Gelegenheit genutzt, die Wand gleich zu dämmen. So kann zu überschaubaren Mehrkosten Schritt für Schritt ein optimaler Wärmeschutz erreicht werden. Damit die verschiedenen Maßnahmen auch zusammenpassen, sollte aber als Erstes von einem Fachmann ein Gesamtkonzept aufgestellt werden. Dann denkt man bei der Dachdämmung schon daran, den Dachüberstand soweit zu vergrößern, dass später die Wärmedämmung darunter passt.

Gelungene EnerPHit-Modernisierung

Das links gezeigte Einfamilienhaus aus den 50er Jahren war renovierungsbedürftig und verursachte hohe Heizkosten (unten: vor der Modernisierung). Die Bauherren entschieden sich für eine umfassende Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten (oben: nach der Modernisierung). Dies beinhaltete eine sehr gute Wärmedämmung, dreifachverglaste Passivhausfenster, eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und die Verbesserung der Luftdichtheit. Neben dem attraktiven, zeitgemäßen Äußeren freuen sich die Bewohner nun über die Vorteile des ausgezeichneten Wärmeschutzes: ein behagliches Wohnklima bei minimalen Energiekosten sowie das gute Gefühl ein im besten Sinne nachhaltiges Gebäude zu bewohnen. Das Projekt wurde nach eingehender Qualitätsprüfung vom Passivhaus Institut mit dem EnerPHit-Siegel ausgezeichnet.



Wohngebäude in der Tevesstraße, Frankfurt am Main
Vor der Modernisierung (links) und nachher (rechts)



Nach der Modernisierung



Vor der Modernisierung

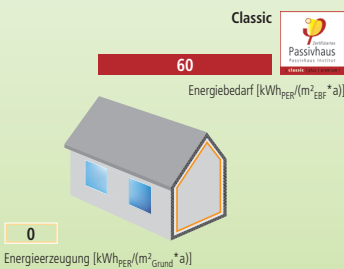
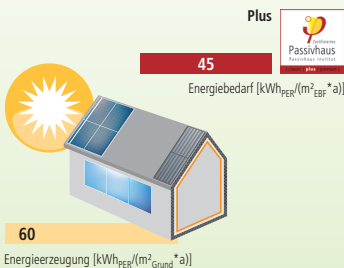
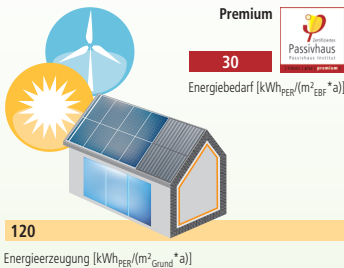


Passivhaus und Erneuerbare

Die perfekte Kombination für die Energiewende.

Passivhaus-Klassen

PER = erneuerbare Primärenergie | EBF = Energiebezugsfläche | Grund = Grundfläche des Gebäudes



Zukunftsweisendes Bewertungsschema

Erneuerbare Energien sind eine ideale Ergänzung zur Effizienz des Passivhauses. Erst durch den geringen Verbrauch ist eine komplette Abdeckung über regenerative Quellen auf nachhaltige Art möglich. Um Planern und Bauherren auch hier eine verlässliche Orientierung zu bieten, hat das Passivhaus Institut neue Klassen der Zertifizierung eingeführt. Grundlage ist ein Bewertungsschema, das den gesamten Energiebedarf eines Gebäudes betrachtet.

Primär- und Sekundärstrom

Der Heizwärmebedarf ist beim Passivhaus stark reduziert – der Verbrauch für Warmwasser und Haushaltsstrom fällt daher umso stärker ins Gewicht. Dies wird in der neuen Bewertung sinnvoll und zukunfts-fähig berücksichtigt. Das neue Schema nimmt dabei die Energiewende vorweg und betrachtet das Gebäude in einem Umfeld, in dem nur erneuerbare Energie genutzt wird. Wind und Sonne liefern Primärstrom. Ein Teil dieses Stroms kann direkt genutzt werden. Um Überschüsse in die Zeiten eines geringeren Energieangebots zu übertragen, sind hingegen Speicher nötig. Diese liefern bei Bedarf Sekundärstrom, der jedoch mit Verlusten erkauft wird.

PER-Faktoren

Je nach Art der Energieanwendung sind die Anteile von Primär- und Sekundärstrom unterschiedlich. Der Bedarf für Haushaltsstrom ist im Jahresverlauf recht konstant. Geheizt wird dagegen nur im Winter. Um dann genug Energie zu haben, muss der Strom teilweise im Sommer gewonnen und für den Winter, verbunden mit Verlusten, gespeichert werden. Diese spezifischen Energieverluste einer Energieanwendung werden durch den jeweiligen PER-Faktor berücksichtigt (PER = PrimärEnergie eRneuerbar).

Passivhaus-Klassen

Der Heizwärmebedarf eines Passivhauses darf 15 kWh/(m²a) oder 10 W/m² Heizlast nicht überschreiten, das wird weiterhin auf die Energiebezugsfläche (EBF) bezogen. Anstelle des bisher betrachteten Bedarfs nicht erneuerbarer Primärenergie wird mit Einführung der neuen Klassen der PER-Bedarf verwendet. Bei einem Passivhaus *Classic* liegt dieser Wert bei maximal 60 kWh/(m²a). Ein Passivhaus *Plus* ist effizienter: Es darf nicht mehr als 45 kWh/(m²a) erneuerbare Primärenergie benötigen. Außerdem muss es mindestens 60 kWh/(m²a) Energie erzeugen – bezogen auf die Grundfläche. Bei einem Passivhaus *Premium* ist der Energiebedarf sogar auf 30 kWh/(m²·EBF·a) begrenzt, die Energieerzeugung muss mindestens 120 kWh/(m²·Grund·a) betragen.

Erneuerbarer Primärenergiebedarf

Um auf den Gesamtbedarf erneuerbarer Primärenergie zu kommen, wird der Endenergiebedarf mit dem PER-Faktor der jeweiligen Anwendung für den jeweiligen Energieträger multipliziert. Um einen niedrigen Gesamtenergiebedarf zu erreichen, sollten beide Komponenten, der Endenergiebedarf und der PER-Faktor möglichst niedrig sein. Dies kann durch eine hohe Effizienz des Gebäudes, durch die Wahl des Energieträgers, des Wärmeerzeugungs- und Verteilsystems sowie natürlich durch den Einsatz sparsamer Geräte erreicht werden.

