

Passivhaus

Objektdokumentation



Passivhaus mit ELW in Leutkirch



Verantwortlicher Planer

Dipl. Ing. Till Schaller

www.schaller-sternagel.de

Dieses Wohnhaus mit 1 Hauptwohnung und 2 Einliegerwohnungen im OG wurde für eine Familie mit drei Kindern im Baugebiet Bischof-Leiprecht-Str. der Stadt Leutkirch im Allgäu errichtet. Es handelt sich um einen exakt südorientierten Holzständerbau ohne Unterkellerung mit versetzten Pultdächern. Das Haus ist seit Frühjahr 2013 fertig gestellt. Weitere Info unter: Projekt-ID: 3826

Besonderheiten:

Fassadenintegrierte vertikale Solarthermieflächen für die Warmwasserbereitung und den Restwärmebedarf, große PV-Anlage.

U-Wert Außenwand

0,120 W/(m²K)

U-Wert Bodenplatte

0,140 W/(m²K)

U-Wert Dach

0,130 W/(m²K)

U-Wert Fenster

0,780 W/(m²K)

Wärmerückgewinnung

83 %

PHPP Jahres-

Heizwärmebedarf

12 kWh/(m²a)

PHPP Primärenergie

55 kWh/(m²a)

Drucktest n₅₀

0,42 h⁻¹

1 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Passivhaus Christmann

2012 wurde das Architekturbüro schaller + sternagel architekten mit der Planung eines großen Einfamilienhauses mit Einliegerwohnungen für die Familie Christmann in Leutkirch beauftragt. Es war von vorneherein geplant ein Passivhaus in Holzständerbauweise zu errichten. Die örtliche Bauleitung übernahm das BauBüro Dangel aus Leutkirch. Im Obergeschoss wurden perspektivisch zwei Einliegerwohnungen für die Großelterngeneration integriert, die derzeit noch von den drei Kindern der Familie Christmann genutzt werden. Das Erdgeschoss funktioniert bei einer Aufteilung in Wohnungen dann unabhängig für sich.

2 Ansichtsfotos Passivhaus Christmann

Die Südseite ist auf dem Deckblatt abgebildet.



Nordostseite Passivhaus Christmann in Leutkirch mit Carport-Anbau und Eingangsvordach im Hintergrund an der Nordfassade. (Alle Fotos: schaller+sternagel)



Aufnahme Passivhaus Christmann in Leutkirch von *Nordwesten*; auffällig ist die Staffelung der beiden unterschiedlich hohen Pultdächer; das südliche, größere Pultdach ermöglicht eine große PV-Anlage mit einer Leistung von ca. 7 kWpeak.



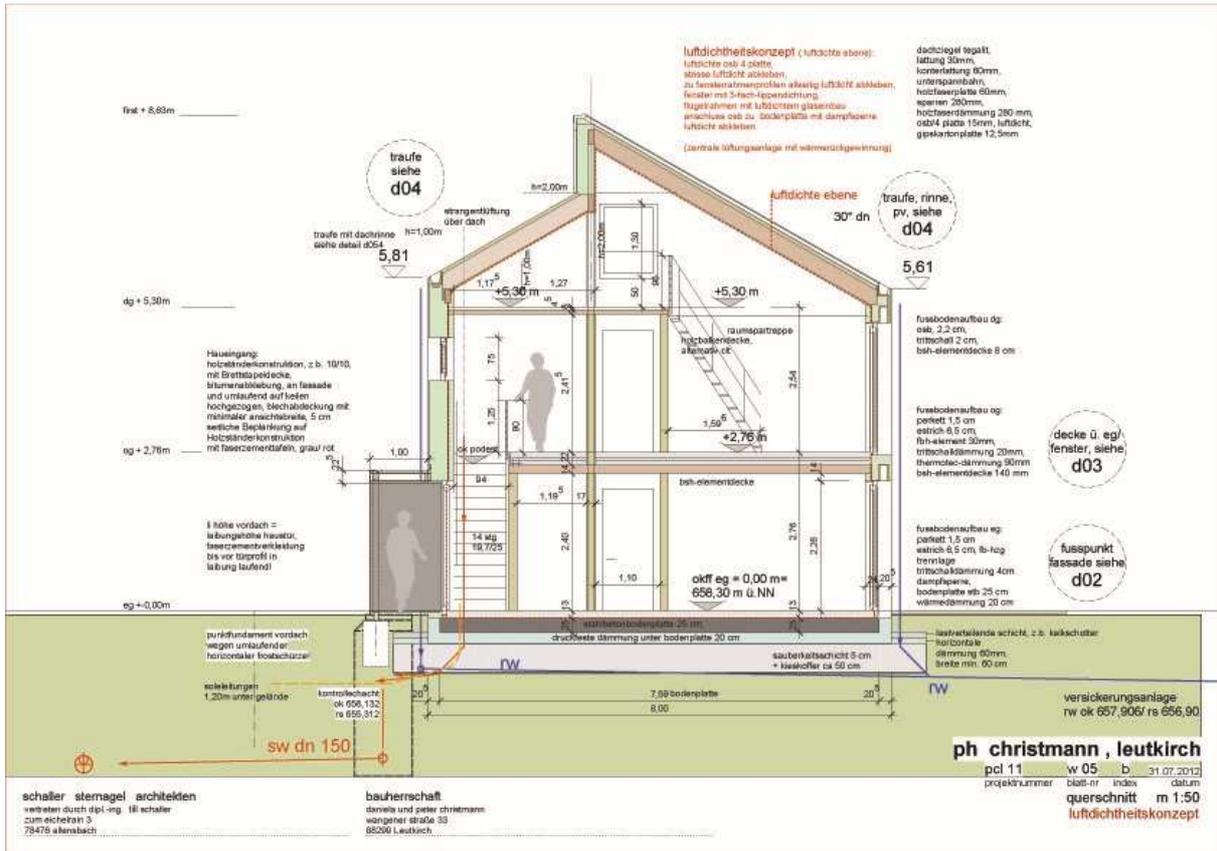
Passivhaus Christmann in Leutkirch, Ansicht von *Südwesten*: In der nachbauseitigen Giebelwand gibt es nur wenige kleine West-Fenster. An der Südwestecke und der Südostecke sind in beiden Hauptgeschossen zertifizierte Glasecken ohne Rahmenprofil an der Ecke eingebaut.

3 Innenraumfotos Passivhaus Christmann



Die Innenaufnahme vom Essplatz in Richtung Terrasse zeigt die Eckverglasung nach Südwesten. Die untere Aufnahme zeigt eine der Schlafgalerien der drei Kinder im Dachgeschoss, die jeweils vom Kinderzimmer im Obergeschoss mit einer Holzstiege zu erreichen sind.

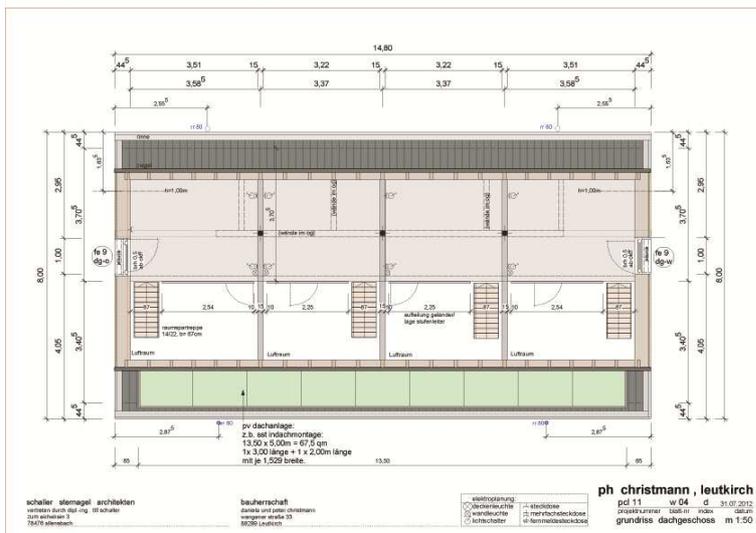
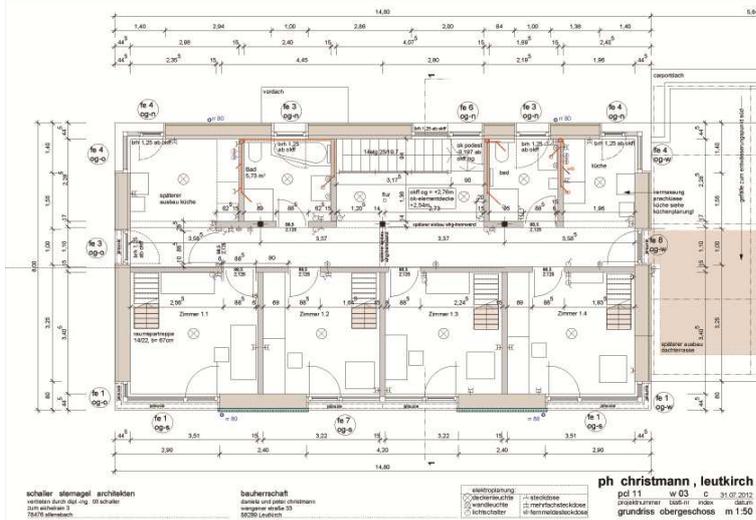
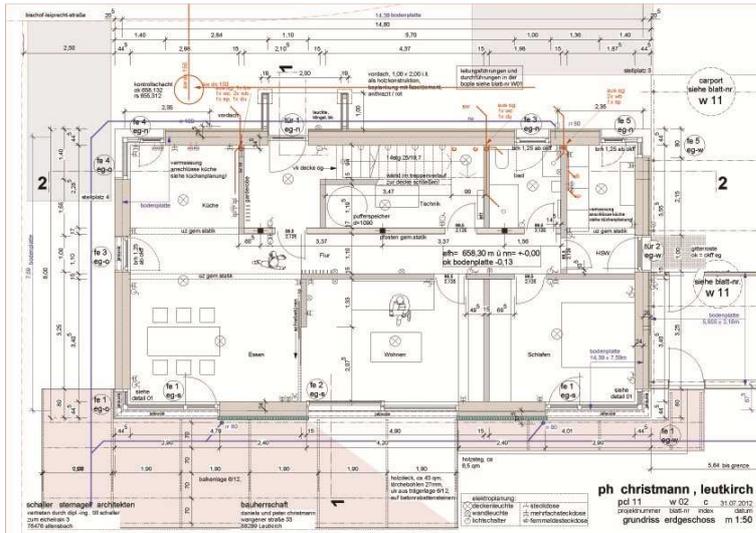
4 Schnittzeichnung Passivhaus Christmann



Querschnitt durch das Passivhaus Christmann in Leutkirch.

Gut erkennbar ist die nicht unterkellerte und ringsum geschlossene thermische Hülle mit jeweils sehr guter Wärmedämmung. Im Norden liegen Bäder und Abstellräume mit kleinen Fensteröffnungen. Am Ost-West Flur liegen im EG das Esszimmer und das Wohnzimmer, sowie das Schlafzimmer mit großen bodentiefen Verglasungen nach Süden. Im Obergeschoss wird der zentrale Bereich im Norden von Treppe und Bädern eingenommen, im Süden befinden sich die Aufenthaltsräume, also die Kinderzimmer bzw. bei getrennter Nutzung der Einlieger die Wohn- und Schlafzimmer. Im Dachgeschoss befindet sich im Süden ein hoher Luftraum. Der Norden bietet eine Schlafgalerie für die Kinder.

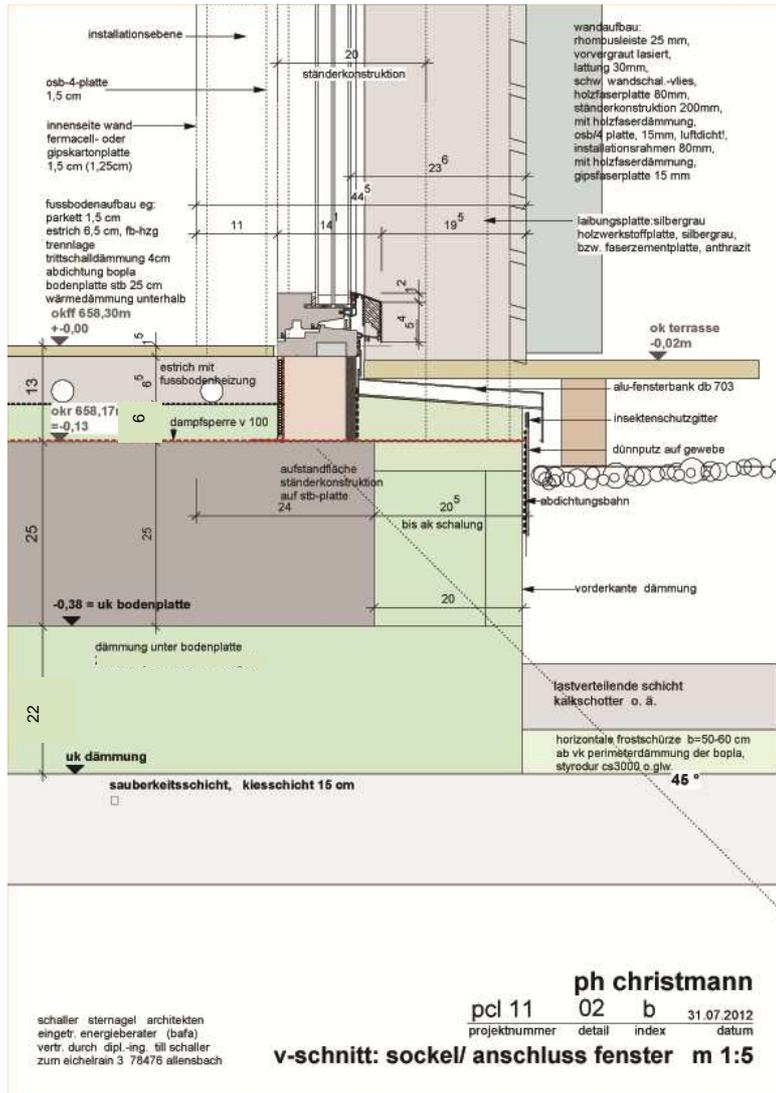
5 Grundrisse Passivhaus Christmann



Grundrisse des Passivhauses Christmann in Leutkirch. Der Eingang erfolgt von Norden, die Treppe führt ins OG zu den optionalen Einliegerwohnungen und ein Zugang im EG zum Haustechnikraum mit dem zentralen gemeinsamen Lüftungskompaktgerät. Im Süden liegen alle Aufenthaltsräume.

6 Konstruktionsdetails der Passivhaus -Hülle und Passivhaus-Technik bei Passivhaus Christmann

6.1 Konstruktion inkl. Dämmung der Bodenplatte mit Anschlusspunkten zu Außen- und Innenwänden



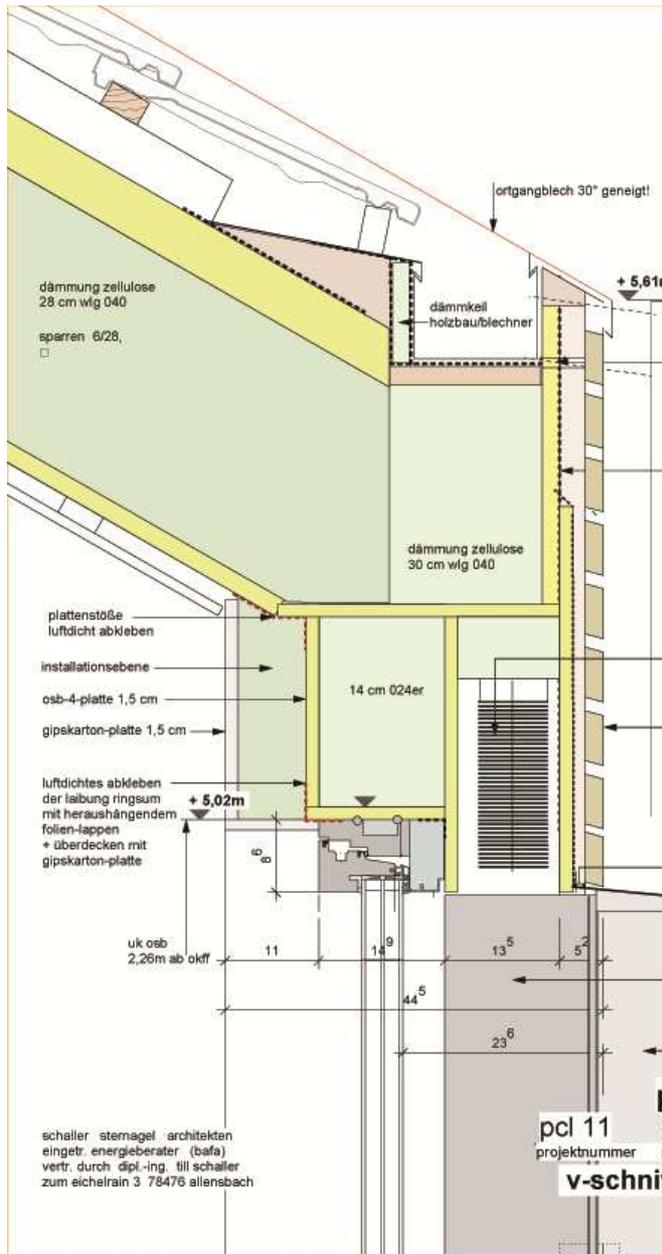
Vermeidung von Wärmebrücken an den Fußpunkten der Holzaußen-bzw. Innenwände

Um die sonst konstruktiv bedingte Wärmebrücke zu vermeiden, wird auf betonierte Frostschränzen völlig verzichtet. Der Frostangriff unter den Rand der Bodenplatte wird mit einem zusätzlichen horizontalen Randstreifen aus 5 cm starker Perimeterdämmung in der Breite von 50 cm verhindert.

Aufbau der Bodenplatte:

Bodenplatte	120 mm Styrodur C3035 0,041W/(mK); 100 mm XPS-platten 0,038W/(mK); 250 mm Stahlbeton; gebundene Polystyrol-Schüttdämmung 60mm 0,048W/(mK); 65 mm Zement-Estrich mit FBH; 10 mm Stäbchenparkett Eiche, geklebt; geölt	U-Wert 0,14 W/(m²K)
--------------------	--	---------------------------

6.3 Konstruktion inkl. Dämmung des Daches



Der Dachaufbau im Passivhaus Christmann.

Der Dachaufbau besteht aus hohen, schlanken Sparren 6/28, die durchgehend mit einer 60mm starken Holzweichfaserplatte überdeckt sind. Die Detailaufbauten und der Gesamt-U-Wert der Dachkonstruktion sind im Kasten angegeben.

Dach	Von innen nach aussen: Gipskartonplatte 12 mm, UK-Lattung, OSB4-Platte 15 mm als Dampfsperre, Sparren alle ca. 60 cm mit Querschnitt 6/28 cm mit Vollsparrendämmung von 28 cm Zellulose WLG 040 dazwischen, darüber 60 mm Holzweichfaserplatte WLG 044, (darüber eine Dachbahn, Konterlattung, Lattung und Dacheindeckung mit Tegalith-Dachstein)	0,13 W/(m²K)
-------------	---	-----------------

6.5 Beschreibung der luftdichten Hülle und Dokumentation des Drucktestergebnisses

Für das Passivhaus Christmann wurde ein Luftdichtheitskonzept über die gesamte Gebäudehülle entwickelt.

Dach: Beim Dach bildet die OSB4-Platte die luftdichte Ebene, bei der aufgehenden Holzwand ebenfalls die innenseitige OSB4-Platte. **Fenster:** Die Fensterkanteln aus Holz sind luftdicht. In sie sind die Verglasungen mit einer umlaufenden Silikondichtung eingedichtet. Die OSB4-Platte endet am Fenster und wird mit diesem luftdicht mit einem Dichtband verklebt.

Bodenplatte: Die Stahlbetonbodenplatte selbst ist luftdicht. Durchbrüche wurden mit Gipsmörtel vergossen.

Im Gesamtschnitt des Gebäudes auf Seite 5 ist die konzipierte Luftdichtheitsebene mit einer roten Linie eingezeichnet.

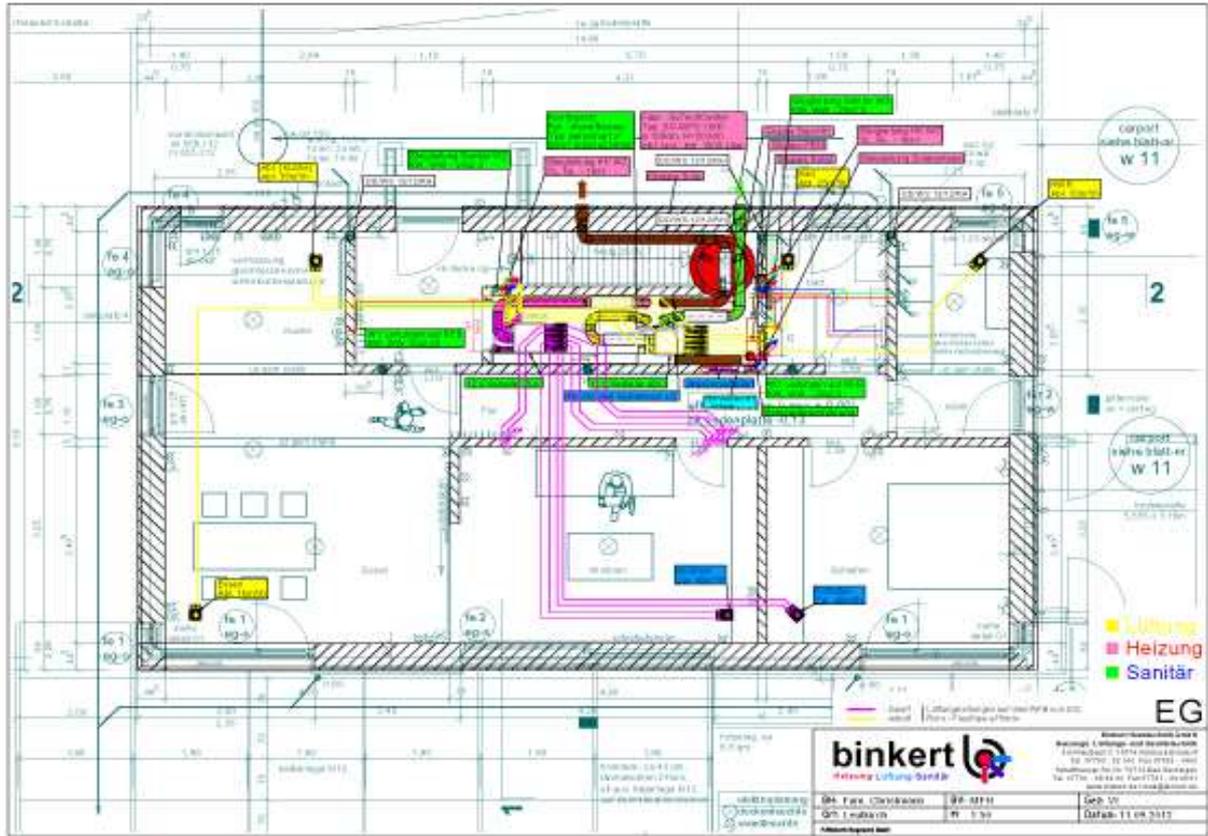
Der erste Drucktest wurde nach Fertigstellung der luftdichten Hülle am 27.11.2012 durch Fa. Jarde durchgeführt, der zweite Drucktest am 9.3.2013 durch EB Markus Weitzmann nach Fertigstellung der Innenschale.

Drucktestmessergebnisse für das Passivhaus Christmann Leutkirch

Messung	50 Pa-Drucktest-luftwechsel $n_{50} h^{-1}$
Nr. 1 Rohbau	0,56
Nr. 2 nach Fertigstellung	0,42

6.6 Lüftungsplanung Kanalnetz (exemplarisch)

Um die Lüftungswärmeverluste zu minimieren, wurde eine balancierte Zu/Abluft-Anlage mit einem hocheffizienten Gegenstrom-Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt. Über ein Zuluftrohr an der Nordfassade wird Außenluft angesaugt, und nach Durchströmen des Gegenstromwärmetauschers den Wohnräumen des Hauses zugeführt wird. Verbrauchte Abluft wird zentral im Haus aus Bädern, WC und Küche abgesaugt und nach der Wärmerückgewinnung im Norden nach außen geführt. Zuluft Räume sind alle Hauptaufenthaltsräume Arbeitszimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Wohnzimmer. Ablufträume sind Bäder, WCs und die Küche. Die Überströmung erfolgt durch Türspalte in den Innentüren in die Flure und von dort über Überströmöffnungen über den Türen in die Feuchträume. Von diesen wiederum wird die verbrauchte Luft zurück zum Kompaktgerät gebracht.



Exemplarischer Erdgeschoss-Plan der Lüftungsplanung Passivhaus Christmann.

6.7 Lüftungsplanung Zentralgerät

Typ: Lüftungskompaktgerät X² der Fa.Drexel + Weiss/ A-Wolfurt

Kennwerte: (lt. Gutachten Hochschule Luzern)

Die Leistungszahlen(COP) liegen bei B0W50 zwischen 2.99 und 3.24 und bei B0W35 zwischen 4.27 und 4.56.

Die Leckagen sind kleiner als 1.7% des Nennvolumenstromes, die Elektroeffizienz beträgt 0.38 W/(m³/h)

und der Wärmebereitstellungsgrad nach PHI 83%

6.8 Wärmeversorgung

Etwa 48% beträgt der solare Deckungsbeitrag für die Brauchwasserbereitung der senkrecht in der Fassade angeordneten 24 qm thermischen Flachkollektoren im Passivhaus Christmann. Die solare Deckung der Heizungsunterstützung liegt nach der Simulation durch das Planungsbüro Binkert bei etwa 43 %. Die zusätzliche Warmwasserbereitung und Raumbeheizung erfolgt über ein sogenanntes Kompaktgerät, eine Erdreichsole-Wärmepumpe mit 2 Erdreich-Sole-Wärmekörpern und zugeordnetem 1m³ Pufferspeicher, in den auch die Solaranlage einspeist.

7 PHPP-Ergebnisse

Die im Folgenden dokumentierten PHPP-Ergebnisse des Passivhaus Christmann ergeben sehr geringe Werte für den Heizwärmebedarf des Gebäudes.



Zertifizierungs- Unterlagen



Objekt:	Passivhaus Christmann Leutkirch	
Standort und Klima:	Leutkirch/ Allgäu	V - Alberschwende
Straße:	Bischof-Leiprecht-Str. 26	
PLZ/Ort:	D-88299 Leutkirch	
Land:	Deutschland	
Objekt-Typ:	Wohnhaus 3 WE	

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	216,0 m ²		
	Verwendet:	Monatsverfahren	Zertifizierungsanforderungen
Energiekennwert Heizwärme:	12	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)
Heizlast:	15	W/m ²	10 W/m ²
Drucktest-Ergebnis:	0,4	h ⁻¹	0,8 h ⁻¹
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	55	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	20	kWh/(m ² a)	
Einsparung durch solar erzeugten Strom:		kWh/(m ² a)	
Übertemperaturhäufigkeit:	6	%	über 25 °C
Energiekennwert Nutzkälte:	2	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)
Energiekennwert Entfeuchtung:	0	kWh/(m ² a)	
Kühlleistung:	9	W/m ²	

Das energie- & umweltzentrum allgäu (eza!) hat diesem Gebäude das Siegel



verliehen.

Grundlage für die Zertifizierung sind ausschließlich die Planungsunterlagen, Nachweise und Angaben des Auftraggebers, die eza! hierfür überlassen wurden. eza! hat die Energiebilanzen anhand dieser Angaben überprüft und bestätigt.

Die Qualitätssicherung der Bauausführung war nicht Gegenstand der Zertifizierung. Durch das Zertifikat übernimmt eza! keine Gewährleistung für Planungs- oder Ausführungsfehler.

Zertifikats-ID: 5983_EZA_PH_20130422_PAT

PHPP-Dokument des Passivhaus Christmann Leutkirch.

8 Baukosten

Die Kosten für die Kostengruppen 300 / 400 betragen 1.967 €/m² Wohn-/Nutzfl.

9 Gesamtkosten (KG 200-700)

Die Gesamtkosten (Kostengr. 200 - 700) o. Grundstück: 2.248 €/m² Wohn-/Nutzfl.

10 Baujahr

Das Gebäude wurde von Herbst 2012 bis Frühjahr 2013 errichtet.

11 Entwurf / Architektur

Das Gebäude wurde von schaller + sternagel architekten, Stuttgart- Allensbach-Erding, Architekt: Till Schaller/ Allensbach geplant. Bauleitung: BauBüro Dangel

12 Planung der Gebäudetechnik

Die Gebäudetechnik wurde von Planungsbüro Binkert, Albruck geplant.

13 Planung der Statik

Die Statik wurde von Ingenieurbüro Kunzelmann, Dietingen bei Rottweil geplant.

14 Erfahrungen

Gemessene Gesamtenergiekennwerte für eine gesamte Heizperiode liegen noch nicht vor. Die Photovoltaikanlage hat jedoch überschlägig im ersten Betriebsjahr bereits die prognostizierten Erträge um etwa den Faktor 1,2 übertroffen. Der prognostizierte Bilanz-Überschuss des zertifizierten Passivhauses gegenüber der Summe aller Verbräuche aus Haushaltsstrom, Hilfsstrom, Lüftung, Warmwasser und Heizung dürfte nach diesen ersten Erkenntnissen noch deutlicher ausfallen.

Nutzerzufriedenheit, Nutzerverhalten

Für das Passivhaus Christmann kann nach einer Heizperiode eine sehr hohe Nutzerzufriedenheit festgestellt werden. Die Familie fühlt sich sogar bei geringeren Lufttemperaturen als in ihrem früheren Altbau bereits behaglich.

Literatur

Weitere Informationen zum Projekt Passivhaus Christmann in Leutkirch im Internet unter:

www.schaller-sternagel.de