

Project Documentation

Gebäude-Dokumentation



1 Abstract / Zusammenfassung



2-Familienwohnhaus mit Büro in Reutlingen

Passive House Designer / Freier Architekt
 Passivhaus-Planer Passivhaus Institut, www.passiv.de

1.1 Data of building / Gebäudedaten

Year of construction / Baujahr	2013	Space heating / Heizwärmebedarf	18 kWh/(m²a)
U-value external wall / U-Wert Außenwand	0,123 W/(m ² K)	Heizlast/ Heating load	10 W/m²
U-value basement ceiling / U-Wert Bodenplatte	0,119 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)	19 kWh/(m²a)
U-value roof / U-Wert Dach	0,090 W/(m ² K)	Generation of renewable Energy / Erzeugung erneuerbare Energie	72 kWh/(m²a)
U-value window / U-Wert Fenster	0,72 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	
Heat recovery / Wärmerückgewinnung	80 %	Pressurization test n ₅₀ / Drucktest n ₅₀	0,47 h-1
Special features / Besonderheiten	Sonnenkollektoren für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung, PV-Anlage 6,5 KW (25 x 260 W), Pellet-Brennwertheizung		

1.2 Brief Description ... Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Passive House Reutlingen

This building was erected in the city center of Reutlingen in a narrow gap between existing buildings. It is located at a 4-lane street with heavy traffic and houses two residential units and the architectural office of the owner.

Three parts comprise the compact volume of the building:

The 8m wide main three-story volume is clad with dark fibre cement boards; it is accompanied along both sides by annexes with a light plaster surface.

One of them suits the staircase while the other includes one of the residential units and reaches up to the 2nd floor.

The two-story office space is located towards the street at ground level and protrudes into the ground with an areaway along the side of the building that provides natural light for the basement.

At the back the building opens up to the surrounding gardens with large glazed elements and a terrace and balconies.

A reduced and simple range of materials governs the design and detailing of the building. The main construction material is made of timber. While the basement consists of reinforced concrete, a prefabricated timber frame construction including exposed cross-laminated timber slab elements make up the three upper floors. Floor to floor wood-aluminum windows with triple insulated glass units that are certified for passive houses, provide ample light for the working and living space. External Venetian blinds are used for sun protection when required.

The compact arrangement, the excellent thermal insulation and optimized technical equipment with a pellet heating system with a condensing boiler as well as the airtight building envelope contribute to the ambitious goal to fulfil the requirements for passive houses. In order to reduce the heat loss by ventilation a controlled comfort ventilation system with heat recovery is installed. Fresh air comes in while the traffic noise is kept outside. On the building's roof terrace PV-units and solar tube collectors for heating conclude the passive house package. Here the owners can also relax and enjoy the panoramic view onto the city and the local "Achalm" mountain.

Passivhaus Reutlingen

Mitten in Reutlingen, an einer stark befahrenen vierspurigen Straße wurde in eine schmale Baulücke ein Neubau für das eigene Architekturbüro und zwei Wohneinheiten gebaut. Es ist der erste passivhauszertifizierte Neubau in Reutlingen, obwohl baulückenbedingt die solaren Erträge und die Ausrichtung zur Sonne nicht optimal sind.

Der klar gegliederte, sehr kompakte Baukörper besteht aus drei Teilen: ein acht Meter schmaler, mit dunklen, großformatigen Faserzement-tafeln verkleideter dreigeschossiger Hauptbaukörper wird zu beiden Längsseiten von zurückgesetzten verputzten Anbauten flankiert, dem seitlich angebauten Treppenhaus und einem bis zum 1.OG reichenden „Erker“.

Das Architekturbüro über zwei Geschosse ist ebenerdig zur Straße hin ausgerichtet. Auf der Rückseite öffnet sich das Haus über drei Geschosse mit großen Fensterelementen zur Terrasse und den Balkonen den grünen Gärten des Quartiers.

Einfache und reduzierte Materialwahl und Konstruktion bestimmen den Entwurf bis ins Detail. Die Konstruktion des Hauses besteht im Wesentlichen aus Holz. Auf ein massives, betoniertes Untergeschoss wird dreigeschossig ein Holzhaus mit tragenden Holzständerwänden und Sichtholzelementdecken gebaut. Die Decken aus heimischer Weißtanne sind in den Aufenthaltsbereichen mit einer raumakustischen Funktion ausgestattet. Einwandfreie Raumakustik und wirksame Lärmpegelminderung werden die Räume zusätzlich auf.

Bodenhöhe, dreifach verglaste passivhauszertifizierte Holz-Aluminium Fensterelemente lassen viel Licht ins Haus. Die Jalousien sorgen für Schutz vor zu großer Aufheizung.

Eine kompakte Bauweise, eine sehr gute Wärmedämmung und Haustechnik (Pelletbrennwertheizung) und eine luftdichte Gebäudehülle erfüllen die ehrgeizigen Anforderungen an ein Passivhaus.

Um Wärmeverluste gering zu halten, erfolgt die Wohnungslüftung durch kontrollierte Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung. Für frische Luft muss das Fenster nicht mehr geöffnet werden, der Straßenlärm bleibt draußen.

Auf dem Flachdach befindet sich neben einer Fotovoltaikanlage und einer thermischen Solaranlage mit Röhrenkollektoren eine Dachterrasse, die eine schöne Sicht auf Reutlingen und den Reutlinger Hausberg, die Achalm, bietet.

100 Prozent regenerative Energieversorgung und emissionsfreier Betrieb. Zusätzlich wird ein Plus an sauberem Solarstrom an das öffentliche Netz abgegeben.

1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Passive House project planning /
Passivhaus-Projektierung

Dipl.Ing.(FH) Andreas Ertel, freier Architekt

Architect / Entwurfsverfasser

Dipl.Ing.(FH) Andreas Ertel, freier Architekt
www.architektertel.de

Implementation planning /
Ausführungsplanung

Dipl.Ing.(FH) Andreas Ertel, freier Architekt
www.architektertel.de

Building systems / Haustechnik

Dipl.-Ing. (FH) Hermann Kuder
www.ib-kuder.de

Structural engineering / Baustatik

keine Angabe

Building physics / Bauphysik

Dipl.Ing.(FH) Andreas Ertel, freier Architekt
www.architektertel.de

Construction management /
Bauleitung

Dipl.Ing.(FH) Andreas Ertel, freier Architekt
www.architektertel.de

Certifying body /
Zertifizierungsstelle

EZA energie- und umweltzentrum Allgäu
www.eza-allgaeu.de

Certification ID / Zertifizierungs ID

7928_EZA_PHI_2013030_PAT

Project-ID (www.passivehouse-database.org)

3016

Projekt-ID (www.passivhausprojekte.de)

2 Ansichtsfotos

Die Südostseite ist auf dem Deckblatt abgebildet.

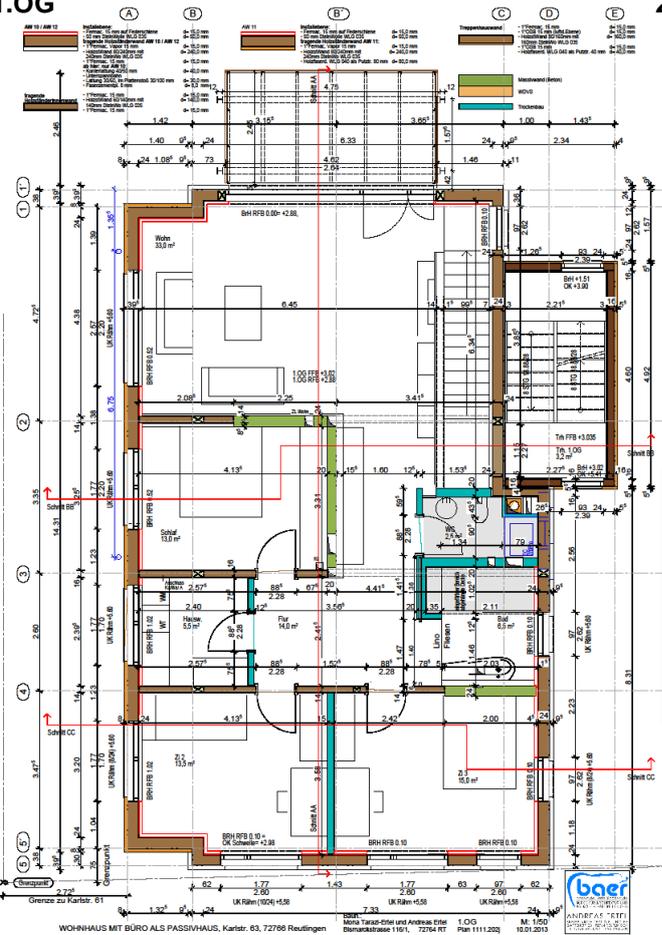


Süd-Westseite und Nord-Westseite (Gartenseite)

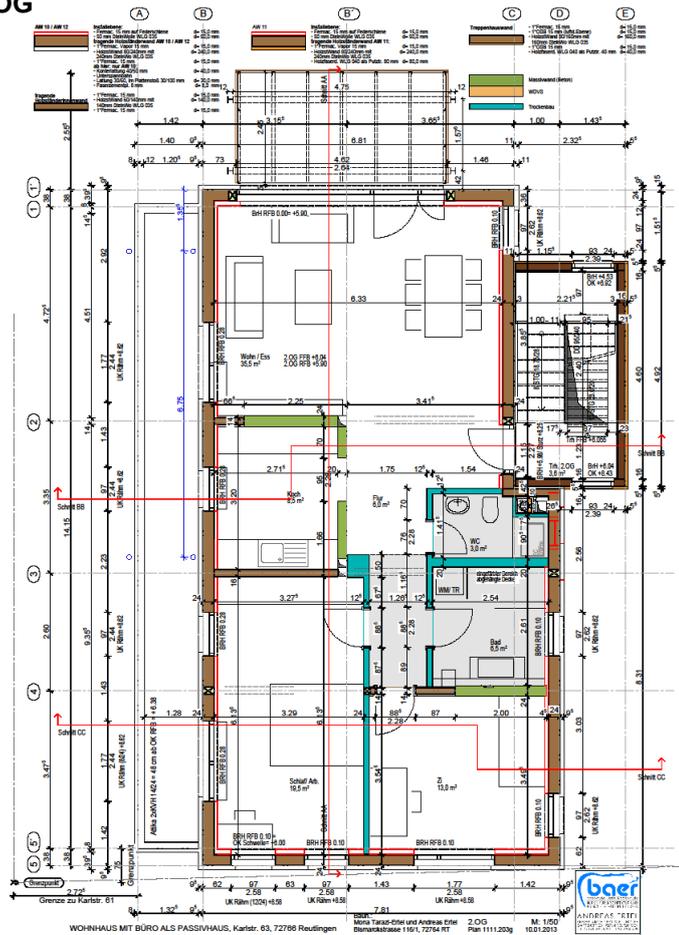


Nord-Westseite (Gartenseite) vom Hof aus.

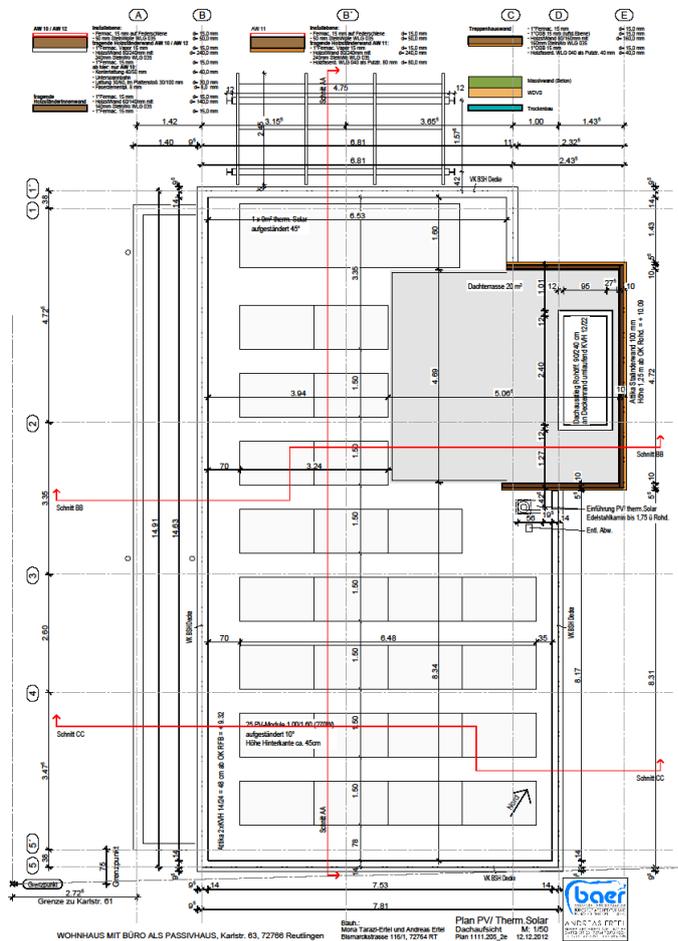
1.OG



2.OG



Dachaufsicht



4.1 Konstruktion inkl. Dämmung der Bodenplatte bzw. Kellerdecke mit Anschlusspunkten zu Außen- und Innenwänden



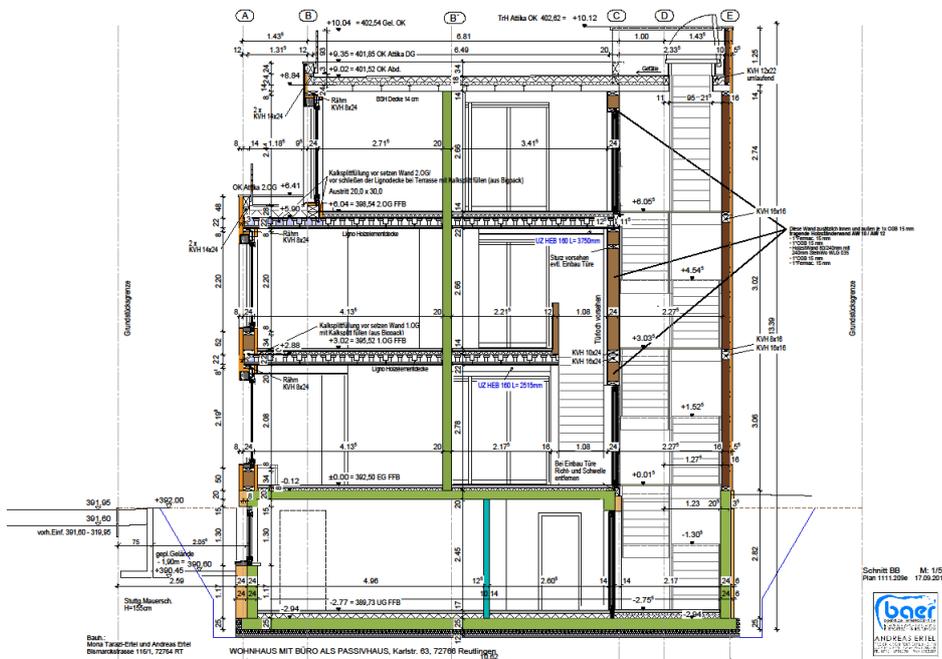
Dämmung unter der Bodenplatte (Flachgründung).

Aufbau Bodenplatte:

Unter der Bodenplatte (beheizter Keller) wurde 1-lagig ein 120mm Styrodur Passivhaus-Bodenplatten Wärmedämmungs- und Schalungssystem verlegt. Auf der Bodenplatte wurden weitere 100 mm Dämmung (WLG 022) unter dem Estrich eingebaut.

Bodenplatte	Bodenbelag, Zementestrich mit Fußbodenhgz., Dämmung [WLG 022] 100mm, Stahlbetonbodenpl. 250mm, 120 mm Styrodur Dämmung unter Bodenplatte [WLG 039]	U-Wert 0,12 W/(m²K)
--------------------	--	---------------------------

4.2 Konstruktion inkl. Dämmung der Außenwände



Konstr. Außenwände:

Betonaußenwände Untergeschoss mit Perimeterdämmung (im Erdreich) oder WDVS im Bereich des Lichthofs, siehe Schnittzeichnung. Die Holzständeraußenwände ab dem EG sind z.T. mit Holzfaserdämmplatten als Putzträgerplatten oder mit einer hinterlüfteten Faserzementplattenverkleidung ausgeführt.

Außenwand UG Erdreich

Außenwand	240 mm EPS (WLG 037) Platten; 240 mm WU-Beton; 15 mm durchgehender Innen-Gipsputz	U-Wert 0,148 W/(m²K)
------------------	---	----------------------------

4.2.1 Außenwand UG über Erdreich

Außenwand	Mineralischer Außenputz; 160 mm EPS (WLG 022) Platten; 240 mm WU-Beton; 15 mm durchgehender Innen-Gipsputz	U-Wert 0,132 W/(m²K)
------------------	--	----------------------------

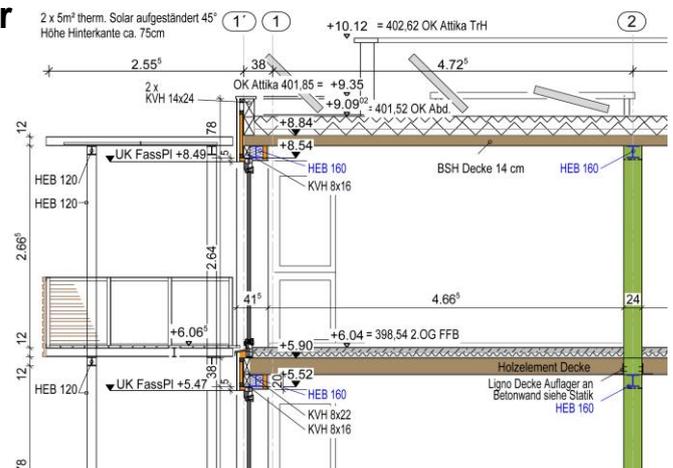
4.2.2 Außenwand Holzständer verputzt mit Installationsebene

Außenwand	Mineralischer Außenputz; 80 mm Holzfaserdämmplatten (WLG 041); 15 mm Gipsfaserplatte; 240 mm Holzständerwand mit Steinwolldämmung (WLG 035); 15 mm Gipsfaserplatte (Fermacell Vapor=luftdichte Ebene); 50 mm Installationsebene mit Steinwolldämmung (WLG 035); 15 mm Gipsfaserplatte	U-Wert 0,109 W/(m²K)
------------------	---	----------------------------

4.2.3 Außenwand Holzständer Plattenverkleidung mit Installationsebene

Außenwand	8 mm Faserzementplatten; 70 mm Lattung/ Konterlattung; 15 mm Gipsfaserplatte; 240 mm Holzständerwand mit Steinwolldämmung (WLG 035); 15 mm Gipsfaserplatte (Fermacell Vapor=luftdichte Ebene); 50 mm Installationsebene mit Steinwolldämmung (WLG 035); 15 mm Gipsfaserplatte	U-Wert 0,134 W/(m²K)
------------------	---	----------------------------

4.3 Konstruktion der Flachdächer



Aufbau Flachdach:

Auf die Massivholzdecke wird die Dampfsperre, die Dachdämmung und die Abdichtung aufgebracht. Auf der ersten Lage der Dachdämmung PU-Dämmung (WLG 024) liegt eine Gefälledämmung mit im Mittel 128mm, um Regenwasser gezielt in die vorgesehenen Dachabläufe zu leiten. Eine 2-lagige bituminöse Abdichtung schützt die Konstruktion vor eindringendem Wasser.

7 Wärmeversorgung

Baulückenbedingt ist ein separater Heizkreis erforderlich. Eine ausreichende Raumbeheizung mit den Lüftungsanlagen ist wegen fehlender solaren Erträgen rechnerisch nicht möglich.

In allen Räumen wurde Fußbodenheizung eingebaut, die zentrale Brennwert-Pelletheizung mit Pufferspeicher steht im UG, auf dem Dach befindet sich eine thermische Solaranlage mit Vakuum-Röhrenkollektoren (7m²). Etwa 51% beträgt der solare Deckungsbeitrag für die Bereitstellung von Warmwasser.



Pellet-Brennwertzsg. Ökofen



PV und therm.Solaranlage auf dem Dach

8 PHPP-Berechnungen

Passivhaus Nachweis



Objekt:	K 63		
Standort und Klima:	Reutlingen	Stuttgart	
Straße:			
PLZ/Ort:	72766 Reutlingen		
Land:	Deutschland		
Objekt-Typ:	2 Familienhaus mit Büro		
Bauherr(n):	Mona Tarazi-Ertel und Andreas Ertel		
Straße:	Karlsruhe 63		
PLZ/Ort:	72766 Reutlingen		
Architekt:	ARCHITEKTUR + ENERGIEBERATUNG ERTTEL		
Straße:	Karlsruhe 63		
PLZ/Ort:	72766 Reutlingen		
Haustechnik:	IB Euder		
Straße:	Karlsruhe 63		
PLZ/Ort:	72766 Reutlingen		
Baujahr:	2013	Innentemperatur:	20,0 °C
Zahl WE:	3	Interne Wärmequellen:	2,5 W/m²
Umbautes Volumen V _u :	1631,5 m³	mittlere Geschosshöhe:	3,0 m
Personenzahl:	10,0		

Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche				
	Verwendet:	Monatsverfahren	Zertifizierungsanforderungen	Erfüllt?
Energiebezugsfläche:	398,9	m²		
Energiekennwert Heizwärme:	18	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	n.a.
Heizlast:	10	W/m²	10 W/m²	ja
Druklack-Ergebnis:	0,5	n ⁻¹	0,5 n ⁻¹	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	72	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	19	kWh/(m²a)		
Primärenergie-Kennwert (Einsparung durch solar erzeugten Strom):		kWh/(m²a)		
Übertemperaturhöchstzahl:	7	%	über 25 °C	
Energiekennwert Notkälte:		kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	n.a.
Energiekennwert Entfeuchtung:		kWh/(m²a)		
Kühllast:	14	W/m²		

Zertifizierung	Passivhaus	Zertifizierungsanforderungen erfüllt?	ja
----------------	------------	---------------------------------------	----

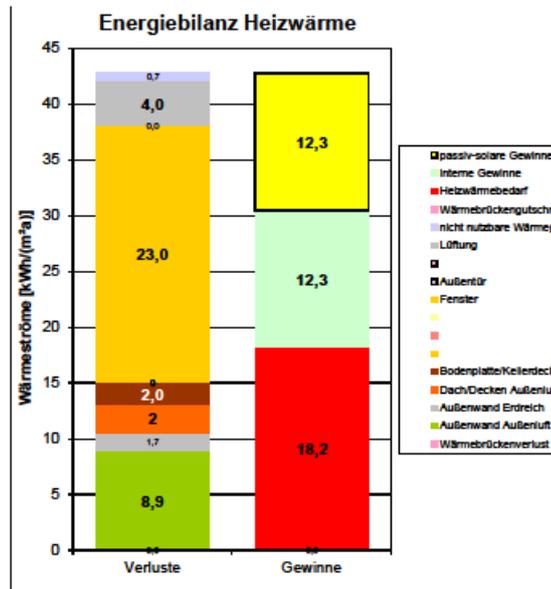
Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.

Ausgestellt am: _____
gezeichnet: _____

Bei den Verlusten tragen die Fenster mit Außentüren trotz sehr gutem Standard fast zwei Drittel bei, die Außenbauteile das restliche Drittel.

Baulückenbedingt sind die Solargewinne der Fenster niedriger als bei sonstigen Passivhäusern.

Innere Wärmequellen tragen etwa ein Viertel bei, die Heizung trägt in etwa 18 kWh/(m²a) bei.



9 Baukosten

reine Brutto-Baukosten (Kostengruppen 300 bis 400) ca. 1464 €/m².

10 Erfahrungswerte aus dem bewohnten Passivhaus

10.1 Messdatenerfassung

Über die ersten 5 Jahre der Nutzung wurden jährlich ca. 2000 kg Pellets zur Heizung- und Warmwasserbereitung benötigt. Bei knapp 400m² Wohn- und Nutzfläche ergeben sich somit Kosten für Heizung plus Warmwasser von ca. 1,15 €/m²a.

10.2 Nutzerzufriedenheit, Nutzerverhalten

Wir nutzen zum einen das Büro im UG und EG, sowie wohnen wir in der unteren Wohnung (EG + 1.OG). Wir und unsere Mieter fühlen uns im Haus sehr wohl.