

Passivhaus-Objektdokumentation



Zweifamilienwohnhaus in Mühlacker-Lienzingen



Verantwortlicher Planer Sabine Schmidt, Dipl. Ing. (FH)
Bregenzer Str. 13, 88171 Weiler

Das Zweifamilienwohnhaus wurde in einem älteren, bereits eingewachsenen Neubaugebiet eines Stadtteils einer Kreisstadt erreicht. Es ist voll unterkellert, hat ein Dachgeschoss als Vollgeschoss und die Wohnräume nach Südwesten ausgerichtet. Seit Anfang 2015 ist das Haus bewohnt.

Siehe auch www.passivhausprojekte.de, Projekt-ID: 4350

Besonderheiten: PV-Anlage mit Batteriespeicher zur Eigenstromnutzung
Regenwassernutzung, Ökologische Dämmstoffe

U-Wert Außenwand	0,130 W/(m ² K)	PHPP Jahres-Heizwärmebedarf	15 kWh/(m²a)
U-Wert Kellerwand	0,145 W/(m ² K)		
U-Wert Bodenplatte	0,110 W/(m ² K)	PHPP Primärenergie	109 kWh/(m ² a)
U-Wert Dach	0,095 W/(m ² K)	Einsparung durch solar erzeugten Strom	68 kWh/(m ² a)
U-Wert Fenster	0,800 W/(m ² K)		
Wärmerückgewinnung	87,9 %	Drucktest n ₅₀	0,35 h ⁻¹

1 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Der Bauherr wollte ein zukunftsfähiges Wohnhaus für seine Familie mit einfachster Technik und geringen Betriebskosten. Es sollte sowohl als Einfamilien- wie auch als Zweifamilienwohnhaus mit barrierefreiem Erdgeschoss zu realisieren sein. Durch den Einbau einer Luft/Wasser/Wärmepumpe, der PV-Anlage und den Batteriespeichern ist es gelungen, die Technik strukturiert zu halten und trotzdem auf den Komfort einer Fußbodenheizung nicht zu verzichten. Von einer thermischen Solaranlage wurde abgesehen, da diese finanziell unwirtschaftlich war. Durch die Förderung der Batteriespeicher durch die KfW-Bank konnte dagegen eine kostengünstige Anlagentechnik installiert werden. Der produzierte Strom wird vorrangig von der Wärmepumpe zur Warmwassernutzung genutzt und geht erst dann in die Batteriespeicher. Es ist vorgesehen, die Haushaltsgeräte in den Nachtstunden mit dem gespeicherten Strom zu betreiben, deshalb ist die Waschmaschine wegen des Schallschutzes auch im Keller installiert. Der vorgesehnte Balkon im Südwesten wird erst später im Jahr 2015 angebaut. Er soll dann gleichzeitig für die große Fensterfront im EG als eine zusätzliche Verschattung für den Sommer dienen. An der Balkonbrüstung werden ebenfalls PV-Module installiert, die dann selbst im Winter trotz Schnee einen gewissen Stromertrag erwirtschaften können.

Ansichtsfotos



Nordost/Nordwestseite



Südwestseite Passivhaus Schmidt, hier wird auf der linken Seite der Balkon angebaut



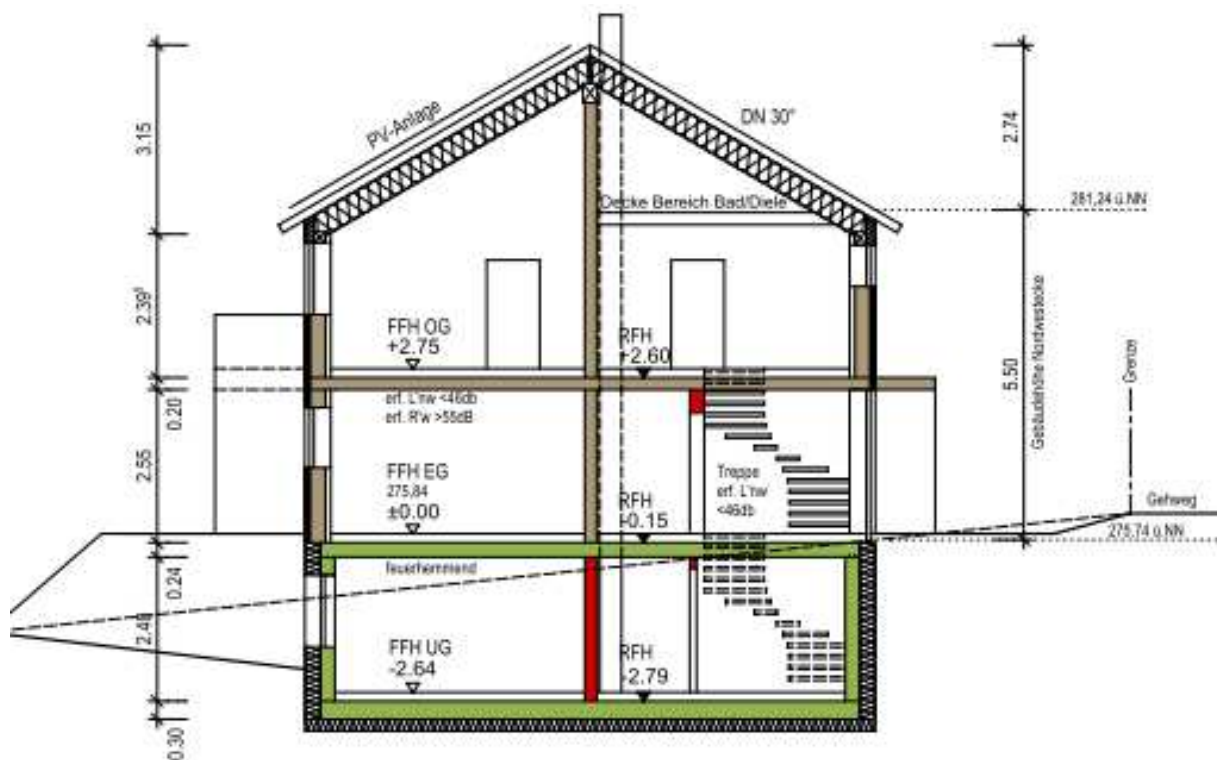
Nordostseite,
erkennbar ist das
Ansauggerät der
Wärmepumpe auf
dem Garagendach



Die Innenaufnahme vom Esszimmer in Richtung Küche.

2 Pläne

Gebäudequerschnitt

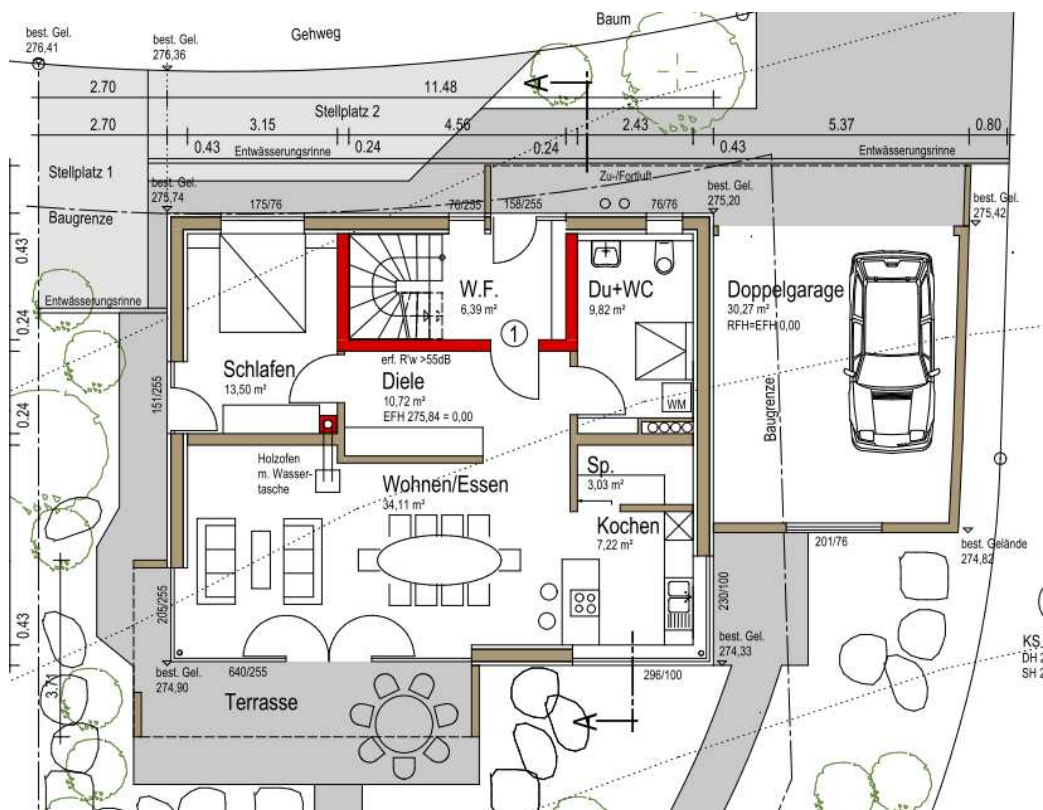


Im Schnitt sind die gut gedämmten Bauteile erkennbar, welche die thermische Gebäudehülle darstellen. Das Untergeschoss ist Teil der thermischen Hülle, da sich dort ein beheizter Hobbyraum befindet. Dieser hat jedoch eine natürliche Belichtung auf der Südwestseite und somit auch einen gewissen solaren Wärmeeintrag. Die Außenhülle des Untergeschosses ist aus Stahlbeton mit einer Perimeterdämmung, das Erd- und Dachgeschoss wurde in Holzständerbauweise mit Zellsulolosedämmung errichtet, ebenso das Dach. Die Zellsulolose gewährleistet zusammen mit der verputzten Holzfaserdämmung auf den Aussenwänden, sowie der zusätzlichen Aufdachdämmung aus Holzfasern einen gewissen sommerlichen Wärmeschutz durch die Speicherfähigkeit der Materialien und der langen Phasenverschiebung in die Nachtstunden hinein.

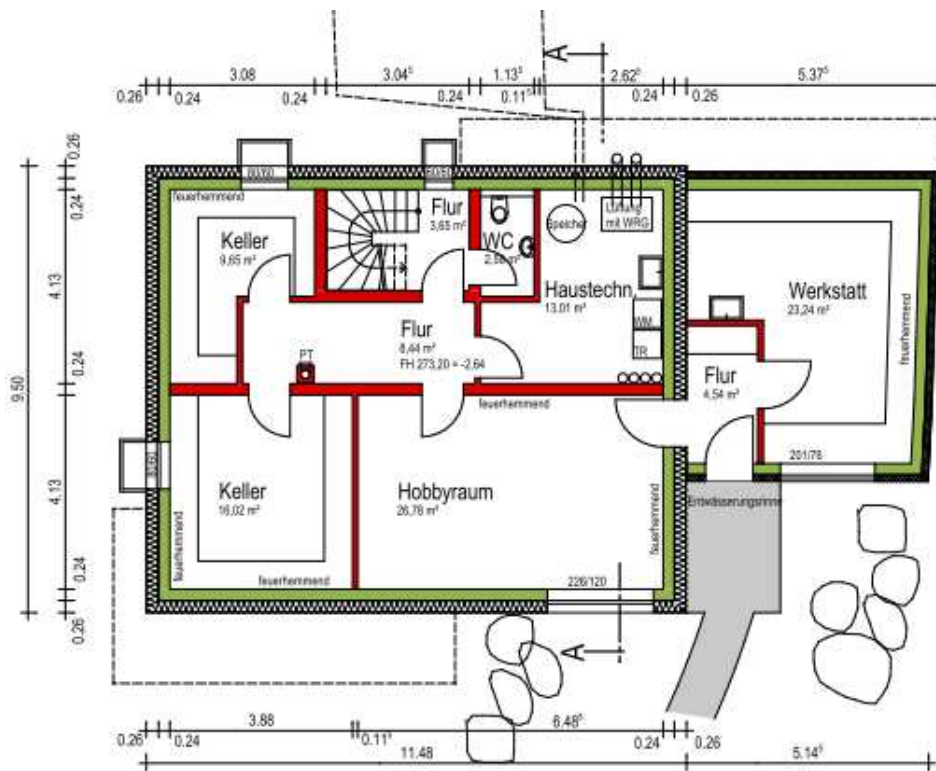
Die Luft für die Lüftungsanlage wird im Eingangsbereich auf der Straßenseite angesaugt. Es handelt sich hier um ein 20 Jahre altes reines Wohngebiet auf einer windigen Anhöhe am Dorfrand mit gutem Luftaustausch und keinem Durchgangsverkehr, somit ist die Luftqualität auf der Straßenseite (Nordost) sehr gut. Die Luft wird den Wohn- und Aufenthaltsräumen im UG, EG und DG zugeführt und über die Bäder, WC's, Küchen und Abstellräume wieder abgesaugt.

Das UG ist durch das gemeinsame Treppenhaus zugänglich und zusätzlich durch einen separaten Ausgang auf der Hangseite im Südwesten. Die Werkstatt unter der Garage ist nicht Bestandteil der Gebäudehülle, deshalb wurde dort eine besser gedämmte und luftdichte Tür eingebaut und die Wand wie eine Aussenwand gedämmt. Außerdem wird der Flur über eine Heizschlange der Fußbodenheizung vom Hobbyraum aus leicht temperiert. Im Technikraum befindet sich die Lüftungsanlage fürs UG- und Erdgeschoss. Für das Dachgeschoss kann jederzeit im Speicher ein separates Lüftungsgerät für die zweite Wohnung eingebaut werden, die Anschlüsse dafür sind bereits vorgesehen. Dort befindet sich auch die Verteilung der Lüftung fürs Dachgeschoss.

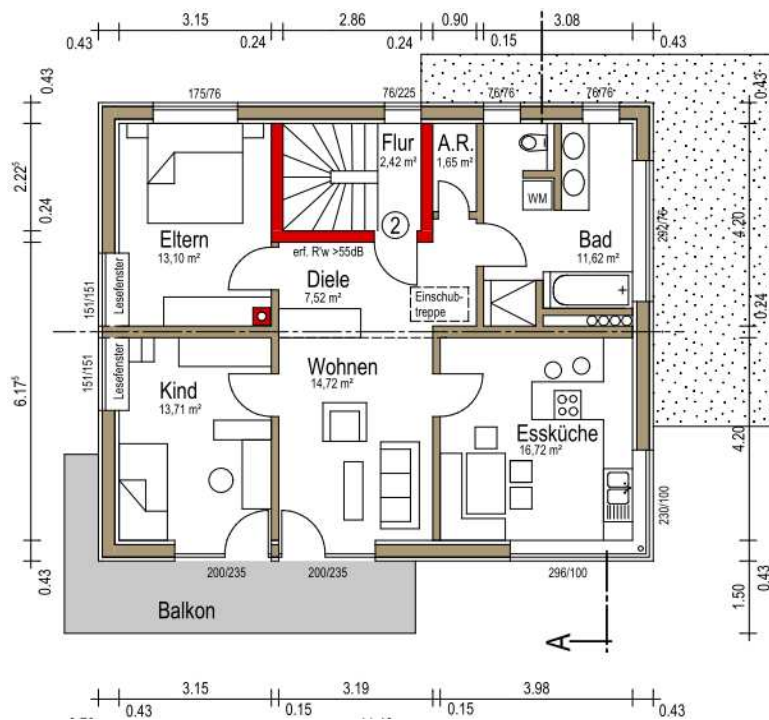
Grundrisse des Zweifamilienwohnhauses



Grundriss Erdgeschoss



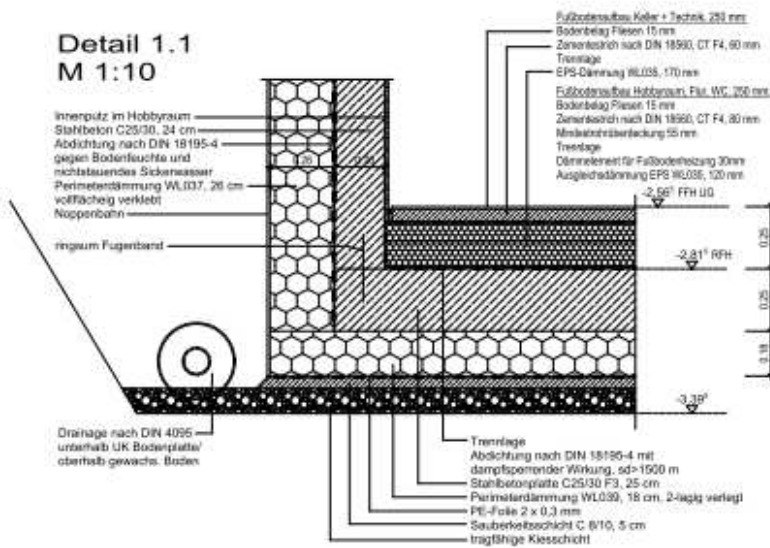
Grundriss Untergeschoss



Grundriss Dachgeschoss

3 Konstruktionsdetails -Hülle und -Technik

3.1 Konstruktion Bodenplatte



Tackerplatten im Hobbyraum und Flur

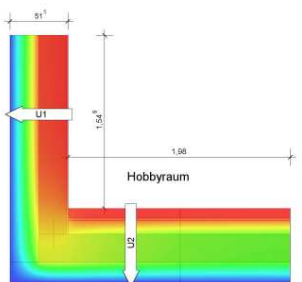
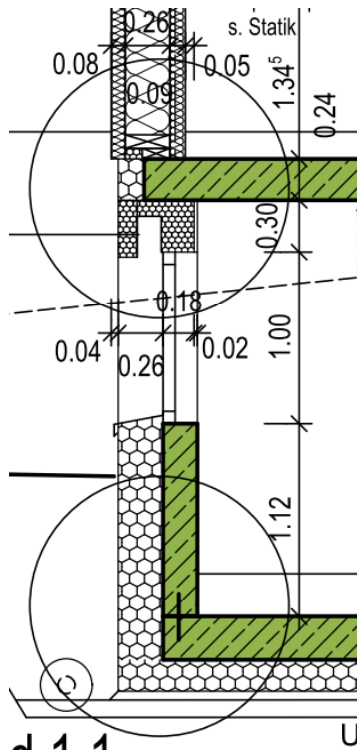
Dämmung unter der Bodenplatte



Aufbau der Bodenplatte

Bodenplatte	Fliesenbelag, schwimmender Calciumsulfatestrich 60 mm, 30 mm Tackerplatten WL044, 140 mm Ausgleichsdämmung WL040, 250 mm Bodenplatte lastabtragend, 180 mm Perimeterdämmung WL039	U-Wert 0,110 W/(m²K)
--------------------	---	----------------------------

3.2 Wandkonstruktion UG-Außenwände



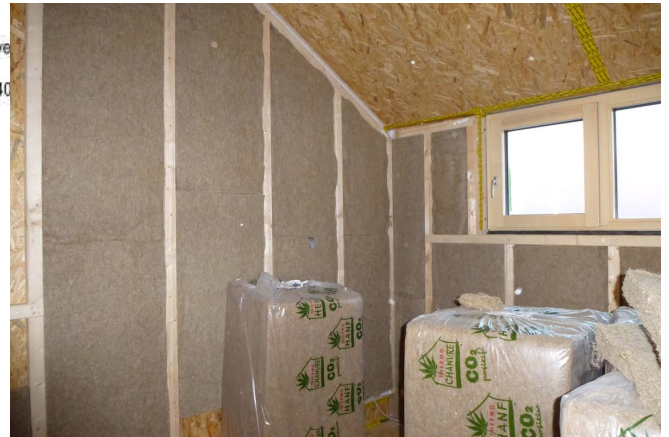
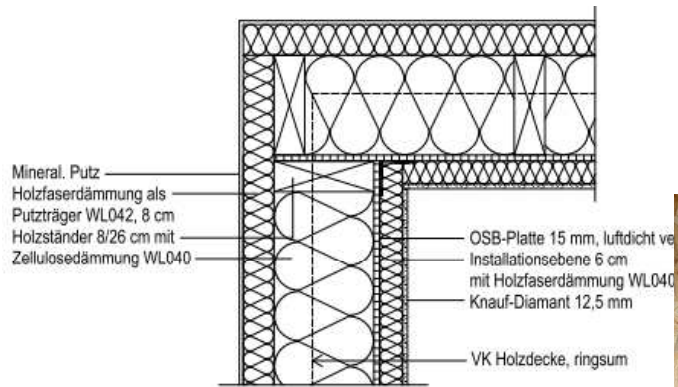
Wärmebrückenverlustkoeffizient

$$\Psi = -0,003 \text{ W/(mK)}$$

Der Aufbau der UG-Außenwand: Die Stahlbetonwände sind innen teils verputzt, teils nur gestrichen. Außen wurde eine 260 mm dicke Perimeterdämmung in die zweite Lage der Bitumendickbeschichtung vollflächig eingeklebt, sodass keine Hinterströmung entstehen kann. Über dem Hobbyraum-Fenster (siehe Fotos) wurde ein Jalousiekasten aus EPS-Dämmung eingebaut um eine lückenlose Dämmung an der Außenseite zu gewährleisten. Im Bereich vom Hobbyraum wurde ein normales WDVS mit ebenfalls 260 mm Dicke aufgeklebt und verputzt.

Außenwand UG	Mineralischer Innenputz bzw. nur Anstrich, 200 mm Stahlbetonwände, 260 mm Perimeterdämmung WL039 vollflächig geklebt, Noppenfolie, Verfüllung, im Außenluftbereich 260 mm WDVS aus EPS WL035 mit mineral. Sockelputz	U-Wert 0,145 – 0,130 W/(m²K)
---------------------	--	---------------------------------------

3.3 Wandkonstruktion EG/DG-Außenwände



Der Aufbau der EG/DG-Außenwände:

Die Holzständerwände wurden beim Zimmermann im Werk vorgefertigt und dann als Tafeln auf der Baustelle montiert. Auf die fertigen, mit Zellulose ausgeblasenen Holzständer wurden bereits die Außendämmung aus Holzfaserplatten, die innere OSB-Beplankung und die Installationsebene montiert. Somit mussten auf der Baustelle nur noch die Ecken der Außenwände luftdicht verklebt werden, sowie der Abschluss zum Dach und der Betonplatte im EG. Im Bereich der Holzbalkendecke geht die innere OSB-Beplankung im EG bis ins DG durch, sodass der Stoß oberhalb der Holzbalkendecke abgeklebt werden konnte. Für die Jalousiekästen wurde in der Außenwand eine Aussparung vorgesehen, wobei hinter und über dem Kasten eine hochwertigere PU-Dämmung eingelegt wurde.

Außenwand	GK-Platten, 60 mm Installationsebene mit Hanfdämmung WL040, 15 mm OSB-Platte, 260 mm Holzständerwände mit Zellulose-Einblasdämmung WL040, 80 mm Holzfaserdämmung als WDVS WL042, mineralischer Außenputz	U-Wert 0,115 W/(m²K)
EG+DG		

Holz-Alu-Fenster mit 3-Scheiben-Verglasung und Kunststoff-Abstandhalter: Aus finanziellen Gründen wurde ein reiner Holzrahmen verwendet, da bei gedämmten Holzrahmen (Verbundmaterial) der Gedanke der Recycelfähigkeit noch nicht genügend ausgearbeitet ist und die Fenster immer noch das Doppelte kosten. Ein günstigeres Passivhaus-Kunststofffenster kam aus ökologischen und gestalterischen Gründen für den Bauherrn nicht in Frage. Dafür wurde die Einbausituation entsprechend detailliert erarbeitet und die Fensterrahmen so gut wie möglich von außen überdämmt.

Daten zum Fenster

Fenster	Dreifach-Wärmeschutzglas mit Argonfüllung. Holzfensterrahmen mit verkürzter Aluschale außen, überdämmt mit Holzfaserdämmung, Fabrikat Döpfner MIRA IV88, Kunststoffabstandhalter Swisspacer V, $U_f=0,95 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $U_g=0,5 \text{ W}/(\text{M}^2\text{K})$, g-Wert 0,5	0,800 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ im Mittel
----------------	--	---

4 Beschreibung der luftdichten Hülle; Dokumentation des Drucktestergebnisses

Dach: Die OSB-Platten unter den Sparren bilden im Dachbereich die luftdichte Ebene. In der Fläche wird dies durch das Verkleben der Stöße mit entsprechenden Dichtbändern erreicht. Für den Anschluß an die luftdichte Ebene der Wände wurden ebenfalls Dichtbänder eingesetzt. Da im Bereich des Dachvorsprungs keine Pfetten sichtbar sein sollten, konnten diese innerhalb der Dachkonstruktion eingebaut werden, sodaß die OSB-Platte lückenlos über den First und in die Aussenwände übergeht. Das Abkleben an diesen Übergangsbereichen ist wesentlich einfacher, als die OSB-Beplankung aufwendig an den Pfetten ankleben zu müssen.



Außenwand: Bei den Holzständerwänden bildet die innere OSB-Beplankung die luftdichte Ebene und wurde mit entsprechenden Klebebändern in der Fläche und an den Übergängen zum Dach abgeklebt. Im EG wurde die OSB-Platte mit einem Dichtband und Kartuschenkleber auf die unter dem Montageholz liegende Bitumenabdichtung geklebt, welche vorher vollflächig auf die Stahlbetondecke geklebt wurde.

Fenster: Sämtliche Fenster wurden mit Kompribändern an den Leibungen und im Sturzbereich abgedichtet. Den unteren Abschluß dagegen bildet ein Dichtband, da im Bereich der Verklotzung kein Kompriband eingebaut werden kann. Wo möglich sind die Fensterrahmen direkt mit Schrauben in den Rahmenhölzern der Wände befestigt. Bei den Festverglasungen war dies nicht möglich, dort wurde der Rahmen mit Schlaudern nach innen befestigt.



Keller, Bodenplatte/Außenwände: Die Bodenplatte und die Wände aus Ortbeton sind in sich luftdicht. Auf die Bodenplatte wurde jedoch eine Bitumenabdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit verlegt und 15 cm an den Aussenwänden hochgezogen. Durchbrüche wurden so weit wie möglich vermieden. Die Hausanschlüsse wie Strom usw. gehen durch eine druckwasserdichte Mehrspartendurchführung und sind somit ebenfalls luftdicht. Durchführungen mit Leerrohren für Elektrokabel oder Wasserleitungen wurden mit Kartuschenkleber geschlossen.

Der erste Drucktest wurde nach Fertigstellung der luftdichten Hülle am 27.01.2014 durch das Büro Airoptima durchgeführt und ergab folgendes Ergebnis: **0,35 h-1**

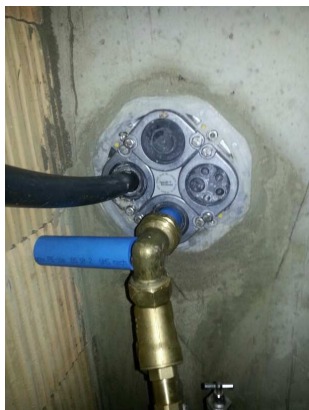


Einbau des Messgerätes in die Eingangstüre

Leckagesuche mit der Wärmebildkamera



Mehrsparthenhauseinführung



Messprotokoll

AIROPTIMA		AIR OPTIMA								
Baustellenstr. 14		ENERGIEEFFIZIENTE								
82000 Nußdorf		ENERGIEEFFIZIENTE								
Tel. 08241 96677 41		ENERGIEEFFIZIENTE								
Fax 08241 96674 94		ENERGIEEFFIZIENTE								
www.airoptima.de		ENERGIEEFFIZIENTE								
Prüfbericht zur Bestimmung der Luftdurchlässigkeit gem. EN 13829										
Objekt	Haus/Passiv-EH	Auftraggeber	Fam. Martin + Maxi Schmidt							
PLZ / Ort	73417 Mühlhausen-Lernersgrünstraße		Mühlhausen							
Datum / Zeit	27.01.2014 / 11:10 und 27.01.2014 / 11:15									
Messgerät	blowtest 2000									
Angaben zum Objekt										
Modell / Baum	Endgeschoss	Gebäudehöhe	: 11 m							
Eingang	Haupttür	Art der Heizung	zentrale Lüftung mit WWC							
Netto-Grundfläche A _n	und Lüftungsoffige	Luft/Wasser-Flächenquote								
Netto-Volumen V _n	794 m ³	Messverfahren	SB							
Hilfsflächen A _h	m ²									
Messwerte (Unterdruck)										
Druckdifferenz	100	150	200	250	300	350	400	450	500	Pa
Volumenstrom	331	295	255	193	150	110	70	30	0	m ³ /h
Strömungseffizient Co _v	= 0,70 (m ³ /h·Pa ^{0,5})									
Strömungseffizient Co _w	= 0,80 (m ³ /h·Pa ^{0,5})									
Leckageindex L ₁₀	= 0,78 bis 0,95									
Leckageindex L ₅₀	= 0,91 m ³ /h									
Luftwechselrate n ₅₀	= 0,071 h ⁻¹									
Luftwechselrate n ₁₀	= 0,271 h ⁻¹									
Messbedingungen (Unterdruck)										
Windstärke	= 2 Beaufort	nichtliche Druckdifferenz								
Außenlufttemperatur	= 8,8 °C	Δ P ₁₀	= 0,05 Pa							
Innenlufttemperatur	= 13,3 °C	Δ P ₅₀	= 1,60 Pa							
Luftdruck	= 995,00 mbar	Δ P ₁₀	= -0,48 Pa							
		Δ P ₅₀	= -0,18 Pa							
Messwerte (Überdruck)										
Druckdifferenz	100	150	200	250	300	350	400	450	500	Pa
Volumenstrom	207	229	166	148	99	25	0	0	0	m ³ /h
Strömungseffizient Co _v	= 1,86 (m ³ /h·Pa ^{0,5})									
Strömungseffizient Co _w	= 1,32 (m ³ /h·Pa ^{0,5})									
Leckageindex L ₁₀	= 0,9 bis 1,7									
Leckageindex L ₅₀	= 0,25 m ³ /h									
Luftwechselrate n ₅₀	= 0,071 h ⁻¹									
Luftwechselrate n ₁₀	= 0,271 h ⁻¹									
Messbedingungen (Überdruck)										
Windstärke	= 2 Beaufort	nichtliche Druckdifferenz								
Außenlufttemperatur	= 8,8 °C	Δ P ₁₀	= 0,05 Pa							
Innenlufttemperatur	= 13,3 °C	Δ P ₅₀	= 1,60 Pa							
Luftdruck	= 995,00 mbar	Δ P ₁₀	= -0,48 Pa							
		Δ P ₅₀	= -0,18 Pa							
arithmetischer Mittelwert der Unter- und Überdruckmessung										
Leckageindex L ₁₀	= 0,71 m ³ /h									
Luftwechselrate n ₁₀	= 0,35 h ⁻¹									

Der zweite Drucktest nach Fertigstellung der Ausbauarbeiten ergab folgendes Ergebnis: **0,35 h-1**

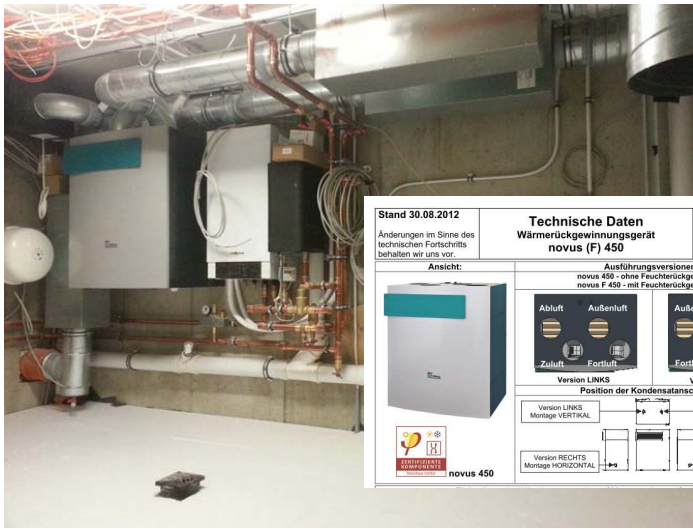
5 Lüftungsplanung

Es wurde eine eine balancierte Zu/Abluft-Anlage mit einem hocheffizienten Gegenstrom-Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt.

Fabrikat: Paul Novus 450, eff. Wärmebereitstellungsgrad 87,9% Elektroeffizienz 0,29 Wh/m³

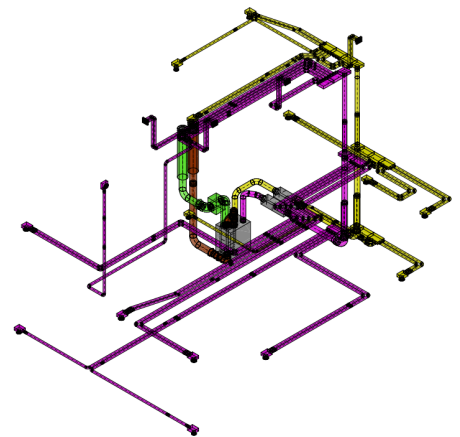
Zulufträume sind alle Hauptaufenthaltsräume (in lila): Arbeitszimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Esszimmer und Wohnzimmer.

Ablufträume (in gelb): sind Bäder, WCs , Abstellräume und die Küche.



Verteilernetz Zu- und Abluftkanäle

Stand 30.08.2012 Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns vor.		Technische Daten Wärmerückgewinnungsgerät novus (F) 450		
Ansicht: 		Ausführungsversionen: novus 450 - ohne Feuchterückgewinnung novus F 450 - mit Feuchterückgewinnung		
Abluft 	Außenluft 	Außenluft 	Abluft 	
Zuluft 	Fortluft 	Fortluft 	Zuluft 	
Version LINKS		Version RECHTS		
Position der Kondensatschlüsse: Version LINKS Montage VERTIKAL		Version RECHTS Montage VERTIKAL		
Version RECHTS Montage HORIZONTAL		Version LINKS Montage HORIZONTAL		



Hausanschlussraum mit Lüftungsanlage und Wärmepumpe

Die Überströmung erfolgt durch den unteren Türspalt der Innentüren von den Räumen in die Flure und das Treppenhaus. Von dort ebenfalls durch den unteren Türspalt bzw. die offen gestalteten Grundrisse in die Feuchträume. Von hier wird die verbrauchte Luft über ein Abluftkanalnetz zurück zum Wärmeübertrager gebracht.

Fürs UG wurden die Lüftungsleitungen in der Stahlbetondecke verlegt, fürs EG auf der Holzbalkendecke im Bereich einer Schüttelebene und fürs DG im Speicher. Somit sind sämtliche Ventile in den Decken montiert mit Ausnahme der Aufenthaltsräume im DG, da der Speicher nur über dem Treppenhaus und dem Bad liegt.



Verteiler für Leitungsnetz auf der Betondecke über UG (fürs UG)



Verteiler für Leitungsnetz auf der Holzbalkendecke (fürs EG)



Leitungsführung auf der Holzbalkendecke (fürs EG)

Die Lüftung wird zentral über einen Touchpanel im EG bedient. Die Küche ist so gesteuert, dass nach dem Kochen die Lüftung kurzfristig auf die Höchststufe gestellt werden kann, da kein Herdabzug eingebaut wurde. Die Abluftventile im Küchenbereich haben deshalb einen Fettfilter aus Edelstahl, der bei Bedarf in der Spülmaschine gereinigt werden kann.

6 Wärmeversorgung

Der Wärmebedarf wird in allen Geschossen über eine Fußbodenheizung abgedeckt. Diese wird durch eine sehr kleine Luft/Wasser-Wärmepumpe (7 KW) gespeist.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten, wird der Heizstab im Wasserspeicher erst dann mit PV-Strom betrieben, wenn die Leistung der Wärmepumpe nicht mehr ausreicht. Für den Heizkreis wurde ein kleiner 25-Liter Pufferspeicher eingebaut, da das Leitungsnetz der Fußbodenheizung an sich ja schon ein Speichersystem darstellt. Somit wird für den Betrieb der Fußbodenheizung immer nur die wirklich benötigte Menge an Wasser erwärmt. Für das Warmwasser wurde ein 300 L Speicher installiert um die ausreichende Menge für 4 bis später eventuell 6 Personen zu gewährleisten.



Der Schwarze Kasten rechts neben der Wärmepumpe ist der gedämmte 25L Pufferspeicher für die Fußbodenheizung

Die Südwestseite des Daches mit einer Dachneigung von 29° ist mit 30 monochristallinen Solarmodulen mit 260 Wp Leistung bestückt. Der Stromertrag wurde mit 6950 kWh prognostiziert.



Monatliche Solarstromerträge

BV: Schmidt, Mühlacker

kWp:	Dach 7,8		Balkon 1,04		Gesamt 8,84
	kWh		kWh		
Jan	229,0		30,8		259,8
Feb	347,0		41,5		388,5
Mrz	587,0		59,7		646,7
Apr	820,0		71,9		891,9
Mai	866,0		65,5		931,5
Jun	906,0		64,0		970,0
Jul	888,0		64,5		952,5
Aug	795,0		65,1		860,1
Sep	632,0		60,5		692,5
Okt	443,0		49,7		492,7
Nov	264,0		34,9		298,9
Dez	193,0		27,4		220,4



An der senkrechten Brüstung des noch anzubauenden Balkons werden noch 4 PV-Module montiert, um auch im Winter einen gewissen Anteil an Eigenstrom gewährleisten, im Falle die Dachmodule bei entsprechender Witterung mit Schnee bedeckt sein sollten. Diese sollen lt. Abschätzung ca. 635 kWh Ertrag einbringen, also etwa ein Zehntel der Dachmodule.

Der überschüssige Strom wird in ein kostengünstiges Speichersystem mit 8 Blei-Gel-Batterien mit einer Nennkapazität von 9,6 kWh eingespeist. Der Eigenstromanteil erhöht sich damit um ca. 20% auf 60%.

7 PHPP-Berechnungen

Passivhaus Nachweis					
					
Objekt:	Neubau eines Passivhauses mit 2 WE				
Straße:					
PLZ/Ort:	75417 Mühlacker-Liensingen				
Land:	Deutschland				
Objekt-Typ:	Wohnhaus				
Klima:	Stuttgart	Höhe Gebäudestandort (m ü. NN):	276		
Bauherrschaft:					
Straße:					
PLZ/Ort:					
Architektur:	Sabine Schmidt, freie architektn				
Straße:	Bregenzer Str. 13				
PLZ/Ort:	88171 Weiler-Simmerberg				
Haustechnik:	Lüftung: Airoptima		Heizung: Fa. Efferenn		
Straße:	Bavariaring 14		Bahnhofstr. 41-43		
PLZ/Ort:	87600 Kaufbeuren		75433 Ötisheim		
Baujahr:	2014	Innentemperatur Winter:	20,0	°C	Umbautes Vol. V_u m ³ : 1072,6
Zahl WE:	2	Innentemperatur Sommer:	25,0	°C	Mechanische Kühlung:
Personenzahl:	4,8	Interne Wärmequellen Winter:	2,1	W/m ²	
spez. Kapazität:	132	Wh/K pro m ² WFL	dito Sommer:	2,9	W/m ²
Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr					
	Energiebezugsfläche	239,8	m ²	Anforderungen	Erfüllt?*
Heizen	Heizwärmebedarf	15,47	kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	ja
	Heizlast	9	W/m ²	10 W/m ²	ja
Kühlen	Kühlbedarf gesamt		kWh/(m ² a)	-	-
	Kühllast		W/m ²	-	-
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C)	1,3	%	-	-
Primärenergie	Heizen, Kühlen, Entleuchten, WW, Hilfsstrom, Licht, elektr. Geräte	109	kWh/(m ² a)	120 kWh/(m ² a)	ja
	WW, Heizung und Hilfsstrom	58	kWh/(m ² a)	-	-
	PE-Einsparung durch solar erzeugten Strom	68	kWh/(m ² a)	-	-
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n_{50}	0,4	1/h	0,6 1/h	ja
* leeres Feld: Daten fehlen; '-': keine Anforderung					
Passivhaus?					ja
Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit dem PHPP liegen diesem Antrag bei.		Vorname:	Sabine	PHPP Version 8.1 Registrierungsnummer PHPP:	PHIDE15041324868253de8
		Nachname:	Schmidt	Ausgestellt am:	
		Firma:	freie architektn	Unterschrift:	

Das Wohngebäude wurde mit dem PHPP-Berechnungsprogramm Version 8.1 durchgeführt und führte zu folgendem Ergebnis.

8 Baukosten

Das Zweifamilienwohnhaus wurde im Jahr 2013/2014 errichtet. Die Zinsen waren in dieser Phase zwar ziemlich niedrig, die Baukosten jedoch relativ hoch.

Folgende Kosten wurden nach Beendigung des Projektes abgerechnet:

reinen Baukosten, Kostengruppen 300 bis 400, brutto:

526.740,00 € (einschl. noch zu errichtendem Balkon)

1.721 €/m² (gesamte Nutzfläche)

Der größte Kostenfaktor stellt darin das Untergeschoss dar. Bei einer Untersuchung der Kosten für den Holzbau ergab eine 2 cm stärkere Holzständerwand nur einen Mehrkostenaufwand von ca. 500 € für die gesamten Aussenwände. Die ökologische Dämmung im EG und DG war sicher auch ein Kostenfaktor, da Holz- und Hanfdämmung immer noch teurer sind als eine Mineralfaserdämmung.

9 Baujahr

2013 – 2014

10 Angaben zum Entwurf Architektur

(siehe Passivhausnachweis)

11 Angaben zur Planung der Haustechnik

(siehe Passivhausnachweis)

12 Angaben zur Planung der Bauphysik

PHPP-Berechnung und Wärmebrückenberechnung:

Sabine Schmidt, Dipl.Ing. (FH)

13 Angaben zur Planung der Statik

Dipl. Ing. Markus Berkmann, Am Gräbenbach 113, 88171 Weiler-Simmerberg

13 Angaben zu Fotos und Zeichnungen

Sämtliche Fotos und Zeichnungen: Sabine Schmidt

14. Erfahrungen (Urteil der Nutzer, tatsächliche Verbrauchswerte)

Es liegen noch keine Verbrauchswerte vor, da das Gebäude erst kürzlich bezogen wurde.