

# Das Passivhaus

Passivhaus

Tuba Colak & Sara Pipic

3AL



Ein Passivhaus ist ein Gebäude, das hohen Wohnkomfort und Behaglichkeit mit extrem niedrigen Energiekosten und einem sorgsamem Umgang mit unserer Umwelt verbindet. Das Passivhaus ist der weltweit führende Standard beim energiesparenden Bauen: Die Energieeinsparung beim Heizen beträgt über 80 % gegenüber den gesetzlich vorgeschriebenen Neubau-Standards. Die Heizkosten betragen nur 10 bis 25 € pro Monat - hohe Energiepreise machen Passivhausbewohnern nichts aus.

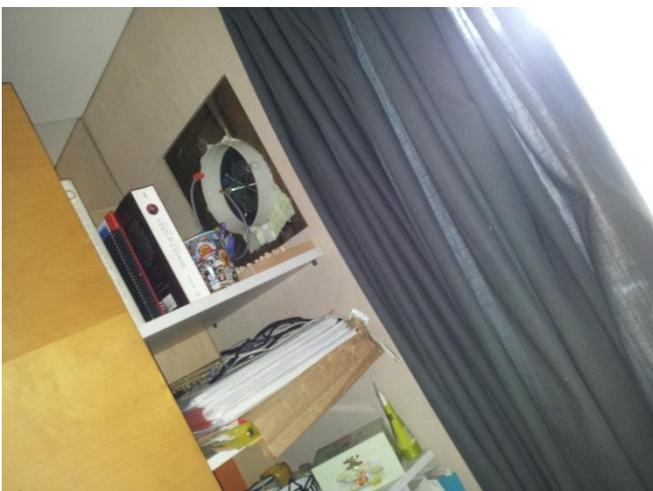
Es benötigt nur ca. 10 Watt / qm-Nettogrundfläche, um die anfallende Heizlast abzudecken. Das bedeutet bei einem 150 qm großen Haus, dass lediglich 1500 Watt benötigt wird. Hinzu kommt noch der Wärmebedarf für das Warmwasser mit nochmals 1,5 KW Wärmeleistung. Die gesamte Heizleistung liegt somit bei ca. 3 KW.

Die Diskussion über Treibhauseffekt und Klimawandel, aber auch explodierende Energiepreise – vornehmlich im Bereich der fossilen Energieträger – erfordern immer häufiger konsequente alternative Lösungsansätze.

In zahlreichen Internetforen und vielen Publikationen liest man immer wieder Märchen über Passivhäuser. Es dürfen keine Fenster geöffnet werden, in einem Passivhaus wird es nie richtig warm, Fenster müssen geschlossen bleiben, usw.

Zu viele Vorurteile bei viel zu wenig Fachkenntnis! Tatsache ist, dass es in der

Vergangenheit sogenannte Passivhäuser gab, die einfach keine waren. Da wurden Kunden über die Nutzung falsch beraten, Energiepässe mangelhaft ausgefüllt und eine schlechte Bauausführung führte zu Undichtigkeiten in der Gebäudehülle. Zudem wurden die so wichtigen Wärmebrücken falsch oder gar nicht ermittelt. Die Folge waren hohe Energieverluste, das Gebäude wurde nicht warm und die Energiekosten waren letztlich viel höher als gedacht.



## Passivhäuser und Ökologie:

Passivhäuser sind umweltfreundlich: Denn sie verbrauchen so wenig Primärenergie, dass diese ohne Umweltprobleme dauerhaft für alle Menschen und in alle Zukunft verfügbar sein wird. Auch der dazu erforderliche anfängliche Mehraufwand beim Bau (**Stichwort: Graue Energie**) ist im Vergleich zur erzielten Einsparung gering. Das ist so klar erkennbar, dass wir es nicht besonders hervorheben müssen. Viel wichtiger ist, dass diese nachhaltige Umweltverträglichkeit mit dem Passivhaus bereits heute für alle Bauherren und bei jedem Umbau zu vertretbaren Kosten verfügbar ist. Umweltschutz, der sich rechnet, ist viel wirksamer, als Umweltschutz, über den nur geredet wird.



## **FRAGEN:**

---

### **1. Wie funktioniert Be- und Entlüftung?**

- Vollautomatisch
- mehrere Lüftungen
- dezentrale (weil es billiger ist)
- Für ein Neubau, lieber zentrale

dezentrale = mehrere Lüftungen

zentrale = 1 Lüftung

### **2. Was für Material haben Sie für dieses Haus verwendet?**

Weißtanne → Fassade

Energieaufwand sehr hoch!

### **3. Was sind die Vor- und Nachteile?**

#### Vorteile:

- weniger Energieverbrauch – weniger kosten
- mehr Blickkontakt
- höherer Wohnkomfort
- Co2 Gehalt viel besser

#### Nachteile :

- Kosten

# Passivhaus

Senem Dünmez, Isabella Graber und Julia Wehinger

Am Samstag den 10. November 2012, fand der alljährliche Passivhaustag statt. Wir, Senem Dünmez, Isabella Graber und Julia Wehinger, besuchten die Passivwohnanlagen in Bregenz.

Ein Hotel in Gaschurn und mehrere verschiedene Einfamilienhäuser verstreut in Vorarlberg machten bei diesem Projekt mit.

Als wir die Passivwohnanlagen besuchten stießen wir auf einen Fachmann der Passivwohnanlage. Er beriet uns und erzählte uns erst allgemein etwas über Passivwohnanlagen. Danach löcherten wir ihn mit unseren Fragen.

Der Fachmann der Passivwohnanlage nahm sich jede Menge Zeit für uns und erklärte uns alles ganz genau. Er führte uns auch durch die Wohnungen und erklärte uns die Be- und Entlüftung ganz genau.



Er erzählte uns, dass Passivhäuser nicht nur große Fenster haben müssen, sondern noch viele andere Kriterien dazu gehören wie zum Beispiel, dass die Gebäude eine hochgedämmte Hülle haben müssen und die Fenster mit einer dreifach Verglasung ausgestattet sind. Eine entsprechende Rolle spielt die Be- und Entlüftung, die 6 mal am Tag die Luft des Raumes austauscht. Bei der Be- und Entlüftung wird die Luft von außen angesaugt, dabei gehen die Entlüftungsrohre über die Decke in die einzelnen Räume der Wohnungen. Durch die Absaugung und Zuführung von Luft wird der Raum durch die frische Luft zirkuliert. Die Be- und Entlüftung regelt die Temperatur im Raum und befindet sich im Erdgeschoss der Wohnanlage. Der nette Fachmann erzählte uns auch, dass die Belüftungsanlagen alle 10 – 15 Jahre gereinigt werden muss und falls die Anlage einmal ausfallen sollte würde aufgrund der großzügigen Isolierung die Wärme nicht entweichen können. Durch diese Ökologische Heiztechnik kann 75-80 % an Energie eingespart werden.

Eine andere interessante Frage von uns lautete auch, wie bei Schlechtwetter geheizt wird, wenn keine Sonneneinstrahlung den Raum heizt. Der Fachmann erzählte uns, dass die

Wohnanlagen noch weitere Heizungsmöglichkeiten hat, wie Fußbodenheizung und eine Solaranlage für Warmwasser. Die Solaranlage misst  $40 \text{ m}^2$  und ist am Dach montiert, da sie die Sonnenenergie zum aufwärmen des kalten Wassers genutzt wird.

Wir durften auch einen Blick in den Keller und die Belüftungsanlage werfen, wo sich die großen Tanks und viele Installationsrohre befinden.

Bei der Planung eines Passivhauses stellt sich die Frage wie viel Wärmeeintrag durch die Fenster kommen soll. Deshalb müssen die maßgeschneiderten Fenster von einem Bauphysiker berechnet werden. Er berechnet nicht nur die Fenstergröße, sondern auch wie viele Fenster für diesen Raum benötigt werden damit das Ausmaß an Sonneneinstrahlung stimmt.

Interessant fanden wir auch die Frage über den Mietpreis, denn wir dachten, dass der möglicherweise durch die teure Anlage bestimmt mehr beträgt als „normale“ Wohnungsmieten. Jedoch erzählte man uns, dass beim Mietpreis kein Unterschied besteht. Die Miete für eine Wohnung der Passivwohnanlage in Bregenz kostete  $470 - 480 \text{ €}$  inkl. Betriebskosten und auf einer Wohnfläche von  $55 \text{ m}^2$ , also  $8,20 \text{ €/m}^2$ . Auch zu den Baukosten befragten wir ihn, den die betragen  $2.400 \text{ €/m}^2$  Wohnfläche. Die Passivwohnanlage in Bregenz hat  $4000 \text{ m}^2$ , also  $8,8 \text{ Mio. €}$  wurden für 3 Passivwohnanlagen investiert und dabei sind 56 Wohnungen entstanden.

Der Fachmann erklärte uns, dass die passive Energie in einer Wohnanlage gleich funktioniert wie in einem Einfamilienhaus, nur befindet sich dort die Be- und Entlüftungsanlage entweder im Keller oder im Dachboden.

Als wir am Passivhaustag die Wohnanlagen besichtigten viel uns ins Auge, dass mehr ältere Paare kamen um sich zu informieren als Jüngere. Die Paare die kamen informierten sich über die Passivwohnanlage und erzählten von ihren Renovierungsarbeiten bei sich zuhause. Sie stellten ähnliche Fragen wie wir.

Der Fachmann erzählte uns, dass viele junge und ältere Menschen in den Wohnanlagen wohnten, mit und auch ohne Kinder.

Uns hat der Passivhaustag viele Informationen beschert. Wir haben sehr viel Neues erfahren und für unsere Zukunft vieles gelernt. Wie wir am besten Energie sparen und ökologisch wohnen können. Dabei tun wir nicht nur uns was Gutes, sondern auch der Umwelt.



Thomas Gieselbrecht:

## **Passivhaustag, 10. November 2012**

Ich habe am Passivhaustag das Einfamilienhaus der Familie Böhler in Doren besichtigt. Es handelt sich um ein Holzhaus das vom Architekten Richard Bereuter (ARCHITEKTUR BÜRO, DIPL. ING. RICHARD BEREUTER, KIRCHDORF 235, A-6933 Doren) entworfen wurde.

Das Haus ist mit einem Aerosmart x2 System ausgestattet über welches das ganze Haus gesteuert werden kann (die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur,...). Das Erdgeschoss ist sehr offen gehalten sodass Küche und Wohnbereich ein Raum sind, der nur durch einen beweglichen Raumteiler getrennt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Isolierung nicht so aufwendig gestaltet werden musste, da viele Ecken, Kanten, Anschlüsse und Durchdringungen den Bedarf an Dämmung erhöhen (Minimierung der Außenflächen, Vermeidung von Wärmebrücken). In diesem Punkt ist für viele potentielle Eigenheimbesitzer interessant, dass wenn sich für ein Passivhaus entscheiden, sie keine Einschränkungen bei der Gestaltung ihrer Wohnräume erwarten müssen, nur das sich der Preis erhöht da mehr in gute Isolierung investiert werden muss.

Das Objekt in Doren wird hauptsächlich mit der Kraft der Sonne, der installierten Bodenheizung und mit Hilfe des Wärmetauschers beheizt. Eine Sonde die 100 Meter tief ins Erdreich geht und durch eine Solaranlage auf dem Dach wird dann für kalte und neblige Tage noch ein Boiler aufgeheizt.

Das Aerosmart x2 System ist kaum sichtbar im Haus verbaut. Durch eine herabgelassene Decke sind die Rohre für die kontrollierte Be- und Entlüftung bis auf die Ansaug- und Einlassöffnungen nicht sichtbar. Durch feine Filter wird verhindert, dass sich Staub und andere Schmutzpartikel im System ablagern können und Schimmel oder Pilzbefall auslösen. Diese Filter müssen in gewissen Abständen ausgewechselt werden, was eine Arbeit von ca. 20 Sekunden bedeutet.



Die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung (kontrollierte Be- und Entlüftung) bewirkt eine gute Raumluftqualität und hilft Energie zu sparen. Sie stellt dauernd (Tag und Nacht, Sommer wie Winter, auch bei Abwesenheit der Bewohner) eine gute Luftqualität in den Räumen her. Filter ermöglichen eine pollenfreie und staubarme Luft. Durch in der Anlage eingebaute Schalldämpfer wird verhindert das Gespräche oder Geräusche sich über die Rohrleitungen im Haus ausbreiten können und so das Zusammenleben stören.



Einer der wichtigsten Aspekte bezüglich des Neubaus der Familie Böhler ist, dass es sich nicht um ein Passivhaus handelt sondern um ein Niedrig Energie Haus. Der Unterschied besteht lediglich darin dass für das Passivhaus strengere Auflagen gelten und der Verbrauch pro Quadratmeter/pro Jahr um einen Hauch geringer ist.

Heizölverbrauch Liter/Jahr:

Passivhaus: 1,5 Liter

Niedrig Energie Haus: 1,9 Liter

Noch etwas Allgemeines zum Passivhaus:

Im Passivhaus werden mindestens 80% der Wärme aus der Abluft über einen Wärmetauscher der Frischluft wieder zugeführt.

Die noch erforderliche Wärme wird durch die Komfortlüftung (mit elektrischer Nachheizung oder eventuell mit einer Wärmepumpe) erzeugt. Dadurch kann auf ein separates Heizsystem verzichtet werden.

Im Sommer ist es wichtig Haushaltsgeräte zu verwenden die kaum Wärme abgeben wenn sie in Betrieb sind (innere Wärmequellen gering halten), da sich in einem Passivhaus der Gebrauch stärker bemerkbar macht wie in einem gewöhnlichen Haus.

## Passivhaus Besichtigung

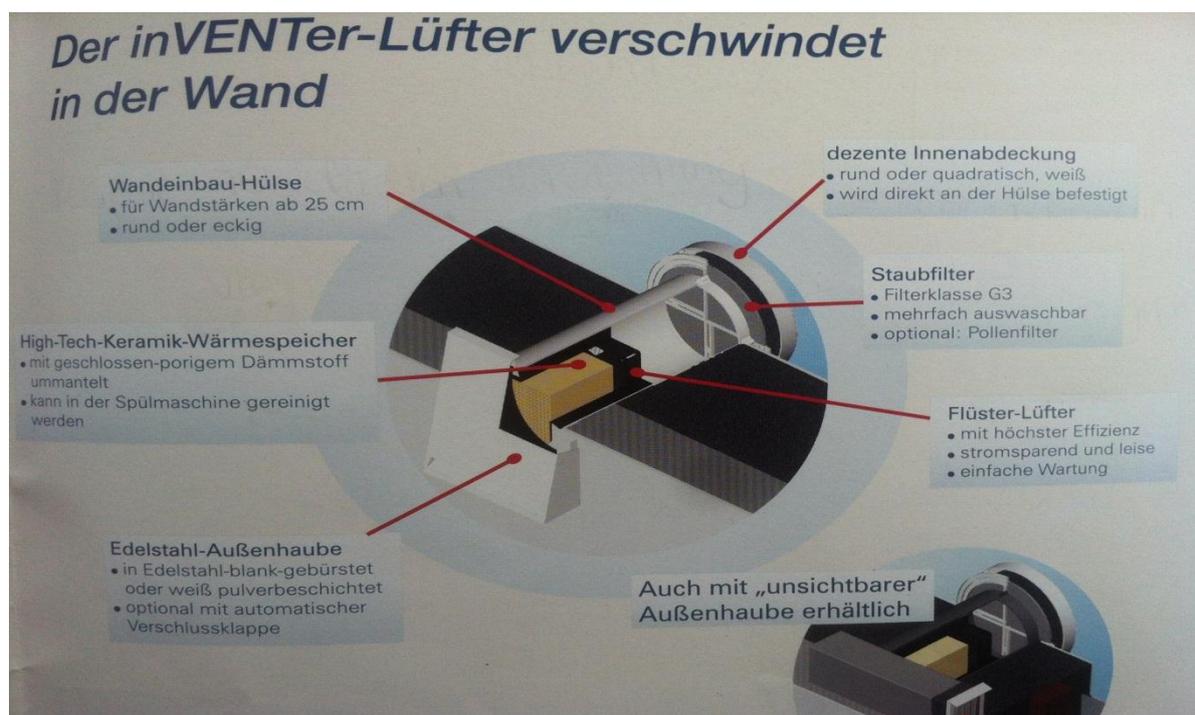
**Jana, Ramona und Ich (Anna)** haben uns das Passivhaus der Familie Leuprecht angesehen. Der Architekt Gerold Leuprecht hat unter eigen Regie mit Hilfe seiner Familie und Freunde das moderne Haus errichtet. Den Entwurf für das schöne Haus hat er natürlich selbst gemacht. Im März letzten Jahres beschloss die Familie ihre altes Haus in ein Passivhaus zu verwandeln. Sobald wurde mit dem Umbau begonnen und sie konnten Ende dieses Sommers einziehen.

Das sich ein Haus als Passivhaus bezeichnen darf, muss es gewissen Anforderungen entsprechen. Es darf nicht mehr als 15 % fremde Energie zugeführt werden. Zum Beispiel Energie aus Gas-, Öl-, Holz- Heizanlagen. Dieser Wert wird nur erreicht, wenn das Haus dermaßen gedämmt und möglichst viel Wärme gespeichert wird. Daher sollten bei einem Passivhaus die Fenster nicht zu lange geöffnet werden. Sonst entsteht ein Wärmeverlust. Bei einem Passivhaus regelt dies eine Be- und Entlüftungsanlage.

Als Dämmstoffe hatte unser besichtigtes Passivhaus „Holzflex“. Unter „Holzflex“ versteht man einen gewissen Material, das aus Holzfasern zusammengespreßt wird. Luft ist ein gutes Isoliermittel, dieses sich auch zwischen den Holzfasern befindet. Die Dämmung ist in den Wänden und in der Decke befestigt mittels Quer- und Längslatten.

Nicht nur die Dämmung, die vor Kälteeindrang schützt, trägt eine große Rolle zur Wärmespeicherung des Hauses bei. Auch die Be- und Entlüftungsanlage ist wichtig. Die Anlage funktioniert folgendermaßen. Die Lüfter saugen, speichern die warme Luft mit einem Keramikern im Filterinneren. Keramik ist ein ausgezeichneter Wärmespeicher und eignet sich gut. Die frische kalte Luft wird von Draußen herein gezogen. Dadurch dass sie über diesen Keramikern fließt wird die kalte Luft erwärmt. So entsteht ein rotierender Luftaustausch. Dies hat den Vorteil, dass ständig frische Luft im Haus ist. Die Familie empfindet dies als sehr angenehm. Stickige Luft würde gut verdrängt werden.

Das ist eine Abbildung des Lüftungsfilters



Die Filter seien sehr Benutzerfreundlich. Sie müsse man nur jedes halbe Jahr kontrollieren und jedes Jahr einmal auswechseln. Im geräumigen Wohnzimmer befinden sich zwei Filter. Einer, der frische Luft zuführt und einer, der die schlechte Luft einsaugt. In den anderen Räumen befindet sich jeweils nur ein BelüftungsfILTER, der sich alle 70 Sekunden umstellt. Er schaltet sich automatisch vom Belüftungsmodus zum Endlüftungsmodus um. Außerdem sind die Lüfter mit einem ordentlichen Schalldämmschutz nicht hörbar. Wie viel so ein Filter allerdings kostet haben wir vergessen zu fragen.

Bevor ein Passivhaus überhaupt passiv funktioniert, muss Wärme zugeführt werden. Die Familie Leuprecht hat sich bei ihrem Haus für eine zusätzliche Heizung für Öl und einen Ofen im Wohnzimmer entschieden. Allerdings hätten sie den Ofen nicht unbedingt als Wärmeerzeuger benötigt. Er dient eher als Verschönerungsmittel des Gesamtbildes des Wohnzimmers und sorgt für gute Stimmung.

Die Fenster eines Passivhauses sind auch außerordentlich wichtig. Die Sonne die durch die Fenster herein kommt erzeugt viel Wärme. Die dreischichtigen Fenster sorgen dafür dass die Wärme im Haus gespeichert bleibt. Zusätzlich haben sie bei der Fensterfront im Wohnzimmer an den Fensterrahmen Wärmeschlangen eingebaut, diese verhindern die Bildung von Kondenswasser.

Dieses Kondenswasser entsteht durch die dauernde Be- und Endlüftung des Raumes.

Die außen Versande des Hauses besteht aus Holz. Die längs angebrachten Bretter sind besonders zugeschnitten. Sie haben eine Tropfkante (Rhombusschalung) diese bezweckt, dass der Regen an der Hauswand schnell ab rinnt.

Die Inneneinrichtung des Hauses, hat größten Teils der Sohn des Bauherrn gemacht. Er ist Tischler und fertigte die gesamte Decke und auch einige Möbel selbst. Bis auf die Stiege, die Küche, das Sofa und die Betten hat der Architekt die Möbel selbst entworfen.

Die Familie bekam die Förderung der Stufe 5. Das ist die Höchste Stufe die der Staat gibt. Dies bedeutet sie bekommen pro m<sup>2</sup> 1000€ gefördert. Das sind ausgerechnet auf die Gesamtfläche des Hauses von 130 m<sup>2</sup> 130000 €. Dies heißt aber nicht, dass dieses Geld geschenkt ist. Es ist nur ein zinsfreier Kredit der in einer gewissen Zeit zurückbezahlt wird.

Wir fanden die Besichtigung sehr Interessant und haben viele Wissen mitgenommen.

Hier ist noch ein Bild vom Haus der Familie Leuprecht

# Passivhaustag 2012

Drazen, Florian, Aleks

Wenn Altbau...



auf Neubau trifft.



**„Zuhause ist dort, wo man sich  
wohl fühlt“**

Familie Leuprecht aus Dornbirn baute ihr Haus drei Mal um. Der dritte Umbau begann im Monat April 2012. Das Ergebnis: Ein Passivhaus besonderer Art, Alt trifft auf Neu. Der Grundriss des Hauses ist seit den Kauf gleich geblieben. Lediglich wurden Wände eingerissen um so mehr Platz zu schaffen und um die Pläne der Familie Leuprecht umzusetzen. Unser erster Gedanke als wir in die Warme Stube kamen, war „es ist was anderes, als andere Häuser“.

Uns viel besonders dieser Ofen, der aus Lehm erschaffen wurde sofort ins Auge. Obwohl wir gerade ins Haus gekommen sind und nur im Wohnzimmer standen, war dieser Ofen aus dem Bild des Hauses nicht mehr wegzudenken.

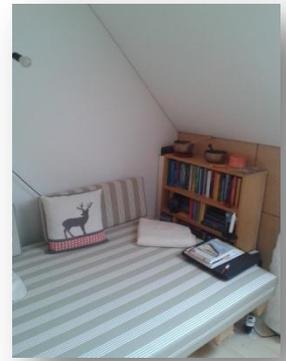
Er sorgt für eine Wohlfühlambiente im Wohnzimmer.



Nach diesem Augenschmaus begabten wir uns nach oben und wir bekamen eine kleine Führung. Uns wurden die Schlafzimmer präsentiert und hier sehen wir das alt nicht gleich alt und unmodern ist, sondern auch modern und stilvoll sein kann. Zwar sind die Bauarbeiten nicht ganz abgeschlossen, doch das Gesamtbild Passivhaus sticht hervor und wenn man sich die einzelnen Baustellen wegdenkt, sieht man das Fertige Haus.

Durch die 3-fache Verglasung der Fenster kann keine Wärme nach Außen entweichen. Zwar muss man bei einem Passivhaus nicht heizen, dennoch bevorzugt es Familie Leuprecht wenn es im Haus wärmer ist.

Das Haus ist eine richtige Wohlfühloase. Einem von uns gefiel das Zimmer, das zu Büro und „zurück-zieh-Ecke“ erstellt wurde. Durch das große Dachfenster ist es sehr hell im Raum sodass man eine gute Sicht zum Lesen oder Arbeiten hat.



Und dann noch das Bad, wo man aus der Badewanne einen tollen Ausblick hat, herrlich.

„Klein aber fein“, die Küche ist zwar klein aber dennoch hat sie was stilvolles an sich, was nicht einmal eine große Küche im amerikanischen Stil toppen kann. Durch Lebensmittelfarben wie z.B. Olivengrün, erleuchtet die Küche im frischen Stil und sie bittet einen förmlich dazu neue Kochrezepte zu probieren und den Küchenlöffel auch mal öfters zu schwingen. „Selbst ist der Mensch“, auch viel Eigenarbeit der Leuprechts steckt in diesem prachtvollen Passivhaus.

#### Zusammengefasst von:



***Drazen Lukic***



***Florian Greussing***



***Aleks Cacic***

Am Passivhaustag hatten wir die Möglichkeit verschiedene Häuser in Vorarlberg zu besuchen, die mit der Passivtechnologie ausgestattet sind. Wir entschieden uns für ein Einfamilien-Haus der Familie Leuprecht in Dornbirn, Hatlerdorf.

Das Besondere an diesem Haus ist, dass es nicht als Passivhaus gebaut worden, sondern zu einem Passivhaus umgebaut worden ist, allerdings entspricht es den Anforderung eines üblichen Passivhauses. Üblicherweise arbeitet ein Passivhaus mit einem zentralen Lüftungssystem. Das heißt es gibt, meistens im Keller, eine große Lüftungsanlage die über Rohre mit jedem Raum verbunden ist und somit die Luft austauscht. Im Hause Leuprecht wurde aber ein dezentrales System eingebaut. In der Küche und Wohnzimmer, die offen miteinander verbunden sind, befinden sich zwei Keramikern Ventilatoren und in den Schlafzimmern jeweils ein Ventilator. Diese sind alle miteinander verbunden und können von einem Schaltkasten gesteuert werden. In regelmäßigen Zeitabständen saugen diese abwechselnd Luft ein und aus. Dadurch entsteht ein Luftstrom durch das Zimmer und somit entsteht auch kein Unter- oder Oberdruck. Wenn die bereits warme Luft aus dem Haus gesaugt wird, speichert der Keramikern des Lüfters die Wärme und gibt sie anschließend wieder an die von außen eingesaugte Luft wieder ab.

Das Haus wurde außen mit einer dicken, umweltfreundlichen Rohrbusschalung verkleidet und mit 3 Glas Fenstern ausgestattet. Dadurch geht keine Wärme verloren. Falls dennoch bedarf fürs Heizen besteht, wurde die bereits vorhandene Gasheizung im Haus gelassen, die allerdings nicht benutzt werden muss. Zusätzlich steht im Wohnzimmer ein Lehmofen der mit Holz beheizt werden kann, jedoch nur weil er bequem ist.

Die auf dem Dach montierten Sonnenkollektoren wärmen das Wasser auf, sodass dieses nicht zusätzlich geheizt werden muss. Wir persönlich dachten, dass dadurch nur sehr begrenzt Wasser vorhanden ist und besonders im Winter, wenn es oft bewölkt ist, das Wasser nicht genug gewärmt wird. Allerdings, laut Aussagen der Familie, würde man keinen Unterschied zwischen Sommer und Winter merken und selbst nachdem mehrere Personen hintereinander geduscht haben, war immer noch genügend Warmwasser vorhanden.

Das Einfamilienhaus wurde außen sowie innen fast komplett mit unbehandeltem Weißtannenholz bekleidet. Lediglich die Fußböden wurden geölt.

Die Ventilatoren fallen Innen kaum auf und sind sehr leise. Nur wenn keine Hintergrundgeräusche vorhanden sind, hört man ein leises summen.

Geplant wurde das Haus von Herrn Leuprecht persönlich und beim Umbau wurde ebenfalls von der ganzen Familie selbst Hand angelegt, deshalb sind sie besonders stolz auf ihr Passivhaus.

Wir fanden es sehr interessant ein Passivhaus von Innen zu sehen und mehr darüber zu erfahren. Die Technik selbst ist überaus sinnvoll da sie die Umwelt schont, immer frische Luft ins Haus bringt und dabei kaum Wärme verliert.





Ein Drittel aller CO<sub>2</sub>-Emissionen sind direkt dem Gebäudebau anzurechnen. Jedoch weist gerade dieser Bereich ein großes Energie- und Emissionssparpotential auf. Genau aus diesem Grund wurde klima:aktiv 2009 ins Leben gerufen.

Klima:aktiv ist eine Initiative des österreichische Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Das Ziel ist dabei die Umsetzung des Kyoto Protokolls und somit der Klimaschutz, Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern.

Ein Bereich der Initiative befasst sich mit dem Bauen und Sanieren.

Hierbei setzte man sich das Ziel, den österreichischen Wohnungsmarkt nachhaltiger und energieeffizienter zu gestalten. Klima:aktiv entwickelte neue Standards, die bestimmte Nachhaltigkeitskriterien erfüllen.

## DIE VIER BEWERTUNGSKATEGORIEN SIND:

<p><b>PLANUNG UND AUSFÜHRUNG</b></p> <p>Hierbei besonders der Standort und die Lebenszykluskosten ebenso wie die Luftdichtheit und die Reduktion von Wärmebrücken sowie die Berücksichtigung von Messeinrichtungen für die Erfassung der Energieverbräuche.</p>	<p><b>ENERGIE UND VERSORGUNG</b></p> <p>Ein deutlich geringerer Energieverbrauch und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als in Standardbauten ist für das Erreichen von hochwertiger klima:aktiv Qualität maßgeblich.</p>
<p><b>BAUSTOFF UND KONSTRUKTION</b></p> <p>Besonders klimaschädliche Baustoffe werden ausgeschlossen, die Verwendung umweltschonender Materialien wird belohnt.</p>	<p><b>KOMFORT UND RAUMLUFTQUALITÄT</b></p> <p>Sommertauglichkeit, und die Verwendung emissionsarmer Baustoffe im Innenausbau sorgen für ein angenehmes Raumklima und gute Raumluftqualität. Das Vorhandensein einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wird belohnt.</p>

Bewertet wird nach einem 1000-Punkte System. Es können bestimmte Kriterien kombiniert werden so dass es individuell auf das jeweilige Gebäude abgestimmt ist. Manche Kriterien sind jedoch verpflichtend – die sogenannten Basiskriterien.

Erst im Oktober 2012 wurden sechs Ein- und Mehrfamilienhäuser und gewerbliche Bauten mit der klima:aktiv-Plakette ausgezeichnet.



**Michelle Bein, Isabel Fink, Corinna Feuerstein**

## **Das Niedrigenergiehaus**

Verbraucht ein Haus bei der Beheizung unter 15 k/Watt h pro m<sup>2</sup>, dann ist es ein Passivhaus. Das Einfamilienhaus in Doren benötigt 20 k/Watt h. Aus diesem Grund wird es nur als Niedrigenergiehaus bezeichnet. Im Vergleich dazu benötigt ein Haus, welches vor ca. 30 Jahren erbaut wurde noch 120 k/Watt h

Ein Großteil der Bevölkerung ist der Meinung ein Niedrigenergiehaus bzw. Passivhaus würden viel mehr kosten als ein „normales Haus“, doch diese Annahme ist nicht richtig. Ein Niedrigenergiehaus kostet im Durchschnitt nur ca. 10-15% mehr als ein normales Haus.

Dieses Einfamilienhaus besitzt eine kontrollierte Be- und Entlüftung sowie eine Solaranlage auf dem Dach. Eine herkömmliche Heizung wäre also nicht notwendig, ist jedoch sicherheitshalber doch eingebaut worden.

## **kontrollierte Be- und Entlüftung**

Lüften ist wichtig, kontrolliert Lüften spart Energie, denn bei der klassischen Fensterlüftung werden ca. 50% der Heizenergie zum Fenster hinaus gelüftet, von effizienter Lüftung kann hier nicht die Rede sein. Es gibt Lüftungssysteme, die bis zu 90% Wärmerückgewinnung erreichen.

Im Falle des Niedrigenergiehauses in Doren ist es ein **aerosmart** von der Firma Drexel und Weiß.

### **„aerosmart“**

Der aerosmart wird sowohl im Einfamilienhaus und Reihenhauses, als auch im Büro- und Gewerbebereich eingesetzt. Bestehend aus einem Lüftungsmodul mit Wärmerückgewinnung sowie einer Kleinstwärmepumpe für Raumluftwärmung. Die Kleinstwärmepumpe ist für Warmwasser und es kann auch Solarenergie eingebunden werden.

Kernstück ist der Kreuzstrom-Wärmetauscher, der über zwei komplett getrennte Kanalsysteme kontinuierlich die Abluft zugfrei aus den Räumen absaugt.

Dieser Abluft wird im Wärmetauscher die Wärme entzogen und sofort wieder der gefilterten Frischluft zugeführt. Gleichstrom Ventilatoren mit extrem niedrigem Energieverbrauch sorgen für einen konstanten Luftstrom ohne fühlbare Schall- oder gar Zugbelastung.

## **Steuerung**

Es gibt eine einzige, hochentwickelte Steuerung und diese koordiniert das Zusammenspiel aller Funktionen.

- Heizen
- Lüften
- Warmwasser
- Wärmerückgewinnung
- Badheizung
- Teilsolare Raumheizung
- Solarsteuerung
- Passive Kühlung
- CO<sub>2</sub> Regelung

## **Gerätekomponenten**

- Lüftungsmodul
- Kleinst-Wärmepumpe
- Gehäuse aus doppelschaligen, mit faserfreiem Weichschaum gedämmten Stahlblechplatten
- Schwingungsdämpfende, in der Höhe einstellbare Füße gegen Lärm
- mit volumenstromkonstanten Gleichstromventilatoren im Sommer eine spezielle Sommerbox
- Kreuzstrom-Wärmetauscher
- Wärmepumpe als Luft-Wasser-Wärmepumpe

Alle Einstellungen, Wartungs- und Servicearbeiten können über die frontseitigen Überprüfungsdeckel durchgeführt werden.

## **Wartung**

- alle 3 Monate die Filtern wechseln (einfacher wie Filterwechseln beim Staubsauger)
- Kosten sind pro Jahr für Filter ca. 60 – 80€
- alle 3 Jahre ein Systemcheck



## **Passive Kühlung**

Es wird im Sommer die überschüssige Raumwärme im Gebäude mittels Niedrigtemperaturheizsystem und Solarkreislauf an das Erdreich abgeführt, was dort zu einer Regeneration des Erdreichs für den Winter sorgt.

## **Solaranlage**

Für zusätzliche Energiegewinnung besitzt das Haus eine Solarfläche von 12m<sup>2</sup> auf dem Dach. 1m<sup>2</sup> Photovoltaik gewinnt rund 90 bis 100 kwh Strom pro Jahr. Die Anlage wurde in Südrichtung errichtet.

Die gewonnene Sonnenenergie eignet sich besonders gut zur Warmwasserbereitung und zur Unterstützung der Raumheizung.

Die Vorteile sind klar definiert:

- Sonnenenergie macht unabhängig
- sie steht kostenlos und unbegrenzt zur Verfügung
- sie ist klimafreundlich
- und trägt zur Verbesserung unserer Luft bei

## **Flachkollektoren**

Bei Solaranlage wurden Flachkollektoren verwendet. Diese bestehen aus einem beschichteten Metallabsorber, die aus Kupfer oder Aluminium sind. Flachkollektoren sind preiswert und erprobt.

Im Vergleich zu einem Sommermonat ist die Energielieferung der Sonne in einem Wintermonat nur ein Zehntel davon.

Doch bei Häusern die höher gelegen sind, wird der Ertrag durch Schnee durch höhere Strahlungsintensität ausgeglichen. Die Strahlung ist wegen der klaren Luft in den höheren Regionen stärker.

# Passiv Haus

Julia Bertsch, Dominik Braun, Marcel Lampert

## Allgemeines über Passiv Häuser (Quelle: [www.igpassivhaus.at](http://www.igpassivhaus.at))

Ein Passivhaus ist ein Gebäude, das hohen Wohnkomfort und Behaglichkeit mit extrem niedrigen Energiekosten und einem sorgsamem Umgang mit unserer Umwelt verbindet. Dieses Ziel wird erreicht, indem in Planung und Ausführung auf ein besonders hohes Qualitätsniveau Wert gelegt wird. Das heißt, bei einem Passivhaus gelten dieselben technischen und physikalischen Grundgesetze wie für jedes andere Gebäude auch – die Lösungen werden aber wesentlich hochwertiger ausgeführt. Daher definiert das Passivhaus auch einen Gebäudestandard und kann in verschiedensten Bauweisen (Massiv-, Leicht- oder Mischbauweise), mit allen Materialien (Holz, Lehm, Ziegel, Beton, Glas, Stahl, etc.) und je nach Geschmack gestaltet werden. Damit bietet das Passivhaus jedem Bauherrn und Planer große Freiheiten.

## Klar definiert sind hingegen die Qualitätsanforderungen

So darf der Heizwärmebedarf (HWB), auch Energiekennzahl (EKZ) genannt, 15 kWh/m<sup>2</sup>a berechnet nach PHPP (Passivhaus Projektierungs- Paket) nicht überschreiten. Dies entspricht in etwa maximal 10 kWh/m<sup>2</sup>a berechnet nach OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik – Richtlinie 6), kann aber bei ungünstigen Rahmenbedingungen auch einen HWB von max. 8 kWh/m<sup>2</sup>a berechnet nach OIB erfordern. Soll eine Beheizbarkeit rein über die Komfortlüftung gewährleistet werden, ist auch die Heizlast mit 10 W/m<sup>2</sup> begrenzt. Die Gebäudehülle ist Wärmebrückenfrei, sowie Luft- und Winddicht auszuführen, wobei die letzten beiden mittels Gebäudedrucktest überprüft werden und einen n50 -Wert von 0,6 h-1 nicht übersteigen dürfen. Um auch eine umweltfreundliche Abdeckung des Energieverbrauches (inkl. Haushaltsstrom der alleine die Hälfte des Gesamtbedarfs verursacht) sicherzustellen ist der maximale Primärenergieverbrauch auf 120 kWh/m<sup>2</sup>a festgesetzt. Um diese Gesamtziele zu erreichen gibt es spezifische Richtwerte die einzelne Bauteile oder Komponenten erfüllen müssen. Zu solchen **Richtwerten** zählen:

- U-Werte aller Bauteile bei großvolumigen Objekten ≤ 0,15 W/m<sup>2</sup>K, bei Einfamilienhäusern ≤ 0,10 W/m<sup>2</sup>K
- Verglasung mit Ug-Werten ≤ 0,8 W/m<sup>2</sup>K und einem g-Wert ≥ 50%
- Fensterrahmen mit einem Uf-Wert ≤ 0,8 W/m<sup>2</sup>K nach DIN EN 10077
- Wärmebrückenfreie Ausführung bezogen auf das Außenmaß
- Durchgängigkeit der luftdichten Ebene
- Durchgängigkeit der winddichten Ebene
- Komfortlüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung ≥ 75% (nach PHI Zertifikat) bei niedrigem Stromverbrauch (≤ 0,4 Wh/m<sup>3</sup>)
- Niedrigste Wärmeverluste bei der Brauchwasserbereitung und -verteilung
- Hocheffiziente Nutzung von elektrischem Haushaltsstrom
- Berechnung mit dem PHPP (Passivhaus Projektierungs- Paket) gemäß Passivhaus Institut Darmstadt, Dr. Wolfgang Feist

Marcel, Dominik und ich besichtigten am Passiv Haus Tag ein Haus in Dornbirn:

# Ein altes Haus im neuen Kleid

Teil 5

**Am Samstag, 10. November, können Sie kostenlos einen Blick hinter die Fassade werfen. Acht Gebäude öffnen am Passivhaustag ihre Tür.**

Von 10 bis 16 Uhr haben Sie die Möglichkeit, Gebäude in Vorarlberg zu besuchen und sich exklusiv über die Passivhaustechnologie zu informieren. Doch wo in Vorarlberg stehen Ihnen am Samstag die Türen offen? Wir verraten es Ihnen jeden Tag. Heute geht es nach Dornbirn in das Haus von Familie Leuprecht. Geplant hat Architekt Gerold Leuprecht sein Einfamilienhaus noch als gelernter Maschinenbauer. Laut energetischer Prüfung war das Objekt eigentlich gar nicht so schlecht aufgestellt. Doch das Ziel, das

Zuhause auch beim Energieverbrauch auf den neuesten Stand zu bringen, machte eine Sanierung unumgänglich. Nach eingehender Planung stand am Ende ein wirtschaftlich ausgewogenes Konzept.

**Passivhaustag  
Sa., 10. Nov.**



### Was macht wirklich Sinn?

Nach Prüfung des Aspektes Be- und Entlüftung zeichnete sich ab, dass sich herkömmliche zentrale Systeme, die im Neubau funktionieren, im Bestand bzw. bei der Sanierung manchmal neu überdacht werden müssen – ein dezentrales Lüftungssystem erwies sich als sinnvollstes bzw. wirtschaftlichstes System. Doch auch hier galt es zu prüfen, was wirklich Sinn macht. Parameter wie Energieeffizienz, Wärmerückgewinnung, Geräuschentwicklung, Kosten etc. waren abzuwägen. Da ein bestehender Erdgasanschluss vorhanden war, wurde für die am Ende noch notwendige Restenergie eine Gastherme eingesetzt. Zusätzlich wurde ein thermischer Solarkollektor für die Warm-



Besuchen Sie am Samstag das Haus von Familie Leuprecht.

wassererzeugung und zusätzliche Heizungsunterstützung eingebaut. Die Gebäudehülle wurde entsprechend den Anforderungen für Förderstufe 5 gedämmt und mit einer vertikalen, offenen Rhombusschalung verkleidet. Durch die funktionalen und architektonischen Veränderungen musste der größte Teil der Fenster neu funktionsfähige, aber viel zu große Kachelöfen getauscht.

Von den Vorteilen der Passivhaustechnologie können Sie sich am Samstag von 10–16 Uhr vor Ort informieren. [www.igpassivhaus.at/vbg](http://www.igpassivhaus.at/vbg) ANZEIGE



Das Haus begeisterte uns schon von außen mit der Holzverkleidung. Innen ging es dann sehr modern und wiederum mit viel Holz weiter. Das Haus ist in zwei Stockwerke aufgeteilt – im Erdgeschoss befindet sich die hochmoderne Küche mit Dunstabzug neben dem Herd anstatt wie gewöhnlich oberhalb des Herdes und das Wohnzimmer das relativ klein aber gemütlich mit einem Kamin ausgestattet ist. Im Obergeschoss befanden sich 3 Schlafzimmer, ein Mehrzweckraum und ein sehr schönes Bad mit Bodentiefer Badewanne. Wir waren sehr fasziniert von der Gestaltung des Hauses. Wie uns der Hausbesitzer erklärte haben sie bei der kontrollierten Be- und Entlüftung die günstigste Methode was den Nachteil hat, dass man das Gerät hört wenn es läuft. Zur Warmwasseraufbereitung und zusätzlichen Heizungsunterstützung wurde zusätzlich ein thermischer Solarkollektor eingebaut.



Hier noch einige Bilder vom Haus:

# Das Passivhaus

**Stefani Popovic**

Ein Passivhaus ist ein Gebäude welches sehr wenig Energie verbraucht, dabei aber trotzdem allen vom Bewohner gestellten Anforderungen gerecht werden kann. Ein Passivhaus heizt und kühlt sich aber „passiv“! Also ist es nicht zu kalt oder zu warm, Durch eine spezielle Bauweise kann ein Haus so isoliert und konstruiert werden das es keine Heizung benötigt. Jeder weiß, dass die Sonne wärme abgibt, diese Sonnenwärme wird vom Passivhaus ausgenutzt. Zusätzlich wird es so isoliert, dass keine unerwünschten Luftströme von außen durch die Wände ziehen. Der Jahresheizwärmebedarf eines Passivhauses liegt unter  $15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  und der gesamte Primärenergiebedarf pro  $\text{m}^2$  Wohnfläche liegt bei  $120\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Die Baukosten für ein Passivhaus sind natürlich höher als für ein normales Haus. Es ist sogar um so teurer desto niedriger der Verbrauch sein soll, aber dafür hat man wesentlich niedrigere Betriebskosten und das ist der Punkt an dem sich das Passivhaus wirklich lohnt. Dabei haben wir eine Kostenverschiebung, das Geld was zusätzlich in den Hausbau gesteckt wird, spart man sich bei den jährlichen Betriebskosten.

---



---

**Wie kann man das realisieren?**

- **Dickere und besser isolierte Außenwände!**  
Die Dämmstoffdicken betragen zwischen 25 und 40 cm .Das Haus ist supergedämmt und luftdicht! Die Luftdichte Hülle umgibt das ganze Haus also Dach, Außenwände und Fußboden.
- **Besser isolierte und dickere Fenster**  
Die Fenster bestehen aus einer 3-fach Verglasung mit zwei speziellen Beschichtungen die für passive solare Gewinne sorgen. Zwischen den Fensterscheiben ist Edelgas, das verhindert die Übertragung der Kälte. Selbst die Abstandhalter zwischen den Fensterscheiben sind wärmegeklämt. Sie lassen kurzwelliges Licht durch sobald sich das Licht im Raum befindet wird es nicht mehr von den Fenstern durchgelassen, so ist die Wärme praktisch im Haus eingesperrt.
- **Besondere Hausform und Ausrichtung der Fensterfront nach Süden**  
Durch die Hausform und die Ausrichtung der Fensterfront nach Süden, kann im Winter die Sonneneinstrahlung effektiv genutzt werden. Durch die spezielle Beschichtung der Fenster wird die Sonnenwärme im Winter nach innen weitergeleitet.
- **Spezielle Lüftungsanlage**  
Die Raumluft wird nicht mehr über das Öffnen der Fenster ausgetauscht sondern über ein Lüftungssystem. Dieses System besteht aus einer Erdreichvorwärmungsstufe und einem Wärmerückgewinnungsgerät. Die Außenluft wird per Ventilator angesogen und durch ein Rohr im Erdreich geleitet, da das Erdinnere im Winter höhere Temperaturen aufweist als die Luft, wird die angesogene Außenluft, während sie durch das Rohr geleitet wird, angewärmt. (Im Sommer ist das Erdreich kälter als die Außenluft und wird somit gekühlt.).

Diese Anlage saugt, ebenfalls durch ein Ventilatorensystem, die verbrauchte Luft aus den Räumen im Haus. Hier laufen die Außenluft und die Innenluft durch Metallrohre aneinander vorbei, die Innenluft gibt die Wärme an das Metallrohr ab und die Außenluft nimmt diese auf.