

Passivhaus selbst bauen?

Ich bau mir ein (Schloss)so wie im Märchen?

Naja, ein Passivhaus bauen, z.B. mit Kumpeln und Kumpelinen ist eine echte Herausforderung an einen handwerklich interessierten Bauherrn.

Hier gibt es die notwendigen Kenntnisse um ein derartiges Projekt zu meistern. Mit viel Ehrgeiz und tatkräftigem Anpacken ist ein Passivhaus nach neuestem Standard auch mit kleinem Budget zu stemmen.

Als Belohnung winken geringe Heizkosten, bestes Raumklima und die Befriedigung selbst etwas grossartiges geschaffen zu haben.



Passivhaus selbst bauen?

- Einführung Passivhaus
- Technik Passivhaus
- Material Passivhaus
- Bauelemente Passivhaus
- Haustechnik Passivhaus
- Energieplushaus
- Baukosten Passivhaus



- Einführung Passivhaus

Selbstbau Klassiker..Wohnhaus

Tapezieren und streichen – das sind Arbeiten, die wohl fast jeder schon gemacht hat, Fliesen verlegen wahrscheinlich eher seltener. Beim Einbau von Zimmertüren, Treppen oder Wärmedämmung fehlt es den meisten an Erfahrung. Aber: Nur wer sich mehr als Malerarbeiten zutraut, kann beim Hausbau nennenswert Kosten einsparen. Andererseits entdeckt man vielleicht erst auf diese Weise schlummernde handwerkliche Fähigkeiten. Eine gute Möglichkeit hierzu bieten Ausbauhäuser.

Ausbauhäuser mit Eigenleistungsanteil

Ausbauhäuser – auch Mitbauhäuser genannt – sind generell eine Form von Fertighäusern, dessen Innenausbau der Bauherr ganz oder teilweise selbst vornimmt. Das hat große Vorteile bei der Baufinanzierung, denn die selbst geleistete Arbeit wird dem Eigenkapital zugeschlagen. Vorschriften, welche Leistungen für Ausbauhäuser vom Hersteller erbracht werden müssen, gibt es nicht. Der Anbieter hat also einen Gestaltungsrahmen, was er unter dem Begriff der Ausbauhäuser versteht und vertraglich zusichert.

Der Bauherr kann davon ausgehen, dass Ausbauhäuser folgende Leistungen umfassen: Auf die Kellerdecke wird ein komplettes Haus aufmontiert, das logischerweise aus allen Wänden, einem eingedeckten Dach, der fertigen Dachuntersicht und einem Schornstein besteht. Die Außenwände müssen wärmegeämmt sein, die Fassade muss fertig verputzt oder verklinkert sein. Ferner gehören zum üblichen Lieferbestandteil der Ausbauhäuser die montierten Fenster samt Rollläden oder Schlagläden, die Haustür mit Schließanlage und die Tür zur Terrasse. Üblicherweise sind die Leerrohre für die elektrischen Leitungen angelegt, die Rohre für Wasser-, Abwasser- und Gasanschlüsse bereits vormontiert. Die Bauherren der Ausbauhäuser erhalten also ein regendichtes und wärmegeämmtes Haus, dessen Innenausbau sie nun witterungsunabhängig Schritt für Schritt vornehmen können – sogar im Winter, sofern sie eine Heizungsanlage anschließen oder anschließen lassen.

- Einführung Passivhaus

Das Ausbauhaus

Die Fertighausanbieter liefern Ausbauhäuser in unterschiedlichen Ausbaustufen. Da gibt es Ausbaustufen, die eine Verlegung der Fußbodenheizung oder des Estrichs und den Einbau der kompletten Heizungsanlage beinhalten. Andere Ausbaustufen der Ausbauhäuser betreffen die sanitäre oder die Elektro-Installation oder die Wärmedämmung des Daches. Ein Sonderfall ist der nachträgliche Anbau eines Wintergartens. Auch das kann der Bauherr in Eigenleistung bewältigen, aber eine solche Variante sollte vorher schon konstruktiv eingeplant sein.

Ausbaupakete für Ausbauhäuser

Für den weiteren Bau der Ausbauhäuser bieten alle Hersteller so genannte Ausbaupakete an. Für den Bauherren haben diese Ausbaupakete große Vorteile. Er erhält und bezahlt nur das, was er für den jeweiligen Ausbauabschnitt wirklich braucht. Es liegt also nicht hinterher überflüssiges Material herum.

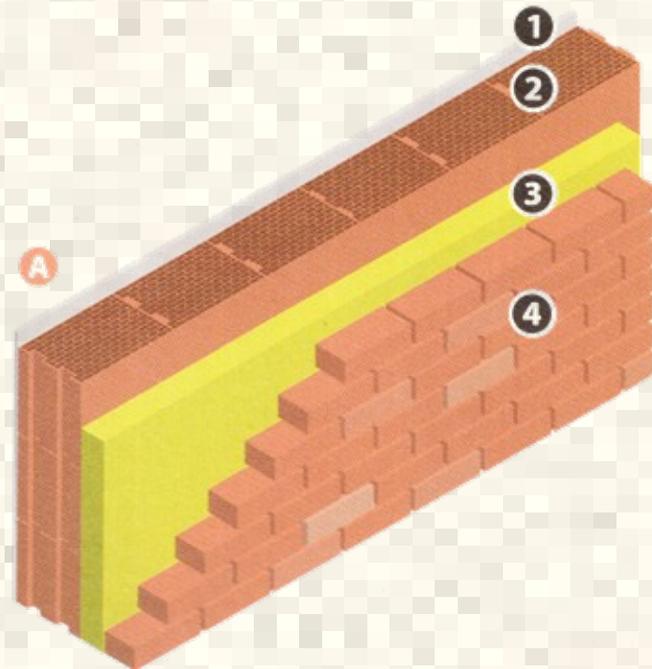
Montageservice und Service-Hotline

Seriöse Hersteller für Ausbauhäuser bieten meist eine Service-Hotline an, über die der Bauherr Rat einholen kann, wenn er nicht mehr weiter weiß. Allerdings sollte er sich, auch wenn er über sachkundige Helfer verfügt, nicht zu viel zutrauen und seine Fähigkeiten realistisch einschätzen. Einige Arbeiten verlangen solides fachhandwerkliches Können. Auch ein Estrich oder die Trittschalldämmung einer Geschossdecke müssen sorgfältig und fachgerecht ausgeführt werden. Sollte der Bauherr feststellen, dass ihn bestimmte Ausbaustufen handwerklich (oder zeitlich) überfordern, sollte er auf den Montageservice zurückgreifen, den viele Hersteller anbieten.

Kaum jemand, der ein Haus bauen will, weiß schon im Vorfeld genau, wie sein Wunschhaus aussehen soll. Die wichtigste Regel für angehende Bauherren lautet daher: Informieren, beraten lassen und vergleichen. Verschaffen Sie sich ganz unkompliziert einen Überblick über alle Haustypen und die aktuellen Hausprogramme.

- Einführung Passivhaus

Beispiel Gebäudehülle konventionelle Bauweise



A Zweischaliges Mauerwerk

Zweischalige Außenwände bestehen aus zwei massiven Mauerschalen mit einer dazwischen liegenden Wärmedämmschicht (früher Luftschicht). Besonders verbreitet ist dieser Wandaufbau z. B. in Norddeutschland. Die innen liegende Mauerschale kann – wie in der Grafik – aus Hochlochziegeln, aber auch aus Kalksandstein, Porenbeton oder anderen vergleichbaren Baustoffen bestehen.

1 Innenputz An die Materialwahl des Innenputzes stellt das Passivhauskonzept keine besonderen Anforderungen. Dem Innenputz fällt bei gemauerten Wänden aber eine wichtige bauphysikalische Funktion zu: Die innerste Schicht des Wandaufbaus ist zugleich auch die luftdichte Ebene.

2 Innenschale Das tragende Mauerwerk (i. d. R. Ziegel oder Kalksandstein) muss beim zweischaligen Mauerwerk mindestens 115 mm stark sein. Die Innenschale erfüllt in erster Linie statische sowie wärmespeichernde Funktionen.

3 Wärmedämmung

Der Hohlraum zwischen den Mauerwerksschalen darf maximal 150 mm betragen (bei Verwendung von Ankern mit entsprechender Zulassung max. 200 mm). Im Passivhausbau wird dieser Zwischenraum für die Wärmedämmung genutzt. Infrage kommen theoretisch alle wasserabweisenden Dämmstoffe; aufgrund der beschränkten Größe des Hohlraums werden v. a. Hochleistungsdämmstoffe wie Polyurethan (PUR) eingesetzt. Die Dämmung kann als komplett ausfüllende Kerndämmung oder als Wärmedämmung mit verbleibender Luftschicht ausgeführt werden.

4 Außenschale/Sichtmauerwerk

Die Außenschale dient vor allem dem Witterungsschutz und der Ästhetik. Sie wird i. d. R. als Sichtmauerwerk (Klinker) ausgeführt und muss mind. 90 mm dick sein.

- Einführung Passivhaus

Beispiel Gebäudehülle konventionelle Bauweise

B Außenwand mit WDVS

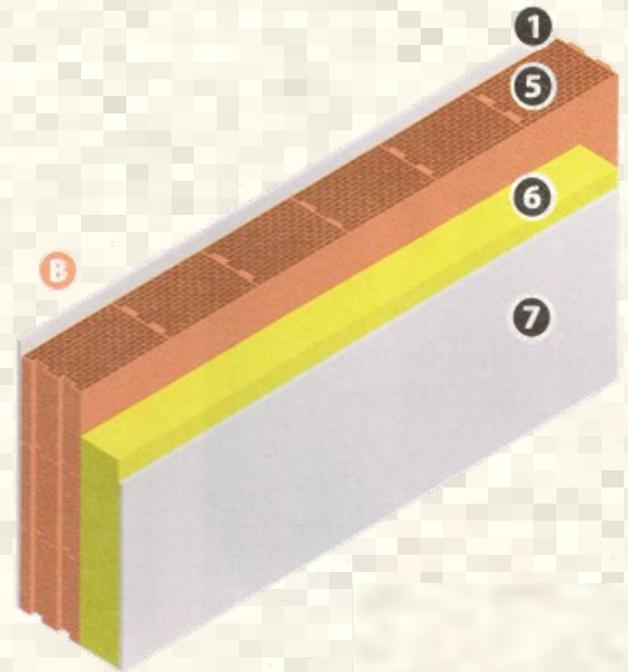
Inzwischen ein Klassiker des Massivbaus: Das Mauerwerk mit Vollwärmeschutz durch ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS). Das Mauerwerk kann – wie in der Grafik – aus Hochlochziegeln, aber auch aus Kalksandstein, Porenbeton oder anderen vergleichbaren Baustoffen bestehen.

5 Mauerwerk Tragendes Mauerwerk (z. B. Ziegel oder Kalksandstein)

6 WDVS Wärmedämmverbundsystem bestehend aus Dämmstoff und einer außen liegenden Armierungsschicht. Bei den verwendeten Dämmstoffen hat EPS (expandiertes Polystyrol) den mit Abstand höchsten Marktanteil, gefolgt von Produkten aus Mineralwolle. Im Kommen sind schlankere WDVS mit Resolen, PUR oder Vakuumdämmung.

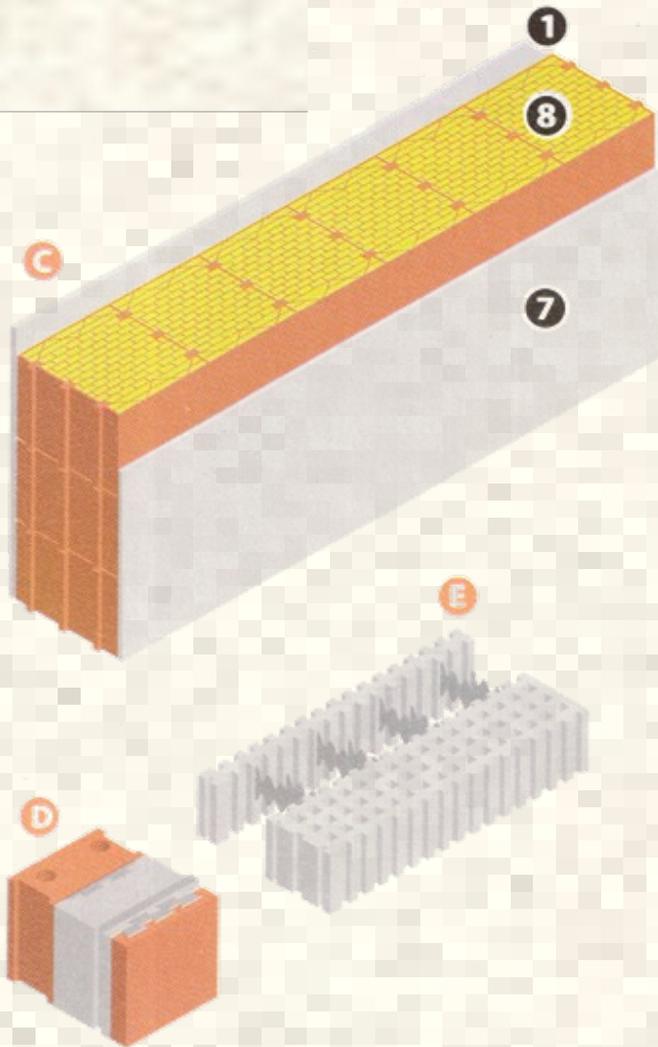
7 Außenputz/Fassade

An die Materialwahl des Außenputzes stellt das Passivhauskonzept keine besonderen Anforderungen. Machbar sind neben klassischem Putz natürlich auch Fassadenelemente aus keramischen Platten, Riemchen etc.



- Einführung Passivhaus

Beispiel Gebäudehülle konventionelle Bauweise



C Monolithischer Wandaufbau

Dank Weiterentwicklungen der Ziegelindustrie sind heute Steine verfügbar, mit denen der im Passivhaus erforderliche U-Wert der Außendämmung von $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ punktgenau erreicht werden kann.

8 Wärmedämmziegel

Bei hoch wärmedämmenden Passivhausziegeln ist die Wärmedämmung bereits integriert. Je nach Hersteller sind die Hohlräume mit Mineralwolle, Perlit oder Resol (Phenolharz) gefüllt.

D Verbundsteine

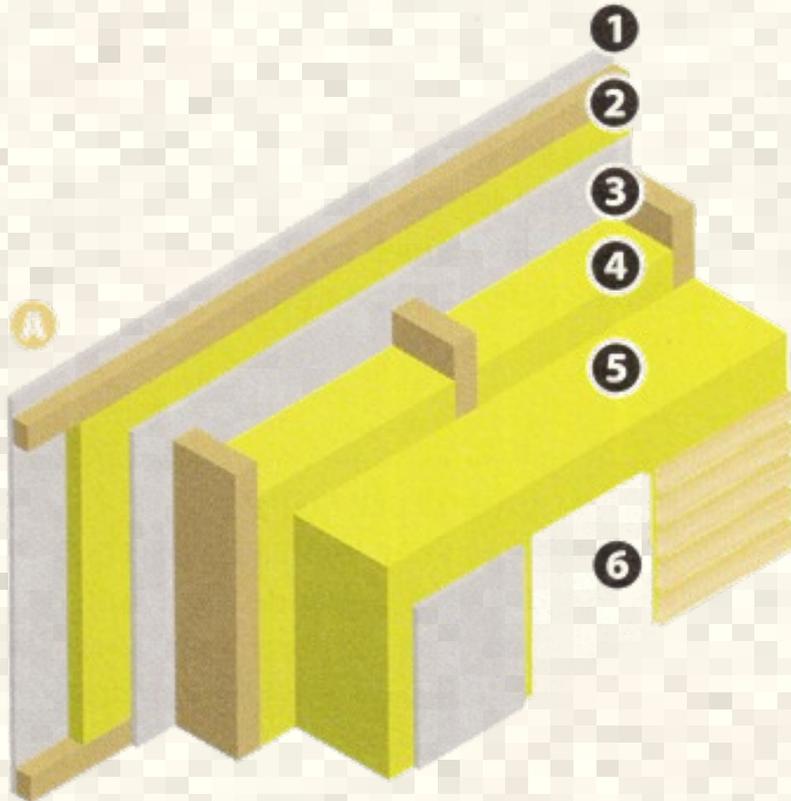
Eine Alternative zu den skizzierten massiven Wandaufbauten sind Außenwände aus Verbundsteinen, die z. B. Kalksandstein oder Leichtbeton mit einer fest verbundenen Dämmung kombinieren.

E Schalungssteine

Mit fachlicher Unterstützung zum Selbstbau geeignet sind Passivhäuser aus Schalungssteinen. Hier werden die Außenwände aus Dämmelementen zusammengesteckt und anschließend mit Fließbeton gefüllt.

- Einführung Passivhaus

Beispiel Holzständer Bauweise



A Zweischaliger Holzrahmenbau

Der Holzrahmenbau (auch: Holzständerbau) ist ein Klassiker des Holzbaus und auch beim Passivhausbau weit verbreitet, weil die tragenden Wandteile gleichzeitig für die Dämmung genutzt werden können, was zur Verschlankung der Außenwände führt. Zur Erreichung des Passivhausstandards reicht die Dämmung zwischen den Holzträgern allerdings nicht aus, deshalb gibt es verschiedene Systeme für die Errichtung einer weiteren Dämmebene.

1 Innenbeplankung

An die Materialwahl der Innenbeplankung stellt das Passivhauskonzept keine besonderen Anforderungen. OSB-Platten und/oder Gipsfaserplatten sowie Gipskartonplatten sind weit verbreitet.

2 Installationsebene

Hier können Elektro- und Kommunikationsleitungen geführt werden. Die (optionale) Installationsebene kann eine weitere Dämmebene darstellen. Die Rückseite der Installationsschicht wird meist auch als luftdichte Ebene ausgeführt. Wird mit Installationsebene gearbeitet, muss die luftdichte Ebene nicht für Installationen durchdrungen werden.

3 Holzträger

Die Holzträger stellen die Tragkonstruktion dar und übernehmen alle statischen Funktionen der Außenwand.

4 Dämmung

Die Gefache zwischen den Holzträgern werden mit Dämmung gefüllt. Praktisch alle gängigen Dämmstoffe kommen dafür infrage. In der Regel werden Mattenware (v. a. Mineralwolle) oder Einblasdämmung (v. a. Zellulose) eingesetzt.

5 Zweite Dämmebene

Um den Passivhausstandard zu erreichen, ist eine weitere Dämmebene erforderlich. Verschiedene ausgereifte Systeme zur Aufnahme von Mattenware oder Einblasdämmung sind auf dem Markt.

6 Außenbeplankung

Die äußere Beplankung hat keine statische Funktion. Hier kann z. B. ein Putzsystem installiert werden oder eine (hinterlüftete) Holz- oder Faserzementfassade zum Einsatz kommen.

- Einführung Passivhaus

Beispiel Holzständer Bauweise

B Einschaliger Holzrahmenbau

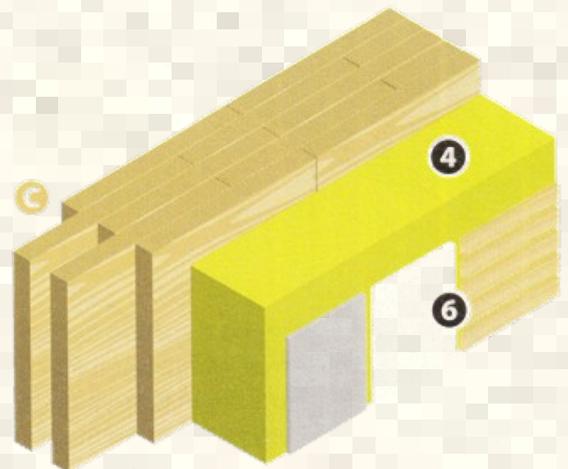
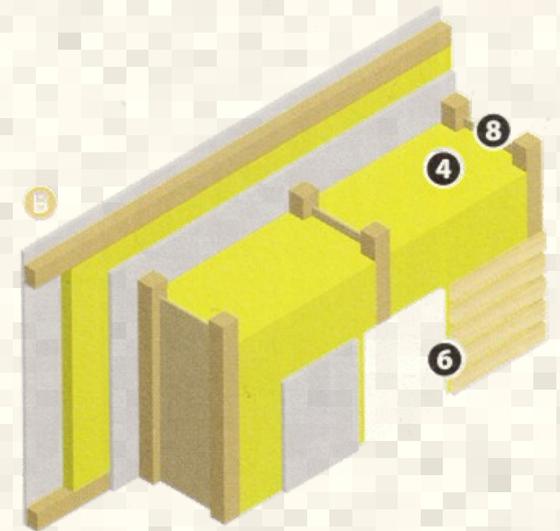
Verschiedene Systeme versuchen, den Holzrahmenbau zu vereinfachen, indem der Wandaufbau einschalig konstruiert wird. Es wird dann nur eine Dämmebene benötigt. Dabei soll gleichzeitig die Wärmebrückenwirkung des tragenden Holzgerüsts minimiert werden.

8 Doppelstegträger

Mit Doppelstegträgern (die Begriffe TJI-Träger oder Boxträger werden teils synonym verwandt) werden die Gefache der Tragkonstruktion zur einzigen Dämmebene. Würden die verwendeten Holzträger einfach um ein Vielfaches verbreitert, stellten sie eine Wärmebrücke dar. Deshalb wird der innere Gurt (Balken) mit dem äußeren Gurt durch einen schmalen Steg (i. d. R. OSB-Platte) verbunden. Der Träger ist so nahezu wärmebrückenfrei, hat aber dennoch die notwendige Steifigkeit und Tragfähigkeit.

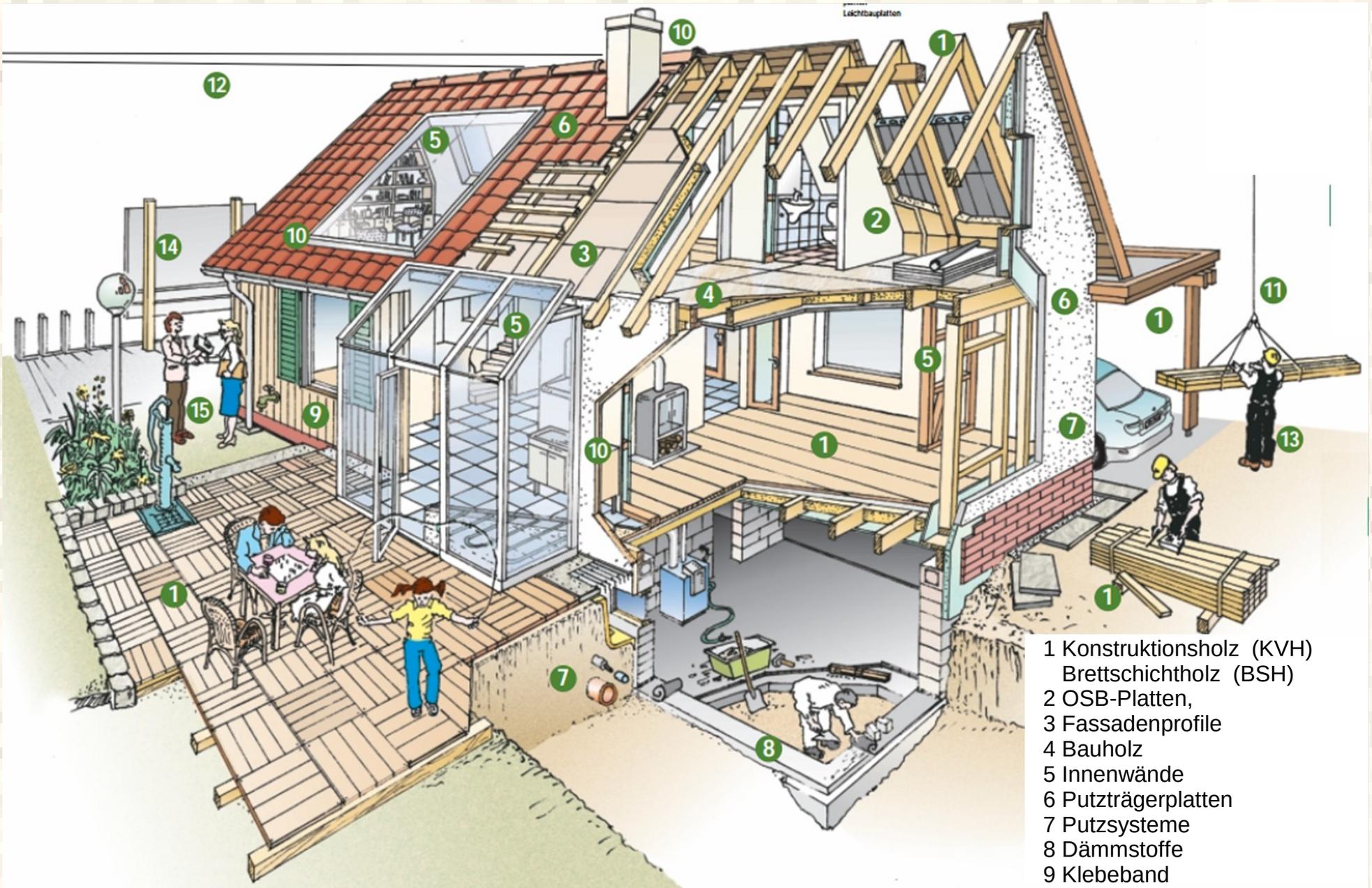
C Massivholzwand

Die Massivholzwand stellt noch eine Sonderlösung des Passivhausholzbaus dar, wird aber von einigen Anbietern und Zimmereibetrieben seit vielen Jahren erfolgreich vermarktet. Bei dieser Bauweise wird die gesamte tragende Wand vollflächig aus Massivholz ausgeführt. Die Wandscheiben können als Brett-schicht-holz-wand, aus Brettstapelelementen, als kreuzverleimte oder kreuzverdübelt Wand ausgeführt werden. Eine zusätzliche außen liegende Dämmung ist notwendig, um den Passivhausstandard zu erreichen. Häufig ist die bevorzugte Dämmung der Bauherren eine Konstruktion mit Holz-faser-platten oder Zellulose-dämmung. Raumseitig und außenseitig kann sowohl mit sichtbaren Holz-verschalungen als auch mit Putzlösungen gearbeitet werden.



- Einführung Passivhaus

Passivhaus

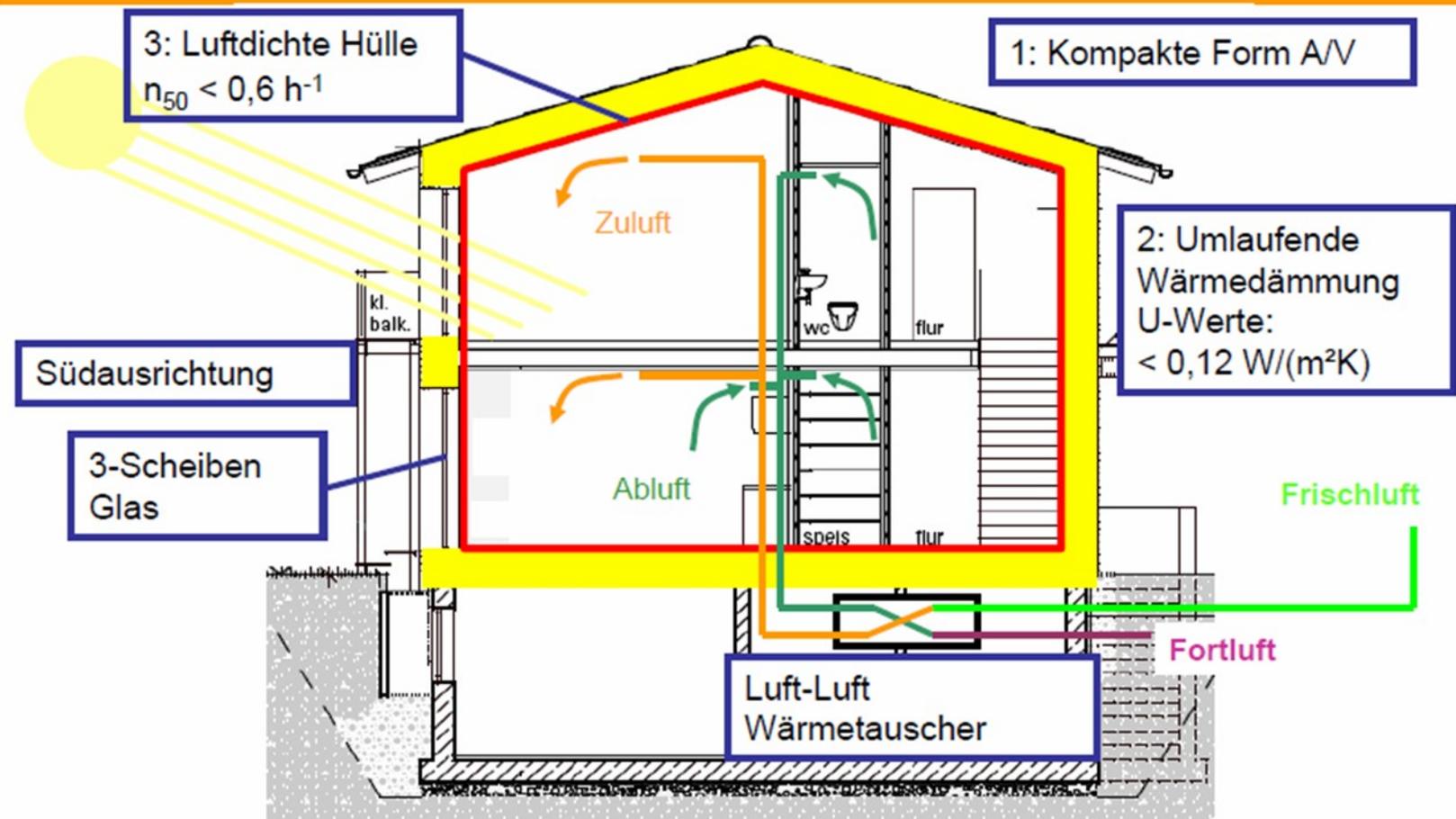


- Einführung Passivhaus

Passivhaus

Funktionsweise

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Harald Krause / 5

- Technik Passivhaus

Bauphysikalische Bedingungen

Luftdichte Gebäudehülle
 Wärmebrücken vermeiden
 Baustoffe und Bauelemente mit $\lambda < \lambda$ (Lamda)
 Dämmung Perimeter
 Dämmung Aussenhülle

500 kg/ m³ Holz Fichte/ Tanne

620 kg/ m³ Lochziegel

Wärmeleitfähigkeit λ 0,13 W/(m·K) Holz/ Porenbeton

λ 0,9 W/(m·K) Lochziegel gedä

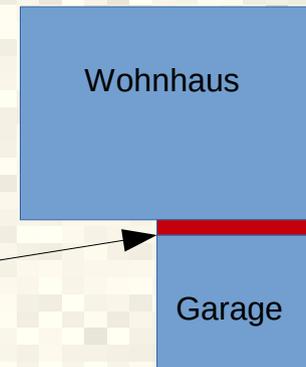
Dämmplatten
 aus Holzweichfaser λ 0,04 W/(m·K)

U-Wert typischer Baumaterialien		
Material	Dicke (cm)	W/(m²K)
Außenwand aus Beton ohne Wärme- dämmung	25 cm	ca. 3,3
Außenwand aus Mauerziegeln	24 cm	ca. 1,5
Außenwand aus Mauerziegeln	36,5 cm	ca. 0,8
Außenwand aus Mauerziegeln (17.5 cm) mit Wärmedämmverbundsystem (PUR)	30 cm	ca. 0,35
Außenwand aus Massivholz (ohne Wärme- dämmung)	20 cm	ca. 0,5
Außenwand aus Porenbeton	36,5 cm	ca. 0,2
Innenwand aus Mauerziegeln	11,5 cm	ca. 3,0
Außentür aus Holz oder Kunststoff		ca. 3,5
Acrylglas (Plexiglas)	0,5 cm	ca. 5,3

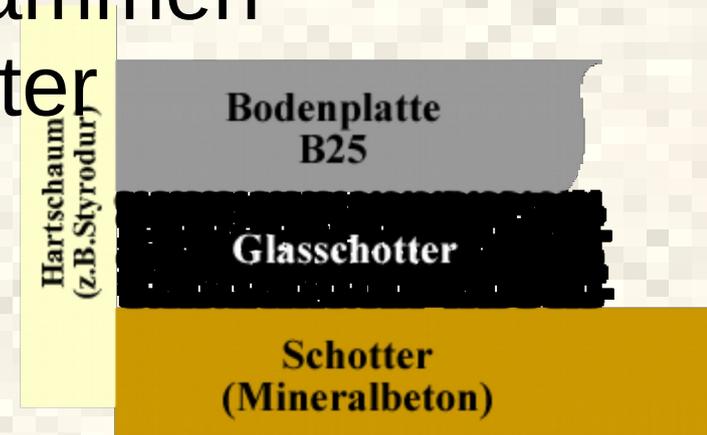
- Technik Passivhaus

Thermische Trennung

Gebäudeteile thermisch trennen



Bodenplatte dämmen
z.B. Glasschotter



aussen liegende Rollläden,

- Material Passivhaus

Dämmstoffe, natürliche, künstliche

Pflanzenfasern λ 0,04 W/m·K ca.100€/m³

Holz

Hanf

Jute

Zellulose λ 0,04 W/m·K ca.53€/m³

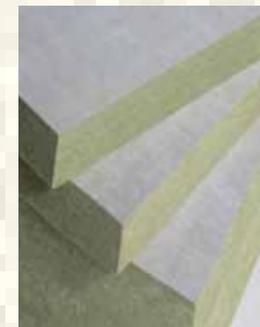
Primärenergieeinsatz von ca. 5KWh/m³

Polystyrol EPS

Glasfaser

Steinwolle ca.70€/m³

Primärenergieeinsatz von ca. 800KWh/m³



- Material Passivhaus

Dämmstoffe, natürliche, künstliche

Dämmung Preise - Preisvergleich	
Blähton Preis:	80 – 190 Euro/m ³
Flachs Dämmung Preis:	110 - 225 Euro/m ³
Glaswolle Preis:	45 – 150 Euro/m ³
Hanf Dämmung Preis:	130- 180 Euro/m ³
Holzfaser Dämmung Preis:	160 - 300 Euro/m ³
Holzwolle Dämmung Preis:	170 - 220 Euro/m ³
Kokosfasern Dämmung Preis:	45 - 200 Euro/m ³
Korkdämmplatten Dämmung Preis:	110 - 325 Euro/m ³
Perlit Dämmung Preis:	60 - 170 Euro/m ³
Polystyrol EPS Dämmung Preis:	40 - 70 Euro/m ³
Polystyrol XPS Dämmung Preis:	250 - 400 Euro/m ³
Polyurethan Dämmung Preis:	160 - 400 Euro/m ³
Schafwolle Dämmung Preis:	150 - 300 Euro/m ³
Schaumglas Dämmung Preis:	280 - 450 Euro/m ³
Schilf Dämmung Preis:	130 - 170 Euro/m ³
Steinwolle Dämmung Preis:	50 - 120 Euro/m ³
Vermiculite Dämmung Preis:	70 - 150 Euro/m ³
Zellulose Dämmung Preis:	50 - 160 Euro/m ³

- Material Passivhaus

Holz Qualitätsstandards



Konstruktionsvollholz

nach DIN 4074 / EN 338, Festigkeitssortierung C24
über 5,00 m in der Länge keilgezinkt
technisch getrocknet auf eine Holzfeuchte von 15 % (+/- 3 %)
vierseitig gehobelt und gefast

Holzarten Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche und Douglasie

Brettschichtholz (BSH)

(auch Leimholz oder Leimbinder genannt)
nach DIN 1052:2008
Keilzinkenverbindung nach DIN 68140-1
technisch getrocknet auf eine Holzfeuchte 12 % (+/- 3 %)

Holzarten Fichte, Kiefer und Lärche



- Material Passivhaus

Holzschädigungen

stehende Feuchtigkeit
Schimmel
Pilze
Schädlingsbefall Insekten

Zu den pflanzlichen Holzzerstörern gehören überwiegend Pilze, deren Sporen allgegenwärtig sind. Unter bestimmten Umweltbedingungen keimen diese aus und können dann ihr Zerstörungswerk beginnen.

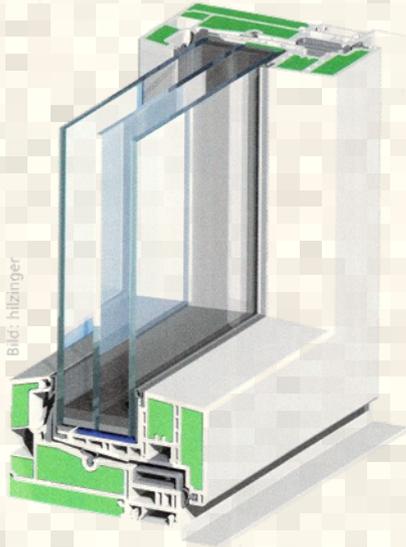
In der Regel setzt dieser Vorgang allerdings eine Holzfeuchte von über 20% voraus, bezogen auf das Trockengewicht des Holzes. Die vier wichtigsten in Gebäuden vorkommenden Bauholzpilze sind der „Echte Hausschwamm“, der „Braune Kellerschwamm“ (auch Warzenschwamm genannt), der „Weiße Porenschwamm“ und der „Eichenporling“.

Holzschäden haben die verschiedensten Ursachen. Sie zu beseitigen und das Holz dauerhaft vor Anobien, Hausschwamm oder andere Holzzerstörer zu schützen ist ein Arbeitsgebiet für erfahrene und qualifizierte Holzschützer.

Als organisches Produkt ist Holz den Gesetzen des natürlichen Stoffkreislaufes unterworfen. Holzzerstörende pflanzliche und tierische Organismen können Holz in seine ursprünglichen Bestandteile wie Kohlendioxid, Wasser und Mineralstoffe zerlegen und führen es auf diese Weise dem Kreislauf der Natur erneut zu.

- Bauelemente Passivhaus

Fenster



Beispiel 3-fach Verglasung

Rahmen

Glasfläche

Einbau

Aussenfarbe

Rollladen

Kosteneffizienz $\lambda / \text{€}$

- Bauelemente Passivhaus

Wintergarten



Rahmen

Glasfläche

Einbau

Aussenfarbe

Rollladen

Kosteneffizienz $\lambda / \text{€}$

- Haustechnik Passivhaus

Dezentrale bzw. zentrale Warmwasserversorgung

Warmwasserspeicher

Legionellenschutz erforderlich
doppelte Menge Rohre,
bei Zirkulation 3-fache Menge Rohre zusätzlich Zirkulationspumpe
und Steuerung,
Warmwassermenge begrenzt auf die Speichergrösse, ständige
Temperierung notwendig,
grosser Platzbedarf 200 Liter / dm 60cm / H=1,5m



Durchlauferhitzer

kein Legionellenschutz nötig,
kurze Rohrleitungen für Warmwasser,
Warmwasser in jeder beliebigen Menge
Geringer Platzbedarf H=45cm B=25cm T=12cm

- Haustechnik Passivhaus

Beheizung

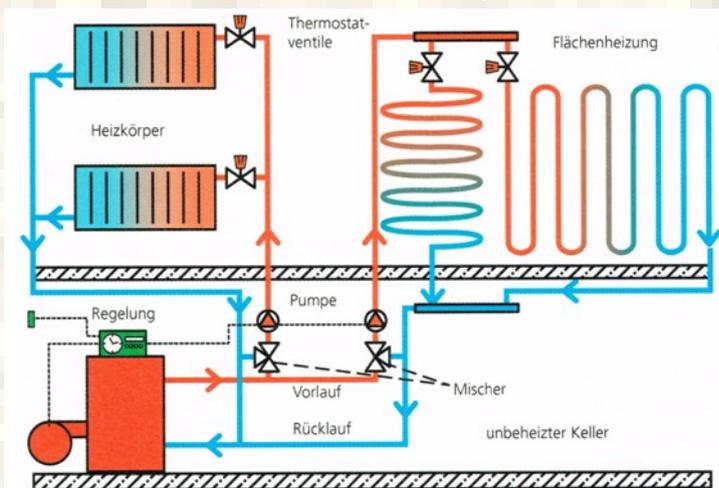
Dezentrale Beheizung Einzelkaminofen

Scheitholz
Pellets
Kohle



PelletsKaminofen

Zentrale Beheizung mit Wärmeträger



	Heizöl EL	Erdgas	Holz	Flüssiggas
Heizwert (H ₁)	10,0 kWh/l	Ø 9,8 kWh/m ³	3,9 bis 4,9 kWh/kg	6,8 kWh/l
Brennwert (H ₂)	10,7 kWh/l	Ø 10,9 kWh/m ³	-	7,4 kWh/l
Kesselnutzungsgrad (η), Bezug H ₁	bis 104 %	bis 109 %	bis 90 %	bis 109 %
Verbrennung	einfach	problemlos	aufwendig	problemlos
CO ₂ -äquiv. [10]	319 g/kWh	246 g/kWh	15 bis 24 g/kWh	269 g/kWh
u.a. im Abgas	NO _x und SO ₂	NO _x	NO _x und Staub	NO _x
Lagerung	Tank	-	viel Raum	Tank
Bedienung	automatisch	automatisch	manuell / automatisch	automatisch
Rohstoff	fossil begrenzt	fossil begrenzt	nachwachsend	fossil begrenzt
Gewinnung	aufwendig	gering	kaum	aufwendig
Transport	weit	weit	nah bis weiter	weit
Wertschöpfung	Import	Import	heimisch / Import	Import

- **Haustechnik Passivhaus**

Elektroinstallation Stromkreise

Kleinverbraucher

Beleuchtung LED

Heizungssteuerung

Lüftersteuerung

Grossverbraucher

Herd

Durchlauferhitzer

Waschmaschine

Geschirrspüler

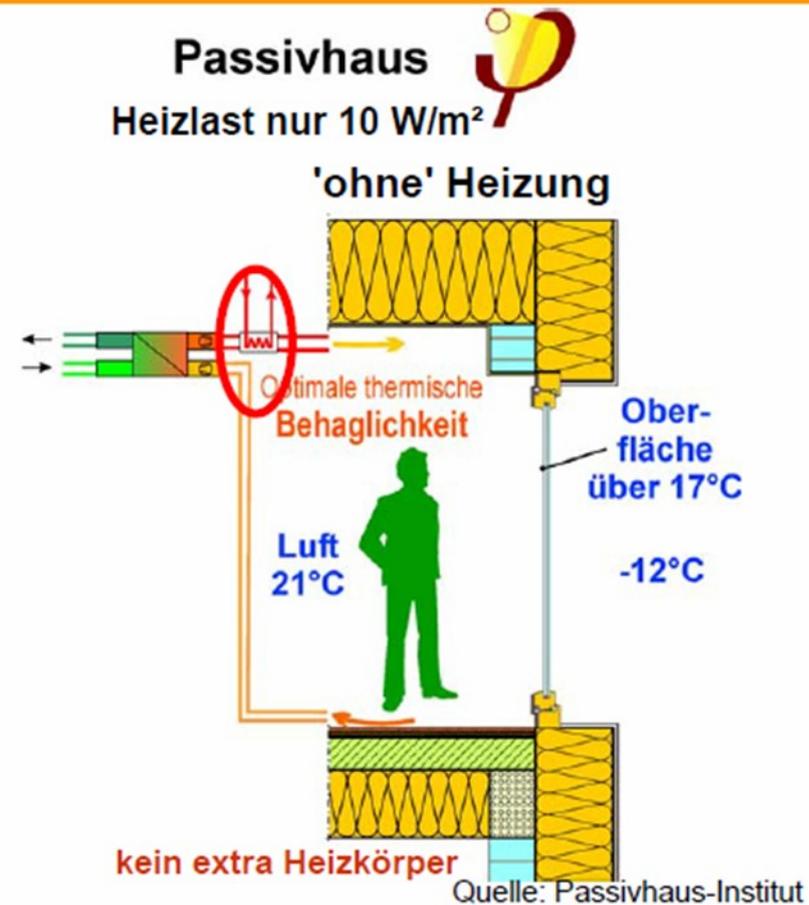
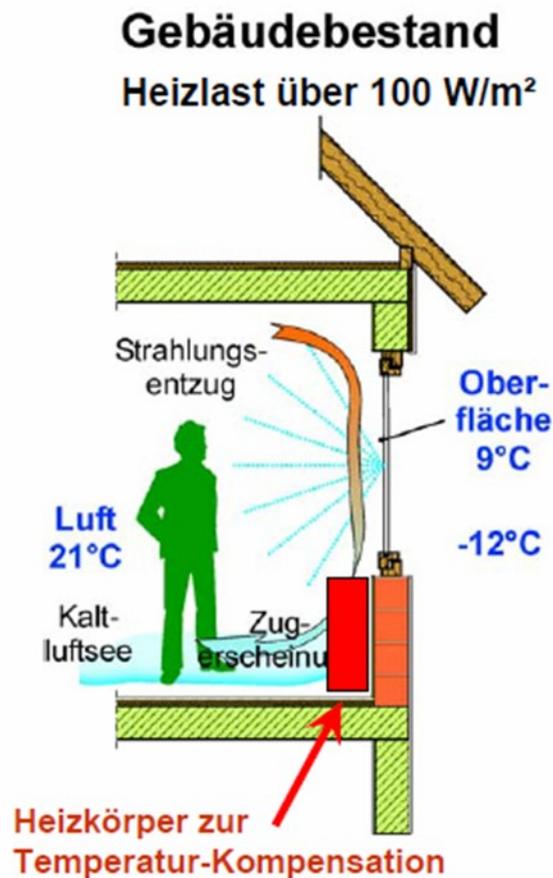
Kaffeemaschine

Microwelle

Toaster

- Haustechnik Passivhaus

Lüftungsanlage, Entfeuchtung



- Haustechnik Passivhaus

Lüftungsanlage, Entfeuchtung

Lüftungsgerät

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

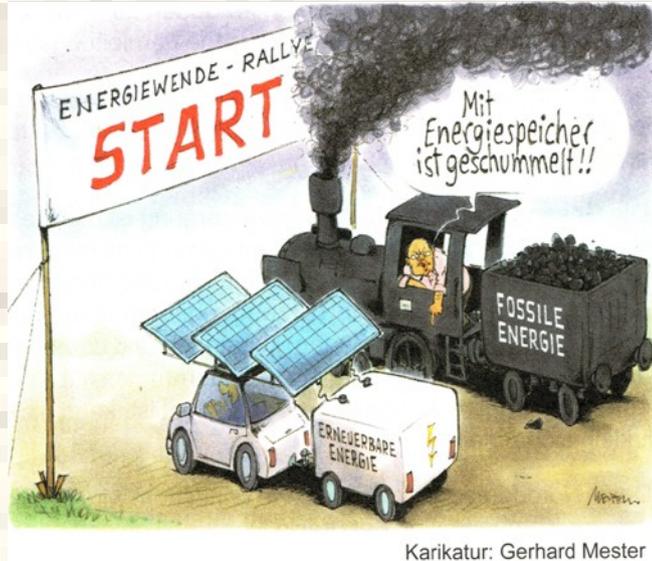


- ◆ Effektiver Wärmebereitstellungs-grad nach PHI 85%
- ◆ Gleichstrommotoren
- ◆ Sommerbypass
- ◆ Zuluftvorheizung
- ◆ Volumenstrombalance
- ◆ Stromeffizienz 0,35 W/(m³/h)
- ◆ **Entfeuchtung**

Prof. Dr. Harald Krause / 12

- Energieplushaus

Photovoltaik



100 m² Fläche entspricht ca. 14,5 kwp

z.B. Heizkosten / p.a.	260 €
Stromkosten / p.a.	800 €
Verbrauchskosten / p.a.	1060 €

Photovoltaik Stromverkauf	1700 €
---------------------------	--------

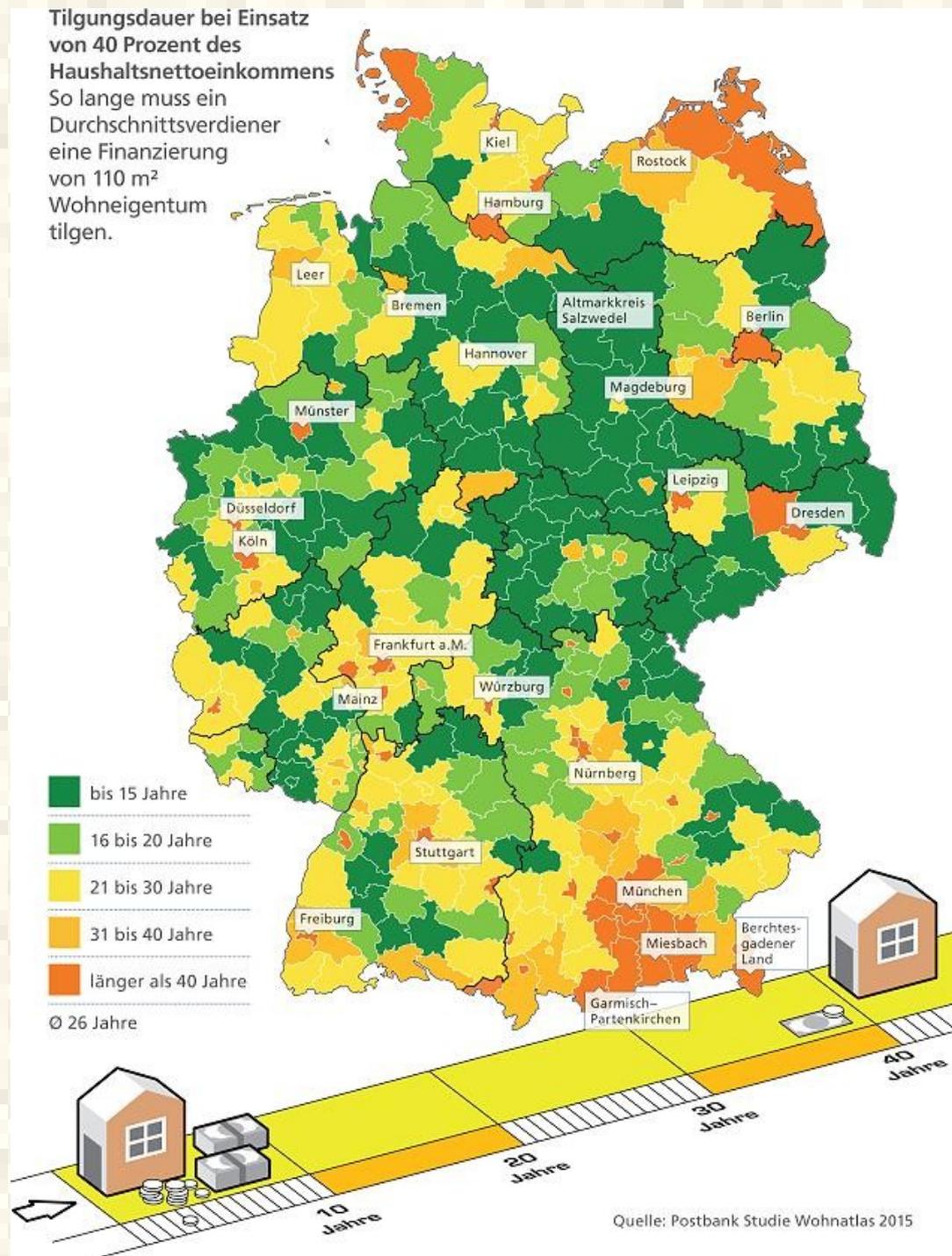
Überschuss	640 €
------------	-------

- Energieplushaus

Batteriespeicher

- Baukosten Passivhaus

Wo baut man preiswert?



- Baukosten Passivhaus

Eigenleistung vs. Fremdleistung

Beispiel Einfamilienhaus 100 qm Wohnfläche		Preise		Selberbauen	
	Bauunternehmer		Material / Miete	Arbeitszeit Std.	2 Mann Tage
Erdarbeiten	4672				
		Bagger, Rüttler mieten, Mineralbeton	3500	40	
Kanalrohre, Hausanschluss	3336				
		Glasschotter 20cm Schichtdicke	1600	20	
Betonarbeiten	40800	Bodenplatte 20cm, Beton B25	3500	6	
		Schalung z.B. Styrodur	160	8	
Maurerarbeiten	32400				
		Holzbausatz	22000	60	
Zimmermannarbeiten	11680				
Schornstein	4672	Leichtbeton (Edelstahlrohr)	2300	12	
Dachdecker	11680	Dachplatten, Lattung, OSB-Platten	3800	32	
Spenglerarbeiten (Klempner)	5420	Dachrinne, Fallrohre, Haken	800	16	
Rohbaukosten	114660		37660	194	12
Sanitärinstallation	4672	Sanitärinstallation	1500	50	
Sanitärgeräte	4672	Sanitärgeräte	2000		
Heizungsverrohrung	4672				
Heizkörpermontage oder Fußbodenheizung	4672				
		Pelletskaminofen Wohnraum EG	2000		
Heizkessel	8176	Pelletskaminofen Wohnraum OG	2000		
Elektro - Leerverrohrung	4672	Elektro - Leerverrohrung	300	40	
Elektro - Verdrahtung	3504	Elektro - Verdrahtung	950	50	
Elektro - verschalten	3504	Elektro - verschalten	800	50	

- Baukosten Passivhaus

Eigenleistung vs. Fremdleistung

	Preise		Selberbauen			
	Bauunternehmer		Material / Miete		Arbeitszeit	2 Mann
Elektro Installation EVU	11680		Elektro Installation EVU	600	10	
Lüftungsanlage	11680		Lüftungsanlage	3500	50	
Fenster Terrassen- und Balkontüren	11680		Fenster Terrassen- und Balkontüren	3500	45	
Haustür	3504		Haustür	1000	8	
Innenputz	8176					
Außenputz - Vollwärmeschutz	12848		Außenputz - Vollwärmeschutz	4500	30	
Fussbodenaufbau - Estriche	7008		Fussbodenaufbau - Estriche	2000	30	
Fliesenlegerarbeiten	7008		Fliesenlegerarbeiten	2500	50	
Innentüren	8200		Innentüren	2800	30	
Schlosserarbeiten	4672					
Bodenbeläge	5840		Bodenbeläge	1000	20	
Malerarbeiten	4672		Malerarbeiten	1500	30	
Trockenbau	4672		Trockenbau	1800	40	
Zwischensumme Ausbau gesamt	140184			34783	533	33
Gesamtsumme	254844			72443		45

- Baukosten Passivhaus

Fremdleistung

Eingabeplan f. Bauamt

Bodenarbeiten...Aushub....Hausanschlüsse Lage feststellen.....
evtl. Bodendenkmal prüfen.....Mineralbeton einbringen

Betonplatte....Bewehrung.....Rohranschlüsse

Dachdecken....Spengler....

Fassade verputzen

Estrich....

Schornstein....

Elektro.....

Sanitär....

- Baukosten Passivhaus

Finanzierung

vergleiche.de
Gesellschaft für Verbraucherinformation mbH

Haben Sie Fragen? Wir sind gerne für Sie da.
0800 5888 642
Mo. - Fr. 8-18 Uhr

Nettodarlehensbetrag: € Zinsbindung: Jahre
 50.000 € 500.000 € 5 Jahre 20 Jahre

Regionale Zinskonditionen: ⓘ
Postleitzahl: ⓘ

Baugeld-Anbieter ⓘ letzte Aktualisierung: 02.02.2016	Experten-Bewertung ⓘ	monatliche Rate	Sollzins / effektiver Jahreszins ⓘ	unverbindliche Anfrage	Angebotsumfang	Zinskosten ⓘ
interhyp	★★★★★ (Note 1,1) ▼ Bewertungen	387,50 €	1,10 % 1,11 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	14.803,14 €
DEGUSSA BANK	★★★★★ (Note 1,1) ▼ Bewertungen	406,25 €	1,25 % 1,26 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	16.812,06 €
ING DiBa	★★★★★ (Note 1,1) ▼ Bewertungen	418,75 €	1,35 % 1,36 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	18.150,01 €
Volksbank Raiffeisenbank Laupheim-Ilertal eG	★★★★★ (Note 1,2) ▼ Bewertungen	421,25 €	1,37 % 1,38 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	18.417,47 €
Raiffeisen-Volksbank Ries eG	★★★★★ (Note 1,2) ▼ Bewertungen	446,25 €	1,57 % 1,58 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	21.089,70 €
	★★★★☆ (Note 2,5) ▼ Bewertungen	493,75 €	1,95 % 1,97 % effektiv	WEITER	✓ Beratung vor Ort ✓ KfW-Darlehen ✓ Sondertilgung	26.154,82 €

• Glossar Passivhaus

GLOSSAR

Abluft

Die aus der Wohnung abgesaugte Luft.

Abluftventile

Luftdurchlässe in den Räumen, aus denen verbrauchte Luft abgesaugt wird, z. B. Bad, WC und Küche.

Aktive Kühlung mit Heizungs-Wärmepumpen

Kühlung durch Prozessumkehr einer Wärmepumpe. Durch Umschalten des Kältekreises über ein Vierwege-Umschaltventil kann die Wärmepumpe als Kühlmaschine betrieben werden.

A/V-Verhältnis

Das A/V-Verhältnis (sprich: A zu V-Verhältnis) stellt den Quotienten aus der wärmeübertragenden Oberfläche A und dem darin eingeschlossenen Volumen V eines Gebäudes dar. Gute A/V-Verhältnisse sind $< 0,7$ (Einfamilienhaus), $< 0,6$ (Doppelhaus), $< 0,5$ (Mehrfamilienhaus), $< 0,45$ (Bürogebäude o. ä.).

Behaglichkeit

Ein wesentlicher Teil des physischen Wohlbefindens ist die thermische Behaglichkeit, die von einer Vielzahl von Einflüssen und Zuständen abhängt. Besonders wichtige Faktoren, die die Behaglichkeit bestimmen, sind die Raumlufttemperatur, die Oberflächentemperatur der raumschließenden Bauteile, die relative Feuchte der Raumluft und die Luftbewegung im Raum (vgl. auch ISO 7730).

BlowerDoor-Test

Mit dem BlowerDoor-Test, auch Differenzdruckverfahren genannt, kann man zuverlässig die Luftdichtheit von Gebäuden messen. Die Messung erfolgt nach Einbau der Fenster und Fertigstellung der Luftdichtheitsebene. Mittels eines Ventilators, der in eine Öffnung der Außenhülle (Haustür oder Fenster) eingesetzt wird, erzeugt man einen Über- bzw. Unterdruck von 50 Pascal. Aufgrund der Luftmenge, die dabei eingeblasen bzw. abgesaugt wird, errechnet sich die Luftwechselrate. Ist die Luftwechselrate zu hoch, müssen eventuelle Undichtigkeiten und Leckagen ausfindig gemacht und nachgebessert werden. Der maximal zulässige n_{50} -Wert (= Luftwechselrate) beträgt im Passivhaus $0,6 \text{ h}^{-1}$.

Bypass

Führung eines Nebenstromes, getrennt von einem Hauptstrom. Beispielsweise wird im Sommer Außenluft am Wärmetauscher vorbeigeführt, um etwa die Nachtluft zur Ablüftung der Räume zu nutzen.

Dampfbremse, Dampfsperre

Die Dampfbremse stellt, wie auch die Dampfsperre, einen Teil der Luftdichtheit des Hauses her. Im Unterschied zur Dampfsperre wird bei der Dampfbremse die Dampfdiffusion jedoch nur reduziert und nicht verhindert. Diese Diffusion ist ein sehr langsamer Vorgang und hat nichts mit Undichtheit zu tun.

Diffusion

Gasmoleküle (Dampf ist gasförmiges Wasser) sind wegen ihres hohen Energiegehaltes ständig in Bewegung und füllen den ihnen zur Verfügung stehenden Raum gleichmäßig aus. Dieser Gleichgewichtszustand erzeugt bei einer bestimmten Temperatur einen bestimmten Gas- oder Dampfdruck. Tritt ein Dampfdruckgefälle auf, z. B. wenn innen und außen verschiedene relative Luftfeuchtigkeiten vorherrschen, erfolgt eine Ausgleichsströmung, die Diffusion genannt wird. Der Antrieb für diese Strömung ist weder der Temperaturunterschied noch der Luft- oder Winddruck, sondern allein die Eigenbewegung der Dampfmoleküle. Die Diffusion ist deshalb ein sehr langsamer Vorgang (Stunden bis Tage). Die Dampfdiffusionswiderstandszahl μ gibt an, wie stark ein Baustoff den Dampf zurückhält.

Dreifachverglasung

Fenster in Passivhäusern sind zur Verringerung von Transmissionswärmeverlusten dreifach verglast; sie lassen Sonne herein und die Winterkälte draußen. Zusätzlich kommen Rahmen mit besonders guten Dämmeigenschaften zum Einsatz.

Endenergie

Endenergie ist die Energie, die vom Verbraucher verwendet wird. In der Regel handelt es sich um Sekundärenergie, in Einzelfällen werden auch Primärenergien für die Endenergie verwendet.

Endenergiebedarf

Energiemenge, die zur Deckung des Jahres-Heizenergiebedarfs, des Trinkwasserwärmebedarfs sowie des Strombedarfs benötigt wird. Die Systemgrenze der Betrachtung ist die Gebäudehülle. Verluste für Umwandlung, Speicherung und Verteilung sind im Endenergiebedarf enthalten, nicht jedoch in der Nutzenergie.

Energieausweis

Bei Errichtung, Änderung oder Erweiterung von Gebäuden ist i. d. R. gemäß Energieeinsparverordnung ein Energiebedarfsausweis auszustellen. Besitzer von bis 1965 errichteten Gebäuden müssen potenziellen Käufern bzw. Mietern seit dem 1. Juli 2008 einen Energieausweis für ihr Gebäude vorlegen. Für später errichtete Gebäude gilt dies seit dem 1. Januar 2009.

Energiebilanz

Summe aller Energiegewinne und -verluste eines Gebäudes.

Energieeffizienz

Effizienz ist das Verhältnis von Aufwand zum Nutzen. Die Energieeffizienz gibt an, wie wirksam eine Energiewandlungskette oder ein Gerät die hineingesteckte Energie umsetzt. Eine Kennzahl für die Energieeffizienz ist der Wirkungsgrad η . Er gibt das Verhältnis aus nutzbarer Energie und aufgewendeter Energie an. Sein Wert liegt zwischen 0 und 100%.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Am 1. Oktober 2009 trat die beim Redaktionschluss geltende Energieeinsparverordnung in Kraft. Im Frühsommer 2014 folgt die nächste Fassung. In der EnEV sind wichtige Punkte wie Gebäudedichtheit, Wärmebrücken, Mindestwärmeschutz, Nachrüstung von Heizanlagen, Energiebedarfsausweis, Energieverbrauchskennwerte etc. geregelt. Die EnEV ist das politische Instrument zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäudesektor. Erhöhte Anforderungen an die Effizienz von Gebäuden sind erst 2016 vorgesehen und können leider durch die Anlagentechnik kompensiert werden.

Energieträger

Energie in ihrer stofflichen Erscheinungsform, beispielsweise Elektrizität, Kohle, Gas, Heizöl usw. $\text{Energieträger} = \text{Primärenergie}$.

EnEV-Haus

Gebäude, das den gesetzlichen Mindestanforderungen gemäß jeweils aktueller Energieeinsparverordnung (EnEV) genügt.

Enthalpie

Summe aus der fühlbaren und latenten Wärme.

Erdwärmekollektoren

Erdreichkollektoren sind horizontal oder vertikal im Boden verlegte Rohre, in denen eine Wärmeträgerflüssigkeit (meist Sole) zirkuliert, um die im Boden gespeicherte Wärme aufzunehmen und an ein anderes Medium, z. B. die Wärmepumpe der Heizungsanlage, weiterzuleiten.

Erdwärmetauscher (Luft)

Er bildet eine Ergänzung zur zentralen Lüftungsanlage: Das Prinzip beruht auf der geothermischen Nutzung der einige Meter tiefen Bodenschichten. Durch die Vorerwärmung der Außenluft im Winter werden die Heizkosten reduziert, und der Wärmetauscher des Lüftungsgerätes wird vor dem Vereisen geschützt. Im Sommer wird die Temperatur der Außenluft durch den Erdwärmetauscher abgesenkt, wodurch ein gewisser Kühleffekt im Wohnraum entsteht. Als Material für Erdwärmetauscher kommen nur witterungsbeständige, ungiftige, korrosionssichere und dichte Werkstoffe mit glatten Rohrrinnenseiten in Betracht.

Fortluft

Die Luft, die nach dem Transport durch den Wärmetauscher einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ins Freie befördert wird.

g-Wert

Der Gesamtenergiedurchlassgrad einer Glasscheibe beschreibt den solaren Eintrag (Nutzen in %). Bei einer Verglasung mit einem g-Wert von 0,56 können maximal 56 % (reduziert um Faktoren wie Verschmutzung, Verschattung oder nicht senkrechter Strahlungseinfall) der solaren Einstrahlung (Energie) genutzt werden. Ein gutes Passivhausfensterglas mit einem hohen g-Wert hat im Winter sogar an der Nordseite größere Gewinne als Verluste und damit eine positive thermische Gesamtbilanz.

Graue Energie

Die Graue Energie bezeichnet die Energiemenge, die zu Her- oder Bereitstellung eines Produkts direkt und/oder indirekt aufgewendet werden muss, gemessen am Produktionsort oder am Bereitstellungsort (vgl. auch Primärenergiegehalt).

Heizenergiebedarf

Nach Definition der Energieeinsparverordnung ist der Jahres-Heizenergiebedarf Q (Quantum) eines Gebäudes diejenige Energiemenge, die einem Gebäude nach dem EnEV-Berechnungsverfahren zum Zwecke der Beheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung jährlich zugeführt werden muss. Er wird in $\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ bzw. in $\text{kWh}/(\text{m}^3\text{a})$ angegeben.

Heizlast

Maß für die zur Aufrechterhaltung einer definierten Raumtemperatur notwendige Wärmezufuhr bei einer definierten Außentemperatur. Die maximal zulässige Heizlast im Passivhaus liegt bei $10 \text{ W}/\text{m}^2$.

Heizleistung

Die Heizleistung P (Power) bezeichnet den Wärmestrom, der von einem Wärmeerzeuger oder Wärmetauscher zugeführt wird, um die Heizlast zu decken.

Heizstab

Leitet man Strom durch bestimmte Metalle, erwärmen sich diese. Heizstäbe können mit dieser Eigenschaft Trägermedien (Sole, Wasser) erwärmen. Sie werden vor allem als Restheizung in Kompaktanlagen eingesetzt.

Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf Q (Quantum) gibt jene Wärmemenge an, die im Jahresdurchschnitt je Quadratmeter Energiebezugsfläche zur Beheizung der Räume benötigt wird, um die Soll-innentemperatur zu erreichen ($\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$). Nicht eingeschlossen ist der Energiebedarf für Warmwasser, Haustechnik und der Bedarf von Klimaanlagen zur Kühlung im Sommer.

Installationsebene

Vor allem im Holzbau wird die Luftdichtheit des Passivhauses wesentlich durch eine Dampfsperre bzw. Dampfbremse hergestellt. Um Durchdringungen und damit eine Beschädigung der luftdichten Ebene zu vermeiden, werden alle Installationen in der Wand häufig in eine raumseitige Installationsebene gelegt.

Interne Wärmegewinne

Bei der Nutzung von Gebäuden entsteht auch Wärme durch den Betrieb von Elektrogeräten, durch künstliche Beleuchtung, durch anwesende Menschen, beim Kochen usw. Diese internen Wärmegewinne (Qi) tragen dazu bei, die Raumluft zu erwärmen, sie werden folgerichtig als Energiebeitrag fürs Passivhaus eingepplant.

Isothermen

Als Isothermen bezeichnet man berechnete Linien, die Orte mit gleicher Temperatur in einem Baustoff verbinden. Sie dienen der Sichtbarmachung und Verdeutlichung thermischer Zustände.

Jahres-Primärenergiebedarf

Jährliche Energiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des Brennstoffes und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik mithilfe der für die jeweiligen Energieträger geltenden Primärenergiefaktoren auch die Energiemenge einbezieht, die für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe (vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes) erforderlich ist. Die Primärenergie kann auch als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien wie die CO_2 -Emission herangezogen werden, weil damit der gesamte Energieaufwand für die Gebäudebeheizung einbezogen wird.

KfW-Effizienzhaus

Der Begriff Effizienzhaus ist eine Bezeichnung, die von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) zusammen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und der KfW entwickelt wurde. Die KfW nutzt das Effizienzhaus im Rahmen ihrer Förderprogramme. Die Zahl nach dem Begriff KfW-Effizienzhaus gibt an, wie hoch der Jahresprimärenergiebedarf (Qp) in Relation (%) zu einem vergleichbaren Neubau nach den Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV) sein darf.

• Glossar Passivhaus

Kontrollierte Wohnungslüftung

Durch zentrale Be- und Entlüftung sorgen Wohnungslüftungssysteme für gutes Klima im ganzen Haus. Die einströmende Außenluft wird über feinporige Filter gereinigt und damit von Staub, Pollen und anderen Verunreinigungen befreit. Die Zuluft kann vorgewärmt in die Wohnräume geleitet werden. Gleichzeitig führt die kontrollierte Wohnungslüftung verbrauchte Luft und Feuchtigkeit mit der Abluft nach Rückgewinnung der Wärme gezielt nach außen ab.

Konvektion

Konvektion bezeichnet den Wärmetransport mittels einer Umwälzung. Im Unterschied zur Diffusion, bei der sich die Teilchen zufällig verteilen, treten bei der Konvektion gerichtete Materialströme mit zum Teil sehr hohen Geschwindigkeiten auf.

k-Zahl

Veralteter Begriff für U-Wert.

kWh

Abkürzung für Kilowattstunde Energie oder physikalischer Arbeit. 1 kWh = 1000 Watt über den Zeitraum von einer Stunde.

Latentwärmespeicher

Eine Einrichtung, die thermische Energie verborgen (= latent) verlustarm, mit vielen Wiederholzyklen und über lange Zeit zu speichern in der Lage ist. Bei der Einspeicherung von Wärme in das Speichermaterial beginnt das Material bei Erreichen der Temperatur des Phasenübergangs zu schmelzen und erhöht dann trotz weiterer Einspeicherung von Wärme seine Temperatur nicht, bis es komplett geschmolzen ist.

Leckage

Als Leckagen werden Undichtigkeiten in der Gebäudehülle bezeichnet, durch die ein unkontrollierter Luftaustausch stattfinden und somit Wärme austreten kann. Um Leckagen zu orten, wird der BlowerDoor-Test durchgeführt, der durch weitere Maßnahmen (Thermografie, Strömungsgeschwindigkeitsmesser, Nebelgeräte) ergänzt werden kann.

Leistungszahl (COP)

Das als Laborwert angegebene Verhältnis der von einer Wärmepumpe (WP) abgegebenen Nutzwärme zur erforderlichen Antriebsenergie heißt Leistungszahl (oder Leistungsziffer). COP steht für „coefficient of performance“.

Low-e-Schicht

Eine auf Fensterscheiben hauchdünn aufgedampfte Metall- bzw. Metalloxidbeschichtung reduziert die Wärmeverluste, reduziert aber auch die Lichtdurchlässigkeit (vgl. g-Wert).

Luftaustausch/Luftwechsel

Darunter versteht man den Austausch der Raumluft in geschlossenen Räumen. Der Austausch wird mit der Größe Luftwechselrate gemessen, wobei die Einheit 1/h bzw. h^{-1} ist und den Anteil der pro Stunde ausgetauschten Luft bezeichnet. Eine Luftwechselrate von 1/h bedeutet, dass das gesamte Raumluftvolumen des umbauten Raumes innerhalb einer Stunde genau einmal ausgetauscht wird.

3-Liter-Haus

Wortschöpfung in Anlehnung an das 3-Liter-Auto. Suggestiert ein mit Heizöl beheiztes Haus, das für diesen Heizwärmebedarf sehr gut gedämmt sein muss. Der Heizwärmebedarf darf maximal 30 kWh/(m²a), also das Doppelte des Passivhausstandards (= 1,5-Liter-Haus), betragen.

Luftdichtheit

Die Luftdichtheit beschreibt die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle. Regeltgerecht werden Bauteile gemäß der DIN V4108, T7 (Luftdichtheit von Bauteilen und Anschlüssen) ausgeführt. Geprüft wird nach DIN EN 13829.

Luftfeuchtigkeit

Luft kann abhängig von ihrer Temperatur eine begrenzte Menge Wasser in Gasform bis zur Sättigung aufnehmen. Die Aufnahmefähigkeit steigt mit der Temperatur. Die relative Luftfeuchtigkeit ϕ (Phi) wird in Prozent angegeben. Sie besagt, zu welchem Teil die Luft in Bezug auf ihre maximale Aufnahmefähigkeit gesättigt ist.

Lüftungskonzept

Die 2009 überarbeitete Norm DIN 1946-6 (Lüftung von Wohnungen) verlangt für jeden Neubau und bei umfangreichen Sanierungen ein Lüftungskonzept, um trotz luftdichter Bauweise einen ausreichenden Luftaustausch zu gewährleisten. So muss u. a. über geeignete Maßnahmen auch bei Abwesenheit der Nutzer eine Grundlüftung zum Feuchte-(Schimmel-) Schutz gewährleistet werden. Das Lüftungskonzept regelt außerdem, wie der notwendige Luftaustausch bei zeitweiliger Abwesenheit, bei Normalnutzung und bei Intensivnutzung der Wohnung sichergestellt wird.

Lüftungswärmebedarf

Der Lüftungswärmebedarf (in kWh/a) ist der Anteil des Jahresheizwärmebedarfs, dessen Ursache die Erwärmung kalter Außenluft ist, die beim Lüften der Raumluft ausgetauscht wird.

Luftvolumenstrom

Quotient aus gefördertem Luftvolumen und Zeit. Er gibt an, wie viel Luft pro Zeiteinheit strömt.

Mindestluftwechsel

Minimale Luftwechselrate, die zur Sicherstellung einer hygienischen ausreichenden Raumluftqualität erforderlich ist (vgl. auch Luftaustausch/Luftwechsel).

Minergie-Haus

Dem in der Schweiz entwickelten Minergie-Standard liegt eine von den deutschen Grundlagen etwas abweichende Berechnung zu Grunde; der Minergie-P-Standard entspricht in etwa dem Passivhausstandard. Da die Schweiz viel Strom aus Wasserkraft produziert, wird z. B. der Strom in den Berechnungen primärenergetisch besser bewertet.

Nachheizregister

Die geringe Menge an Wärme, die beim Passivhaus an kalten Tagen trotz aller Maßnahmen zusätzlich für ein angenehmes Raumklima nötig ist, wird häufig über eine Nacherwärmung der Zuluft zugeführt. Diesen Schritt übernehmen ein oder mehrere Nachheizregister, die sich im Lüftungssystem befinden.

Niedrigenergiehaus

Ursprünglich definiert für einen Gebäudestandard 30 % besser als die Wärmeschutzverordnung von 1995. Heute oft synonym verwendet für ein Haus, das dem aktuellen gesetzlichen Mindeststandard genügt (= EnEV-Haus).

Nullenergiehaus

Gebäude, dessen Jahresenergiebilanz ausgeglichen ist. Passivhäuser mit ausreichend dimensionierter Photovoltaikanlage erreichen diesen Standard relativ einfach.

Passivhaus

Vom Passivhaus Institut in Darmstadt (Dr. Feist) erarbeitetes Konzept mit einem Heizwärmebedarf von maximal 15 kWh/(m²a). Der aktuell konsequenteste Baustandard, für den es sich lohnt, ein ganzes Magazin zu lesen!

PHPP

Das „Passivhaus Projektierungs Paket“ (PHPP) ist das vom Passivhaus Institut entwickelte und vermarktete Planungs- und Energiebilanzierungstool für das Passivhaus. In dem excel-basierten Werkzeug werden sämtliche energierelevanten Daten des geplanten Passivhauses erfasst, darunter auch alle U-Werte jedes einzelnen Bauteils, Wärmebrücken, verwendete technische Geräte, Klimadaten, die Verschattungssituation des Standorts u. v. m. Über das PHPP wird der Nachweis erbracht, dass das geplante Gebäude die Passivhauskriterien erfüllt.

Plusenergiehaus

Ähnlich dem Nullenergiehaus, die Photovoltaikanlage ist jedoch so groß dimensioniert, dass der benötigte Strom für Heizung, Warmwasserbereitung und Haushaltsstrom sogar überkompensiert werden kann, also rechnerisch ein „Plus“ herauspringt. Sinnvoll ist das Passivhaus als Basis eines Plusenergiegebäudes.

Primärenergie

Unter Primärenergie versteht man den Energiegehalt der natürlichen fossilen und erneuerbaren Energiequellen. Dabei handelt es sich einerseits um Energierohstoffe wie Kohle, Erdöl, Erdgas etc. und andererseits um erneuerbare Energiequellen wie Wasserkraft, Biomasse und Sonnenenergie. Als Sekundärenergie bezeichnet man demgegenüber den Energiegehalt von Energieträgern, die erst durch die Weiterverarbeitung von Primärenergieträgern gewonnen werden, z. B. elektrischer Strom.

Primärenergiebedarf

Energiemenge, die zur Deckung des Jahresheizenergiebedarfs, des Trinkwasserwärmebedarfs sowie des Strombedarfs benötigt wird unter Berücksichtigung der zusätzlichen Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“ bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der eingesetzten Brennstoffe entsteht.

Sekundäre Energie

Sekundäre Energie entsteht bei der Produktion oder Umwandlung von primärer Energie. Sekundärenergien sind Energieträger, die durch einen Umwandlungsprozess entstehen werden, z. B. Kohleprodukte, Erdölprodukte, Gasprodukte sowie Strom oder Fernwärme.

Solarer WärmegeWINN

Aufgrund direkter und diffuser Sonneneinstrahlung durch transparente Bauteile (Fenster) ergeben sich solare WärmegeWINNE im Gebäude. Der solare WärmegeWINN wird bestimmt durch die Ausrichtung und Größe der Fenster, den Energiedurchlassgrad der Gläser sowie Einflüsse des nicht senkrechten Anteils, die Verschattung und die Verschmutzung der Scheiben.

Solarhaus

Ein Haus, das solare Wärme zu möglichst großen Anteilen für seinen Restwärmebedarf nutzt, über die solaren Gewinne von Fenstern und Fassaden sowie Kollektoren. Die Wärme aus den Kollektoren wird in sehr große Warmwasserspeicher eingespeist und soll gut gedämmte Gebäude dieses Konzepts praktisch autark durch den Winter bringen.

Solarthermie

Durch Flach- oder Röhrenkollektoren wird über ein Trägermedium (meist Wasser-Glykol-Gemisch) Wärme durch Sonneneinstrahlung gewonnen. Das Trägermedium gibt die Wärme über einen Wärmetauscher im Normalfall an Wasser ab.

Sonnenschutz

Sonnenschutzvorrichtungen sollen gegen direkte und diffuse Einstrahlung im Sommer schützen, jedoch die solaren Gewinne im Winter nicht beeinträchtigen. Die Ausbildung des Sonnenschutzes richtet sich nach geografischer Breite und Fensterorientierung sowie nach Nutzung und Bauweise.

Thermografie

Mithilfe der Thermografie (auch als Infrarot-Thermografie bezeichnet) können die Oberflächentemperaturen von opaken Flächen erfasst und bildhaft („Thermogramm“) dargestellt werden. Aus der Auswertung dieser Thermogramme können Rückschlüsse auf Wärmebrücken, Bauteilbesonderheiten, Luftundichtheiten sowie Baumängel geschlossen werden. Zur Durchführung der Thermografie wird eine Infrarotkamera eingesetzt, welche die von jedem Objekt ausgehende Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) erfasst, elektronisch weiterverarbeitet und darstellt.

Transmissionswärmeverlust

Wärmestrom durch ein Außenbauteil. Es gilt: Je kleiner der Wert, um so besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle. Durch Bezug auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche liefert der Wert einen wichtigen Hinweis auf die Qualität des Wärmeschutzes. Nach der Energieeinsparverordnung liegen die zulässigen Höchstwerte zwischen 1,55 (große Nichtwohngebäude mit Fensterflächenanteil über 30 %) und 0,44 W/(m²K) (kleine Gebäude). Beim Passivhaus liegen die Grenzwerte bei < 0,15 (opake Bauteile) und < 0,8 W/(m²K) für Fenster.

• Glossar Passivhaus

Überströmöffnung

Öffnung, durch die Luft je nach Strömungsrichtung von einem Raum in den anderen überströmt.

U-Wert

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) in $W/(m^2K)$ gibt den Wärmestrom an, der durch einen Quadratmeter eines Bauteils (damit ist die Summe aller beteiligten Schichten gemeint, nicht einzelne Baustoffe) hindurchfließt, wenn die Temperaturdifferenz der angrenzenden Luftschicht ein Kelvin (1 Kelvin [K] entspricht 1 Grad Celsius) beträgt. Je kleiner der U-Wert, desto besser die Wärmedämmung eines Bauteils. Nicht berücksichtigt wird hierbei die Wärmespeicherfähigkeit des Bauteils bei Sonneneinstrahlung.

Volumenstrom

Volumenstrom ist die Bezeichnung für die Menge eines Volumens, welche in einer Zeiteinheit strömt, z. B. m^3/h .

Vorlauftemperatur

Die Temperatur des Heizfluids nach dem Erwärmen durch eine Wärmequelle (z. B. Wärmepumpe), das in das Verteilersystem (z. B. Lufterhitzer) geleitet wird.

Wärmebereitstellungsgrad

Temperatur- und Feuchteerhöhung der Außenluft durch Wärme- und Feuchterückgewinnung bezogen auf die Ablufttemperatur und Feuchte der Außenluft inkl. der genutzten Abwärme von den elektrischen Antrieben (Ventilator). Der effektive Wärmebereitstellungsgrad bezieht sich auf die Abluftabkühlung, d. h. die Differenz von Ab- zur Fortluft bezogen auf die Temperaturdifferenz von Ab- und Außenluft (Basis für passivhauszertifizierte Geräte).

Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Zonen der Außenbauteile, bei denen gegenüber der sonstigen Fläche ein besonders hoher Wärmeverlust/-strom auftritt. Bei den Wärmebrücken unterscheidet man zwischen geometrischen und materialbedingten Wärmebrücken. Wärmebrücken verursachen erhöhte Energieverluste und niedrige Innen-Oberflächentemperaturen. Die Folge davon können Tauwasser- und Schimmelbildung sein. Wärmebrücken müssen deshalb besonders konstruktiv behandelt und energetisch optimiert werden.

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

Wärmedämmverbundsysteme sind mehrschichtige Konstruktionen zur Dämmung von Außenwänden. Sie bestehen aus Dämmstoff, der an der Wand befestigt und mit speziellen Putzaufbauten bedeckt wird. Wärmedämmverbundsysteme eignen sich insbesondere für bestehende Gebäude mit vorhandenen Putz- oder Betonfassaden.

Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit λ [$W/(m\cdot K)$] ist eine Stoffeigenschaft. Sie ist bestimmt durch den Wärmestrom in Watt, der durch eine $1m^2$ große und $1m$ dicke ebene Schicht eines Stoffes hindurchgeht, wenn die Temperaturdifferenz der Oberfläche in Richtung des Wärmestromes 1 Kelvin beträgt.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe entzieht unter Aufwendung von Energie einem Medium mit niedriger Temperatur die Wärme, um sie in einem Kreislaufprozess auf ein höheres Temperaturniveau anzuheben. Dazu nutzt die Wärmepumpe Umweltenergien. Durch Abkühlung der Umgebung wird die darin gespeicherte, nicht direkt nutzbare Energie entzogen und ein zu Heizzwecken verwertbarer Wärmegehalt erzielt. Als Wärmequelle bzw. Umweltenergieträger können Erdreich, Wasser oder Luft genutzt werden. Wärmepumpenanlagen werden daher nach ihrer Wärmequelle und ihrem Wärmeträger bezeichnet (z. B. Luft-Wasser-Wärmepumpe).

Wärmerückgewinnung

Verfahren zur Wiedernutzung von thermischer Energie der Luft. Bei der Wohnungslüftung gibt die aus dem Raum abgeführte Abluft ihre Wärme über einen Wärmetauscher an die Zuluft ab, bevor sie als Fortluft das Gebäude verlässt.

Wärmerückgewinnungsgrad

Gibt die Effizienz des Wärmetauschers z. B. in der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung an und ist als Wirkungsgrad ein wichtiger Parameter bei der energetischen Betrachtung der gesamten Haustechnik.

Wärmetauscher/-übertrager

Ein Wärmetauscher ist ein Gerät, mit dem Wärmeenergie von einem Medium an ein anderes übertragen werden kann. Die Medien können dabei flüssig oder gasförmig sein. Wärmetauscher werden beispielsweise in Systemen zur kontrollierten Raumlüftung eingesetzt. Die Wärme der verbrauchten Raumluft wird an die kältere Frischluft übertragen. So wird der Wärmeverlust reduziert.

Wirkungsgrad

Als Wirkungsgrad eines Umwandlungsprozesses, z. B. in Kraftwerken oder Heizanlagen, bezeichnet man das Verhältnis der erzielten nutzbaren Energie zu der für den Umwandlungsprozess eingesetzten Energie.

Zertifiziertes Passivhaus

Vom Passivhaus Institut in Darmstadt oder anderen Zertifizierungsstellen geprüfte Planung bzw. geprüftes Passivhaus. Das Zertifikat bestätigt – bei unterstellter korrekter Bauausführung – das Erreichen des Passivhausstandards.

Zuluft

Die in die Wohnräume zuströmende Luft.

Zuluftventile

Anlagen zur kontrollierten Wohnungslüftung versorgen über Zuluftventile Wohn- und Schlafräume mit temperierter Frischluft. Abluftventile führen verbrauchte Luft aus Bad, WC und Küche ab.

- Beispiel Passivhaus Reimlingen

Modulbausatz zum Selbstaufbauen



- Beispiel Passivhaus Reimlingen

Modulbausatz zum Selbstaufbauen



Passivhaus in Reimlingen

80 % Eigenleistung

KFW 20

ca. 260€ Heizkosten / Winter
bei 170 m² Nutzfläche

Pellets Kaminofen

Zentrale Lüftungsanlage