

# Behaglich wohnen, solar heizen

## Zehn Schritte zum Niedrigenergiehaus oder Passivhaus

Ein Niedrigenergiehaus benötigt weniger als 60 Prozent der Heizwärme eines nach den Dämmstandards der Technischen Bauvorschriften errichteten Gebäudes, das Passivhaus weniger als 20 Prozent.

Das Passivhaus ist ein kostenoptimiertes Niedrigenergiehaus, das seine Heizwärme zum überwiegenden Teil passiv – also ohne aktiven Energieeinsatz (deshalb die Namensgebung) – erhält und zwar durch:

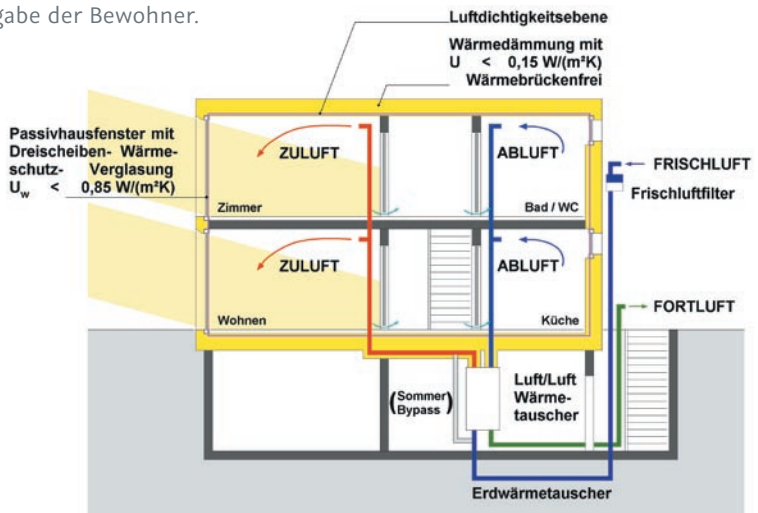
- solare Strahlungsgewinne
- die Wärmeabgabe der Beleuchtung, den Küchenherd und andere technische Geräte
- die Wärmeabgabe der Bewohner.

Niedrigenergiehäuser haben einen Heizwärmebedarf von weniger als 45 kWh pro m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr.

Das entspricht einem Jahresverbrauch von 6 bis 7 Litern Heizöl.

Bei Passivhäusern ist der Heizwärmebedarf noch erheblich geringer und liegt unter 15 kWh pro m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr, das entspricht einer Heizlast von unter 10 Watt pro m<sup>2</sup>.

Die Grundsätze der Niedrigenergie- und Passivhausbauweise zielen auf eine verbes-



Die Komfortlüftung versorgt die Bewohner ständig mit frischer, von Staub und Pollen gefilterter Luft (möglich sind auch Feinstaubfilter). Die Wärmeübertragung von der Abluft auf die Frischluft reduziert die Lüftungswärmeverluste auf ein Minimum.

serte Gebäudehülle zur Verringerung der Wärmeverluste, eine nach Süden orientierte Ausrichtung der Fensterflächen zur Erzielung solarer Strahlungsgewinne, eine darauf abgestimmte Nutzung von Speichermassen im Gebäude, eine effiziente Haustechnik für Heizung, Lüftung und Warmwasser und ein effizienter Einsatz von Energie bei Errichtung und Betrieb.

Weil der Wärmedurchgang hochwertiger Fenster und Verglasungen heute mit einem UF-Wert von 0,8 geringer ist als der mancher Wandkonstruktionen vor 10 Jahren, können Fenster heute – richtig orientiert – mehr Energie gewinnen, als über Nacht verloren geht. Es sind weder große Fensterflächen nötig, um möglichst viel Son-

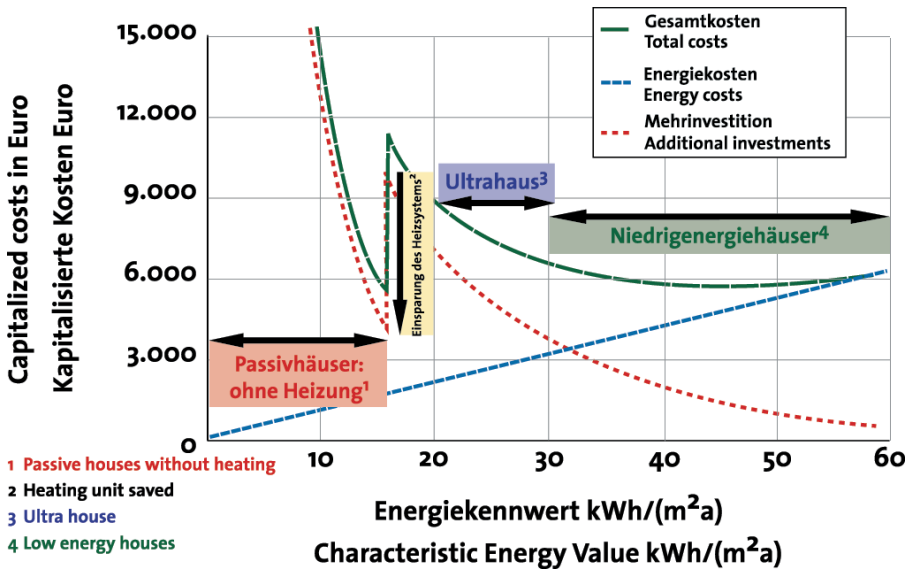
nenenergie einzufangen, noch ist es notwendig, sie wegen zu großer Wärmeverluste klein zu halten.

### Was unterscheidet ein Passivhaus von einem Niedrigenergiehaus?

Bei einem Heizwärmebedarf von 15 Kilowattstunden je Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr kann beim Passivhaus die erforderliche Restwärme über die Komfortlüftung eingebracht werden. Die beim Niedrigenergiehaus notwendige herkömmliche Heizung, bestehend aus Brenner oder Therme, dem Heizungsverteilungssystem (Rohrleitungen und Heizkörpern) und den Kaminen (Haupt- und Notkamin) entfällt.

*Fortsetzung Seite 92*

### Kostenentwicklung (Investitionen und Energiekosten) in Relation zur Gebäudegüte, gemessen am Energieverbrauch



aus: CEPHEUS – Wohnkomfort ohne Heizung, Seite 25

Die Gesamtkosten eines Niedrigenergiehauses werden beim Passivhaus mit einem Gesamtwärmebedarf von 15 kWh/m²a trotz besserer und kostspieligerer Bauweise nicht überschritten, weil die Investitionen in die herkömmliche Heizung wegfallen und erheblich geringere Energiekosten im Betrieb anfallen.

# Wolfgang Feist zu den zehn häufigsten Vorurteilen gegenüber dem Passivhaus



Passivhaus-Erfinder Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Feist lehrt seit 2008 an der Universität Innsbruck

## 1. „Im Passivhaus kann man die Fenster nicht öffnen“

Nach Empfehlung des Passivhaus-Institutes gibt es in jedem Passivhaus öffnbare Fenster. Die technische Wohnungslüftung sorgt dafür, dass es in der Wohnung nie schlechte Luft gibt. Auch dann nicht, wenn die Fenster in einer kalten Regenperiode einmal längere Zeit zu gelassen werden.

## 2. „Aufgrund der kontrollierten Wohnraumlüftung zieht es immer“

Die Wohnraumlüftung „lüftet“ gerade so viel, wie für hygienisch erstklassige Luftqualität erforderlich. Die Auslässe werden am besten in Deckenhöhe angebracht; schon in 30 cm Entfernung ist der Luftstrom nicht mehr spürbar. Zugerscheinungen sind im Passivhaus passé.

## 3. „Ein Passivhaus hat keine Heizung“

In der Regel braucht ein Passivhaus eine „kleine“ Heizung, denn es ist kein Nullheizenergiehaus. Ja, das Passivhaus hat eine Heizung.

## 4. „Ein Passivhaus ist immer eine ‚Kiste‘“

Es gibt tausende Passivhäuser mit anderen Formen: vom Krüppelwalmdachhaus über angeschnittene Zylinder und Kegel bis zur Wankel-Kolben-Form. An Vielfalt besteht kein Mangel. Das zeigt auch der vergebene Passivhaus-Architekturpreis.

## 5. „Die Technik ist noch nicht ausgereift“

So viel Technik braucht ein Passivhaus ja gar nicht! Lüftung mit Wärmerückgewinnung, die einzige besondere Technik, wird in Ka-

## 6. „Ein Passivhaus kann man nur auf einem sonnigen Grund bauen“

Diese Einschätzung resultiert vermutlich aus einer Verwechslung mit einem „passiv solaren“ Ansatz. Passivhäuser gibt es sogar auf innerstädtischen Grundstücken, sogar wenn die Hauptfassade nach Norden weist. Nicht einmal ein solcher Bauplatz liefert eine Ausrede, warum man kein Passivhaus bauen kann.

Andererseits wäre es nicht klug, Möglichkeiten zur Südorientierung einfach zu verschenken – denn dass diese die bessere Lebensqualität und die geringeren Baukosten erlaubt, ist unstrittig.

## 7. „Ein Passivhaus ist viel teurer als ein konventionelles Haus, es rechnet sich nicht“

Unsere letzte Erhebung ergab zwischen 4 und 8% Mehrinvestition. Dazu bekommt man erhöhte Förderung. Später kommt es aber richtig dick: Jahr für Jahr sparen die Bewohner 800,- bis 1.500,- Euro an Betriebskosten. Wer heute richtig rechnet und an die Zukunft denkt, erkennt, dass er sich ein weniger effizientes Haus nicht leisten kann.

*Fortsetzung nächste Seite*



Nur ein kleines Rinnsal an heißen Junitagen

### Nach 71 Tagen im Dämmmantel ...

Zum Umwelttag am 5. Juni 2004 wurde es vor dem Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum in der Innsbrucker Museumstraße spannend: Wieviel ist von einem ca. zwei Kubikmeter großen, ca. 1,3 Tonnen schweren und  $-12^{\circ}\text{C}$  kalten Eisblock übrig geblieben, der am 26. März in eine hoch wärmegeämmte Hülle gesteckt worden ist und nach 71 Tagen in bereits warmer Jahreszeit ausgepackt wird? 30.000 Personen beteiligten sich in Innsbruck und 17 bayerischen Orten an einem mit Eisblock-Wetten verbundenen Gewinnspiel, das die Sponsoren der Aktion ausgeschrieben hatten. In Tirol organisierte das Eisblockhaus die Holzwerkstatt Nikolaus Felder aus Steinach am Brenner.

### ... ist fast der gesamte Eisblock noch da!

Sensationelle 83,8% des Eisblockes waren nach mehr als zwei Monaten noch vorhanden! Gründe dafür waren erstens die ansehnlichen Dämmstärken zwischen 18 und 24 cm, zweitens die Luftdichtheit der Hülle und drittens die kompakte Form der Ummantelung. Sensationell ist auch das Passivhaus, das mit den selben Bauprinzipien die eisige Winterkälte aussperrt und Wärme lange aufbewahrt.



Verhüllung am 26. März 2004.  
Enthüllung am 5. Juni 2004.

### 8. „Im Passivhaus ist es immer kalt“

Da hilft nur eins: Ab ins Passivhaus. Um ehrlich zu sein: Diese Passivhausbewohner lieben es eher ein bisschen warm. Zwischen  $22$  und  $24^{\circ}\text{C}$  haben wir gemessen, im Winter. Das kann man sich leisten. Es kostet ja fast nichts.

### 9. „Im Passivhaus können die einzelnen Räume keine unterschiedlichen Temperaturen haben“

Das entscheiden die Bewohner. Auf kalte Nebenräume kann man verzichten – und wenn jemand einen kühlen Weinkeller braucht, auch das wurde für Passivhäuser schon gebaut. Es geht fast alles.

### 10. „Ein altes Haus kann man nicht zum Passivhaus sanieren“

Das ist in der Regel richtig. Es ist aber nur die halbe Wahrheit; man kann auch in einem alten Gebäude Passivhaustechnik einbauen: Gute Außendämmung, Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Dreischeibenfenster. Nur wird man nicht immer einen Neubau-Passivhausstandard erreichen (mit seinen  $15\text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) sondern in der Regel zwischen 20 und 35 ankommen – dafür gibt es den EnerPHit-Standard: Alles optimal verbessern, auch im Bestand.

Fotos: Holzwerkstatt Nikolaus Felder

# SCHAFFERER

## HOLZBAU ■ HOLZHAUS

Schafferer Holzbau GesmbH  
A-6145 Navis, Außerweg 61b  
Tel. +43/(0)5273/6434  
Fax +43/(0)5273/6434 - 40  
info@schafferer.at

natürlich MASSIVHOLZHAUS



Krisensicher in die Zukunft: ein Passivhaus weist einen Heizwärmebedarf (Energiekennzahl) von maximal 15 kWh/m<sup>2</sup>a auf.

Seit mittlerweile über 15 Jahren baut unser eigenes "Holzhaus-Team" Passiv-, Energie-, Spar- und Niedrigenergiehäuser. Und nicht zuletzt durch unsere Zusammenarbeit mit dem Holzbaulehrstuhl an der Universität Innsbruck und der IG Passivhaus sind wir immer am neuesten technischen Stand.

Vereinbaren Sie einen Termin mit uns und erleben Sie das angenehme Wohnklima in unserem neuen "Schafferer natürlichMassivHolzhaus" im Energiehauspark Innsbruck, direkt am Autobahnzubringer Einkaufszentrum DEZ. Moderne Steuerungstechnik gepaart mit natürlichen Materialien und modernsten Technologien zeigen eindrucksvoll die neue Ära des Hausbaus.



Mitglied der  
**IG PASSIVHAUS TIROL**  
Netzwerk für Information,  
Qualität und Weiterbildung

**htt15**  
holzbau team tirol

[www.schafferer.at](http://www.schafferer.at)

### *Fortsetzung Seite 88*

Der Einbau der Komfortlüftung genügt. Dank hochwertiger Gebäudehülle entstehen keine zusätzlichen Kosten bei der Haustechnik durch eine Heizungsanlage.

Weiterer Vorteil: Im Haustechnik- oder anderem Nebenraum reduziert sich der Flächenbedarf für die Haustechnik auf eine Bodenfläche von ca. 1,5 m<sup>2</sup>, die Kubatur für die Brennstoffbevorratung oder für einen Gas- bzw. Fernwärmeanschluss entfallen zur Gänze. Auch auf großzügige (und teure) Pufferspeicher kann bei hochwärmegeprägten Gebäuden verzichtet werden.

Zudem können bei einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung und einer dichten Gebäudehülle die Lüftungswärmeverluste (Fenster- und Fugenlüftung), welche bei herkömmlichen Gebäuden ein Drittel und mehr der gesamten Wärmeverluste ausmachen, um 85% reduziert werden.

Durch die Kombination aus ständigem Luftwechsel (Zuführung frischer, gefilterter Zuluft und Absaugung verbrauchter, immissionsbelasteter Abluft) und dichter Gebäudehülle ist beim Passivhaus die Luftqualität gegenüber herkömmlicher Fensterlüftung wesentlich verbessert, der Abtransport immissionsbelasteter und feuchter Luft gesichert und das Risiko von Bauschäden durch Leckagen und der daraus folgenden Kondensation entweichenden Wasserdampfes und Schimmelbildung in der Konstruktion und Wärmedämmung der Gebäudehülle minimiert. Auch viele Niedrigenergiehäuser sind aus den vorgenannten Gründen zusätzlich zur Heizung mit einer Lüftung mit Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Das Passivhaus als kostenoptimierte Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses wurde von den Physikern Wolfgang Feist aus Darmstadt (D) und Bo Adamson aus Lund (S) Ende der achtziger Jahre initiiert. In einem Forschungsprojekt des Institutes von Wolfgang Feist „Wohnen und Umwelt“ in

Darmstadt wurden die Voraussetzungen für die Realisierung des ersten Passivhauses 1991 in Darmstadt-Kranichstein geschaffen. Bei diesem Projekt konnte anhand von Messungen erstmals belegt werden, dass die Heizlast in den Wohnungen beim Passivhausstandard auch im tiefsten Winter nie über 6 W/m<sup>2</sup> betrug. Bei einem Kinderzimmer mit einer Fläche von 15 m<sup>2</sup> entspricht das einer Heizlast von 90 Watt!

Ein Kachel- oder ein Kaminofen ist im Passivhaus nicht von vornherein ausgeschlossen, auch eine Boden- und Wandheizung für ergänzenden Wärmeeintrag ist ohne weiteres integrierbar. Notwendig zur Beheizung des Gebäudes sind solche Zusatzsysteme jedoch nicht, die zusätzlich eingebrachte Heizleistung soll auf das Gesamtkonzept abgestimmt und möglichst gering sein und kann dann gegebenenfalls zur Abdeckung von Bedarfsspitzen eingesetzt werden.

### **Verlustminimierung**

Was einmal an Wärme im Haus drinnen ist, soll dort auch bleiben: Die Optimierung der Gebäudehülle und der Fenster sowie die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung hindern die Wärme daran, aus dem Gebäude zu entweichen.

Theoretische Modellrechnungen und praktische Erfahrungen mit zahlreichen Projekten haben gezeigt, dass eine solche Strategie unter mitteleuropäischen Klimabedingungen grundsätzlich effizienter ist als die Strategie der Gewinnmaximierung der aktiven oder passiven Solarenergie. Die wesentlichen Wärmeverluste entstehen durch die Transmission durch die Gebäudehülle sowie durch undichte Bauteile bzw. Bauteilanschlüsse. Aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich, dass jedes Passivhaus noch vor der Fertigstellung des Innenausbau und vor der Abnahme beziehungsweise auch vor der Entlastung der verantwortlichen Firmen auf seine Luftdichtheit überprüft wird.

## Qualitäten des Passivhauses

### Thermische Behaglichkeit

Die innenliegenden Oberflächen der Außenwände und Verglasungen weichen auch bei tiefsten Außentemperaturen höchstens um zwei Grad Celsius von der Raumtemperatur ab und gewährleisten damit ein sehr behagliches Raumklima, das bei konventionellen Häusern nur durch Heizflächen an den Außenwänden v.a. unter den Fenstern erzielt werden kann.

### Luftqualität

Bei herkömmlichen Zentralheizungen mit Vorlauftemperaturen von 60–70° entsteht durch die von den heißen Heizkörpern aufsteigende Warmluft eine Thermik, die die Luft wie eine Walze bewegt. Der Staub wird gleichmäßig im Raum verwirbelt, die Luft trocknet systematisch aus. Jedes Staubpartikel kratzt dann in den Augen und im Hals: dieses ungesunde Reizklima belastet besonders im Winter. Das hygienische Problem ist meist durch die über den Heizkörpern entstehenden Schmutzfahnen sichtbar.

Die Komfortlüftung garantiert nicht nur ständige Frischluft, die Luft wird beim Ansaugen mit hochwertigen Taschenfiltern gereinigt, die gerade in Tirol oft hohen Feinstaubkonzentrationen der Außenluft kommen so wie Ruß und Pollen erst gar nicht ins Haus, ein erfreulicher Vorteil, nicht nur für Allergiker. Durch den ständigen Luftaustausch wird zudem verhindert, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration in den geschlossenen Räumen die gesundheitsschädigenden Grenzwerte gar nicht erst erreicht. Erholtes Schlafen in frischer Luft ohne winterliche Kälte und ohne die Lärmbelästigung bei offenen Fenstern wird so möglich.

### Hitzetauglichkeit

Die Wärmedämmung schützt nicht nur vor winterlicher Kälte, sondern auch vor som-

merlicher Hitze, geringe Heizlasten bedeuten auch ebenso geringe Kühllasten! Die richtige Orientierung der Fenster nach Süden verhindert die Sonneneinstrahlung bei hoch stehender Sonne im Sommer: als Beschattung reicht beispielsweise der vorge-lagerte Balkon oder das Vordach.

Bei Niedrigenergiehäusern mit mechanischer Lüftung kann die Zuluft zudem durch das Erdreich geführt und so kostenlos gekühlt werden, beim Passivhaus ist dieser sogenannte Erdreichwärmetauscher ohnehin selbstverständlich.

Das Temperaturniveau bleibt bei den hochgedämmten Häusern über das ganze Jahr sehr ausgeglichen, eine konventionelle Klimaanlage ist nicht erforderlich.

### Krisensicherheit

Kein anderer Haustyp bietet die Krisensicherheit eines Passivhauses: Die Temperaturen in einem Passivhaus fallen auch unter ungünstigsten Umständen (keine inneren Wärmequellen) nie unter 16–17° C. Bedeutete früher Krisensicherheit den Einbau eines zweiten Heizsystems mit einem alternativen Brennstoff (z.B. einen Kachelofen), so erzielt man heute denselben Effekt durch die optimierte Wärmedämmung und die Nutzung solarer Einstrahlungsgewinne. Selbst ein längerer regionaler Stromausfall bei extremer Winterkälte, der alle mit Steuerungselektronik ausgestatteten Heizungssysteme außer Gefecht setzt, ist in einem Passivhaus kein Problem, an kalten kalten Wintertagen „heizt“ die Sonne.

### Architektonische Planungsfreiheit

Abgesehen von der Forderung nach einer relativ kompakten Bauweise und der Sonnenorientierung des Gebäudes gibt es weitgehend architektonische Planungsfreiheit. Ein Haus mit einem Pultdach ist genauso möglich wie ein Tirolerhaus mit Satteldach.

# Zehn Ausführungs- und Planungsschritte

## 1. Licht ist Leben, Sonne ist Wärme

Die Südorientierung ist wohl keine spezifische Frage der Niedrigenergie- und Passivhausbauweise, sondern ein allgemeines Kriterium der Wohnqualität. Bei Niedrigenergie- und noch mehr bei Passivhäusern ist der Wärmeeintrag durch die Fenster von zentraler Bedeutung als Primärenergiequelle. Die Sonnenenergie, die durch die Dreifachverglasung ins Hausinnere gelangt, übernimmt beim Passivhaus den Großteil der Heizung! Daher sollte in der Planung auf die Südorientierung und eine weitgehende Verschattungsfreiheit durch andere Gebäude, Bäume etc. geachtet werden.



Holzbau Schaffner



Holzbau Natur

Eine kompakte Gebäudeform beim Passivhaus muss nicht steril wirken.

Das Fenster ist die wichtigste, weil wärmetechnisch schwächste Komponente der Passivhaushülle. Speziell die Anschlusssituation ist ein neuralgischer Punkt; ein falscher oder richtiger Einbau der Fenster entscheidet über die Funktionstüchtigkeit des Passivhauses. Wesentlich beim Passivhaus sind also die ideal eingebauten, hochgedämmten Fensterrahmen. Fenster sind als Bestandteil der Wärmeversorgung zu betrachten.

## 2. Verdichtung spart Energie und reduziert den Grundverbrauch

Auf einen kurzen Nenner gebracht: Wärmetechnisch ist die beste Wand jene, die keine Außenwand ist. Ein Reihnhaus hat die bessere Energiebilanz als einzeln stehende Häuser.

## 3. Eine kompakte Gebäudeform spart Wärmedämmung

In den Wärmebedarfsberechnungen zeigt sich: Je mehr ein Bauwerk von der Form des Würfels abweicht, umso mehr Dämmstärke muss bei einer gegebenen Zielvorgabe der Wärmequalität in die Gebäudehülle einschließlich Fenster gesteckt werden. Die Fläche der Außenwände der Gebäude wächst mit der zweiten, das Volumen der Gebäude jedoch mit der dritten Potenz. Genau aus diesem Grund haben großvolumige Bauten im Verhältnis zur Kubatur einen wesentlich geringeren Anteil an Außenwänden als kleinvolumige und damit einen geringeren Heizwärmebedarf. Kleine Baukörper verhalten sich energetisch betrachtet ungünstiger als große.

## 4. Das Haus als Daunenschlafsack: je üppiger, desto angenehmer

Außenwände sollten beim Niedrigenergiehaus (NEH) einen U-Wert von unter 0,20



W/m<sup>2</sup>K aufweisen, dies entspricht je nach Wandbauart einer Dämmschichtdicke von 15–25 cm. Dabei kommen verschiedene bautechnische Konstruktionen zum Einsatz, die sich zu vier Gattungen zusammenfassen lassen:

- a. Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem: 15–20 cm Dämmstoff mit Putz („Thermohaut“).
- a. Mehrschaliges Mauerwerk mit 15–20 cm Kerndämmung
- c. Mauerwerk mit 15–20 cm Wärmedämmung und hinterlüfteter Außenverkleidung („Vorhangfassade“).
- c. Leichtbauwand, mit oder ohne hinterlüftete Außenverkleidung, beidseitig beplankt, mit einer 20–25 cm dicken Dämmstofffüllung.

Mut zu XXXL. In früheren Jahrhunderten gerieten Häusermauern aus konstruktiven Gründen dick, meist einen halben Meter und mehr. Heute ist es die Dämmstärke, die eine NEH-Wand auf 35 cm und mehr, eine PH-Wand auf 45 cm und mehr Wandstärke bringt.

Die Leichtbauweise ist bei hochwärmege-dämmten Häusern insofern im Vorteil, als die tragende Konstruktion in die Dämmebene integriert ist und der Wandquerschnitt damit schlanker ausfällt als bei den anderen Varianten. Es gibt auch massive Wandbausteine mit 15 cm integrierter Wärmedämmung, sozusagen die Mehrschaligkeit in einem kompakten Baustein integriert, auf den dann noch eine weitere Wärmedämmung außen aufgebracht wird: auch hier ist der Wandquerschnitt geringer.

Eine besonders warme Mütze für das Dach: Es sollte beim Niedrigenergiehaus einen u-Wert von 0,15 W/m<sup>2</sup>K und beim Passivhaus einen u-Wert von 0,10 W/m<sup>2</sup> haben. Dazu sind Dämmstärken von 26 cm bzw. 40 cm nötig. Bei geneigten Dächern sollte in Abhängigkeit von der Sparrenhöhe der größte Teil der Dämmung zwischen und ein wei-



Foto: eli krismer/zweiraum.eu

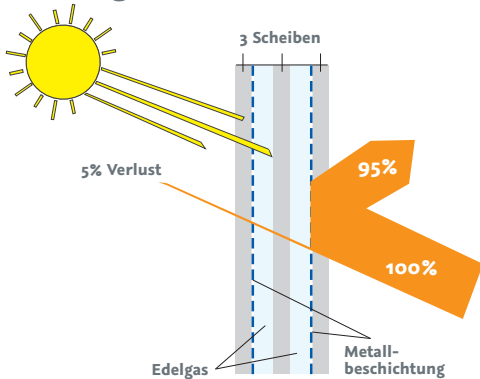
Der Baustoff Holz eignet sich für den Niedrigenergie- und Passivhausbau besonders gut, denn der konstruktive Aufbau kann mit der Dämmschicht in der selben Ebene angeordnet werden.

Das ermöglicht schlankere Wandaufbauten und erlaubt architektonisch anspruchsvollere Planungen. Zudem trägt die Vorfertigung ganzer Hauswände und Decken in den Produktionshallen der Holzbaubetriebe zur unbedingt erforderlichen und auch zu kontrollierenden hohen Ausführungsqualität bei.

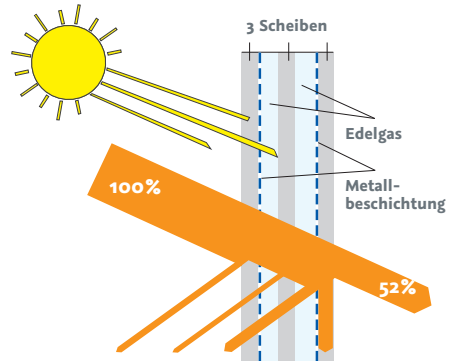
Karl Schafferer,  
Fa. Schafferer Holzbau, Matrei

terer Teil auf und/oder unter den Sparren durchgehend angeordnet werden. Diese Anordnung vermeidet Wärmebrücken und Undichtheiten (Spalten, Fugen und Löcher). Es sollen diffusionsoffene Unterspannbahnen verwendet und unterhalb der Dämmung eine ausreichend dichte Schicht (Dampfsperre oder Dampfbremse) angebracht werden, die vor allem im Bereich der

**3-Scheiben-Passivhausverglasung:  
5% der Raumwärme  
geht verloren**



**3-Scheiben-Passivhausverglasung:  
52% der Sonnenenergie  
gelangt ins Hausinnere**



Anschlüsse sorgfältig auszuführen ist (sogenannte Sparrenvollämmung). Fundamentplatten (beziehungsweise Kellerdecken, falls sich im Keller keine Aufenthaltsräume befinden) und ebenso Kellerwände sollten beim Niedrigenergiehaus mit einer Dämmung von mindestens 20 cm Stärke ausgeführt werden. Beim Passivhaus ist der Keller in der Regel vom Wohnbereich thermisch entkoppelt und nicht gedämmt, oft wird auch überhaupt auf einen Keller verzichtet.

**5. „Heizen ist die fortwährende Behebung von Baumängeln“**

Die Fortschritte bei der Entwicklung hochwärmedämmter Fenster haben das Passivhaus überhaupt erst ermöglicht. Wichtig beim passivhaustauglichen Fenster ist neben der hochwertigen Dreifachverglasung eine perfekte Rahmendämmung bzw. Stocküberdämmung und eine optimierte und dichte Einbausituation. Nun wird die Energiebilanz positiv: Es kommt im Winter mehr Wärme durch das Fenster herein, als nach draußen verloren geht.

**6. Sonnenschutz und Speichermasse**

Bei Häusern können insbesondere im Sommer am Vormittag und am Nachmittag an den Ost- und Westfassaden durch die tiefer stehende Sonne als zur Mittagszeit Überhitzungsprobleme auftreten. Eine Beschattung ist an der Südseite am einfachsten durch entsprechend weit vorstehende Vordächer zu realisieren. Wo das nicht möglich oder erwünscht ist, soll auf einen außen liegenden oder integrierten Sonnenschutz mittels Fensterläden, Jalousien oder Rollos nicht verzichtet werden. Dies ist ein nicht unbeträchtlicher Kostenfaktor und daher jedenfalls von vornherein in die finanzielle Planung mit einzubeziehen. Beim Niedrigenergiehaus in Leichtbauweise ist auf Speichermassen im Kern des Hauses (zum Beispiel Bodenplatte aus Beton, Zementestriche oder die Baumasse eines Kachelofens) zu achten. Beim Passivhaus kommen den Speichermassen aufgrund der geringeren Wärmeverluste weniger Bedeutung zu, in der Regel reichen hier auch beim Leichtbau die im Haus verbauten Bauteile.

Speichermassen können bei Überhitzung des Gebäudes im Sommer durchaus zum Problem werden, eine Nutzung dieser Speichermassen auch zur Kühlung mittels Bauteilaktivierung ist da sinnvoll.

### 7. Vermeidung von Wärmebrücken

Die Liste der typischen thermischen Schwachpunkte und Bausünden herkömmlicher Gebäude, welche bei Niedrigenergie- und Passivhäusern ohne Ausnahme zu eliminieren sind:

- Fenstereinbau ohne ausreichende (Über-) Dämmung des Stockes und/oder der Laibung oder zu tiefe Positionierung in der Fensterlaibung hinter die Ebene der außenseitigen Wärmedämmung
- an die Außenluft grenzende, ungedämmte Stahlbetonteile, die die Wärme von innen durch die Dämmebene nach außen leiten, zum Beispiel bei Balkon oder Loggia
- der ungedämmte Übergang von der Fundamentplatte zum aufgehenden Mauerwerk (eine Schar Gasbetonsteine würde schon eine wesentliche Verbesserung bringen, ebenso eine Dämmung unter bzw. an den Rändern der Fundamentplatte), ebenso der Übergang von der Außenwand zur Dachkonstruktion
- ungenügend gedämmte Rollladenkästen
- sämtliche Durchdringungen der Wärmedämmung von Installationsrohren und Elektro-Leitungen.

### 8. Winddichtheit

Bei den unter Punkt 7 angeführten Schwachstellen im wärmetechnischen Bereich gibt es meist auch Lecks in der Dichthülle des Hauses. Beim Leichtbau aus Gründen der Vorsorge von Bauschäden durch Kondensat und beim Passivhaus wegen des ansonsten zu hohen Lüftungswärmeverlustes gelten diesbezüglich besonders strenge Maßstäbe. Deshalb werden nach Fertigstellung des

## Alphawin-Fenster

Ihr Fenster in die Zukunft



*Fensterbau*

# FREISINGER

**OPTIWIN**  
von Freisinger Fensterbau

**Freisinger Fensterbau GmbH**  
T: +43 5373 460 46-0 . F: +43 5373 460 46-40  
Wildbichler Straße 1 . 6341 Ebbs . Austria  
office@freisinger.at . www.freisinger.at

Rohbaues und nach der Gesamtfertigstellung „Blower-Door“-Tests gemacht, bei denen sich  $n_{50}$ -Werte von  $< 0,6$  ergeben müssen. Das heißt: Der Luftwechsel im Sog- und im Druckversuch darf bei einem Druckunterschied von 50 Pascal zwischen außen und innen einen Wert von 0,6 pro Stunde nicht überschreiten.

### 9. Komfortlüftung

Die Planungsrichtlinien der Dimensionierung und Leitungsverlegung sind bewährt, die Lüftungsanlagen laufen seit Jahren auch in Tirol komplikationslos in realisierten Projekten im harten Dauerbetrieb (Lüftung, Warmwasser).

Leider ist das Interesse (und damit auch das Fachwissen) für Niedrigenergie- und Pas-

sivhauskonzepte mit Komfortlüftung bei vielen Architekten, planenden Baumeistern, Fachplanern und Professionisten noch immer sehr gering. Die kompetenten Fachleute in dieser Sparte sind dünn gesät, gerade hier ist aber eine frühzeitige Einbindung der beteiligten Planer und Professionisten zur Umsetzung der erforderlichen Qualitätsstandards unbedingt notwendig.

Beauftragen Sie daher bei der Realisierung Ihres zukünftigen Niedrigenergie- oder Passivhauses mit Komfortlüftung nur Spezialisten, die ihre Kompetenz anhand realisierter Projekte bewiesen haben!

### 10. Sonnenkollektoren und Photovoltaik

All das, was im Haus zur Beheizung (Wärmepumpe), zur Beleuchtung und zum Betrieb von Haushalts- und anderen Geräten an Strom benötigt wird, kann man heute

mittels einer Photovoltaikanlage auf dem Dach, an der Fassade oder im Garten selber erzeugen. Damit wird das Passivhaus zum Nullenergiehaus oder sogar zum Plus-Energiehaus.

Sonnenkollektoren sind zum äußerlich sichtbaren Wahrzeichen der Energiespargesinnung des neuen Bauens geworden: damit ist eine umweltfreundliche und primärenergieverbrauchsarme Wassererwärmung für Warmwasser und Heizung vor allem bei Niedrigenergiehäusern möglich. Bei Passivhäusern sind Sonnenkollektoren meist überflüssig, denn das Warmwasser wird z.B. von den in den Kompaktlüftungsgeräten integrierten Luft-Wasserwärmepumpen bereitgestellt, die Abwärme dieser Wärmepumpen dient zugleich der Vorwärmung der frischen Zuluft. Oder mit der thermischen Wärme aus dem Erdinneren (Tiefensonden bis 150 m).

**AlphaWin-Fenster**  
Ihr Fenster in die Zukunft

**RAHMENLOS**

**Fensterbau**

**FREISINGER**

Freisinger Fensterbau GmbH  
T: +43 5373 460 46-0 . F: +43 5373 460 46-40 . Wildbichler Straße 1 . 6341 Ebbs . Austria  
office@freisinger.at . www.freisinger.at

**OPTIWIN**  
von Freisinger Fensterbau