

PASSIV BAUEN, AKTIV GEWANNEN



**myenergy erklärt
das Passivhaus**

www.myenergy.lu





myenergy home ermöglicht Ihnen,
die Energieeffizienz Ihres
Wohngebäudes abzuschätzen.

www.myenergyhome.lu



myenergy
Luxembourg



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DU COMMERCE EXTERNEUR



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Département de l'environnement

myenergy, die
nationale Struktur
für Energieberatung.

Gratis Hotline:
8002 11 90
www.myenergy.lu



PROJET
COOPÉRATION
POUR L'UNION
EUROPEENNE

1. DAS PASSIVHAUS: AAA-KLASSEN EINE WIRTSCHAFTLICHE UND UMWELTFREUNDLICHE LÖSUNG

Ein Passivhaus ist ein Haus, das
kaum aktiv beheizt werden muss.

Passivhäuser unterscheiden sich auf den ersten Blick nicht von anderen Häusern. Ein Passivhaus ermöglicht eine Energieeinsparung von rund 90% im Vergleich zu einem durchschnittlichen Wohngebäude, und erreicht so eine Heizwärmebedarfsskennzahl von 15-20 kWh/m² oder umgerechnet ± 1,5 bis 2 Liter Heizöl pro Quadratmeter pro Jahr.

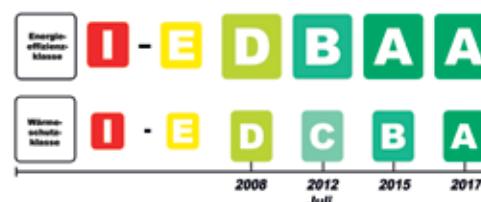
Die Wärme bleibt drin!

Ein Passivhaus ist so gut wärmegedämmt, dass es die meiste Zeit „von selbst“ warm bleibt. Denn Wärme, die nicht verloren geht, muss auch nicht aktiv nachgeheizt werden. Die behagliche Temperatur in einem Passivhaus wird zum größten Teil von der Sonne und durch innere Wärmequellen erreicht. Der Restwärmebedarf im Winter ist so gering, dass einfache Heizsysteme ausreichen.

Das Passivhaus ist ein Standard, der allen offen steht und der sich in der Praxis seit Anfang der Neunziger Jahre bewährt hat. Verschiedene Städte wie Köln, Leverkusen und Frankfurt werden den Passivhausstandard für neue öffentliche Gebäude einführen. Die Stadt Freiburg hat sogar vor, den Passivhausstandard für jeden Neubau ab 2011 zu fordern.

Das Passivhaus, AAA-Klassen: der Baustandard der Zukunft

In Luxemburg wird ab 2017 jeder Neubau den Anforderungen der Klassen AAA erfüllen müssen. Es handelt sich um die Effizienzklassen für die Energieeffizienz, für den Wärmeschutz und für die Umweltwirkung.



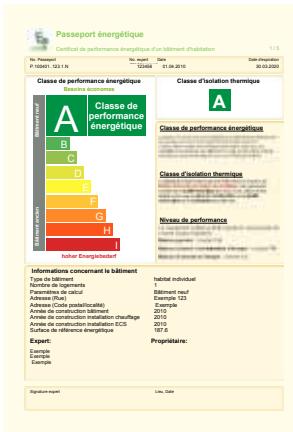
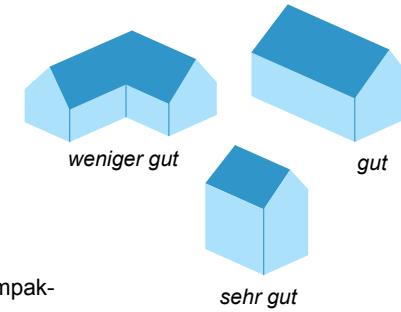
Primär-
energiebedarf

Neubau
ab 2008
= 100%

Passivhaus
Klassen A
= 25%



Passiv = Warmhalten
in der Isolierkanne
Activ = Warmhalten
durch Energiezufuhr

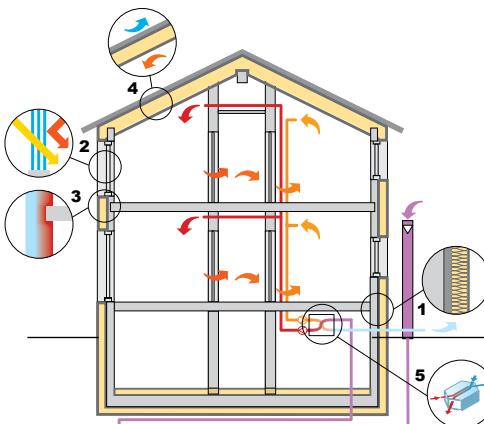


In Luxemburg ist ein Passivhaus folgendermaßen im Energiepass definiert:

- Alle Energieklassen müssen mindestens der Klasse A entsprechen.
- Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung muss vorhanden sein.
- Der Luftdichtheitstest muss $n50 < 0,6/\text{h}$ betragen.
- Keine fest installierte Klimaanlage

Entscheidende Vorteile eines Passivhauses:

- Hoher Wohnkomfort und unübertroffene Behaglichkeit
- Ganzjährig frische Luft in allen Wohnräumen dank der Komfortlüftungsanlage
- Extrem geringe Heizkosten (Reduzierung um bis zu 90%)
- Hohe Versorgungssicherheit
- Radikale Umweltentlastung
- Bauphysikalisch einwandfreie Konstruktion: feuchtefrei, schimmelfrei



Die fünf Grundprinzipien eines Passivhauses:

1. Besonders gute Wärmedämmung
2. Fenster, die mehr Energie gewinnen als verlieren
3. Wärmebrückenfreie Konstruktion
4. Luftdichte Gebäudehülle
5. Komfortlüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung

Das Zusammenwirken der fünf Grundprinzipien wird durch eine planungsbegleitende Energiebilanzierung optimal abgestimmt.

Kompaktheit

Im Gegensatz zu geläufigen Vorurteilen, ist eine kompakte Bauweise nicht mit einem kleinen Gebäude gleich zu stellen. Kompaktheit wird anders definiert.

Die Wärmeverluste eines Gebäudes sind hauptsächlich Transmissionsverluste der Gebäudehülle. Das heißt, dass für ein gleichbleibendes Volumen die Verluste umso größer werden je größer die Gebäudefläche wird. Dieses Verhältnis (A/V) nennt man Hüllflächenfaktor. Aus energetischer Sicht wird der Architekt versuchen die Hüllfläche zu minimieren indem er das Wohnvolumen maximiert, welches zu einer hohen Kompaktheit führt.

Was bedeuten 15-20 kWh/(m²a) Energiebedarf?

Beispiel:

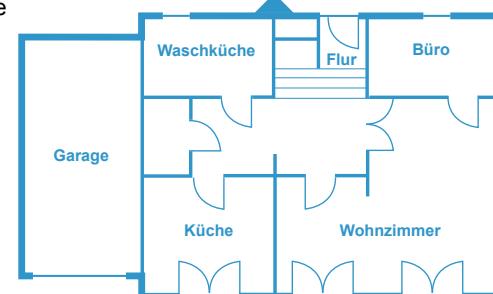
- Jahresheizwärmeverbrauch von $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Wohnfläche von 200 m^2
- Energiepreis von 6 Cent pro kWh (ca. 60 Cent pro Liter Öl)
- Heizkosten von $15 \text{ kWh}/\text{m}^2 \times 200 \text{ m}^2 \times 0,060 \text{ €/kWh}$
- = 180 € pro Jahr
- = 15 € pro Monat

Die Sonne bringt Licht und Wärme ins Gebäude

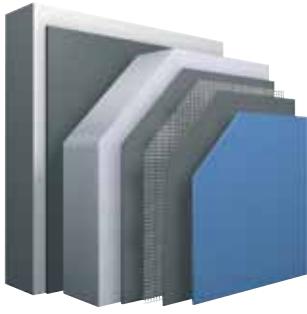
Eine der Gebäudenutzung angepasste Orientierung ermöglicht eine Energieeinsparung für Beleuchtung und Heizung. Im Süden hat ein Fenster eine positive Energiebilanz, im Norden dagegen eine negative. Diese Verbrauchsentwicklungen sind nur in verschiedenen Fällen gültig und hängen von vielen Parametern wie z.B. der Verglasung, der Wandisolierung oder der Trägheit ab.

Die Ausrichtung eines Gebäudes oder eines Raumes hängt vom Nutzen ab: Tageslichtbedarf, Nutzung der Solarangebote, Sonnenschutz usw. Deshalb ist es interessant ein Gebäude zu zonieren, damit die unbeheizten Räume (Abstellraum, Hauseingang, WC, usw.) nördlich ausgerichtet sind. So dienen diese Räume als Pufferzonen. Folgendermaßen können die Aufenthalträume (Wohnraum, Küche, Bad, usw.) südlich ausgerichtet werden um Solarangebote während der Heizperiode maximal zu nutzen. Die Ost-, West-, sowie Südfenster benötigen einen Sonnenschutz um eine Überhitzung im Sommer zu verhindern.

NORDEN



2. WÄRMEBRÜCKENFREIES BAUEN

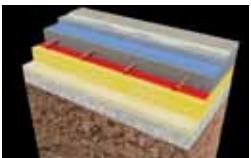


Dicke Dämmung

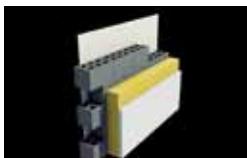
Welche Wärmedämmwerte sind anzustreben?

Bei einem Passivhaus sollte ein U-Wert um 0,15 bis 0,10 W/(m²K) angestrebt werden: je kleiner der U-Wert, desto geringer der Wärmeverlust.

Der Wärmedurchgangskoeffizient oder „U-Wert“ beschreibt die thermische Qualität eines Bauteils. Er gibt an, welche Wärmeleistung pro Quadratmeter bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin durch ein Bauteil hindurch geht.



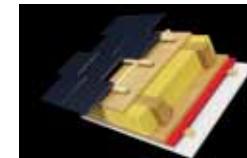
Boden



Stahlbeton Mauerwerk



Holzständer Konstruktion



Dach

Wärmedämmung im Passivhaus

Die sehr gute Wärmedämmung von Passivhäusern reduziert die Wärmeverluste.

Zwei Beispiele, die dieses Prinzip gut erläutern:

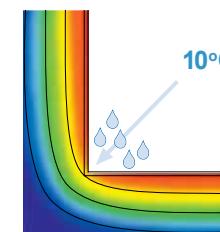
- Vögel plustern sich auf, um sich vor Kälte zu schützen. Die stehende Luft im Gefieder schützt vor dem Auskühlen.
- Extrembergsteiger können bei eisiger Kälte im gut gedämmten Daunenschlafsack übernachten. Die Eigenwärme des menschlichen Körpers reicht aus, wenn der Wärmeschutz nur gut genug ist.

Passivhäuser sind rundherum dick eingepackt. Deswegen genügen die meiste Zeit des Jahres die Körperwärme der Bewohner, die Abwärme von Haushaltsgeräten und die Sonne, um es wohlig warm zu haben. Dafür ist es wichtig, dass die gesamte Gebäudehülle hervorragend wärmedämmmt ist – d.h. Wände, Fenster, Türen, Dach und Boden.

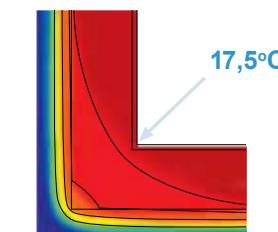
Im Sommer schützt die Wärmedämmung ebenso vor der Hitze. Für ein angenehmes Raumklima ist dann aber auch ein Sonnenschutz nötig, wie etwa Rollläden. Nachts sollte in Hitzeperioden ausreichend gelüftet werden. Bei allen Bauweisen ist ein guter Wärmeschutz möglich, erprobt und bewährt: Massivbau, Holzbau, Fertigbauteile, Schalungselementtechnik, Stahlbau und alle Mischbauweisen.

Was sind Wärmebrücken?

Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen in der Gebäudehüllendämmung. Wärme geht verloren, wodurch Heizkosten steigen. Die Oberflächen sind dort auch kälter, deshalb kann sich die Feuchtigkeit aus der Raumluft niederschlagen und unter Umständen kann sich Schimmel bilden. Aus diesen Gründen sollten Wärmebrücken unbedingt vermieden werden.



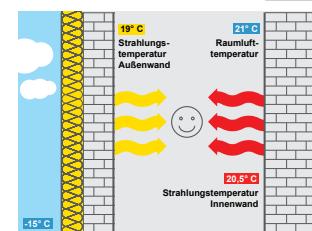
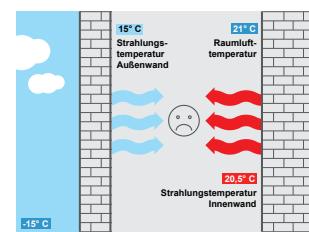
Ungedämmte Gebäudeecke:
Kondenswasser-Gefahr!



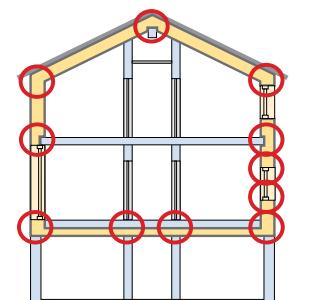
Hocheffizient gedämmte
Gebäudeecke

Behaglichkeit

Die Innenflächen bleiben bei einem Passivhaus angenehm warm, sogar bei extremem Frost, was zu einem konstanten Wohnkomfort in unmittelbarer Nähe der Fenster führt.



Thermische Behaglichkeit



Lage der Wärmebrücken



Passivhausfenster

Sonnenenergienutzung

Sonnenstrahlen gelangen durch die Fenster in den Raum und helfen beim Heizen. Der Gesamtenergieloslassgrad gibt an, wie viel von der Wärme, die außen auf das Glas trifft, auch innen ankommt. Dieser g-Wert beträgt bei Passivhausfenstern mindestens 50%, welches einer Heizwärmebedarfsdeckung von bis zu 40% entsprechen kann, und das nur mit dem nach Süden ausgerichteten Fenster!



Fenstereinbau

Fenster

Hochwertige Fenster sind in Passivhäusern unverzichtbar.

Gedämmte Fensterrahmen und dreifach-Wärmeschutzverglasung

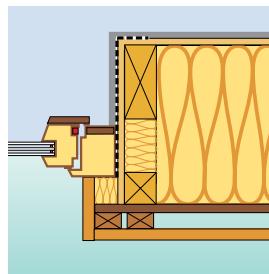
Der U-Wert eines Passivhausfensters beträgt $U_w \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (U_w = U-Wert des gesamten Fensters).

Die Fensterrahmen werden mit einer dreifach-Wärmeschutzverglasung kombiniert, deren U_g -Wert zwischen 0,5 und 0,8 $\text{W/m}^2\text{K}$ liegt (U_g = U-Wert der Verglasung).

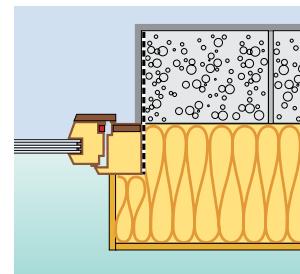
Die Wärmebrücken im Bereich des Glasrandes können mit einem thermisch optimierten Abstandhalter stark reduziert werden.

Wärmebrückenoptimierter Fenstereinbau

Die Fenster werden in die Dämmebene eingebaut. Zusätzlich ist eine Überdämmung des Rahmens empfehlenswert. Das grenzt die Wärmebrückenverluste ein, die an den Anschlussstellen der Fenster in der Außenwand entstehen können.



Holzkonstruktion



Massivkonstruktion

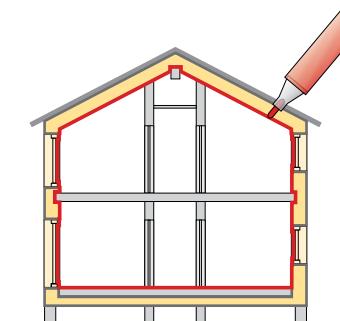
3. LUFTDICHTHEIT

Dicht ist Pflicht!

Zugluft, kalte Füße, Bauschäden durch undichte Stellen – bei Passivhäusern gibt es diese Probleme, dank der Luftdichtheit der Gebäudehülle, nicht mehr.

Gute Luftdichtheit ist eine Voraussetzung für ein Passivhaus.

Sie muss genau geplant und sorgfältig ausgeführt werden. Eine ausreichende Luftdichtheit entsteht z.B. durch vollflächigen Innenputz, verklebte Platten oder Dichtbahnen, z.B. aus Papier. Wichtig ist auch die luftdichte Verbindung verschiedener Bauteilanschlussstellen. Die Luftdichtheit eines gesamten Gebäudes wird mit dem „Blower-Door-Test“ nachgewiesen.



„Zeichenstiftregel“

Eine luftdichte Ebene umschließt lückenlos das gesamte beheizte Volumen. Die luftdichte Ebene ist korrekt geplant, wenn man sie mit einem Stift ohne abzusetzen einzeichnen kann.

Vorteile der Luftdichtheit bei Gebäuden:

- Wohnen frei von Zugluft
- Schutz der Bausubstanz
- Energieeinsparungen
- Verbesserter Schallschutz
- Verbesserte Wirksamkeit der Komfortlüftung.

Luftdichtheit schützt

Durch eine undichte Stelle in der Gebäudehülle kann warme, feuchte Luft von innen nach außen entweichen. Dabei kühlst sich die Luft ab, die Feuchtigkeit kann kondensieren und Schimmel oder Fäulnis verursachen. Im Passivhaus passiert das nicht.



Blower-Door-Test

4. KOMFORTLÜFTUNG

Luftverteilungsschema



Komfortlüftung: reine Luft, angenehmes Klima.

Eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung bringt frische Luft gezielt in die Wohnräume: die Frischluft wird in Wohnzimmer und Schlafräume eingeblasen und in Küche und Sanitärräumen abgesaugt. Bevor die verbrauchte Luft nach außen befördert wird, erwärmt sie die Frischluft über einen Wärmetauscher – ganz ohne Vermischung der Luftströme.

Im Winter ermöglicht der Einbau eines Luft- oder Sole-Erdwärmetauschers zudem die Luft vorzuwärmen bevor sie das Lüftungsgerät erreicht, somit wird der Wärmerückgewinnungsgrad der Komfortlüftung verbessert.

Im Sommer kann die Außenluft zusätzlich abgekühlt werden und somit ein behagliches Raumklima im Sommer gewährleisten.

Warum eine Komfortlüftung?

- Immer frische, saubere Luft ohne Lärmbelästigung von außen
- Zuverlässige Abfuhr von Feuchtigkeit, Gerüchen, verbrauchter Luft und Luftverunreinigungen
- Energieeinsparung durch Wärmerückgewinnung
- Die Anlage ist dank Schalldämpfer lautlos.
- Kein Unterhalt außer Filteraustausch
- Die Wärmeverteilung kann über die Lüftung erfolgen.



Lufterwärmesystem

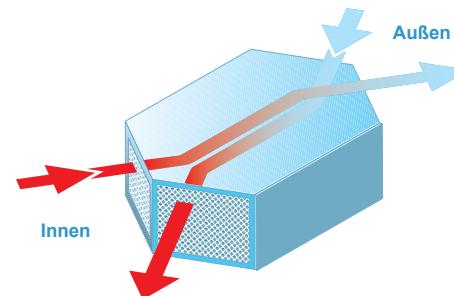


Verteilungsrohre der Komfortlüftung

Ohne Wärmerückgewinnung kein Passivhaus

Im Wärmetauscher wird die frische Außenluft an der warmen Abluft aus dem Raum vorbeigeführt. Sehr gute Geräte übertragen mehr als 90% der Wärme auf die Zuluft. So tritt die frische Luft vorgewärmt und flüsterleise in den Raum ein.

Achtung: Bevorzugen Sie Geräte mit niedrigem Stromverbrauch und hohem Wärmerückgewinnungsgrad!



Schema Wärmerückgewinnung



Komfortlüftungsgerät

Reicht Fensterlüftung nicht aus?

Die Fenster müssten mindestens alle vier Stunden ganz geöffnet und die Luft im Raum bei jeder Lüftung komplett ausgetauscht werden. Eine Komfortlüftung dagegen sorgt stets für hervorragende Luftqualität und spart zudem Heizenergie durch die Wärmerückgewinnung. Bei Bedarf können die Fenster natürlich zusätzlich geöffnet werden.

5. MIT VORURTEILEN AUFRÄUMEN!



Vorurteile?

**Man sollte nicht alles
glauben, was über
Passivhäuser erzählt wird.**

„Das ist doch alles viel zu teuer!“

Die Baukosten für ein gut geplantes Passivhaus sind nur 10-15% höher als die eines herkömmlichen Hauses. Sie machen sich im Laufe der Zeit durch eingesparte Energiekosten mehr als bezahlt.

„Die Fenster dürfen nicht geöffnet werden!“

Wer möchte, kann auch im Passivhaus die Fenster öffnen. Allerdings ist es nicht nötig, da die Komfortlüftung stets für frische Luft sorgt. Es ist sogar ratsam, dass die Fenster sich öffnen lassen.

„Zum Schlafen braucht man kalte Luft!“

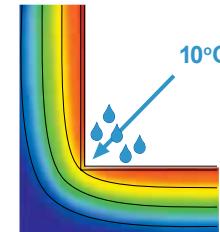
In alten Häusern wurde kalte Luft mit frischer Luft assoziiert. Im Passivhaus ist auch im Winter die frische Luft warm wie im Frühling. Die meisten Bewohner freuen sich darüber: im Passivhaus erübrigts sich die dicke Winterdecke.

Wenn dem Planer bekannt ist, dass dennoch Temperaturunterschiede gewünscht werden, lässt sich dies mit geringem Mehraufwand bewerkstelligen.



„Die Mauern atmen nicht mehr und so steigt das Schimmelpilzbildungsrisiko!“

Eine Mauer „atmet“ nie! Das Mauerwerk schützt die Bewohner vor dem Außenklima und gewährleistet eine gute Behaglichkeit. Luftdichtes Massivmauerwerk kann zusätzlich feuchteregulierend wirken.

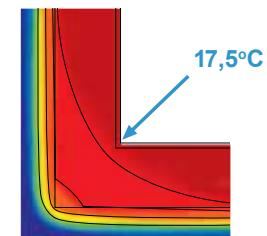


Ungedämmte Gebäudeecke:
Kondenswasser-Gefahr!

„Lüftungsanlagen sind Dreck- und Bakterienschleudern!“

Genau das Gegenteil ist der Fall: durch eingebaute Filter kommt sogar weniger Staub und Dreck ins Passivhaus. Das gilt übrigens auch für Pollen und andere Allergene – ein unschätzbarer Komfortgewinn für viele Allergiker!

Keime wachsen da, wo es zu feucht ist. Ungesunde Feuchtigkeit wird im Passivhaus aber durch Lüftungsanlagen vermieden. Messungen bestätigen die einwandfreie Qualität der Zuluft.

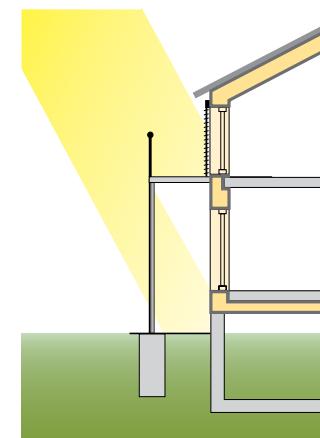


Hocheffizient gedämmte
Gebäudeecke

„Ein Passivhaus überhitzt schnell!“

Eine gute Dämmung schützt nicht nur vor Kälte sondern auch vor Wärme! Im Sommer muss man unbedingt einen Sonnenschutz für die lichtdurchlässigen Bauteile vorsehen. Dieser Sonnenschutz ermöglicht, wenn nötig, eine Einschränkung der Solargewinne um so eine Überhitzung zu vermeiden.

Ein Luft/Luft-Erdwärmetauscher in Zusammenhang mit der Lüftung ermöglicht es sogar die Wohnung um ein paar Grad abzukühlen.



Verschattung

6. INSTALLATIONEN, KOSTEN UND FÖRDERUNGEN



Investition in Qualität

Rechnet sich ein Passivhaus?

Die zusätzlichen Investitionskosten gegenüber einem Haus nach dem derzeit gesetzlich geforderten Mindeststandard belaufen sich auf durchschnittlich 10-15%. Mit dem Bau eines Passivhauses reduzieren sich jedoch die Heizkosten gegenüber einem Neubau nach der Energieeinsparverordnung um ca. 75%. Somit werden die Mehrkosten durch die Energieeinsparung und die Fördermittel fast gänzlich kompensiert.

Außerdem schafft das Passivhaus zusätzlichen Mehrwert:

- Komfort und Behaglichkeit
- Nie mehr Sorgen um Energiepreise
- Weitgehende Unabhängigkeit von Energieträgern
- Deutlich weniger Umweltbelastung
- Hoher Wiederverkaufswert
- Beschäftigung und Mehrwert im Inland

Förderungen

Passivhausqualität hat ihren Preis. Dafür können Sie eine Reihe von staatlichen Förderprogrammen nutzen. Für weiterführende Informationen, besuchen Sie unsere Internetseite www.myenergy.lu oder kontaktieren Sie uns: Gratis Hotline 8002 11 90.

Wenden Sie sich auch an Ihre Gemeinde, da viele Gemeinden ein zusätzliches Förderprogramm besitzen, welches Sie nutzen könnten.

7. HAUSTECHNIK

Auch im Passivhaus muss noch geheizt werden. Allerdings viel weniger als in einem normalen Gebäude. Einfamilienhäuser im Passivhausstandard können mit 300-400 Liter Heizöl pro Jahr auskommen wenn Öl als Energieträger verwendet wird!

Beste Voraussetzungen für erneuerbare Energien

Der sehr niedrige Energiebedarf ist die Basis für einen nachhaltigen Einsatz von regenerativen Energien, sowie einfacher Versorgungssysteme.

Besonders vorteilhafte Systeme sind Kombinationen aus Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in Verbindung mit Biomasseheizungen oder Wärmepumpen.

Es gibt viele Möglichkeiten, ein Passivhaus zu beheizen.

Da ist es leicht vorstellbar, dass die Wärme auch über die Zuluft, über sehr kleine Heizkörper, Fußboden- oder Wandflächenheizungen in den Raum eingebracht werden kann. Weil es nicht mehr wichtig ist, an welcher Stelle die Wärme eintritt, reichen kurze Leitungen. Besonders wirtschaftlich ist das Heizen über die Zuluft, dann transportieren die Lüftungsleitungen die Wärme gleich mit.

Die Art der Wärmeerzeugung ist frei wählbar: von der Gastherme über die Wärmepumpe bis hin zum Kachelofen – Sie entscheiden, wo die Wärme herkommt.

Eine besonders effiziente Lösung für Passivhäuser sind Kompaktgeräte: Sie beinhalten die gesamte Technik für Lüftung, Heizung und Warmwasserbereitung.



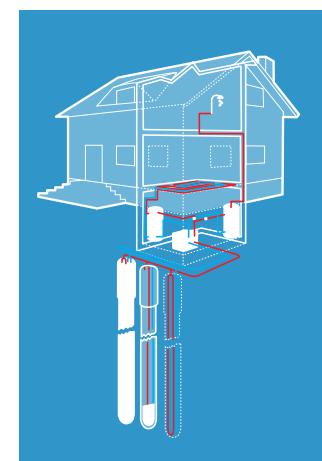
Brennwertkessel mit Solarthermie



Pelletsofen

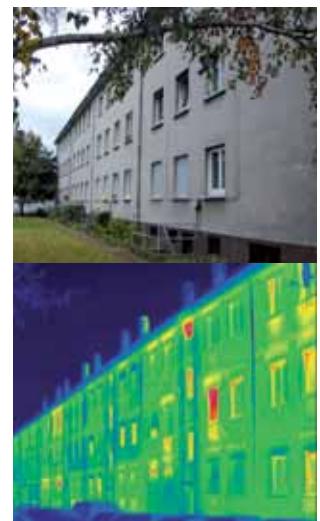


Flachkollektor



Wärmepumpe - Sonde

8. ALTBAUSANIERUNG



Wenn ein Haus renoviert werden muss, lohnt es sich gleichzeitig den Wärmeschutz zu verbessern.

Gelegenheiten nutzen

Die Sanierung eines Altbaus kostet viel Geld. Wer bei dieser Gelegenheit auch eine Wärmedämmung an der Fassade anbringt, muss dann zwar zunächst etwas mehr investieren, aber durch eingesparte Heizkosten zahlt sich diese Maßnahme aus.

Instandsetzungsarbeiten am Haus sollten daher immer mit einer gleichzeitigen Verbesserung des Wärmeschutzes verbunden werden.

„Wenn schon, denn schon...“

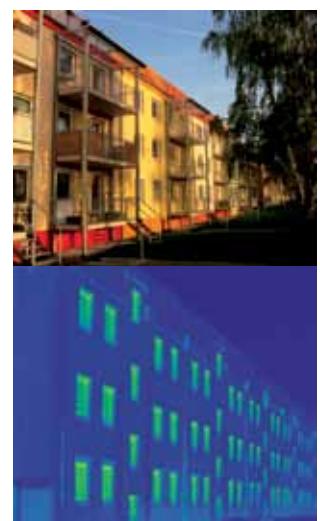
Mit Wärmedämmung kann man viel Geld sparen. Größere Dämmstärken sind zwar zuerst etwas teurer. Das gleicht sich aber durch die höhere Ersparnis bei den Heizkosten wieder aus. Zu geringe Dämmstärken später aufzustocken ist dagegen fast immer teuer und unwirtschaftlich. Wer von Anfang an wirklich gut dämmt, kann steigenden Energiepreisen beruhigt entgegen sehen.

Schritt für Schritt zum Passivhaus

Oft werden Gebäude in mehreren Phasen saniert. Ein Fachmann kann dabei helfen die einzelnen Schritte für ein optimales Gesamtergebnis aufeinander abzustimmen.

Bei jeder Sanierungsmaßnahme sollte man schon weiter in die Zukunft denken. Beispielsweise wählt man bei der Dämmung des Daches den Dachüberstand so groß, dass eine spätere Fassadendämmung in optimaler Dämmstärke darunter passt.

Vor Sanierung



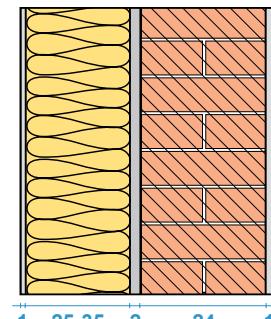
Nach Sanierung

Passivhaus-Komponenten

Die Altbauanierung mit Passivhaus- Komponenten ermöglicht Heizenergieeinsparungen von bis zu 90%.

Altbauten können mit Passivhaus-Komponenten zu Energiesparhäusern werden. Die Prinzipien sind die gleichen wie im Neubau:

- Sehr gute Wärmedämmung von Außenwand, Kellerdecke und Dach
- Passivhausfenster
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Sehr gute Luftdichtheit
- Reduzierung von Wärmebrücken

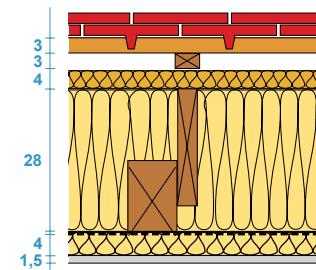


Mauer nach Sanierung
U = 0.14 W/m²K

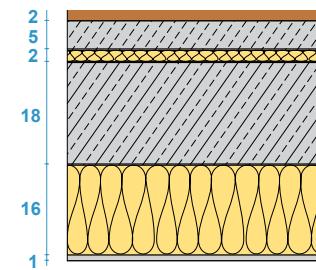
Sanierung mit Passivhaus-Komponenten löst die typischen Altbaprobleme

- Behagliches Wohnen mit warmen Wänden, Fußböden und Fenstern
- Zugluft, Tauwasser und Schimmelbildung in kritischen Bereichen (z. B. hinter Schränken) gehören der Vergangenheit an.
- Immer frische, angenehm temperierte Luft
- Wertsteigerung beim Verkauf oder Vermieten

Bei erhaltenswerten Altbaufassaden ist manchmal keine Außendämmung möglich. Dann kann mit einer Innendämmung und Passivhaus-Komponenten der Heizenergiebedarf trotzdem um 75% reduziert werden. Vor der Ausführung einer Innendämmung sollte aber immer eine fachkundige Planung erfolgen.



Saniertes Dach
U = 0.125 W/m²K



Sanierte Kellerdecke
U = 0.175 W/m²K

9. ENERGIEBERATUNG



myenergy Grundberatung

myenergy bietet eine kostenlose Energiegrundberatung über seine Hotline unter der Nummer 8002 11 90 und in den verschiedenen Infopoints in Luxemburg an.

Diese Beratung bietet die Möglichkeit:

- dem Bürger zielorientiert auf die weiterführenden, vom Markt angebotenen Dienstleistungen und Produkte zurückzugreifen,
- die Vor- und Nachteile der Maßnahmen zu erläutern,
- die Energieeffizienz eines Projektes zu verbessern,
- die Kosten während der Orientierungsphase zu optimieren,
- die Betriebskosten zu optimieren,
- den Bauherrn zum Einsatz von erneuerbaren Energien zu ermutigen.

Energieberatung am freien Markt

Eine weitergehende Energieberatung ist empfehlenswert für jeden Neubau oder eine Altbausanierung. So lassen sich:

- bauphysikalische Fehler vermeiden (Wärmebrücken, Feuchtigkeit, Schimmelpilz, usw.),
- die Wärmedämmungsdicken festlegen um die Energieklassen A zu erreichen,
- die optimale Reihenfolge der Maßnahmen festlegen im Falle einer Altbausanierung,
- die adäquate Haustechnik festlegen,
- die Kostenvoranschläge analysieren,
- die verschiedenen Arbeiten planen und koordinieren,
- Assistenz beim Blower-Door-Test und bei der Inbetriebnahme der Haustechnik sichern.

Die weitergehende Energieberatung ist Pflicht bei energetischer Altbausanierung um in den Genuss der Fördermittel für die Dämmmaßnahmen zu kommen.

myenergy infopoint

Gratis rendez-vous
8002 11 90
www.myenergy.lu

Gratis Grondberodung



- All Informatiounen zum Thema Energie
- Rendez-vous'en an ärer Gemeng
- Neutral a kompetent

myenergy
Luxembourg



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DU COMMERCE EXTERNE



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Département de l'environnement



PROJET COFINANCE
PAR L'UNION
EUROPEENNE

e
myenergy
infopoint

Herausgegeben von:

myenergy (GIE)
28, rue Michel Rodange
L-2430 Luxembourg

Gratis Hotline: 8002 11 90

info@myenergy.lu
www.myenergy.lu

Texte: myenergy

Fotos und Illustrationen: Coplaning, Fotolia, Goblet Lavandier & Associés, ING+ARCH, myenergy, Passivhaus Institut, Pluggit GmbH, Shutterstock, Sto AG, wodtke GmbH

© myenergy, V3/2013



myenergy

L u x e m b o u r g

myenergy, la structure nationale pour le conseil en énergie
Hotline gratuite : 8002 11 90 / www.myenergy.lu



CONSTRUCTION PASSIVE, DÉMARCHE ACTIVE



**myenergy explique
la maison passive**
www.myenergy.lu





Evaluez l'efficacité énergétique de votre logement sur notre simulateur myenergy home !

www.myenergyhome.lu



myenergy
Luxembourg



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DU COMMERCE EXTERNEUR



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Département de l'environnement

myenergy, la structure nationale pour le conseil en énergie.

Hotline gratuite:
8002 11 90
www.myenergy.lu



1. LA MAISON PASSIVE: CLASSES AAA UNE SOLUTION ÉCONOMIQUE ET ÉCOLOGIQUE

Une maison passive est une maison qu'il faut à peine chauffer activement.

Au premier coup d'œil, les maisons passives ne se distinguent pas des maisons standard. Cependant, il faut savoir qu'une maison passive permet d'économiser jusqu'à 90% de l'énergie de chauffage par rapport à un bâtiment conventionnel, ce qui équivaut à une consommation de 15-20 kWh/m² ou 1,5 - 2 litres de mazout par m² et par année.

La chaleur reste à l'intérieur!

Une maison passive dispose d'une isolation thermique tellement efficace qu'elle reste chaude par elle-même la plupart du temps. En effet, la chaleur qui n'est pas perdue n'a pas non plus besoin d'être reproduite. La température ambiante est obtenue en grande partie par le soleil et les sources de chaleur internes. En hiver, le besoin en chaleur supplémentaire étant très faible, des systèmes de chauffage simples sont tout à fait suffisants.

La maison passive est un standard accessible à tous, qui a fait ses preuves depuis le début des années 1990. D'ailleurs, certaines villes allemandes comme Cologne, Leverkusen et Francfort vont implémenter le standard passif pour les nouvelles constructions de leurs bâtiments publics. La ville de Fribourg prévoit même d'imposer le standard passif pour toute nouvelle construction dès 2011.

La maison passive, classes AAA: la construction standard du futur

A partir de 2017, toute nouvelle construction au Luxembourg devra remplir les exigences des classes AAA: classe de performance énergétique, classe d'isolation thermique et classe de performance énergétique en matière d'émissions de CO₂.

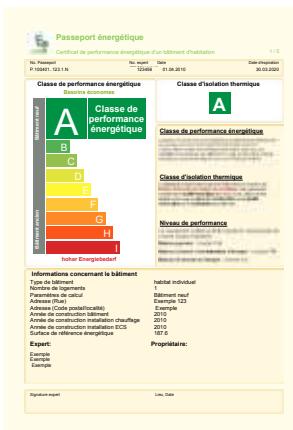
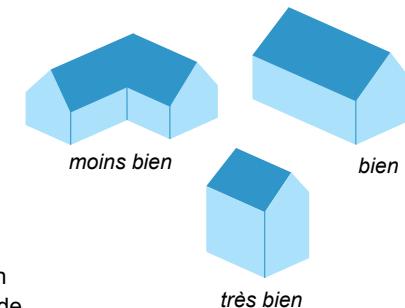


Besoins
en énergie
 primaire

nouvelle
construction
2008
= 100%
maison
passive
classes A
= 25%



Passif = Garder au chaud
dans le thermos
Actif = Garder au chaud
moyennant de l'énergie



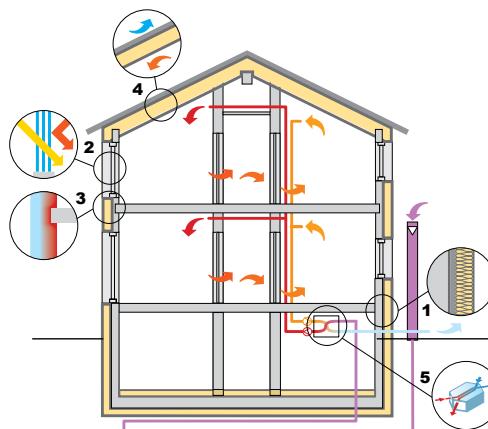
Une maison passive au Luxembourg est définie de la façon suivante dans le passeport énergétique:

- Toutes les classes énergétiques doivent être A.
- Ventilation contrôlée avec récupération de chaleur
- Test d'étanchéité n50 < 0.6/h
- Pas d'installation de climatisation fixe

Avantages décisifs d'une maison passive:

- Confort d'habitation et thermique élevé
- Air frais dans toutes les pièces tout au long de l'année grâce au système de ventilation
- Frais de chauffage extrêmement bas (réductions de jusqu'à 90%)
- Sécurité d'approvisionnement élevée
- Réduction radicale des impacts environnementaux
- Physique de la construction irréprochable: exempt d'humidité et de moisissures

Ces avantages font de la maison passive une solution bon marché, confortable et respectueuse de l'environnement.



Les cinq principes de base d'une maison passive:

1. Isolation thermique particulièrement efficace
2. Fenêtres à bilan énergétique positif
3. Construction sans ponts thermiques
4. Enveloppe du bâtiment étanche à l'air
5. Ventilation contrôlée avec récupération de chaleur

Afin d'optimiser l'interaction entre les cinq principes de base, la planification est accompagnée d'un bilan énergétique.

Compacité

Contrairement aux idées reçues, construire de façon compacte ne signifie pas construire petit. La notion de compacité se définit différemment.

Les déperditions thermiques des bâtiments se font principalement par conduction thermique au niveau de l'enveloppe du bâtiment. Il s'ensuit que, pour un même volume, les déperditions seront plus importantes à mesure qu'augmente la surface de l'enveloppe, appelée surface déperditive. Ce rapport entre surface et volume déperdits (A/V) s'appelle compacité. Pour des raisons énergétiques, l'architecte cherchera à minimiser la surface de déperdition tout en maximisant le volume habitable, ce qui se traduit par une forte compacité.

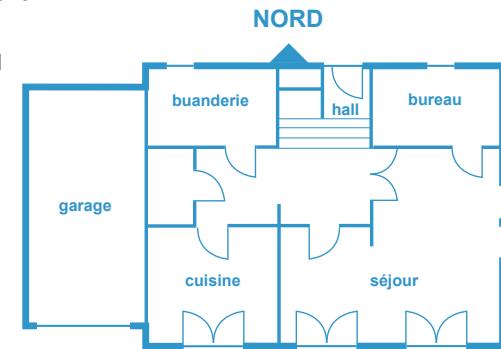
Le soleil dispense lumière et chaleur

Une orientation adaptée aux contraintes du bâtiment permet de réduire les consommations de chauffage et d'éclairage. La fenêtre, capteur de la chaleur au sud, devient surface déperditive au nord. Ceci n'est valable que dans certains cas et dépend de nombreux paramètres tels que le type de vitrage, l'isolation des parois, l'inertie, etc.

L'orientation d'un édifice ou d'une pièce est liée à sa destination: les besoins en lumière naturelle, l'utilisation ou non des apports solaires, etc.

Voilà pourquoi, il sera intéressant de prévoir un zonage dans le bâtiment de manière à prévoir les pièces non chauffées (débarres, hall d'entrée, toilettes, etc.) au nord. Ces pièces serviront ainsi de pièces tampons.

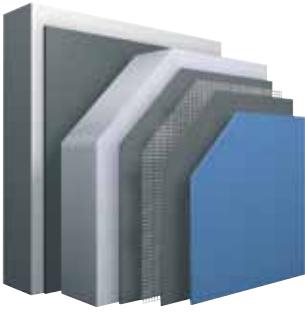
Prévoir les pièces d'habitation (salle de séjour, cuisine, salle de bains, etc.) au sud permet de profiter des apports solaires en période de chauffage. Il est nécessaire de prévoir un ombrage des fenêtres au sud, à l'est et à l'ouest.



Que signifient 15-20 kWh/m²a de besoin en énergie?

Exemple:

- Besoin en chaleur de 15 kWh/m²a
- Surface de 200 m²
- Prix de l'énergie: 6 cts/kWh (environ 60 cts par m³ de gaz)
- Frais de chauffage: $15 \text{ kWh/m}^2 \times 200 \text{ m}^2 \times 0,060 \text{ €/kWh}$
- = 180 € par an
- = 15 € par mois



Isolation épaisse

Isolation thermique dans une maison passive

La bonne isolation thermique des maisons passives réduit les pertes de chaleur.

Voici deux exemples pour illustrer ce principe:

- Les oiseaux se hérisSENT pour se protéger du froid, l'air détenu dans le plumage les empêche de se refroidir.
- Les alpinistes peuvent passer la nuit dans des duvets bien isolés dans des conditions de froid extrême. Si l'isolant thermique est efficace, la chaleur fournie par le corps humain est suffisante.

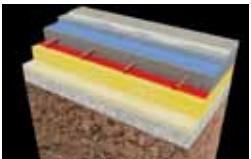
Les maisons passives sont extrêmement bien enveloppées. Cela explique pourquoi, la plupart du temps, la chaleur corporelle des habitants, la chaleur émise par les appareils ménagers et le soleil sont suffisants pour garantir une température ambiante agréable. Il est donc primordial d'apposer une bonne isolation thermique sur l'enveloppe du bâtiment, comprenant les murs, les fenêtres, les portes, le toit et le sol.

En été, l'isolation thermique protège aussi de la chaleur. Afin de garantir une température ambiante agréable, il faut prévoir des systèmes de protection solaire extérieure, comme par exemple des stores. En période de grande chaleur, il faut veiller à aérer suffisamment pendant la nuit. L'efficacité d'un isolant thermique a déjà fait ses preuves pour tous les types de constructions: construction massive et en bois, modules de construction préfabriqués, panneaux de coffrage, construction en acier et techniques de construction mixtes.

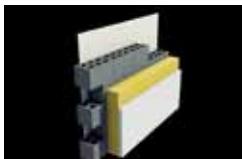
Quelles sont les valeurs d'isolation à prévoir?

La valeur U à viser pour une maison passive se situe entre 0,15 et 0,10 W/m²K. Plus la valeur U est faible, moins la déperdition de chaleur sera importante.

Le coefficient de transmission thermique ou valeur U détermine la qualité thermique d'un élément de construction. Il décrit la quantité de chaleur qui traverse l'élément de construction par mètre carré, en cas de différence de température d'un kelvin.



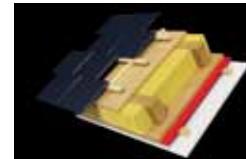
Sol



Mur bloc



Mur bois



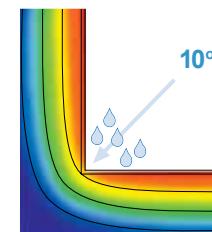
Toiture

2. CONSTRUCTION SANS PONTS THERMIQUES

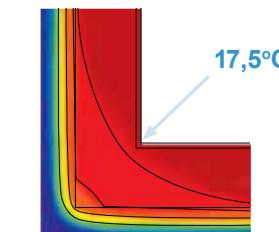
Qu'est-ce qu'un pont thermique?

Les ponts thermiques sont des points faibles de l'isolation thermique qui engendrent des pertes de chaleur et, par conséquent, une augmentation des frais de chauffage. Les surfaces au niveau des ponts thermiques sont plus froides, facteur qui génère la condensation de l'humidité de l'air ambiant de manière à favoriser la formation de moisissure. Il est donc primordial d'éviter les ponts thermiques.

Les ponts thermiques se situent habituellement aux jonctions de différents éléments de construction, comme les murs de la cave ou les raccordements des fenêtres



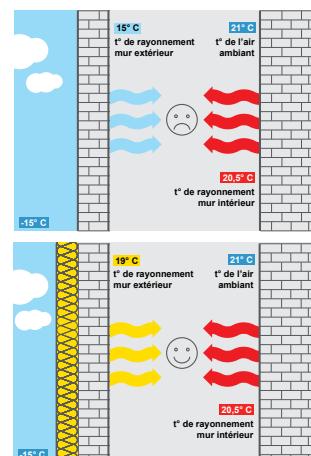
Coin de mur avec mauvaise isolation: risque de condensation intérieure!



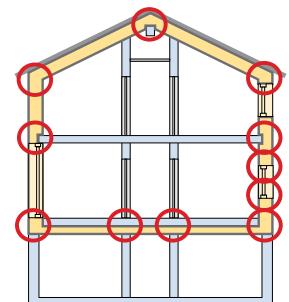
Coin de mur avec isolation performante

Confort d'habitation

Les surfaces intérieures d'une maison passive restent agréablement chaudes, même en cas de gel extrême, de manière à offrir un confort constant, même à proximité d'une fenêtre.



Confort thermique



Positions des ponts thermiques

3. ÉTANCHÉITÉ



Fenêtre maison passive

Exploitation de l'énergie solaire

Les rayons de soleil pénètrent à l'intérieur des pièces à travers les fenêtres et aident à les réchauffer. Le coefficient global de transmission d'énergie indique la part de chaleur qui pénètre à l'intérieur. Cette valeur g s'élève à 50% minimum pour les fenêtres d'une maison passive, ce qui permet de couvrir jusqu'à 40% du besoin en chaleur de chauffe (hiver), rien que par les fenêtres orientées vers le sud!



Montage fenêtre

Fenêtres

Des fenêtres de qualité supérieure sont indispensables dans une maison passive.

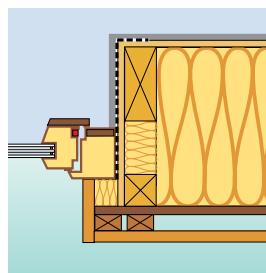
Châssis de fenêtres isolés et triple vitrage

Dans une maison passive, la valeur U_w d'une fenêtre s'élève à $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (U_w = valeur U d'une fenêtre). Les châssis de fenêtres sont combinés à un triple vitrage, dont la valeur U_g se situe entre 0,5 et 0,8 $\text{W/m}^2\text{K}$ (U_g = valeur U du verre).

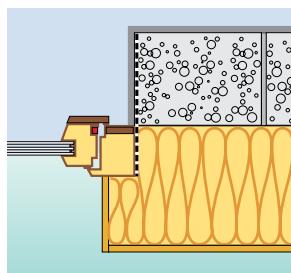
Les ponts thermiques au niveau des bords du vitrage peuvent être fortement réduits par le biais d'entretoises thermiquement optimisées.

Optimiser l'installation des fenêtres pour ponts thermiques

Les fenêtres doivent être montées directement dans la couche d'isolation et il est fortement recommandé de raccorder l'isolation thermique directement sur les châssis des fenêtres. Cette mesure réduit considérablement les pertes par ponts thermiques aux niveaux des raccords entre les fenêtres et l'isolation des murs.



Construction bois



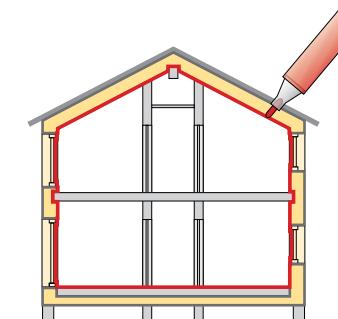
Construction massive

L'étanchéité, un facteur indispensable!

Courants d'air, pieds froids, infiltrations, dégâts de construction entraînés par le manque d'étanchéité de certaines parties du bâtiment – ces problèmes ne se posent pas dans une maison passive, qui profite d'une construction étanche à l'air.

L'étanchéité à l'air est une condition essentielle pour la maison passive et doit être minutieusement planifiée et exécutée.

Pour atteindre une étanchéité à l'air satisfaisante, il suffit d'un crépi d'intérieur à pleine surface, de plaques collées ou de membranes d'étanchéité. La pose d'une jonction étanche à l'air entre les éléments de construction s'avère tout aussi importante. Le test d'infiltrométrie (Blower-Door Test) permet de vérifier l'étanchéité à l'air de l'ensemble d'un bâtiment.



La règle du crayon

Une enveloppe étanche à l'air entoure sans faille l'entièreté du volume chauffé. Celle-ci est planifiée correctement si on arrive à la dessiner sans lever le crayon.

Avantages de l'étanchéité à l'air pour les bâtiments:

- Absence de courants et d'infiltrations d'air
- Protection des matériaux de construction
- Economies d'énergie
- Insonorisation / isolation phonique améliorée
- Augmentation de l'efficacité de la ventilation mécanique

L'étanchéité à l'air protège

Les endroits perméables de l'enveloppe du bâtiment laissent l'air chaud et humide s'échapper vers l'extérieur. L'air est ainsi refroidi. L'humidité se condense et peut provoquer moisissures et pourriture. Ce risque n'existe pas dans une maison passive.



Test d'infiltrométrie

4. VENTILATION



Schéma de distribution

Une ventilation contrôlée: air pur, climat agréable

Une ventilation contrôlée avec récupération de chaleur assure un renouvellement de l'air régulier dans toutes les pièces de la maison. L'air traverse l'ensemble du bâtiment: l'air frais est pulsé dans le living et les chambres à coucher pour être extrait dans la cuisine et les sanitaires. Avant d'être rejeté vers l'extérieur, l'air extrait réchauffe l'air frais par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur sans qu'il y ait de mélange entre les flux d'air.

L'utilisation d'un échangeur géothermique air/air permet de préchauffer l'air extérieur de façon à atteindre une meilleure efficacité au niveau de la récupération de chaleur. En été, vous avez en plus la possibilité de refroidir l'air extérieur et de maintenir ainsi une température agréable dans le bâtiment sans risques de surchauffe.

Pourquoi une ventilation contrôlée?

- Renouvellement régulier de l'air sans l'inconvénient du bruit provenant de l'extérieur
- Evacuation fiable de l'humidité, des odeurs et de l'air usé
- Economies d'énergie par la récupération de chaleur
- Possibilité d'installer des filtres qui retiennent le pollen se trouvant dans l'air pulsé
- L'installation est dotée de silencieux et il n'y a donc aucun bruit perceptible.
- Seuls les filtres nécessitent un entretien régulier.
- La distribution de chaleur peut également se faire par la ventilation et se substituer ainsi à votre système de chauffage classique.



Echangeur géothermique



Distribution ventilation contrôlée

Pas de maison passive sans récupération de chaleur

Dans l'échangeur de chaleur, l'air frais venant de l'extérieur passe à côté de l'air chaud extrait. Les appareils de bonne qualité transmettent jusqu'à 90% de la chaleur à l'air frais. Préchauffé, l'air frais pénètre ensuite silencieusement dans la pièce.

Attention: Veillez à choisir un appareil à faible consommation électrique et avec un degré élevé de récupération de chaleur.

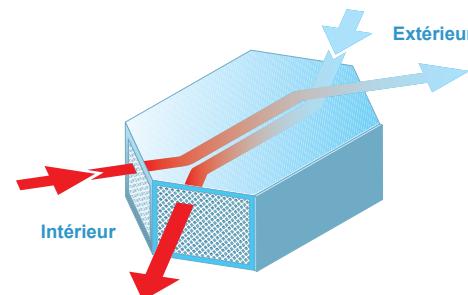


Schéma de ventilation



Appareil de ventilation contrôlée

Est-ce que l'aération manuelle ne suffit pas?

Pour obtenir un air ambiant de qualité par aération manuelle, les fenêtres devraient être entièrement ouvertes au moins toutes les quatre heures et l'air ambiant devrait être complètement échangé lors de la phase d'aération. Une ventilation contrôlée garantit une excellente qualité de l'air en permanence, qui plus est de manière plus confortable. De plus, elle permet d'économiser de l'énergie de chauffage grâce à la récupération de chaleur. A noter que rien n'empêche d'ouvrir les fenêtres si on en a envie.

5. FAISONS UN SORT AUX IDÉES REÇUES



Préjugés?

Il ne faut pas croire tout ce qui se raconte à propos des maisons passives.

«C'est beaucoup trop cher!»

Les frais de construction d'une maison passive bien planifiée ne sont que de 10 à 15% plus élevés que ceux d'une maison standard et sont rapidement amortis par les économies d'énergie réalisées.

«On ne peut pas ouvrir les fenêtres!»

Il est tout à fait permis d'ouvrir les fenêtres dans une maison passive. Ce n'est pourtant pas nécessaire, étant donné que la ventilation contrôlée avec récupération de chaleur renouvelle constamment l'air ambiant. Il est même recommandé de prévoir des fenêtres ouvrables dans toutes les pièces.

«Il faut de l'air froid pour bien dormir!»

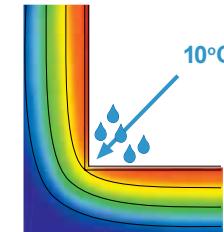
Dans les maisons anciennes, on a tendance à associer air froid et air frais. Dans une maison passive, l'air frais est tout aussi chaud en hiver qu'au printemps. La plupart des habitants s'en réjouissent et la couverture en laine devient superflue. Néanmoins, si on préfère alterner les températures de l'air, il est possible d'en tenir compte lors de la planification et cela s'avèrera tout à fait réalisable sans surcroît de dépenses important.



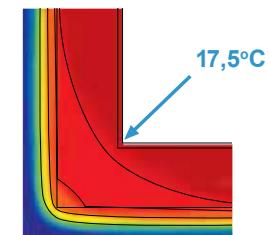
«Les murs ne respirent plus et le risque de moisissures augmente!»

Un mur ne «respire» jamais! Sa fonction est de protéger ses habitants du climat extérieur et de maintenir un confort d'habitation optimal. Les murs massifs peuvent en quelque sorte réguler l'humidité intérieure, à condition d'être étanches à l'air.

Comme les maisons passives sont construites sans ponts thermiques et que la ventilation règle l'humidité intérieure, il n'existe pas de points froids sur les murs et le risque de moisissure est nettement réduit.



Coin de mur avec mauvaise isolation: risque de condensation intérieure!



Coin de mur avec isolation performante

«Les ventilations contrôlées sont des distributeurs de saleté et de bactéries!»

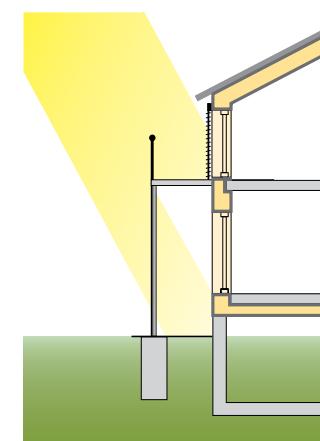
C'est tout à fait le contraire: les filtres intégrés retiennent une grande partie de la saleté et de la poussière avant que l'air ne pénètre dans la maison. Cela peut aussi s'appliquer au pollen et aux autres allergènes, de sorte à offrir un confort irréfutable aux personnes souffrant d'allergies.

Les germes ont tendance à pousser dans les endroits humides. L'apparition de cette humidité malsaine est évitée dans les maisons passives, justement grâce aux systèmes de ventilation contrôlée. La qualité irréprochable de l'air frais ambiant est confirmée par des analyses.

«Une maison passive surchauffe très vite!»

Une bonne isolation ne protège pas seulement du froid mais aussi de la chaleur! En revanche, l'été, il faut absolument veiller à prévoir un système d'ombrage pour les surfaces translucides. En cas de besoin, cet ombrage permettra de limiter les gains solaires à travers les fenêtres et, dès lors, de limiter le risque de surchauffe.

L'installation d'un échangeur géothermique air/air pour la ventilation permet même de refroidir le bâtiment de quelques degrés.



Ombrage

6. RENTABILITÉ, COÛTS ET SUBVENTIONS



Un investissement dans la qualité

Une maison passive est-elle rentable?

Les surcoûts de l'investissement par rapport à une maison respectant le standard minimum actuel sont en moyenne de l'ordre de 10 à 15%. En revanche, les économies d'énergie réalisées ultérieurement dans une maison passive s'élèvent à environ 75% par rapport à une maison standard (selon la réglementation sur la performance énergétique des bâtiments). Avec les subventions étatiques, on compense aisément les coûts d'investissement supplémentaires. D'autant plus que la maison passive gagne en valeur ajoutée:

- Confort d'habitation
- Plus de soucis quant aux prix de l'énergie
- Indépendance accrue par rapport aux sources d'énergie
- Réduction des impacts environnementaux
- Valeur ajoutée à la revente et à la location
- Création d'emplois et de plus-values sur le territoire national

Subventions

La qualité d'une maison passive a un prix.

Voilà pourquoi vous pouvez profiter d'un certain nombre de programmes de subventions étatiques.

Visitez le site www.myenergy.lu ou contactez notre Hotline gratuite 8002 11 90 pour plus d'informations à ce sujet.

Pensez aussi à vous renseigner auprès de votre commune, car beaucoup de communes allouent des subventions complémentaires à celles de l'Etat.

7. INSTALLATIONS TECHNIQUES

Même une maison passive a besoin d'être chauffée, cependant beaucoup moins qu'un bâtiment standard. Une maison unifamiliale en standard passif peut être sustentée avec 300-400 litres de mazout par an.

Conditions idéales pour l'emploi des énergies renouvelables

Les besoins réduits en chauffage permettent d'avoir recours à des systèmes de chauffage et d'approvisionnement simples et écologiques.

Parmi les systèmes particulièrement avantageux, citons la combinaison des installations solaires pour la production d'eau chaude avec les chauffages à biomasse ou les pompes à chaleur.

Il est aussi tout à fait concevable de chauffer les pièces avec l'air entrant par la ventilation contrôlée, des petits radiateurs ou un chauffage au sol ou mural. Etant donné que l'endroit où se situe l'entrée de chaleur devient indifférent, les conduites peuvent être courtes. Profiter de l'air entrant par la ventilation contrôlée s'avère particulièrement rentable, puisque les conduites d'aération servent alors en même temps à transporter la chaleur.

Vous choisissez d'où proviendra la chaleur: chauffage au gaz, poêle ou pompe à chaleur. Les appareils compacts sont une solution particulièrement simple, qui comprend l'ensemble des techniques pour la ventilation, le chauffage et la production d'eau chaude.



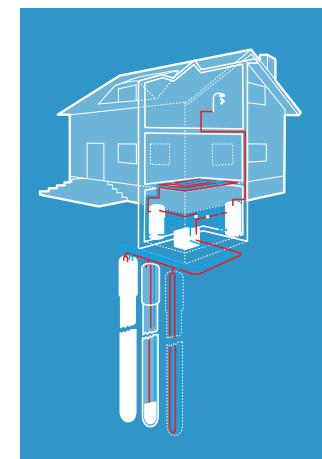
Chaudière à condensation avec installation solaire



Poêle pellets

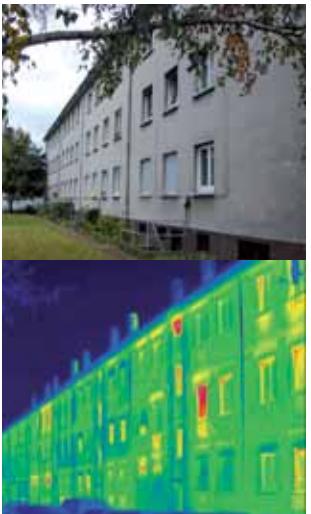


Collecteur Plan

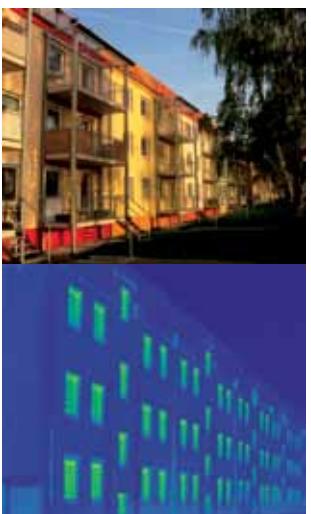


Pompe à chaleur sonde

8. MODERNISATION D'UN BÂTIMENT ANCIEN



Avant assainissement



Après assainissement

Si la rénovation d'une maison s'impose, autant entreprendre une amélioration simultanée de l'isolation thermique.

Profiter de l'occasion

La rénovation d'une maison ancienne est coûteuse. Si l'on décide à cette occasion de poser une isolation thermique sur la façade, on doit certes investir davantage au départ, mais les économies de frais de chauffage réalisées par la suite permettent de rentabiliser ce surcoût.

Il est donc conseillé d'inclure l'amélioration de l'isolation thermique dans les mesures de rénovation d'une maison.

«Tant qu'à faire...»

Une isolation thermique permet d'économiser beaucoup d'argent. Plus l'isolant est épais, plus il sera cher, mais plus il permettra d'économiser des frais de chauffage; le surcoût est donc rentabilisé. Augmenter l'épaisseur d'isolant dans une deuxième phase s'avère plus onéreux et improductif et il est donc conseillé de réaliser cette mesure dès le départ afin d'affronter sereinement les augmentations des prix de l'énergie.

Progressivement vers une maison passive

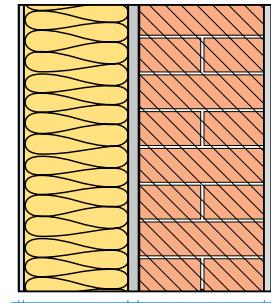
Il arrive souvent que les maisons soient rénovées en plusieurs étapes. Un professionnel peut vous aider à coordonner les différentes phases de manière à obtenir un résultat final optimal. Il faut avoir une pensée d'avance à chaque mesure de rénovation. Par exemple, en isolant un toit, on peut prévoir une corniche qui permettra ultérieurement une isolation parfaite de la façade.

Éléments de construction pour maisons passives

L'utilisation d'éléments de construction adaptés à une maison passive lors de la modernisation de constructions anciennes permet des économies d'énergie de chauffage allant jusqu'à 90%.

Des bâtiments anciens peuvent devenir des constructions à efficacité énergétique élevée grâce aux éléments suivants:

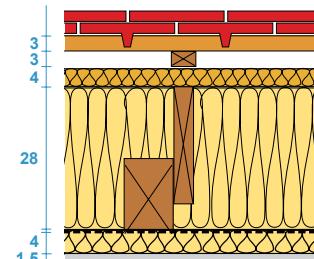
- Bonne isolation thermique des murs extérieurs, du plafond de la cave et du toit
- Fenêtres pour maison passive
- Ventilation contrôlée avec récupération de chaleur
- Bonne étanchéité à l'air
- Réduction des ponts thermiques
- Remplacement de l'ancien système de chauffage



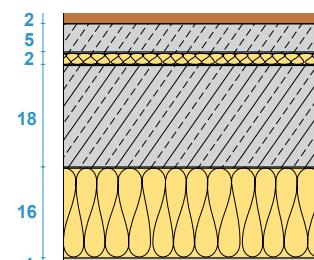
Mur après assainissement
 $U = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$

La modernisation avec des éléments de construction pour maisons passives permet de résoudre les problèmes typiques de la construction ancienne:

- Amélioration du confort d'habitation grâce à des murs, sols et fenêtres chauds
- Finis les courants d'air, la condensation et les moisissures aux endroits critiques (p. ex. derrière les armoires)
- Air frais, agréable et tempéré constamment renouvelé
- Augmentation de la valeur immobilière lors de la revente ou de la location



Toiture assainie
 $U = 0.125 \text{ W/m}^2\text{K}$



Plafond de cave assaini
 $U = 0.175 \text{ W/m}^2\text{K}$

9. CONSEIL EN ÉNERGIE



Conseil de base myenergy

myenergy propose un conseil de base en énergie gratuit depuis sa Hotline au 8002 11 90 et dans différents infopoints au Luxembourg.

Ces consultations permettent:

- de guider le maître d'ouvrage dans son choix des services et des produits sur le marché en fonction de besoins spécifiques
- d'expliquer les avantages et désavantages des mesures envisageables
- d'améliorer les performances énergétiques d'un projet
- d'optimiser les coûts lors de la phase d'orientation
- d'optimiser les coûts d'exploitation
- d'encourager le maître d'ouvrage à opter pour l'utilisation des énergies renouvelables



Conseil en énergie approfondi proposé sur le marché libre

Un conseil en énergie approfondi est fortement recommandé pour toute nouvelle construction ou assainissement énergétique afin:

- d'éviter des erreurs de physique du bâtiment (ponts thermiques, humidité, moisissures, etc.)
- de déterminer les épaisseurs d'isolations requises pour atteindre les classes énergétiques A
- de déterminer l'ordre optimal des mesures à effectuer lors d'un assainissement
- de définir les installations techniques adéquates
- d'analyser les devis
- de bien planifier les différents travaux et de prévoir la coordination du chantier
- de disposer d'une assistance lors du test d'infiltrométrie et de la mise en service des installations techniques

Par ailleurs, le conseil approfondi est obligatoire pour être éligible à l'obtention de subventions pour l'assainissement énergétique (mesures d'isolation).

myenergy infopoint

Rendez-vous gratuit
8002 11 90
www.myenergy.lu



Conseil gratuit

- Toutes les infos en matière d'énergie
- Rendez-vous dans votre commune
- Neutre et compétent

myenergy
Luxembourg



MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DU COMMERCE EXTERNE



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES
Département de l'environnement



PROJET
COFINANCE
PAR L'UNION
EUROPEENNE

e
myenergy
infopoint

Réalisé par:

myenergy (GIE)
28, rue Michel Rodange
L-2430 Luxembourg

Hotline gratuite: 8002 11 90

info@myenergy.lu
www.myenergy.lu

Textes: myenergy

Photos et Illustrations: Coplaning, Fotolia, Goblet Lavandier & Associés, ING+ARCH, myenergy, Passivhaus Institut, Pluggit GmbH, Shutterstock, Sto AG, wodtke GmbH

© myenergy, V3/2013



cropmark.lu



myenergy

L u x e m b o u r g

myenergy, la structure nationale pour le conseil en énergie
Hotline gratuite : 8002 11 90 / www.myenergy.lu

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DU COMMERCE EXTERNE

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DES INFRASTRUCTURES

MINISTÈRE DU LOGEMENT