



ENA



Unabhängige EnergieBeratungsAgentur der Landkreise Nürnberger Land und Roth

Anforderungen an Gebäude für den Passivhaus-Standard: oder wie wird ein Haus ein Passivhaus

Passivhäuser sind Gebäude, in denen eine behagliche Temperatur sowohl im Winter als auch im Sommer ohne ein aktives Heiz- bzw. Klimatisierungssystem zu erreichen ist. Sie bieten erhöhten Wohnkomfort bei einem Heizwärmebedarf von weniger als 15 kWh/m²a und einem Primärenergiebedarf einschließlich Warmwasser und Haushaltsstrom von unter 120 kWh/m²a. (Die m²-Angaben beziehen sich auf die **beheizte Wohnfläche**, d. h. ohne Balkone und Terrassen.)

Die Realisierung von Passivhäusern stellt hohe Ansprüche an die verwendeten Komponenten:

1. Bei der Wärmedämmung: U-Werte in der Regel unter 0,15 W/(m²K)
2. weitgehend wärmebrückenfreie Ausführung bei Bezug auf das Außenmaß
3. durch Drucktest nachgewiesene, ausgezeichnete Luftdichtheit, Drucktestluftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz kleiner 0,6 h⁻¹, besser sogar um 0,3h⁻¹
4. Verglasungen mit Ug-Werten unter 0,8 W/(m²K) bei hohem Gesamtenergiedurchlassgrad (g > 50 %), so dass auch im Winter Netto-Wärmegewinne möglich sind
5. Fenster mit Uw-Werten unter 0,8 W/(m²K), d. h. gedämmter Fensterrahmen wärmebrückenfrei eingebaut (Ein "normaler" Holz Fensterrahmen reicht i.d.R nicht aus!)
6. hocheffiziente Lüftungswärmerückgewinnung (≥75 %) bei niedrigem Stromverbrauch (≤0,45 W/m³)
7. niedrigste Wärmeverluste bei der Brauchwasserbereitung und- Verteilung: gedämmte warmwasserführende Rohrleitungen, Dämmdicke: mind. einfacher Nenndurchmesser, gut gedämmter Warmwasserspeicher
8. hocheffiziente Nutzung von elektrischem Haushaltsstrom: möglichst stromsparende Elektrogeräte und Stromsparlampen verwenden

Die Punkte 1-6 kann ein erfahrener Architekt bzw. Bausachverständiger mit geringem Aufwand überprüfen.

Die bloße Zusammenstellung Passivhaus geeigneter Einzelkomponenten reicht allerdings noch nicht aus, um ein Gebäude zum Passivhaus zu machen: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten machen eine integrale Planung notwendig, mit welcher der Passivhausstandard erst erreicht werden kann.

Dies ist der Fall, wenn rechnerisch nachgewiesen wird, dass die Passivhausgrenzen eingehalten werden, d. h.:

Energiekennwert Heizwärme < 15 kWh/(m²a)

Drucktestluftwechsel n₅₀ < 0,6 h⁻¹

Energiekennwert Primärenergie < 120 kWh/(m²a)

Dann kann eine Beheizbarkeit auch über die Lüftungsanlage erreicht werden.

Anforderungen Komponenten:

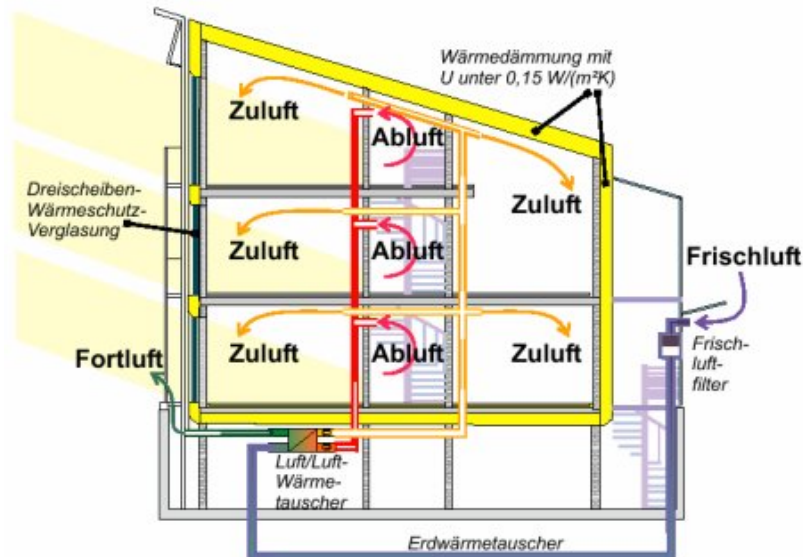
Aus dynamischen Simulationsrechnungen ergibt sich nun, dass die Heizlast von 10 W/m^2 im mitteleuropäischen Klima gerade dann unterschritten wird, wenn der jährliche Energiebedarf für Raumheizung maximal $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ beträgt – das ist weniger als ein Zehntel dessen, was im Gebäudebestand derzeit verbraucht wird. Wird die Grenze von $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ unterschritten – berechnet nach PHPP –, so handelt es sich von der Gebäudehülle her um ein Passivhaus. Darüber hinaus sind im Passivhaus aber auch der Verbrauch für die Warmwasserbereitung und der Haushaltsstromverbrauch verringert. Insgesamt lautet die Zielsetzung, den gesamten Endenergieverbrauch für alle Haushaltsanwendungen um 75% zu reduzieren.

Wie lässt sich dieser ausgesprochen geringe Wärmebedarf erreichen? Der Querschnitt durch das erste Prototyp- Passivhaus in Darmstadt zeigt die wesentlichen Merkmale:

Passivhäuser sind "supergedämmt" mit Wärmedurchgangskoeffizienten von $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für alle Außenbauteile (Dach, Wand, Kellerdecke bzw. Bodenplatte). Das bedeutet, dass die Dämmstoffdicken zwischen 25 und 40 cm liegen – natürlich wärmebrückenfrei und luftdicht

Dreifachverglasungen mit 2 Beschichtungen sorgen für passiv solare Gewinne, welche die Wärmeverluste sogar in den Wintermonaten übersteigen (um $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; g-Wert 50-60%).

Eine kontrollierte Wohnungslüftung sorgt für regelmäßige Lüfterneuerung und verwendet eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung, um Lüftungswärmeverluste zu reduzieren.



Schnitt durch ein Passivhaus: Hochgedämmt, Superfenster und Lüftungswärmerückgewinnung

Überraschend ist vielleicht, dass diese drei Maßnahmen bereits ausreichen, um den Passivhaus-Standard zu erreichen (Der in der Abbildung dargestellte Erdwärmetauscher ist nicht zwingend erforderlich.). Im Grunde sind alle drei Technologien aus dem Niedrigenergiehausbau hinreichend bekannt. Es kommt nur noch darauf an, alle Details so sorgfältig zu kombinieren, dass eine funktionstüchtige Gesamtlösung resultiert.

Außenwandkonstruktion

Zwischenzeitlich wurden eine Vielzahl für das Passivhaus geeignete Außenwandkonstruktionen entwickelt:

Ein neuartiges Außenwandwärmedämm- Verbundsystem (30 cm Dämmstärke), bei welchem die Dämmplatten zuerst gestellt werden und dann erst dagegen gemauert wird.

Verlorene Schalungen aus EPS-Hartschaum, die auf der Baustelle mit Beton verfüllt werden. Es stellt kein besonderes Problem dar, die EPS-Außenschale um einige Zentimeter zu verstärken, um den Passivhausstandard zu erreichen.

Vorgefertigte Mehrschicht-Wandelemente mit Polyurethandämmung

Holztafelbau-Elemente mit Doppel-T-Leichtbauträgern und mehr als 30 cm Wärmedämmung

Low-Tech-Version: Strohballenbauweise, die sich in Nordamerika einer wachsenden Beliebtheit erfreut.

High-Tech-Version: Vakuum-Superisolierung, mit welcher die erforderlichen niedrigen Wärmedurchgangskoeffizienten schon bei Dicken von 2,5 bis 4 cm erreicht werden können.

Luftdichte Gebäudehülle

Passivhäuser müssen sehr gut luftdicht sein. Eine luftdichtende Hülle umgibt das gesamte Haus, und die Anschlüsse zwischen den Bauteilen sind sehr sorgfältig abgedichtet. Das vermeidet nicht nur Zugluft und ungewollte Luftströmungen, sondern verringert auch die Gefahr von Bauschäden.

Ein interessantes Ergebnis unserer Forschungen ist, dass in supergedämmten Konstruktionen Wärmebrücken vollständig vermieden werden können. Der Bau ohne Wärmebrücken war schon beim ersten Demonstrationsgebäude erfolgreich. Inzwischen wurden mehrere Bausysteme als Passivhaus geeignet und rundum wärmebrückenfrei zertifiziert.

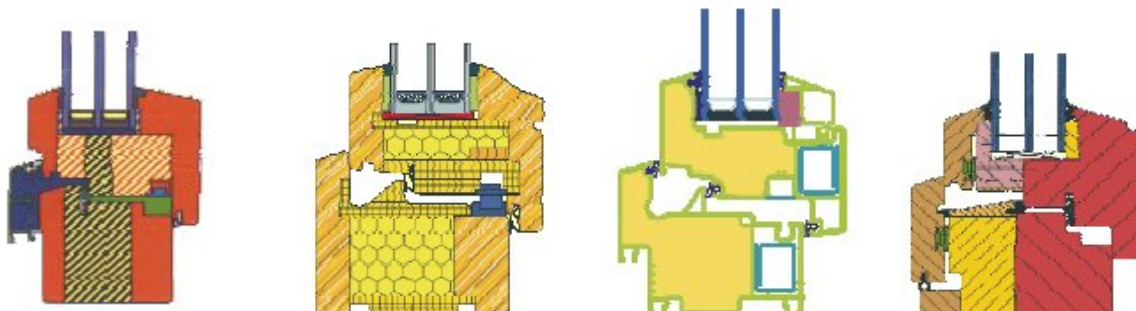
Das Passivhaus Fenster

Bei den Verglasungen gab es in den letzten 30 Jahren eine gewaltige Entwicklung. Die noch bis 1973 eingebauten Einfachverglasungen besaßen Wärmedurchgangs- Koeffizienten U (früher: k-Wert) von über $5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Mit modernen Dreifach-Wärmeschutzverglasungen, wie sie im Passivhaus eingesetzt werden, erreicht man typische U-Werte von $0,7$ bis $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Diese Gläser besitzen zwei infrarot-reflektierende Beschichtungen und sind mit Argon bzw. Krypton gefüllt. Erst mit diesen Glasqualitäten liegen die inneren Oberflächentemperaturen der Scheibe in der Nähe der Raumlufttemperatur und der Heizkörper unter dem Fenster wird überflüssig. In Mitteleuropa sind die Wärmegewinne dieser Verglasungen in Südorientierung mit wenig Verschattung selbst von Dezember bis Februar höher als die Wärmeverluste.

Unglücklicherweise können alle positiven Solarbeiträge durch erhöhte Verluste der Fensterrahmen sowie der Wärmebrücken am Glasrand und im Anschlussbereich Fenster-Wand wieder aufgehoben werden. Gewöhnliche Fensterrahmen haben U-Werte zwischen $1,6$ und $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Der Wärmeverlust eines Quadratmeters Rahmen ist daher mehr als doppelt so hoch wie bei der gleichen Fläche einer Superverglasung.

Eine bedeutende Wärmebrücke stellen die Abstandshalter der Verglasung dar, die üblicherweise aus Aluminium sind. Für das Passivhaus wurden daher besonders gut wärmedämmende Fensterrahmen entwickelt, die auch die Glasrandverluste durch einen tieferen Randeinstand verringern. Durch thermisch getrennte Abstandshalter (sog. Warm-Edge-Systeme) werden die Verluste am Glasrand weiter verringert. Schnitte einiger Passivhaus geeigneter Fensterrahmen (zeigen die Abbildungen)



Heizung im Passivhaus

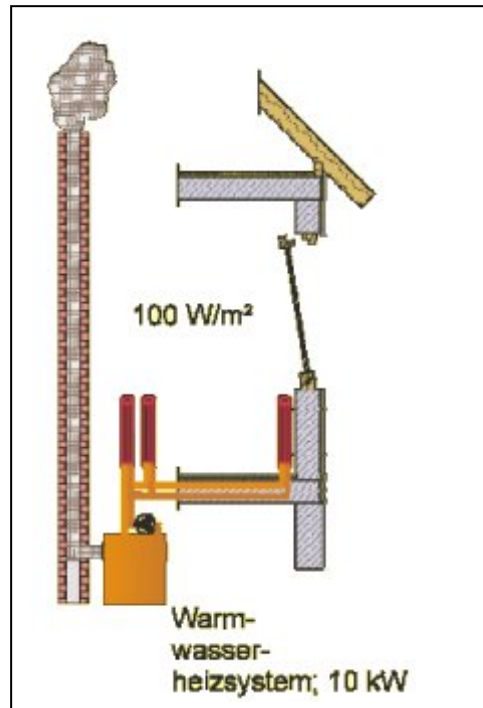
Das Standardheizsystem in Mitteleuropa ist eine zentrale Warmwasserheizung mit Radiatoren, Rohrleitungen und zentralen Öl- oder Gaskesseln. Typischerweise haben bestehende Gebäude maximale Heizleistungen von um 100 W/m^2 (d.h. 10 kW für eine 100 m^2 -Wohnung).

Niedrige Oberflächentemperaturen bedingt durch schlechte Wärmedämmung mindern die Behaglichkeit erheblich. Der Strahlungswärmeverlust des Menschen muss durch warme Heizkörper ausgeglichen werden. Fensterlüftung und Fugen in der Gebäudehülle führen zu Zuglufterscheinungen.

Heizung im Gebäudebestand:

mangelhafte Wärmedämmung
schlechte Luftqualität

Heizanlage mit ca. 100 W/m^2



Die Kernidee des Passivhauses ist schnell erklärt:

Die Wärmeverluste werden derart stark verringert, dass die separate Heizung gar nicht mehr erforderlich ist. Passive Wärmequellen wie Sonne, Mensch, Haushaltsgeräte, Raumluft (Abluft) decken einen Großteil des Wärmebedarfs. Die noch erforderliche kleine "Restheizung" kann dann leicht über eine Nacherwärmung der Zuluft zugeführt werden kann, wenn die maximale Heizlast weniger als 10 W/m^2 (Wohnfläche) beträgt. Die Wärme wird in diesem Fall über ein Nachheizregister der Zuluft des Lüftungssystems zugeführt.

Meist reicht die Zuluftnachheizung als alleinige Wärmequelle aus. Aufgrund der angenehmen Oberflächentemperaturen von Wänden und Fenstern ist aktiver Strahlungswärmeausgleich durch Heizkörper nicht erforderlich.

Wenn die Zuluftnachheizung als alleinige Wärmequelle ausreicht, nennen wir ein Gebäude ein Passivhaus – eben, weil es kein aktives Heizsystem (und auch keine Klimaanlage) braucht.

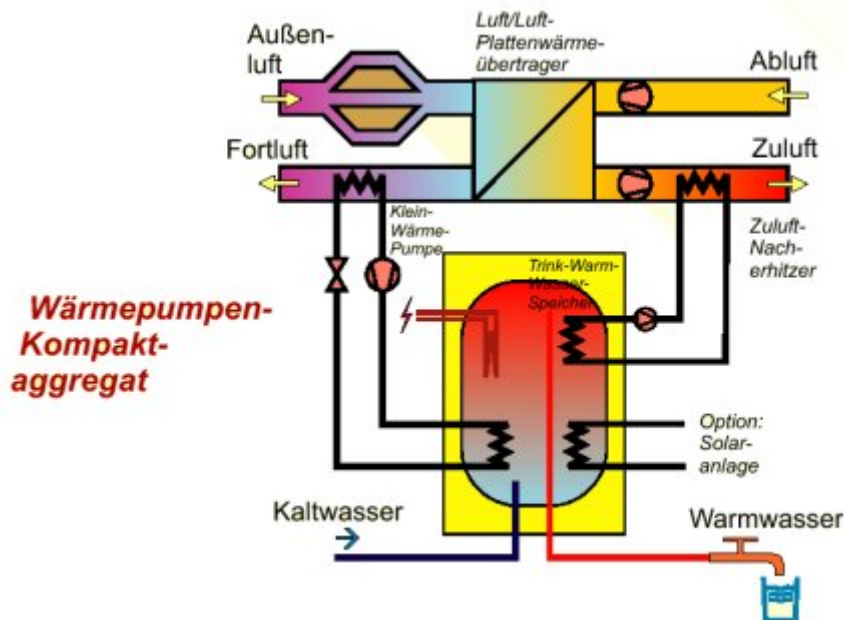
Heizung im Passivhaus:

- hochwertige Wärmedämmung
- kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung

Nacherwärmung der Zuluft mit ca. 10 W/m^2

Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist im Passivhaus ohnehin unverzichtbar. Wie schon zuvor gezeigt, reicht dann ein kleiner Nacherhitzer im Zuluftstrang aus, um das ganze Gebäude zu beheizen. Die Wärme für die Zuluftnachheizung kann z.B. aus dem Warmwasserbereitungssystem kommen. Die Verhältnisse werden hier gewissermaßen umgedreht: Bisher hat man mit der Heizanlage die Warmwasserbereitung noch "nebenbei" miterledigt; künftig wird man im Passivhaus die geringfügige Restheizung einfach mit der Warmwasserbereitung "nebenbei" decken. Eine

Möglichkeit hierfür ist im Prinzipbild von der nebenstehenden Abbildung dargestellt: Eine Kleinstwärmepumpe (ca. 1000 W Verflüssigerleistung, ein Kompressor aus der Kühlgeräteserie) entnimmt Quellwärme aus der Fortluft des Luft/Luft-Wärmetauschers. Diese ist ohnehin gefaßt, jedenfalls wärmer als die Außenluft und enthält die gesamte Latentwärme des im Haus freigesetzten Wasserdampfes. Wenn, wie es hierfür empfohlen wird, ein Erdschichtwärmetauscher in der Frischluft vorgeschaltet ist, fällt die Fortlufttemperatur in der Regel nicht unter 10°C. Wenn diese Fortluft nun auf 0 bis 2°C abgekühlt wird, läßt sich ein Wärmestrom von 500 bis 800 W am Verdampfer entnehmen. Ein äußerst einfaches Kompaktsystem kann somit die gesamte Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung in einem Passivhaus übernehmen.



Wärmepumpenkompaktaggagat für Passivhäuser. Die gesamte Haustechnik für Heizung, Warmwasser und Lüftung ist in einem Kompaktgerät von Gefrierschrankgröße integriert.

Mit einem solchen System ist es möglich, den gesamten Bedarf für Warmwasser und den Restbedarf der Raumheizung mit einem Stromeinsatz von 1000 bis 2200 kWh/a zu decken. Die Geräte werden derzeit von mehreren mittelständischen Unternehmen hergestellt. Sie besitzen in etwa die Größe und das Aussehen einer Kühl-Gefrier-Kombination. Es ist zu erwarten, dass die Kosten für ein derartig einfaches System schon mittelfristig sehr gering sein werden. Neben dem geringen Installationsaufwand auf der Baustelle wird dieses Prinzip auch dadurch interessant, dass außer Strom keine weiteren Energieträger ins Gebäude gebracht werden müssen. Anschlusskosten für Gas oder Fernwärme entstehen nicht mehr, Lagermöglichkeiten für Heizöl werden nicht benötigt.

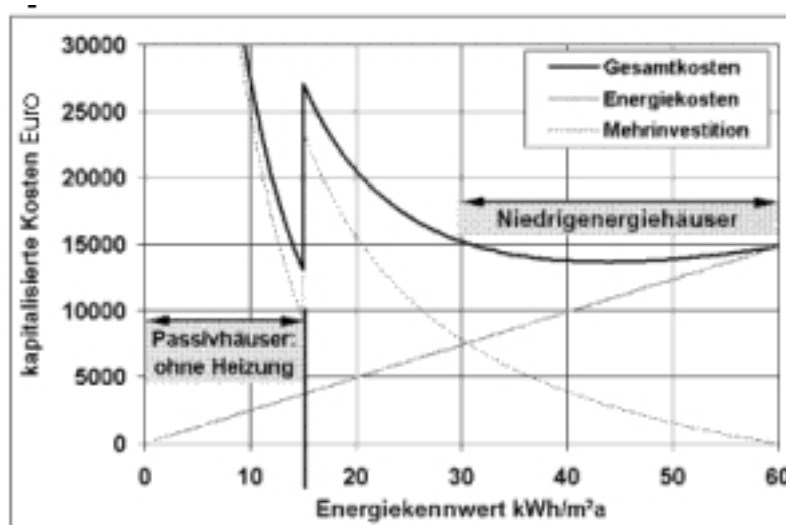
Durch den geringen, gleichmäßig über das Jahr verteilten Wärmebedarf ergibt sich eine Vielzahl weiterer Versorgungsmöglichkeiten. Kompaktaggagate können statt über eine Wärmepumpe auch direkt über Gas beheizt werden – entsprechende, hocheffiziente Geräte befinden sich noch in der Entwicklung. Weiterhin möglich ist auch die konventionelle Wärmebereitstellung mit Gas- oder Öl-Brennwertkesseln oder Fernwärme.

Da der Wärmebedarf vorwiegend vom Warmwasser bestimmt wird, kann auch ein Blockheizkraftwerk vergleichsweise gut ausgelastet werden; gleichzeitig ist die CO₂-Bilanz hier ausgesprochen günstig. Aufgrund des kleinen Gesamtbedarfs müssen allerdings selbst an ein Kleinst-BHKW mit 10 kW themischer Leistung bereits 5 bis 10 Wohneinheiten angeschlossen werden. Dann kann auch der größte Teil des erzeugten Stroms selbst verbraucht werden. In einigen Jahren könnte auch ein Brennstoffzellen-BHKW eine interessante Alternative darstellen. Pilotversuche hierzu laufen bereits.

Für die Zuluftnachheizung kann alternativ ein Mini-Gasheizgerät eingesetzt werden. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um eine leicht abgewandelte Standheizung, wie sie in Lkws oder Campingwagen verwendet wird. Im Einfamilien-Passivhaus kann dabei eine Versorgung mit Flüssiggas und Flaschen-Tauschservice wirtschaftliche Vorteile gegenüber einem Anschluss ans Gasnetz haben. Noch geringere Investitionskosten entstehen, wenn einfach eine Gasflamme in der Abluftleitung brennt: Die Wärme wird im Wärmetauscher schonend und mit hohem Wirkungsgrad an die Frischluft übertragen und so im Gebäude verteilt. Ein Nachteil der letztgenannten Konzepte besteht darin, dass für die Warmwasserbereitung eine gesonderte Lösung gefunden werden muss.

Wirtschaftlichkeit

Wenn die Effizienz von Gebäuden durch dickere Dämmung, Superfenster und hocheffiziente Wärmerückgewinnung verbessert wird, so sinkt der Jahresheizwärmebedarf; zugleich steigen aber die Erstellungskosten für das Gebäude. Diese steigen sogar umso mehr, je niedriger der bereits erreichte Verbrauch ist – dies ist als "Gesetz des schwindenden Grenznutzens" bekannt. Auf den ersten Blick scheint es daher keine Chance zu geben, die Heizwärmebedarfswerte mit vertretbarem ökonomischem Aufwand unter etwa 30 kWh/(m²a) zu drücken. Weil dies die weitverbreitete Ansicht der Bauträger in Europa war, gab es nur wenige Versuche, Gebäude mit noch besserem Wärmeschutz zu errichten. Derzeit gerät das Paradigma jedoch ins Wanken, weil sich die Kenntnisse über das Passivhaus-Konzept lawinenartig ausbreiten: Kann man auf ein konventionelles Heizsystem verzichten, so lassen sich auch die Kosten hierfür einsparen; dies allein kann einen großen Teil der Mehrkosten für die hocheffiziente Lüftung, die besseren Fenster und die Wärmedämmung finanzieren. Darüber hinaus sind die Betriebskosten eines Passivhauses extrem niedrig (100 bis 200 Euro Heizkosten im Jahr); bezieht man die kapitalisierten Energiekosten mit ein, so können schon heute Passivhäuser gebaut werden, deren Lebenszykluskosten die eines konventionellen Neubaus nicht übersteigen. Abbildung 9 stellt diese Zusammenhänge grafisch dar. Der Verlauf der Kurve beruht auf Kostenberechnungen für zahlreiche Beispielgebäude und auf abgerechneten Kosten realer Objekte.



Die Mehrkosten der Komponenten in Passivhaus geeigneter Qualität werden in Kürze mit zunehmender Stückzahl und einer wachsenden Zahl von Anbietern weiter sinken. Die über die Lebensdauer eines Hauses gemittelten Energiepreise sind schwer vorherzusagen; mit einiger Sicherheit kann man jedoch annehmen, dass Energie auf lange Sicht nicht billiger werden wird. In einigen Jahren wird somit der Passivhausstandard die Bauart mit den eindeutig niedrigsten Gesamtkosten werden. In der überwiegenden Zahl der Fälle lässt sich schon auf der Basis der heutigen Rahmenbedingungen eine einzelwirtschaftlich vertretbare Amortisation erreichen.

Vorteile für Alle

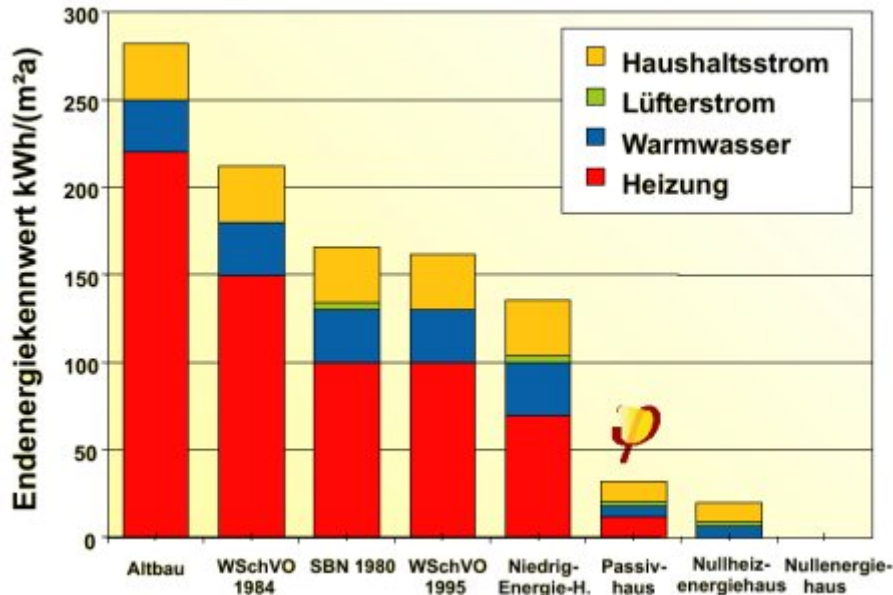
Passivhäuser führen nicht nur zu einer nachhaltigen Entlastung der Umwelt bei den atmosphärischen CO₂-Emissionen und den übrigen Emissionen aus der Energieumwandlung.

Die Umsetzung des Passivhaus-Konzepts stellt eine "Win-Win"-Strategie für alle Beteiligten dar: Für den Hausbesitzer als Investor: Die Qualität des Gebäudes ist nachhaltig besser, durch das Fehlen von Wärmebrücken und Leckagen sinkt die Wahrscheinlichkeit von Bauschäden, der Wert steigt, die Vermietbarkeit verbessert sich.

Für den Bewohner: Die Betriebskosten sind geringer, die Behaglichkeit wird verbessert, die Wohnqualität nimmt zu. Geringere Energieverbräuche werden dabei nicht durch Einschränkungen, sondern im Gegenteil in Verbindung mit Komfortverbesserungen erreicht.

Für das ausführende Handwerk: Hohe Qualität ist gefragt, das Auftragsvolumen nimmt insgesamt zu.

Für die Industrie: Es entsteht eine dauerhaft stabile Nachfrage nach hochwertigen Produkten und eine Motivation zur Innovation. Für die Volkswirtschaft: Die erhöhte Nachfrage nach langlebigen Konsumgütern (um solche handelt es sich bei allen Maßnahmen an Gebäuden) führt zu einer stabilen zusätzlichen Beschäftigung im Inland. Bei positiver Gesamtstimmung gegenüber der hier gestellten Aufgabe kann die Motivation spürbar verbessert werden. Die gestellten Aufgaben führen zu einer Nachfrage nach Arbeitskräften in allen Sektoren und auf allen Qualifikationsstufen. Die Qualifikation aller Beteiligten wird gefordert und allein dadurch spürbar erhöht.



Das Passivhaus verbraucht weniger als ein Zehntel eines Gebäudes im Bestand

Beispiele und Wohnerfahrungen

Das Passivhaus-Demonstrationsvorhaben in Darmstadt war so erfolgreich, daß eine Vielzahl von Folgeprojekten einige Jahre später errichtet wurden. Beispielhaft ist eine Siedlung mit 22 Passivhäusern, die vom Bauträger Rasch & Partner 1997 in Wiesbaden fertiggestellt wurden. Diese Häuser wurden im kostengünstigen Wohnungsbau errichtet, zu Bauwerkskosten von weniger als 2100 EURO/m².



Niedrigenergie- und Passivhaussiedlung Lummerlund in Wiesbaden

(Architekt und Bauträger: Rasch & Partner)

Die Bewohner äußern sich ausgesprochen

zufrieden über das Wohnen im Passivhaus.

Im Vorfeld geäußerte Bedenken erwiesen sich als unbegründet

In der Wiesbadener Siedlung werden vom Institut Wohnen und Umwelt Messungen durchgeführt. Erste Ergebnisse liegen mittlerweile vor: Die Häuser verbrauchten in der Heizperiode 1998/99 im Mittel 12 kWh/(m²a) Heizwärme.

Die Raumtemperaturen waren auch im strengen Winter stets angenehm. Inzwischen machen sich die Nutzer einen Spaß daraus, einige der (in diesem Projekt sicherheitshalber noch vorhandenen) Heizkörper an den Innenwänden abzumontieren und zu verkaufen.

Dem Wunsch nach kühlem Schlafen wurde durch Nordorientierung des Schlafzimmers versucht Rechnung zu tragen. Trotzdem sinken die Temperaturen im Schlafzimmer nur wenig unter die mittlere Gebäudetemperatur. In Verbindung mit der Lüftungsanlage wurde das als eher angenehm empfunden: Offenbar besteht bei den Bewohnern weniger der Wunsch nach einem kalten Schlafzimmer als vielmehr nach frischer Luft beim Schlafen. Letzteres ist im Passivhaus gewährleistet. Die Befürchtung, man dürfe im Passivhaus kein Fenster öffnen und fühle sich dadurch unwohl, erwies sich auch in der Praxis als gegenstandslos. Zwar sollten tatsächlich im Kernwinter nicht längere Zeit Fenster oder Türen geöffnet werden. Dies findet aber in konventionellen Gebäuden auch nur dann statt, wenn die Luftqualität zu schlecht wird. Die Bewohner gewöhnten sich schnell an den Komfort, im Winter nicht mehr über die Fenster lüften zu müssen.

Die hohe Luftdichtheit führt ebenfalls nicht zu Unbehagen.

Im Gegenteil: Erst in Verbindung mit einem gut luftdichten Gebäude kann das Lüftungskonzept der gerichteten Durchströmung funktionieren. Die luftdichte Gebäudehülle führt darüber hinaus zu Zugfreiheit und als Nebeneffekt zu einem auffallend guten Schallschutz gegenüber der Umgebung.

**Eine Veröffentlichung der
Passivhaus Dienstleistungs GmbH Darmstadt
Die Kernidee von Dr. Wolfgang Feist, Passivhaus Institut**

Sollten Sie jetzt Lust auf mehr Information zur EnEV, KfW-Energiesparhäuser, Passivhäuser, Energiesparen allgemein, Förderprogrammen und Energiesparberatung vor Ort verspüren, rufen Sie einfach an oder besuchen Sie uns im Internet. Bei der ENA gibt es ausführliches Infomaterial. Vereinbaren Sie einen persönlichen Beratungstermin in den Landratsämtern in Lauf oder Roth.

Waldluststr. 1
91205 Lauf a. d. Pegnitz
☎ 09123/950472 Fax 09123/950454
e.schilling@nuernberger-land.de
www.nuernberger-land.de/ENA

Weinbergweg 1
91154 Roth
☎ 09171/81400 Fax 09171/817400
erwin.schilling@landratsamt-roth.de
www.landratsamt-roth.de/ena