

# Passivhaus-Objektdokumentation

## Neubau Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung



Verantwortlicher Planer

Dipl. Ing. Architekt,  
Volker Sawall

<http://www.architektur-sawall.de>

Das Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung wurde an einem Südhang in Geislingen/Steige in Massivbauweise errichtet. Das Gebäude ist nicht unterkellert. Ein Kellerraum wurde in der Garage untergebracht.

Weitere Informationen zum Gebäude erhalten Sie auch unter [www.passivhausprojekte.de](http://www.passivhausprojekte.de) Projekt-ID 2676

Besonderheiten:

Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Fußbodenheizung  
Ausführung Flachdach in Holzbauweise

U-Wert Außenwand 0,117 W/(m<sup>2</sup>K)

U-Wert Bodenplatte 0,101 W/(m<sup>2</sup>K)

U-Wert Dach 0,078 W/(m<sup>2</sup>K)

U-Wert Fenster 0,72 W/(m<sup>2</sup>K)

Wärmerückgewinnung 81 %

**PHPP Jahres-  
Heizwärmebedarf**

**14 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

PHPP Primärenergie

108 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Drucktest n<sub>50</sub>

0,45 h<sup>-1</sup>

## **1 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe**

Die Wohnebene und das Elternschlafzimmer befinden sich in der oberen Gebäudeebene, die bedingt durch die Hanglage einen ebenerdigen Ausgang auf die Terrasse hat. Von hier aus führt eine Außentreppe auf die Dachterrasse, die einen Ausblick auf das obere und untere Filstal bietet. Eine Teilüberdachung der Dachterrasse ist vorbereitet und wird zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden. Im Erdgeschoss befinden sich neben dem Eingang die Schlafräume der Kinder und eine Einliegerwohnung. Diese besitzt einen separaten Eingang über die auf der Garage gelegene Südterrasse.

Das Gebäude wurde zunächst nicht als Passivhaus geplant. Es lag ein genehmigtes Baugesuch vor und das Büro Sawall Architektur wurde zunächst beauftragt zu prüfen, ob das Gebäude mit möglichst wenigen Änderungen als Passivhaus realisiert werden kann. Da das Gebäude eine relativ kompakte Form und keine Kellerräume aufwies, war es möglich durch kleine Veränderungen an der Kubatur und die gezielte Anordnung der Fenster den Heizwärmebedarf auf unter 15 kWh/m<sup>2</sup>\*a zu begrenzen. Die optimale, unverbaubare Südausrichtung war hier sehr hilfreich.

Überlegungen zur Reduzierung der Wärmebrücken führten zur Entscheidung, die Flachdachkonstruktion und die Brüstungen der Dachterrasse in Holzbauweise auszuführen.

Das Gebäude ist flächig gegründet, wobei der vordere Teil auf dem Garagenkörper aufliegt.

## 2 Ansichtsfotos



**Ansicht SO** - mit Hauseingang im Erdgeschoss (Foto: Sawall)



**Ansicht NO** - mit Blick über die Dachterrasse in das Filstal. Hangseitig ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe angeordnet. (Foto: Sawall)



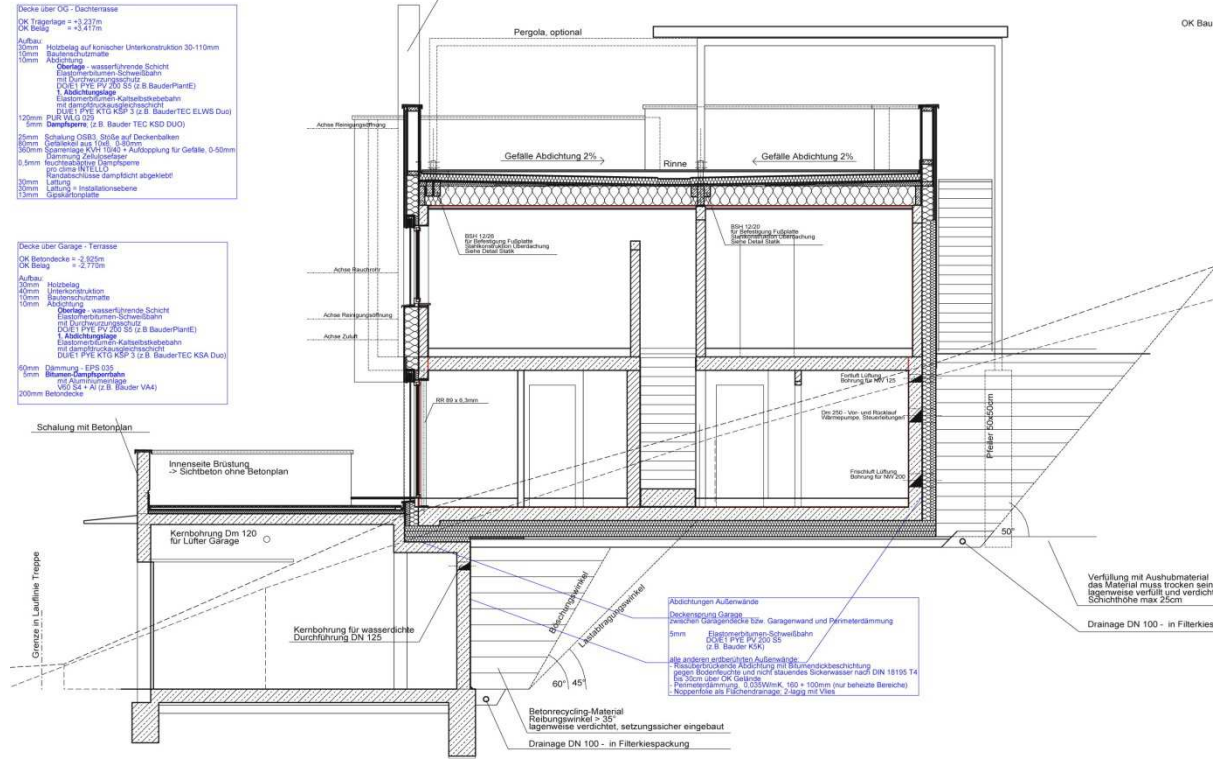
Neben dem Hauseingang ist die Abdeckung eines der dezentralen Lüftungsgeräte der Einliegerwohnung zu erkennen.

### **Innenaufnahmen:**

Die Bauherren mussten noch vor der endgültigen Fertigstellung des Innenausbaus in das Gebäude einziehen. Deshalb konnten bisher keine aussagekräftigen Innenraumaufnahmen gemacht werden.

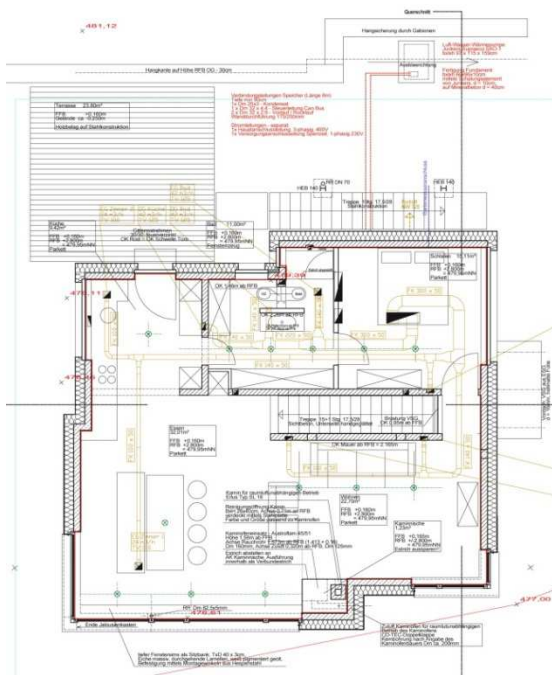


### 3 Schnitt

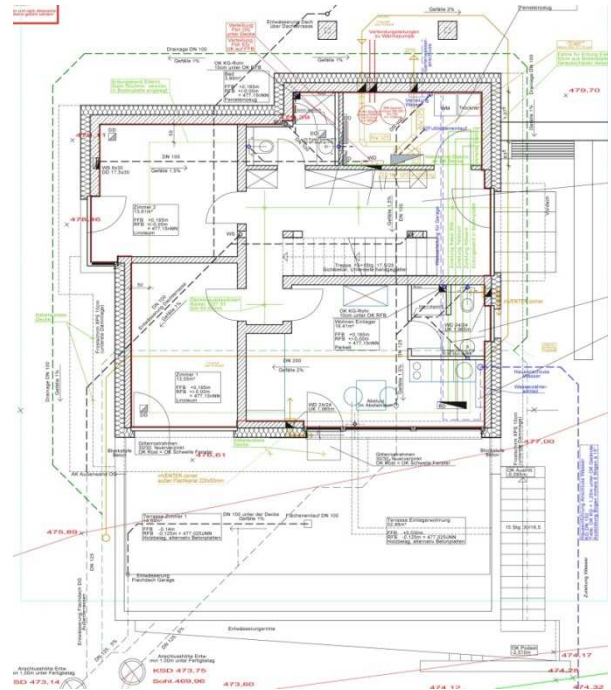


**Querschnitt** - durch den Zugang zur Dachterrasse über eine Außentreppe bleibt die Gebäudehülle kompakt. Das Gleiche gilt für den Zugang zur Garage über die außen gelegene Treppe zum Hauseingang.

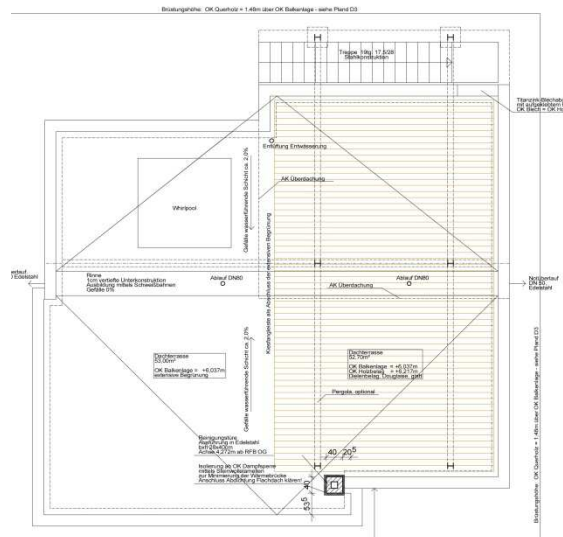
# 4 Grundrisse



**Grundriss OG - Wohnebene**



**Grundriss EG - Schlafen Kinder + Einlieger**

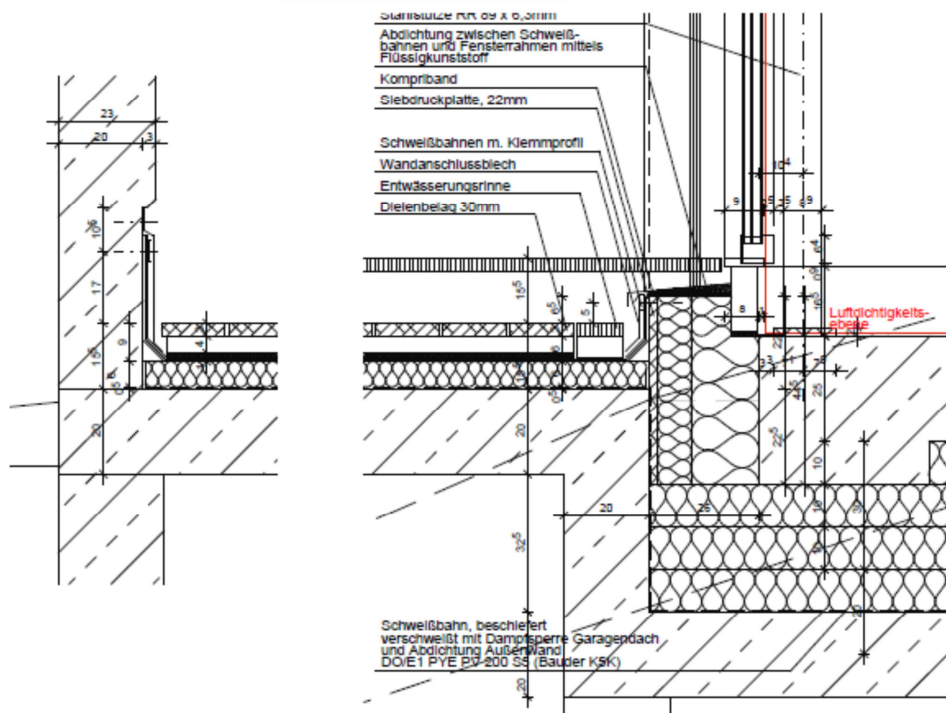


**Grundriss DG - Dachterrasse**

Durch Schließen des Treppenlaufs kann jede Ebene separat genutzt werden

## 5 Konstruktionsdetails

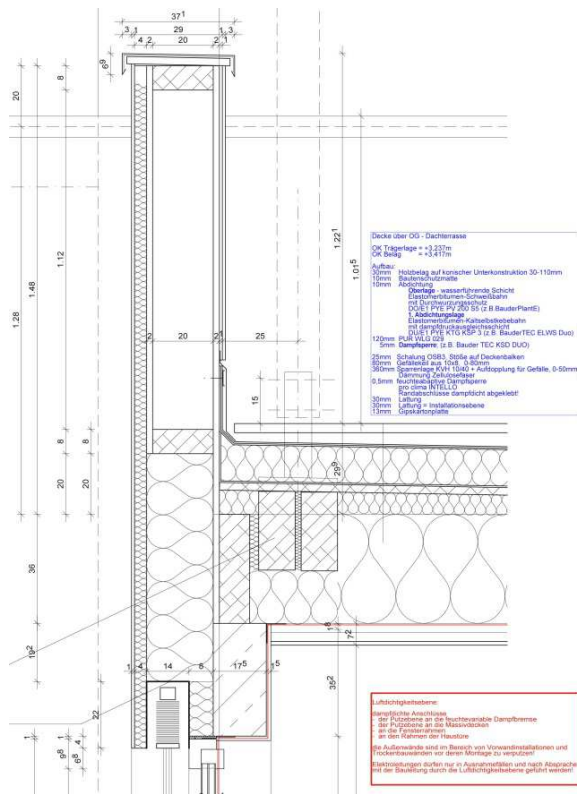
### 5.1 Bodenplatte



Eine durchgehende Dämmstoffstärke von 30cm vermeidet Wärmebrücken. Die unterste Dämmstofflage reicht in frostgefährdeten Bereichen 1,00m über die Bodenplatte hinaus. Die Abkantung in der Decke der Garage verhindert ein Rutschen des Gebäudes in Folge des Hangdrucks

<b>Bodenplatte – U-Wert 0,101 W/m²K</b>	<b>mm</b>
Parkett – Eiche, schwimmend verlegt	14 + 2
Calciumsulfat-Fließestrich – CAF-C25-F5, Fußbodenheizung	60
Trägerplatte Fußbodenheizung	25
PE-Folie	0,2
Installationsebene – EPS 0,035	60
Feuchtigkeitssperre – Katja-Bahn	2
Bodenplatte – Stahlbeton	250
Perimeterdämmung – XPS 0,039	3 x 100

## 5.2 Außenwand und Dach



**Dach:** Die Decke über OG und die Brüstungen der Dachterrasse sind als Holzkonstruktion hergestellt. Wärmebrücken werden vermieden, die Brüstungen bleiben schlank.

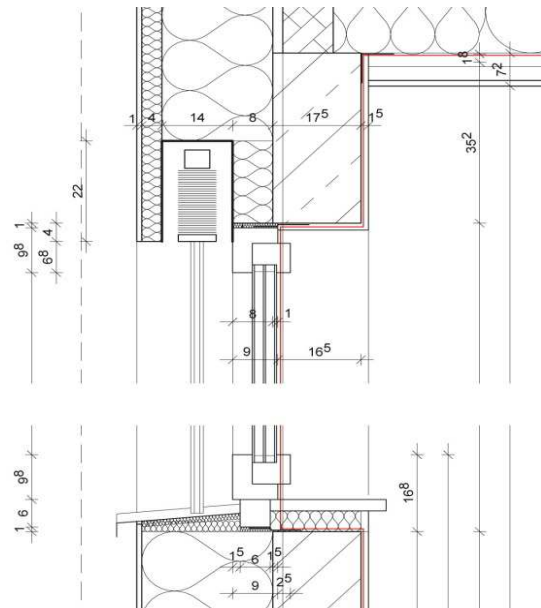
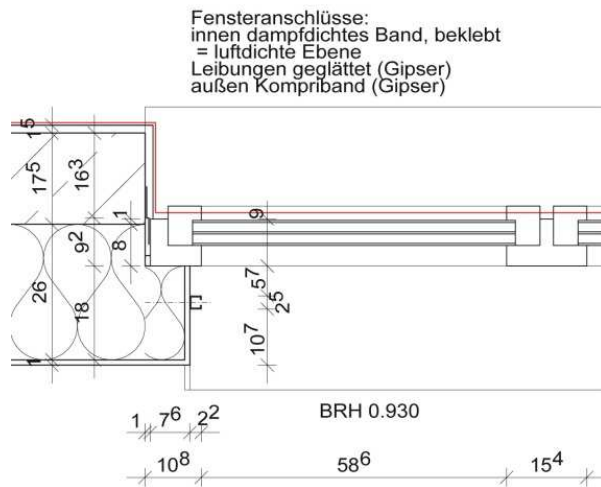
Die Tragkonstruktion des Flachdaches aus BSH-Trägern bildet ein Gefälle zu einer Rinne in der Mitte der Dachfläche aus. Auf eine Dampfsperre und eine darüber liegende Dämmschicht aus 120mm PUR konnte nicht verzichtet werden, da die feuchteadaptive Dampfsperre, durch die große Dämmstoffstärke von 40cm, im Sommer nicht ausreichend aktiviert wird.

**Außenwände:** Durch die Verwendung von 17,5cm starkem Kalksandsteinmauerwerk und 26cm EPS 032 wird eine gute Wärmespeichereffizienz erreicht. Jalousienkästen und die Brüstungen des Dachgeschosses sind mit jeweils 4cm EPS „überdämmt“. So entsteht ein relativ homogener Putzuntergrund.

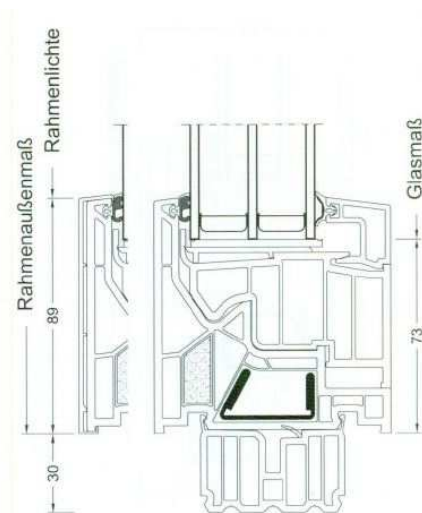
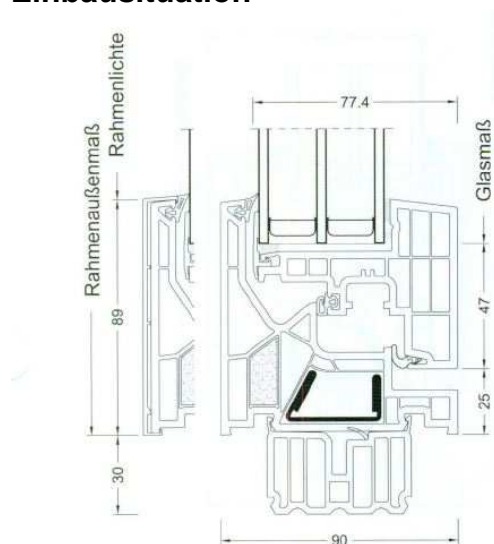
<b>Dach – U-Wert 0,078 W/m²K</b>	<b>mm</b>
Abdichtung – Bitumenbahnen, 2-lagig	2 x 5
PUR 0,029	120
Dampfsperre	5
Schalung OSB3 – Trag- und Aussteifungsebene	25
Gefällekeil – Rahmenschenkel, Zellulosefaser 0,040	0 – 80
Sparrenlage – KVH, Zellulosedämmung 0,040	360
Dampfbremse - feuchteadaptiv	0,5
Konterlattung, Lattung	2 x 30
Gipskartonplatte	12,5
<b>Außenwand – U-Wert 0,116 W/m²K</b>	
EPS 0,032	260



## 5.3 Fenster



### Einbausituation



### Schnitt – Flügel

### Schnitt - Festverglasung

Zum Einsatz kamen Kunststofffenster der Firma Internorm. Das Profil Thermo-Design hat eine schmale Ansichtsfläche. Fenster mit Flügel und Fenster mit Festverglasungen unterscheiden sich in der Ansicht nicht.

Die Fenster liegen in der Dämmebene. Die Fensterrahmen sind bis auf die Breite der Jalousieführungsschienen (22mm) überdämmt. Hinter den Jalousiekästen befindet sich eine Dämmung aus 8cm Phenolharzplatte mit einem Lambda-Wert von 0,22W/mK. Damit ein luftdichter Anschluss gewährleistet werden konnte, wurde das Mauerwerk vor dem Einbau der Fenster verputzt.

**Uw-Wert**

**0,72 W/m<sup>2</sup>K**

**Uf-Wert**

**0,85 W/m<sup>2</sup>K**

**Ug-Wert**

**Südfenster:**

**0,60 W/m<sup>2</sup>K, g-Wert 61%**

**Ost, West, Nord:**

**0,50 W/m<sup>2</sup>K, g-Wert 51%**

## 6 Luftdichtigkeitstest



Luftdichtigkeitsebenen sind der Innenputz, die Bodenplatte und die Dampfbremse der Dachkonstruktion.

Bei den Übergängen der Bauteile wurde auf deren sorgfältige Ausführung geachtet: Wände wurden bis auf die Bodenplatte verputzt.

Vor der Montage der Dachkonstruktion wurden Anschlussstreifen mit dem Ringgurt verklebt und über die Innenwände gelegt.

Installationen in den Außenwänden wurden auf ein Mindestmaß reduziert, die Dosen luftdicht ausgeführt.

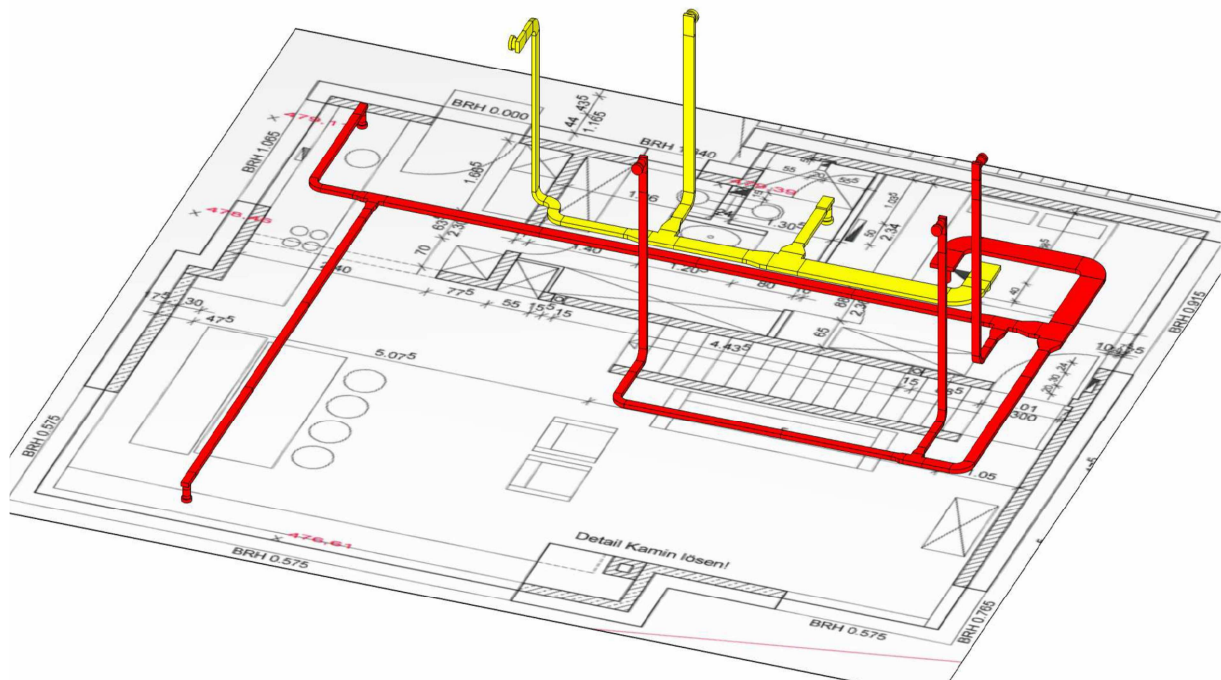
In Bereichen von Trockenbauanschlüssen und Sanitärvormauerungen wurden die Außenwände vorab verputzt.

Die Fensterleibungen wurden vor der Fenstermontage verputzt (geglättet).

Durch diese Maßnahmen wurde ein Dichtigkeitswert von 0,45 1/h erreicht.

## 7 Haustechnik

### 7.1 Lüftung



Hauptwohnung und Einliegerwohnung haben separate Lüftungsanlagen. Heizung und Lüftung sind eigenständige Systeme.

Die **Hauptwohnung** wird mit einem zentralen Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung belüftet, das sich im Technikraum innerhalb der thermischen Hülle befindet. Die Verteilung der Lüftungskanäle erfolgt für beide Geschosse mittels Flachkanälen im Deckenaufbau der Decke über EG.

Die Zulufräume (rot) sind der Wohnbereich und die Schlafzimmer, Ablufträume (gelb) sind die Küche und die Bäder. Überströmbereiche sind die Flure. Die Türen haben zum Bodenbelag deshalb 8mm Luft.

Die Außenluft wird über einen 30m langen Erdkanal (Dm 200mm) geführt.

Vereisungen des Wärmetauschers werden so verhindert. Im Sommer findet eine leichte Kühlung statt.

Die **Einliegerwohnung** wird nur temporär genutzt und aus diesem Grund als vollkommen separate Einheit mittels zweier dezentraler Lüftungsgeräte belüftet. Diese arbeiten jeweils mit Wärmerückgewinnung und sind in den Außenwänden von Bad und Wohnraum platziert.

Hauptwohnung	<b>Helios, Passiv-Compakt KWL EC 270 Pro</b> effektiver Wärmebereitstellungsgrad 84% Elektroeffizienz: 0,34Wh/m <sup>3</sup>
Einliegerwohnung	<b>Helios EcoVent KWL EC 60</b> effektiver Wärmebereitstellungsgrad 65% Elektroeffizienz: 0,17Wh/m <sup>3</sup>

## 7.2 Heizung, Warmwasserversorgung

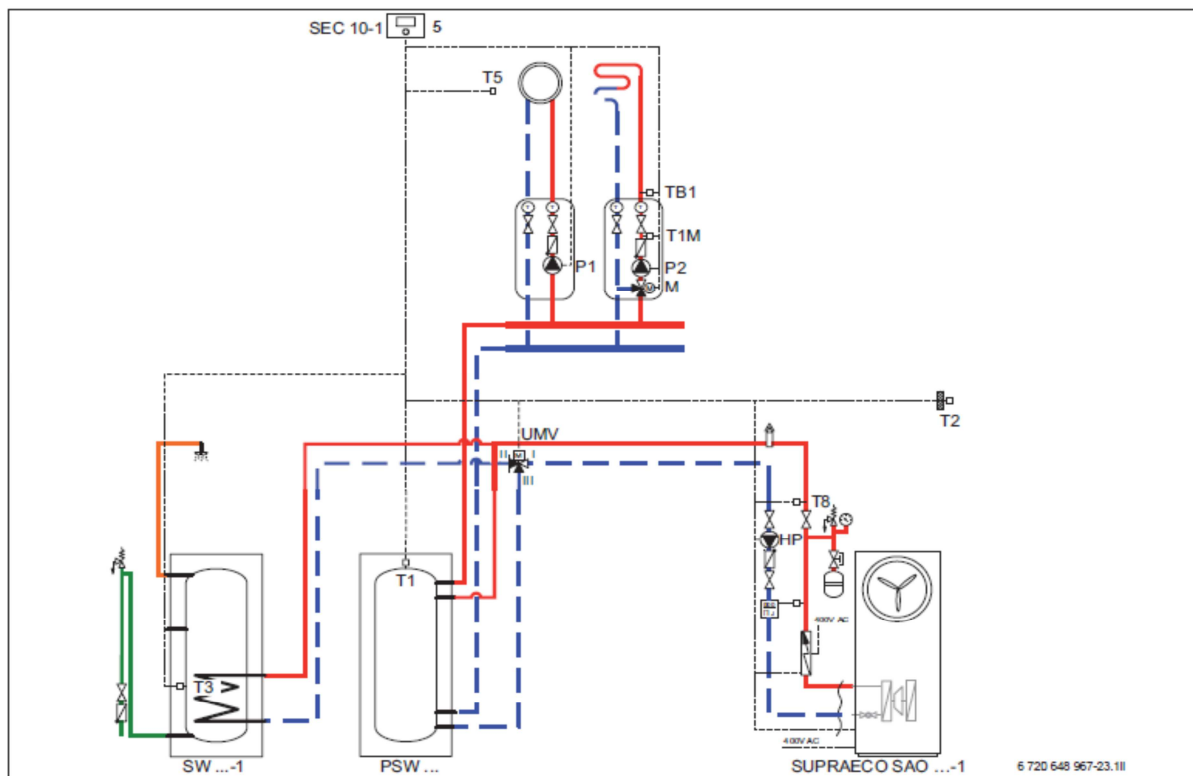
Das Heizsystem besteht aus einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Puffer- und separatem Trinkwasserspeicher. Die Wärmeverteilung erfolgt über eine Fußbodenheizung.

Im Wohnbereich der Hauptwohnung gibt es zusätzlich ein Kaminofen. Dieser ist nicht in das System eingebunden und in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Die Installation einer thermischen Soaranlage ist vorbereitet und wird zu einem späteren Zeitpunkt mit der Überdachung der Dachterrasse realisiert werden.

Heizung	<b>Luft-Wasser-Wärmepumpe</b> Junkers Supraeco SAO 85-1 Pufferspeicher, Junkers PSW 120l
Warmwasser	<b>Luft-Wasser-Wärmepumpe</b> Junkers Supraeco SAO 85-1 Pufferspeicher, Junkers SW 290l Fußbodenheizung

### Hydraulik





## 2.2 Anlagenschema 2: monoenergetische Betriebsweise mit Luftwärmepumpe und separatem Warmwasser- und Pufferspeicher

### Komponenten der Heizungsanlage

- Luftwärmepumpe SAO 85-1/110-1/130-1
- Pufferspeicher PSW 120-5/200-5/300-5/500/750
- Warmwasserspeicher SW 290-1/370-1/400-1/450-1
- Regler für Wandinstallation SEC 10-1
- elektrischer Zuheizter für Wandinstallation AH 9-1 (9 kW)
- ein ungemischter Heizkreis
- ein gemischter Heizkreis

### Merkmale

- Statt eines Combi Moduls werden ein separater Warmwasserspeicher sowie Pufferspeicher als Trennspeicher zwischen Wärmepumpe und Verbraucher eingebunden.
- Bei der Auslegung des Ausdehnungsgefäßes muss das Heizwasservolumen des Pufferspeichers beachtet werden.
- Die Regelung der Anlage erfolgt über den für Wandinstallation erhältlichen Regler SEC 10-1.
- Der elektrische Zuheizter wird zwischen Wärmepumpe und Pufferspeicher installiert.
- Aus diesem Pufferspeicher werden sowohl der ungemischte als auch der gemischte Heizkreis mit Wärme versorgt.

### Funktionsbeschreibung

Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luftwärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den elektrischen Zuheizter.

Die Wärmepumpe versorgt sowohl den Warmwasserspeicher als auch den Pufferspeicher mit Heizwärme. Die je nach Auslegung erforderliche elektrische Nachheizung des Heizwassers wird durch den elektrischen Zuheizter realisiert. Vom Pufferspeicher aus erfolgt die Versorgung des ungemischten und des gemischten Heizkreises mit Wärme.

Zur Erstellung eines stabilen Fundaments im Freien empfehlen wir die Verwendung des Schalungselements (Zubehör) mit vorgefertigten Durchlässen für Rohre und Kabel.

## 8 PHPP

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr			verwendet: Monatsverfahren	
	Energiebezugsfläche	171,4 m <sup>2</sup>		
<b>Heizen</b>	Heizwärmebedarf	14,09 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Anforderungen	Erfüllt?*
	Heizlast	12 W/m <sup>2</sup>	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
<b>Kühlen</b>	Kühlbedarf gesamt	kWh/(m <sup>2</sup> a)	10 W/m <sup>2</sup>	-
	Kühllast	W/m <sup>2</sup>	-	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	2,6 %	-	-
<b>Primärenergie</b>	Heizen, Kühlen, Entfeuchten, WW, Hilfs- und Haushaltsstrom	108 kWh/(m <sup>2</sup> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	ja
	WW, Heizung und Hilfsstrom	46 kWh/(m <sup>2</sup> a)	-	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	kWh/(m <sup>2</sup> a)	-	-
<b>Luftdichtheit</b>	Drucktest-Luftwechsel n <sub>50</sub>	0,5 1/h	0,6 1/h	ja

\* leeres Feld: Daten fehlen; "-": keine Anforderung

### Ausschnitt PHPP, Blatt Nachweis

## 9 Erfahrungen der Bauherrschaft:

- das Raumklima ist auffallend gut. Auch Gäste sprechen das an. Man fühlt sich sehr wohl.
- im Sommer ist es immer angenehm kühl und im Winter angenehm warm, wenn nicht sogar manchmal zu warm;-) man muss auch im Winter ab und zu die Jalousien schließen.
- unser Ofen bringt schon alleine sehr viel Wärme, auch nachhaltig.
- die Lüftungsanlage trägt viel zum Wohlbefinden bei. Man hört zwar immer ein leichtes Geräusch von dem Luftstrom, was aber nicht weiter stört.

Wir würden kein anderes Haus wollen.

## 10 Bautafel

Baujahr: 2011 - 2012  
Standort: 73312 Geislingen / Steige

Wohn- und Nutzfläche  
Hauptwohnung 136,30m<sup>2</sup>  
Einliegerwohnung 22,90m<sup>2</sup>  
Energiebezugsfläche nach PHPP  
171,40m<sup>2</sup>  
Umbauter Raum  
1.150m<sup>3</sup>, incl. Garage

Baukosten netto (KG 300 + 400) 375.000€

### Planung:

Architektur LP 1-4  
**Lothar Müller**, Dipl. Ing. (FH),  
freier Architekt  
Kopingweg 46/1  
73312 Geislingen / Steige

Architektur LP 3, 5-8  
**Sawall Architektur**  
Volker Sawall, Dipl. Ing., freier Architekt  
Bahnhofstraße 43  
73312 Geislingen / Steige

Lüftungsplanung  
**Bera Energiesysteme**  
Dorfstraße 61  
73061 Ebersbach/Fils

Haustechnik  
Sawall Architektur  
In Zusammenarbeit mit Bosch / Junkers  
**Robert Bosch GmbH**  
73243 Wernau

Statik  
**Ingenieurbüro Neher**,  
Thomas Neher, Dipl. Ing.(FH)  
Panoramastraße 28  
73337 Bad Überkingen

Prüfung / Zertifizierung  
**Energie- u. Umweltzentrum Allgäu GmbH**  
Herr Peter Andreas-Tschiesche  
Burgstraße 26  
87435 Kempten