

Gebäude-Dokumentation Project Documentation



1. Zusammenfassung/Abstract



Reihenhaus mit 4 Einheiten in München

1.1. Gebäudedaten / Data of building

Baujahr / Year of construction:	2016
U-Wert Außenwand / U-value external wall:	0,112 W/(m ² K)
U-Wert Bodenplatte / U-value floor slab:	0,136 W/(m ² K)
U-Wert Dach / U-value roof:	0,104 W/(m ² K)
U-Wert Fenster / U-value windows:	0,79 W/(m ² K)
Eff. Wärmerückgewinnung / eff. heat recovery:	91%
PHPP-Heizwärmebedarf / Space heating:	14,6 kWh/(m²a)
Erneuerbare Primärenergie (PER) / Primary energy renewable (PER):	47 kWh/(m ² a)
Erzeugung erneuerbarer Energie / Generation of renewable energy:	29 kWh/(m ² a)
Nicht-erneuerbare Primärenergie (PE) / Non-renewable primary energy:	94 kWh/(m ² a)
Drucktest Luftdichtheit n ₅₀ / Pressurization test n ₅₀ :	0,22 h-1

www.passivhausprojekte.de ID: 5175

1.2. Kurzbeschreibung / Brief description

Das Reihenhaus mit 4 Wohneinheiten zu je ca. 105m² Wohnfläche wurde in München-Waldperlach realisiert.

Die identischen, eigentlich typischen Reihenhausgrundrisse haben dennoch ihren Reiz. Großzügige Fensterflächen lassen viel Licht in die Wohnung. Die innenliegenden Flurbereiche im EG werden durch Oberlichten in den angrenzenden Räumen mit Tageslicht versorgt. Die Terrassen- und Balkonlösung im südlichen Garten bildet den Bezug nach draußen, ohne auf die Privatsphäre zu verzichten. Hochwertige Materialien, tiefe Sitzfensterbänke und elegante Holztreppe heben sich deutlich von Standard-Reihenhäusern ab.

Die Holzfassade aus Lärchenholz mit dunkel abgesetzten Laibungsverkleidungen, anthrazitfarbenen Fenstern und Haustüren wirkt schlicht und hochwertig.

Die gute Südausrichtung, eine überschaubare Verschattungssituation und dem bewährten Bausystem FREE von Lebensraum Holz war es gut möglich, ein zertifiziertes Passivhaus zu erreichen – was dem Bauherren zusätzliche Förderungsmöglichkeiten der Stadt München einbrachte.

This terraced house with 4 residential units, each with approx. 105m² of living space, was realized in München-Waldperlach.

The identical, actually typical row house ground plans nevertheless have their charm. Spacious window areas allow plenty of light into the apartment. The internal corridors are supplied with daylight by transom windows to the adjoining rooms. The terraces and balconies to the southern garden make a reference to the outside without compromising privacy. High-quality materials, deep seat window sills and elegant wooden stairs stand out clearly from standard row houses.

The wooden façade made of larch wood with dark paneled façade claddings, anthracite-colored windows and doors is simple and high-quality.

The good south-orientation, a clear shading situation and the tried and tested building system FREE from Lebensraum Holz made it possible to reach a certified passive house – which gave the builder additional funding possibilities of the city of Munich.

1.3. Verantwortliche Projektbeteiligte / Responsible project participants

Entwurfsverfasser / Architect: Arch. Christian Conrad, München

Ausführungsplanung/ Haustechnik/
Bauleitung /
Implementation planning/ building systems/
construction management: Lebensraum Holz
Dipl.-Ing. (FH) Benedikt Auer

Verfasser der Gebäudedokumentation/
Author of project documentation: Benedikt Auer

Datum, Unterschrift/
Date, Signature: 19.09.2017



2. Ansichtsfotos Passivhaus



Nordseite – Die Eingangsseite zu den Reihenhäusern



Westseite



Südwestseite



Südseite – Terrassen und Balkone mit Privatsphäre



Lichtdurchflutete Innenräume

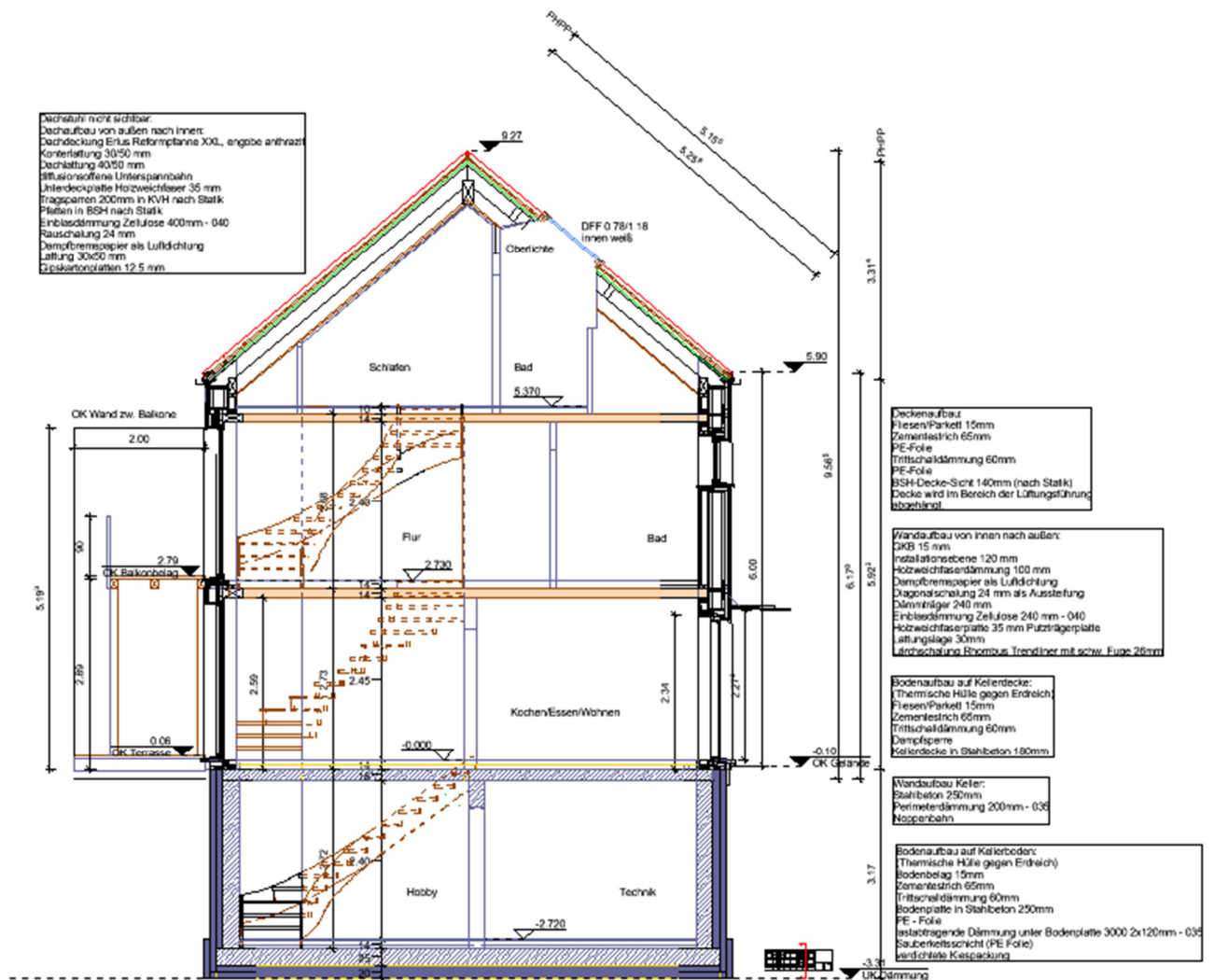


Sitzfensterbänke



Elegante Holztreppe

3. Schnittzeichnung Passivhaus

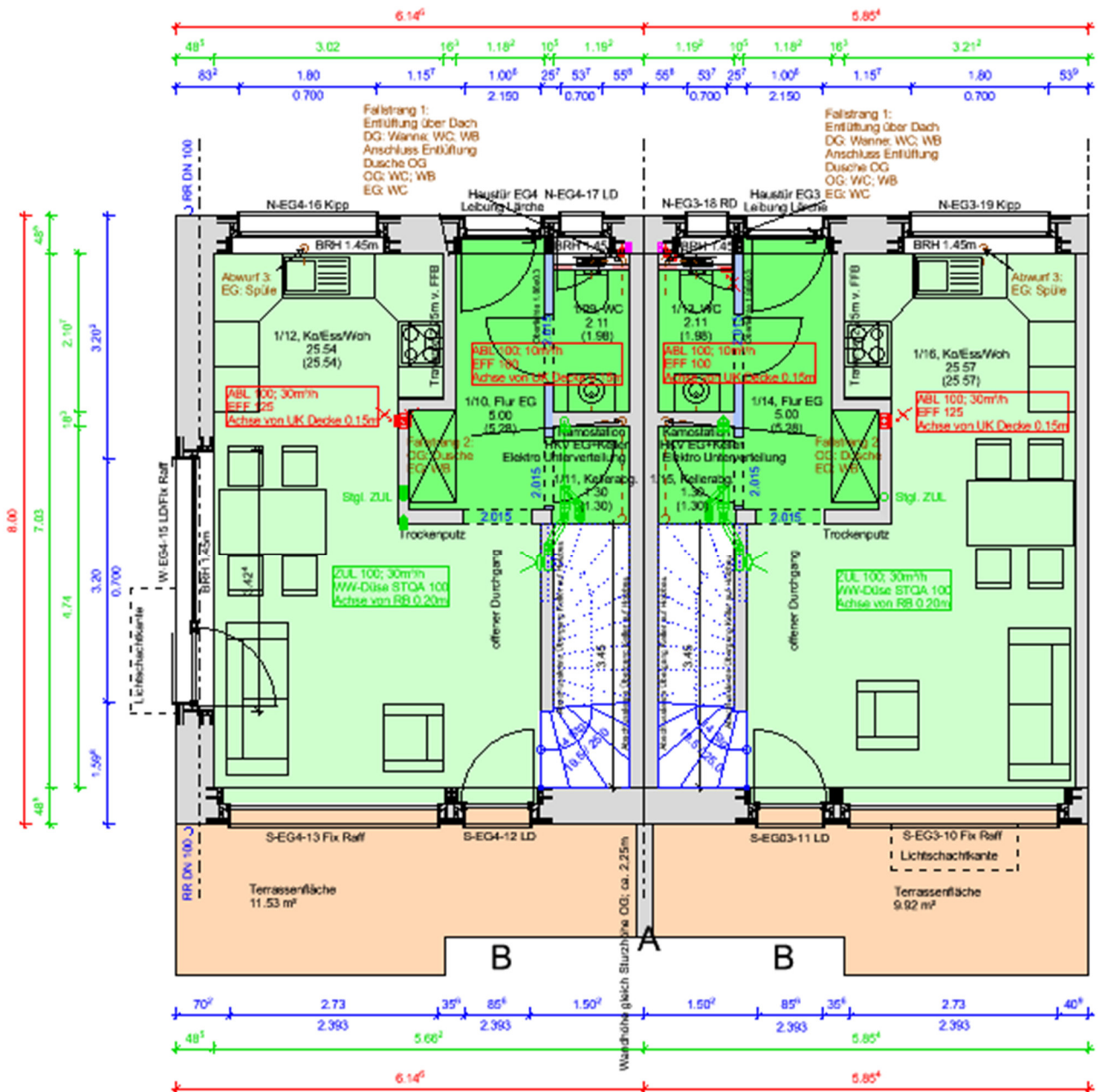


Querschnitt Reihenhaus (nicht maßstäblich)

Der Keller ist in der thermischen Hülle.

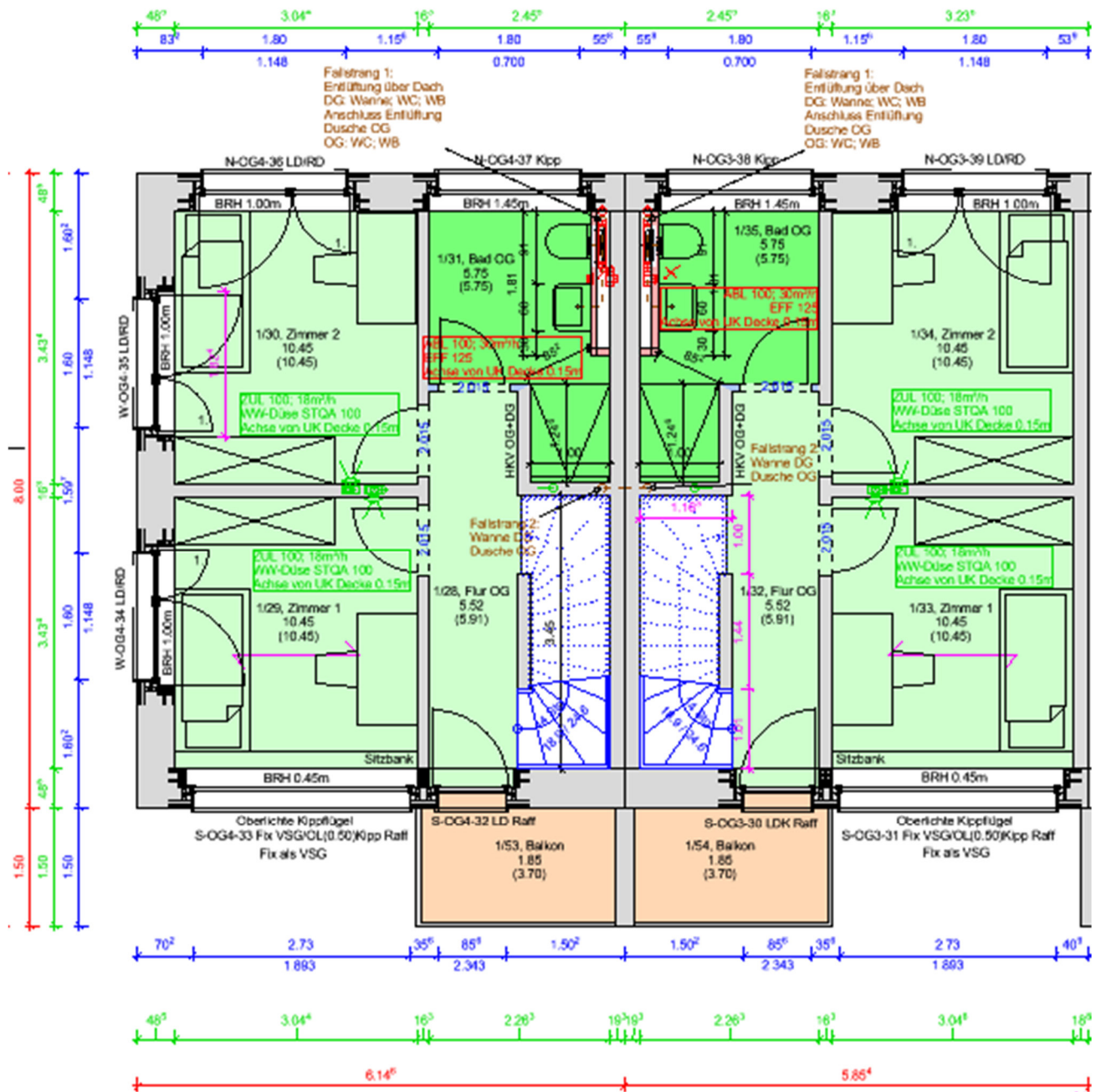
Die vorgeschriebene Wandhöhe von 6m ab Gelände und die steile Dachneigung ergeben ein Dachgeschoss mit viel Dachschräge. Mit bewusst platzierten Dachfenstern wird partiell eine größere Kopfhöhe erreicht.

4. Grundrisse Passivhaus



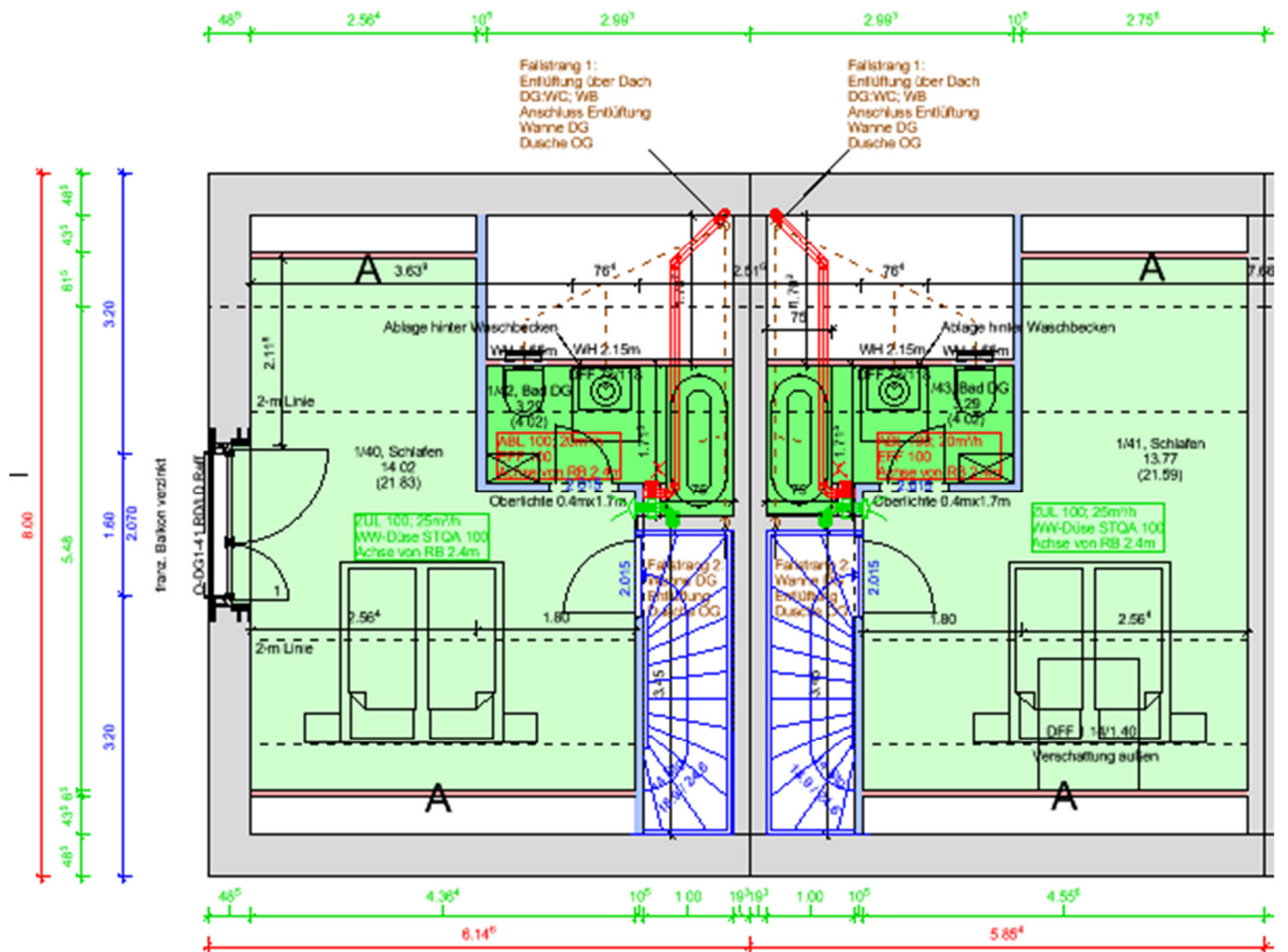
Grundriss EG – Westhälfte

Man betritt das Gebäude auf der Nordseite. Es schließt sich der Flurbereich mit Zugang zum WC und zum Keller an. Der Durchgang zum Wohn-/ Ess- und Kochbereich ist offen. Die Erschließung der Obergeschosse erfolgt vom Wohnbereich aus. Die Osthälfte des Hauses – also die beiden anderen Wohnungen – sind gespiegelt angeordnet.



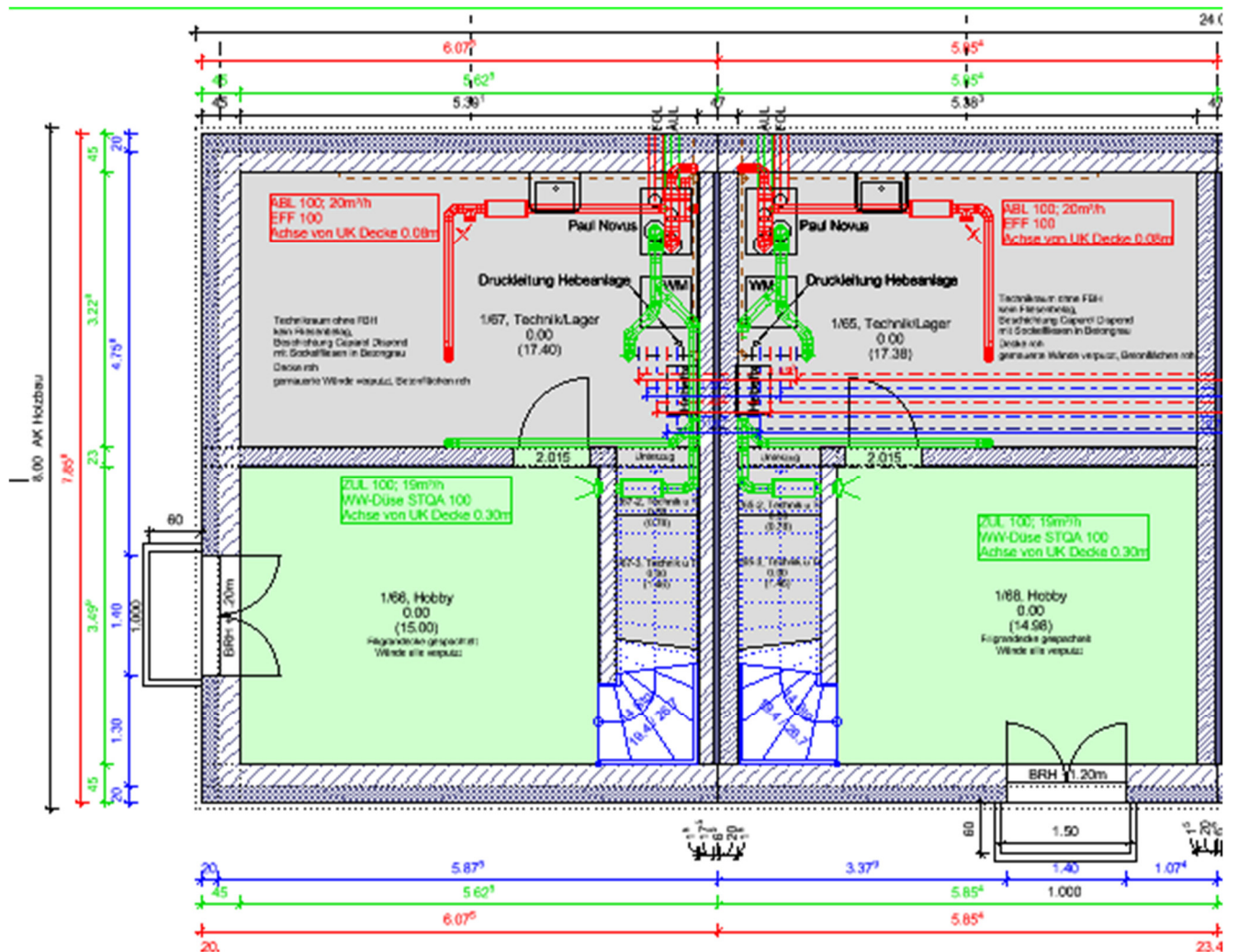
Grundriss OG Westhälfte

Aus dem Erdgeschoss kommend gelangt man in den Flurbereich, von dem aus die angrenzenden 2 Kinderzimmer und das Bad erschlossen werden. Außerdem geht es weiter ins Dachgeschoss oder hinaus auf den Südbalkon.



Grundriss Dachgeschoss Westhälfte

Das Dachgeschoss besteht aus einem Schlafzimmer mit abgetrenntem kleinem Bad. Die Belichtung des Schlafzimmers im Mittelhaus erfolgt über ein großes Dachfenster. Ebenso sind in den Bädern Dachfenster angeordnet, um die Belichtung zu gewährleisten und in dem Bereich eine optimierte Kopfhöhe zu bieten.



Grundriss Keller Westhälfte

Im Keller gibt es einen Hobbyraum und einen Technik- /Lagerraum.

Der Hobbyraum ist hochwertig mit Parkett ausgestattet und verfügt über ein großes Fenster mit Lichtschat.

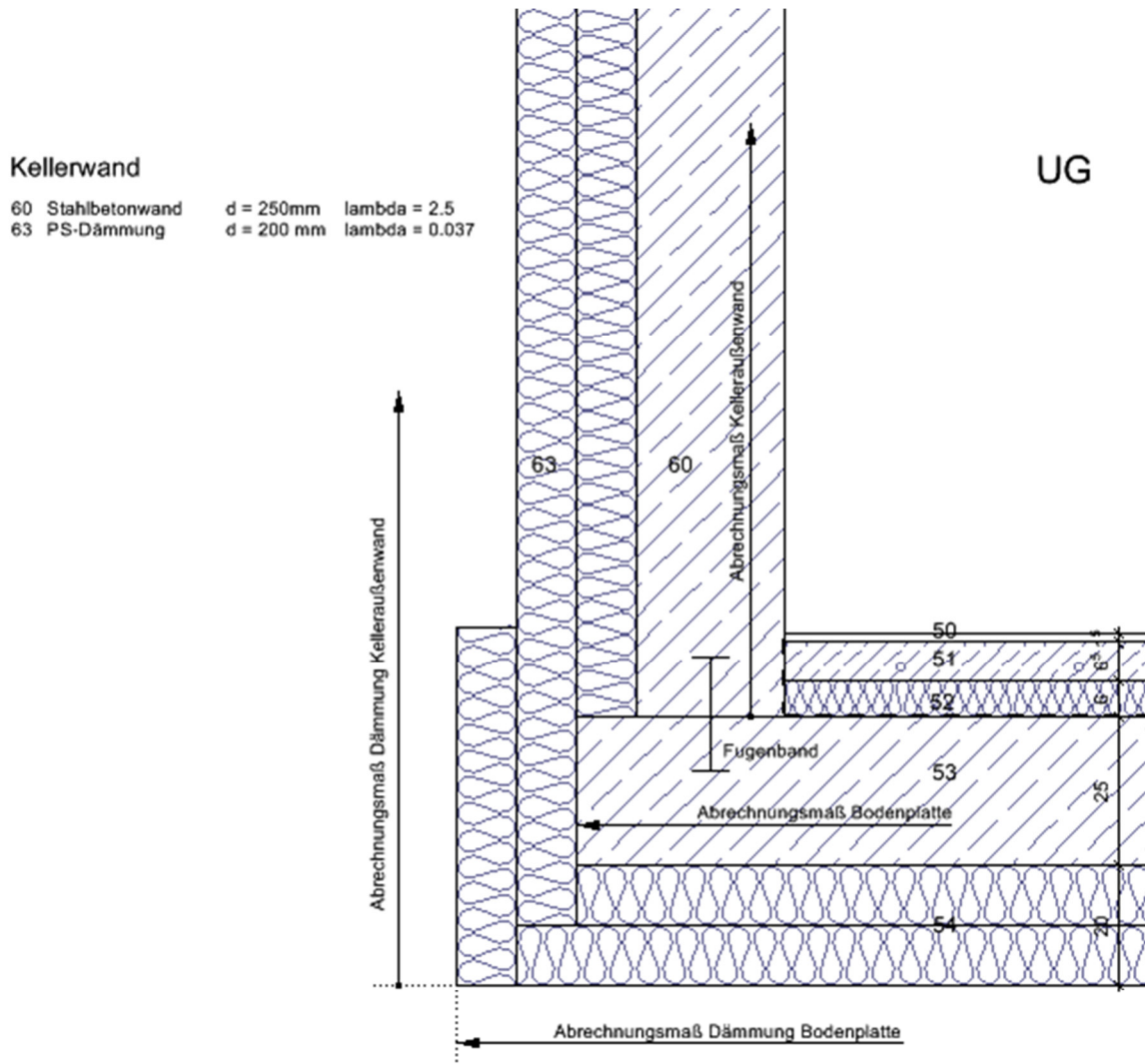
Im Technikraum ist die Lüftungsanlage untergebracht. Hier findet die Verteilung der Lüftungskanäle zu den Steigleitungen statt. Außerdem gibt es einen Anschluss für die Waschmaschine sowie ein Ausgussbecken.

Die Übergabestation der Fernwärme ist ebenfalls hier angebracht.

Der Raum unter der Kellertreppe ist vom Technikraum aus zugänglich und kann als zusätzlicher Stauraum genutzt werden.

5. Konstruktionsdetails Passivhaushülle

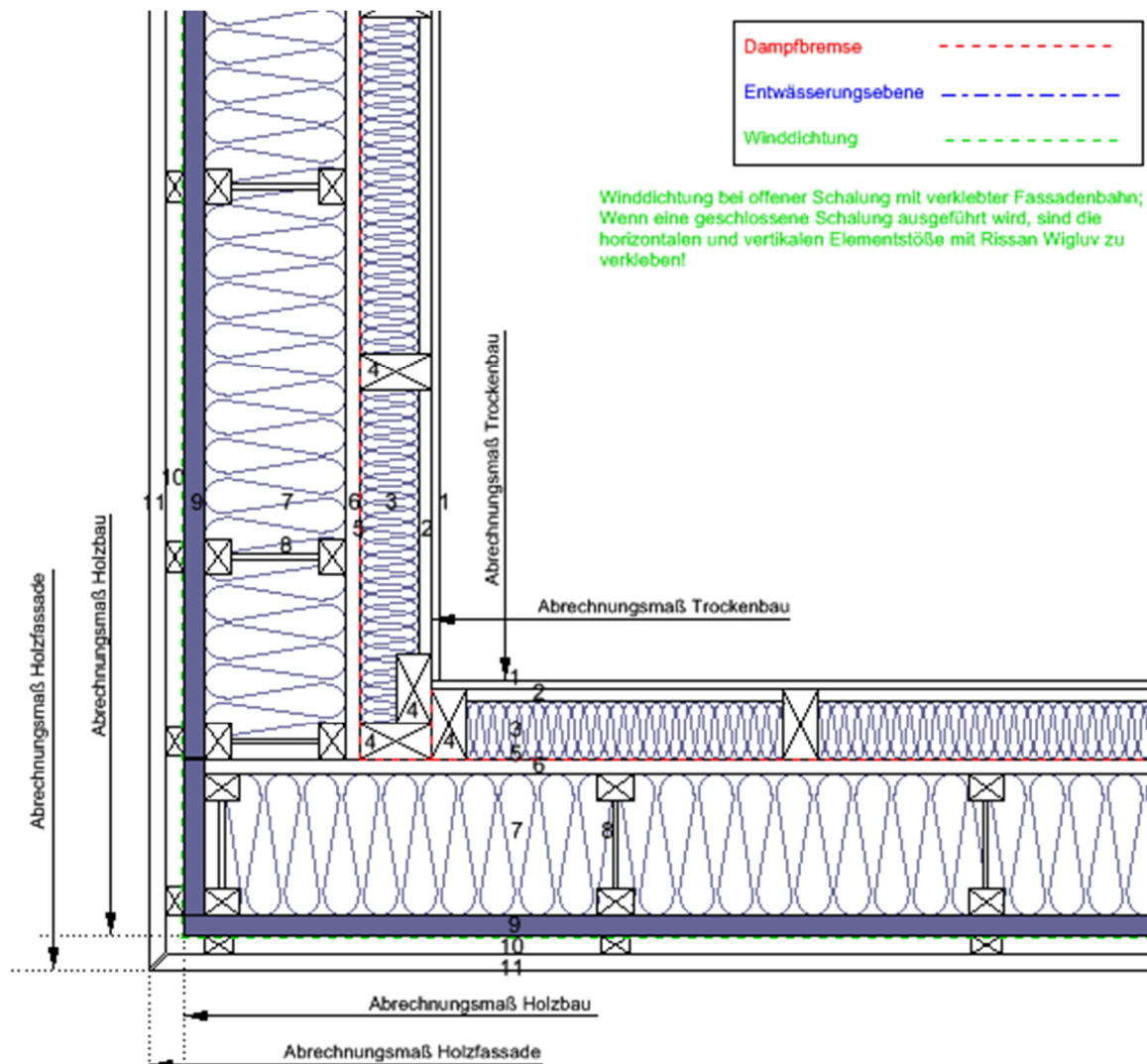
5.1. Beschreibung der Konstruktion der Bodenplatte / Kellerdecke inkl. Dämmung



Detail Bodenplatte an Kelleraußenwand beheizter Keller

Die Bodenplatte und die Kelleraußenwand sind mit 20cm PS-Dämmung ummantelt. Der Fußbodenaufbau für den beheizten Keller beträgt 14 cm mit Trittschalldämmung, Zementestrich und Bodenbelag.

5.2. Beschreibung der Konstruktion der Außenwände inkl. Dämmung



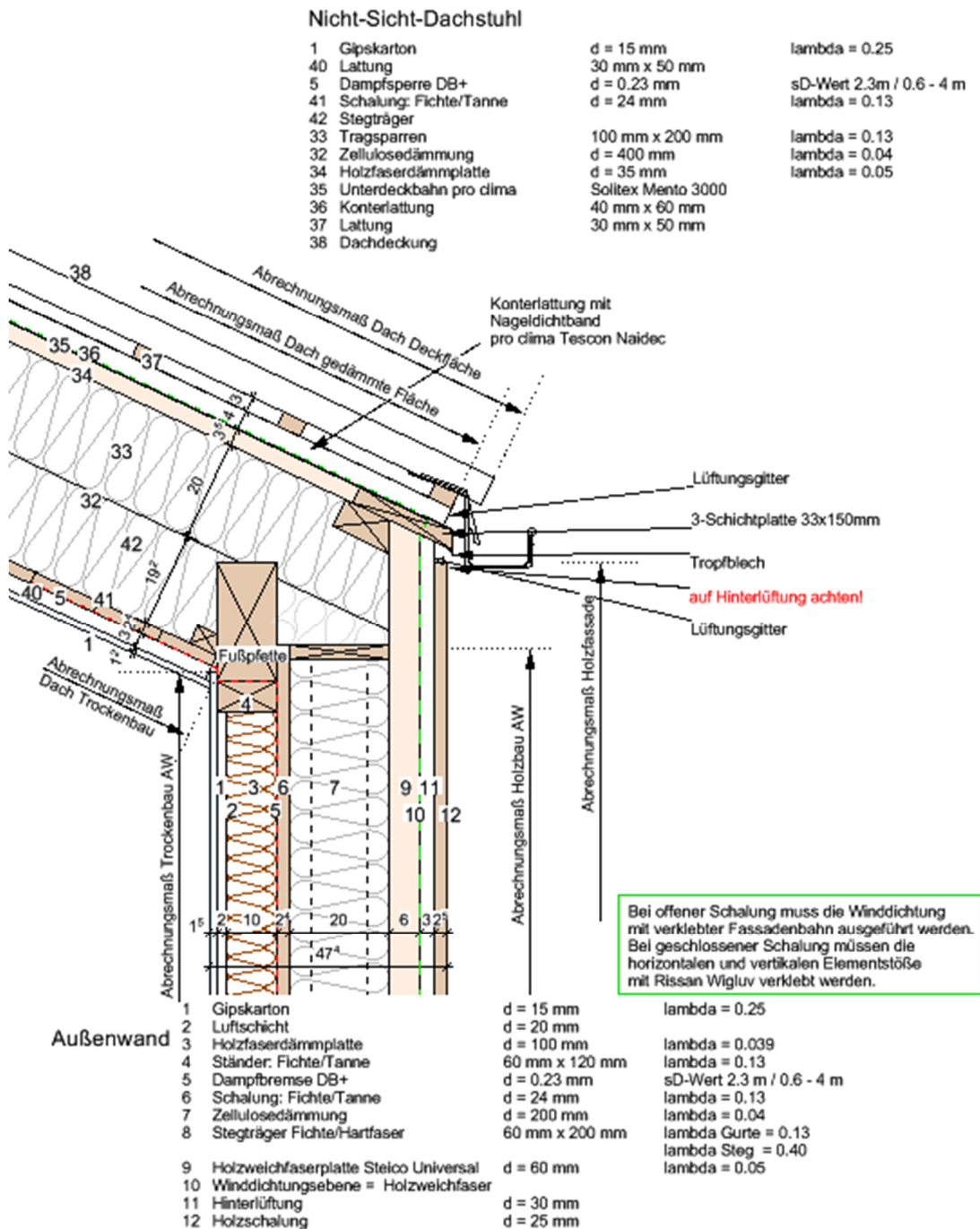
Außenwand Holzschalung

1 Gipskarton	d = 15 mm	lambda = 0.25
2 Luftschicht	d = 20 mm	
3 Holzfaserdämmplatte	d = 100 mm	lambda = 0.04
4 Ständer: Fichte/Tanne	60 mm x 120 mm	lambda = 0.13
5 Dampfbremse DB+	d = 0.23 mm	sD-Wert 2.3 m / 0.6 - 4 m
6 Schalung: Fichte/Tanne	d = 24 mm	lambda = 0.13
7 Zellulosedämmung	d = 240 mm	lambda = 0.04
8 Stegträger Fichte/Hartfaser	60 mm x 240 mm	lambda Gurte = 0.13 lambda Steg = 0.40
9 Holzweichfaserplatte	d = 35 mm	lambda = 0.05
10 Hinterlüftung	d = 30 mm	
11 Holzschalung	d = 27 mm	

Außenwandaufbau

Der zweischalige Außenwandaufbau besteht aus der inneren lastabtragenden Ebene über die 6/12cm KVH Ständer und der äußeren Dämmebene. Hier werden Wärmedämmträger mit Zellulose als Hohlraumdämmung verbaut. Die aussteifende Ebene übernimmt die zwischengelagerte Diagonalschalung. Die Dampfbremse ist rot gestrichelt und durchgängig. Die winddichte Ebene bildet die Holzweichfaserplatte, die an Elementstößen noch zusätzlich verklebt wird.

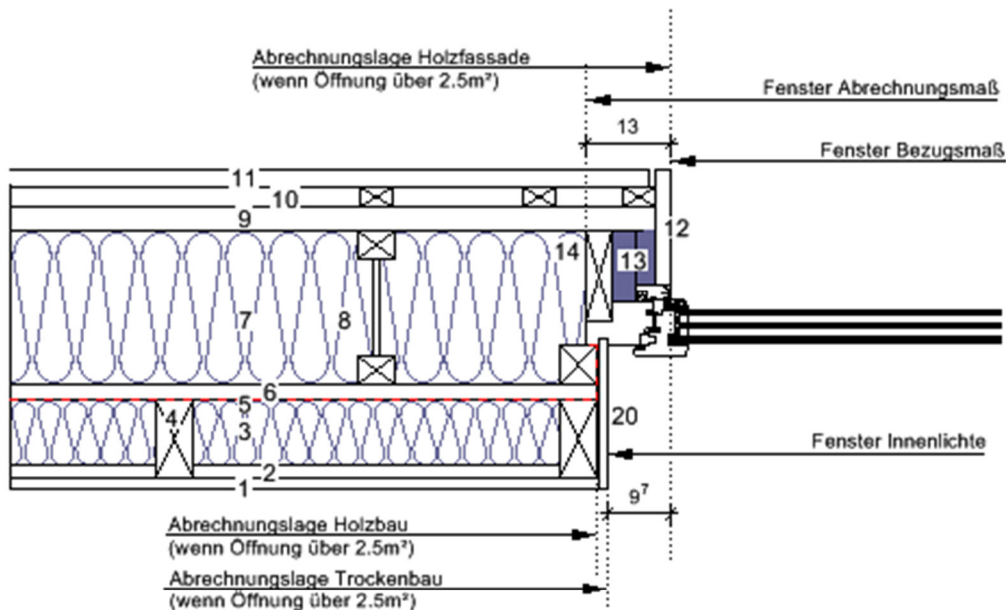
5.3. Beschreibung der Konstruktion des Daches inkl. Dämmung mit Anschlusspunkten zu Außen- und ggf. Innenwänden



Traufe an Außenwand

Im Detail ist die Lastabtragung über die Fußfette auf die Trageebene der Außenwand gut zu erkennen. Die rot gestrichelte Dampfbremse geht auf der Innenseite der Schalung im Dach über den oberen Riegel der Außenwand auf die Innenseite der Diagonalschalung über und ist nicht unterbrochen. Der Traufabschluss ohne Dachüberstand wird über einen Riegel in der Dämmebene und einer abschließenden Dreischichtplatte gebildet, die die Befestigung von Tropfblech und Lüftungsgittern aufnimmt.

5.4. Beschreibung der Fensterschnitte inkl. Einbauzeichnung



Außenwand Holzschalung

1	Gipskarton	d = 15 mm	lambda = 0.25
2	Luftschicht	d = 20 mm	
3	Holzfaserdämmplatte	d = 100 mm	lambda = 0.04
4	Ständer: Fichte/Tanne	60 mm x 120 mm	lambda = 0.13
5	Dampfbremse DB+	d = 0.23 mm	sD-Wert 2.3 m / 0.6 - 4 m
6	Schalung: Fichte/Tanne	d = 24 mm	lambda = 0.13
7	Zellulosedämmung	d = 240 mm	lambda = 0.04
8	Stegträger Fichte/Hartfaser	60 mm x 240 mm	lambda Gurte = 0.13 lambda Steg = 0.40
9	Holzweichfaserplatte	d = 35 mm	lambda = 0.05
10	Hinterlüftung	d = 30 mm	
11	Holzschalung	d = 27 mm	
12	Laibungsbrett	d = 20 mm	lambda = 0.13
13	Holzfaserdämmung	d = 40 mm	lambda = 0.05
14	Holzbohle	d = 40 mm	lambda = 0.13
20	Gipskarton	d = 12.5 mm	lambda = 0.25

Fenster – Laibung

Das Alu2Holz-Fenster der Fa. Freisinger Fensterbau wird im Werk in der Außenwand auf den tragenden Rahmen montiert. Der Fensterrahmen wird außen komplett überdämmt, um die Wärmebrücke zu minimieren. Die Verglasung der Fenster liefert die Fa. Glas Trösch. Der g-Wert lt. EN 410 beträgt 48-53%, der Ug-Wert lt. EN 673 0,5 – 0,6 W/m²K.

Gestalterisch wurde hier das Laibungsbrett anthrazitfarben ausgeführt, was dem Gebäude eine schlichte Eleganz verleiht.



Montage Wand mit eingebautem Fenster



anthrazitfarbene Laibungsbretter

ZERTIFIKAT

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Zertifizierte Passivhaus-Komponente
Komponenten-ID 0022wo03 gültig bis 31. Dezember 2016

Waldschlösslstrasse 1, 6341 Ebbs, Österreich
☎ +43 5379 46046 0 | ✉ office@optwin.net | 🌐 http://www.optwin.net |

Kategorie: Fensteranschluss
Hersteller: OPTWIN GmbH, Ebbs, Österreich
Produktname: Alu2Holz

Folgende Kriterien für die kühl-gemäßigte Klimazone wurden geprüft

Behaglichkeit $U_{f, \text{vergl. bau}} \leq 0,85 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$
mit $U_f = 0,70 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

Hygiene $f_{\text{Ra-LS}} \geq 0,70$

kühl-gemäßigtes Klima
pH B
ZERTIFIZIERTE KOMponente
Passivhaus Institut

Berechnungsmodell

Isothermografie

Beschreibung
Holzrahmen (0,11 W/(m²K)) mit Dämmstofflagen aus Kork und Holzweichfaser; Verglasung 48mm (4/16+16/4); Der Rahmen wird beim Einbau in Laibung und Sturz vollständig überdämmt.

Erfüллерungen
Die Fenster-U-Werte wurden für die Profilenstärke von 1,23m x 1,48m bei $U_f = 0,70 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$ berechnet. Werden höherwertige Verglasungen eingesetzt, verbessern sich die Fenster-U-Werte wie folgt:

Verglasung	$U_f = 0,70$	$0,64$	$0,58$	$0,53$	W/(m²K)
Fenster	$U_{f, \text{vergl. bau}} = 0,82$	$0,78$	$0,74$	$0,70$	W/(m²K)

Transparente Bauteile werden abhängig von den Wärmeverlusten durch den opaken Teil in Effizienzklassen eingestuft. In diese Wärmeverluste gehen die Rahmen-U-Werte, die Rahmenbreiten, Glasrand- und die Glasrandlängen ein. Ein ausführlicher Bericht über die im Rahmen der Zertifizierung durchgeführten Berechnungen ist beim Hersteller erhältlich. Das Passivhaus Institut hat weltweite Komponentenanforderungen für sieben Klimazonen definiert. Grundsätzlich können Komponenten, die für Klimazonen mit höheren Anforderungen zertifiziert sind, auch in Klimazonen mit geringeren Anforderungen eingesetzt werden. Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, in einer Klimazone eine thermisch höherwertige Komponente, die für eine Klimazone mit strengeren Anforderungen zertifiziert wurde, einzusetzen.

Weitere Informationen zur Zertifizierung sind unter www.passiv.de und www.passiv.de verfügbar.

Rahmenkennwerte	Rahmenbreite b_f mm	Rahmen-U-Wert U_f W/(m²K)	Glasrand-f-Wert ψ_g W/(m²K)	Temperaturfaktor $f_{\text{Ra-LS}}$ [-]
Oben	118	0,83	0,026	0,73
Links	118	0,83	0,026	0,73
Rechts	118	0,83	0,026	0,73
Unten	118	0,99	0,025	0,73
Stulp	190	0,99	0,029	0,70

Abstandhalter: SuperSpacer Tri-Seal Sekundär Dichtung: Polyurethan

Geprüfte Einbausituationen

Betonstahlungen		Holzschlabbau		WÜVS	
$U_{f, \text{vergl. bau}}$	W/(m²K)	$U_{f, \text{vergl. bau}}$	W/(m²K)	$U_{f, \text{vergl. bau}}$	W/(m²K)
Oben	-0,001	Oben	0,006	Oben	-0,002
Links	-0,001	Links	0,006	Links	-0,002
Rechts	-0,001	Rechts	0,006	Rechts	-0,002
Unten	0,015	Unten	0,024	Unten	0,015

$U_{f, \text{vergl. bau}} = 0,91 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$ $U_{f, \text{vergl. bau}} = 0,84 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$ $U_{f, \text{vergl. bau}} = 0,81 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$

Passivhaus Effizienzklasse: pH E, pH D, pH C, **pH B**, pH A
www.passiv.de

2/4 Alu2Holz Komponenten-ID: 0022wo03 3/4

www.passiv.de www.passiv.de

www.passiv.de

Zertifikat Fenster Alu2Holz

6. Beschreibung der luftdichten Hülle

Michael Marx
Bez.-Kaminkehrermeister & Gebäudeenergieberater
Am Hang 14
83417 Kirchanschöring
Tel. 08683-1827
mobil. 0170-4858427
blm-marx.michael@t-online.de
www.marx-kaminkehrer.de

Messung der Luftdurchlässigkeit
gemäß DIN EN 13829 (2001)

Prüfbericht

über die Luftdurchlässigkeit des Gebäudes

Gebäude/Objekt:

BV Glaser-Gröbmayer
Dr. Walther v. Miller Str. 18
81739 München

hat bei der Luftdurchlässigkeitsmessung am:

27.11.2015

folgenden Wert für den volumenbezogenen Leckagestrom erzielt:

$n_{50} = 0,22 \text{ 1/h}$

Der nach Energieeinsparverordnung (EnEV) zulässige Grenzwert beträgt:

bei Gebäuden ohne raumluftechnische Anlagen:	3	1/h
bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen:	1,5	1/h
bei Passivhäusern:	≤ 0,6	1/h

Hinweis: Das Messergebnis schließt verdeckte Mängel in der Konstruktion nicht aus

Ort, Datum	Prüfer, Firma	Unterschrift
Kirchanschöring 27.11.2015	Michael Marx	

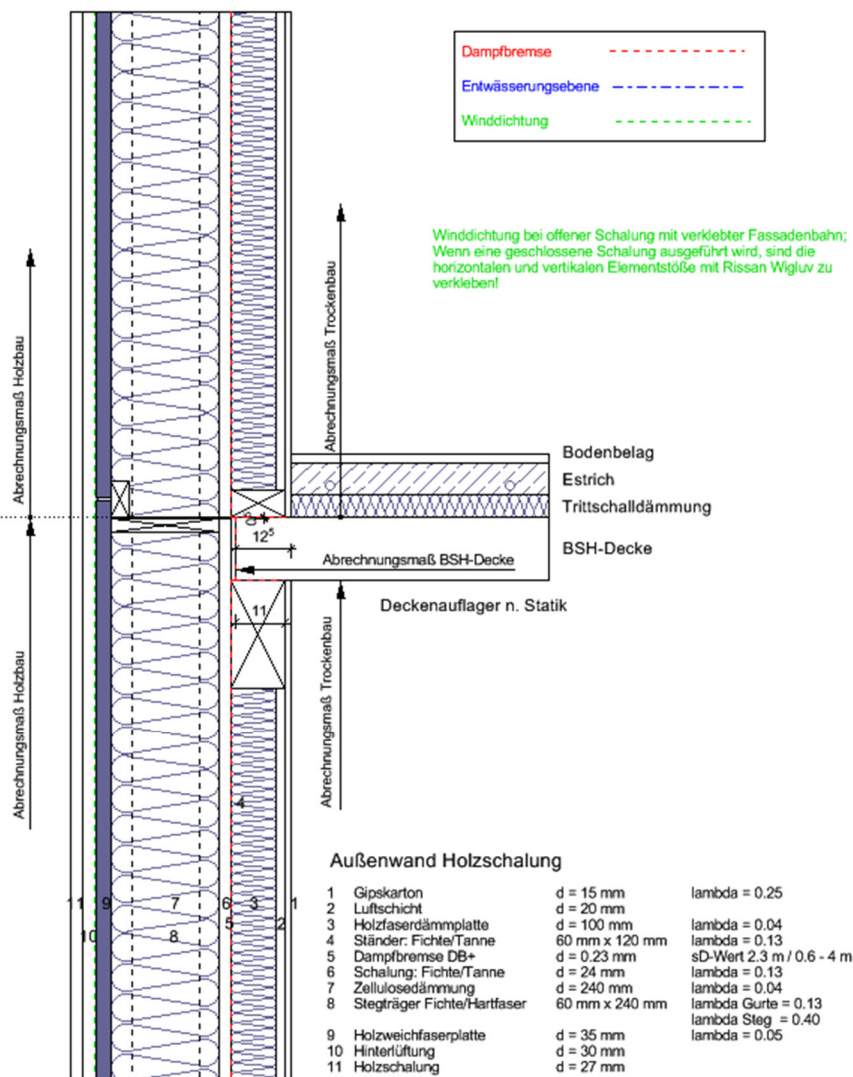
Beschreibung der Ausführung

Die bewährten Details des Bausystems FREE von Lebensraum Holz und deren konsequente und sorgfältige Ausführung sowohl im Werk als auch bei der Montage vor Ort führen immer zu sehr guten Drucktestergebnissen. Der gemessene Wert bei diesem Bauvorhaben von $n_{50} = 0,22$ 1/h unterschreitet weit den für Passivhäuser geforderten Wert von 0,6 1/h.

Der Übergang der luftdichten Hülle wird im Bereich der Schwelle von Beton auf Holzrahmenbau mittels einer Schlauchdichtung ausgeführt. Im Bereich der Außenwände wird bewusst auf eine Montageschwelle oder einen Quellschlamm verzichtet. Die Anforderungen an die Ebenheitstoleranz der Kellerdecke sind hoch, deswegen ist es möglich, einen sehr guten luftdichten Übergang zu erreichen (siehe auch Sockeldetail).

Die luftdichte Gebäudehülle im Keller bildet der durchgehende Ortbeton.

In der Außenwand ist die Dampfbremse pro clima DB+ eingebaut. Sie wird an die tragenden Holzrahmen, jeweils an Rähm, Schwelle und den äußeren Ständern, geklebt. Die Eckausbildung an den Außenecken wird durch ein Kompriband zwischen den Rahmen dicht.

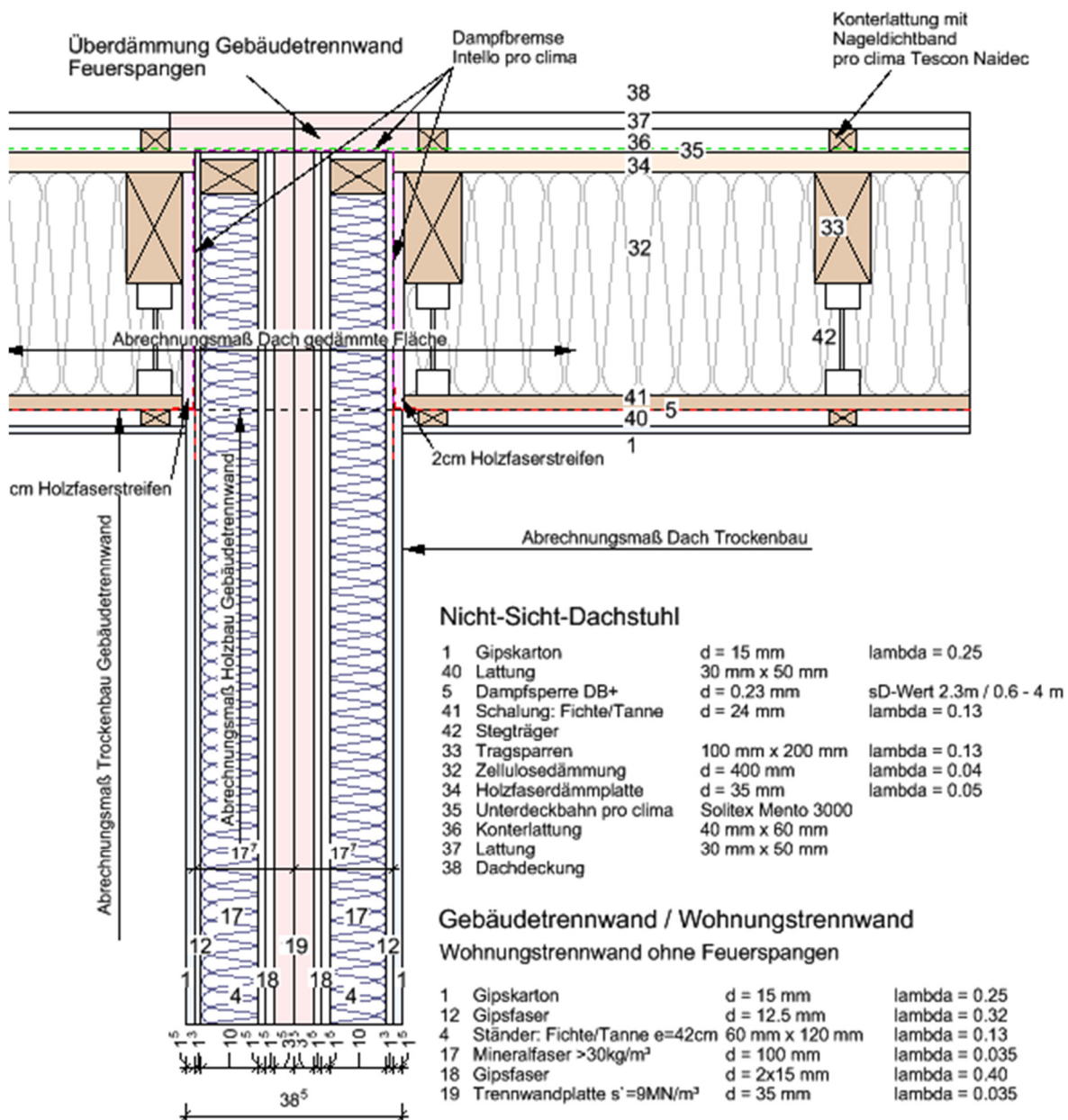


Deckenstoß

Der Deckenstoß zwischen Rähm EG und Schwelle OG bzw. zwischen Rähm OG und Schwelle DG wird mit einer flexiblen Dampfbremse abgedichtet.

Beim Nicht-Sicht-Dachstuhl wird die Dampfbremse auf der Unterseite der 24mm-Schalung verlegt. Der Dampfbremse aus dem Dach und die aus der Außenwand wird zwischen oberem Rähm und Fußfette zusammengeführt und ordentlich verklebt (siehe auch Traufdetail).

Im Bereich der Kommunwände, die im Dach bis zur Oberkante der Holzweichfaserplatten hochgezogen werden, wird die Dampfbremse komplett über das obere Wandende bis zur Dampfsperre der angrenzenden Dachflächen gezogen und miteinander verklebt.



Kommunwand an Nicht-Sicht-Dach



Kommunwand - Dach



Decke - Außenwand

7. Beschreibung der Lüftungsanlage

7.1. Beschreibung der Planung des Lüftungs-Kanalnetzes

In den Grundrissen ist die Kanalführung der Lüftungsanlage eingezeichnet. Jede Wohnung ist mit einem eigenen Lüftungsgerät ausgestattet. Das Gerät Paul Novus 300 steht im Keller im Technikraum jeweils an der Ecke Kommunwand / Außenwand. Die Leitungswege der Fortluft- und Außenluftkanäle bis zur thermischen Hülle sind durch diese Platzierung sehr kurz. Im Erdreich werden die Kanäle zu den Ansaug- und Ausblasbögen im Gelände geführt.



Verkleideter Ausblas- und Ansaugbogen

Die Verteilung der Zu- und Abluftkanäle zu den Steigleitungen erfolgt unverkleidet im Technikraum. Die Steigleitungen verlaufen in den Innenwänden bzw. in Vorsatzschalen, sodass nur im Kellerabgang im Erdgeschoss eine kleine abgehängte Decke notwendig ist.

Alle Lüftungsleitungen werden mit Wickelfalzrohren ausgebildet. Schalldämpfer vor den Lüftungsauslässen sorgen für eine geräuschfreie Belüftung.



Lüftungsverteilung in der Innenwand



im Kellerabgang (abgeh. Decke folgt)

Ablufträume sind, wie in den Grundrissen ersichtlich, der Technikraum im Keller, WC und Küche im Erdgeschoss, Bad im Obergeschoss und Bad im Dachgeschoss (rote Planstempel in den Plänen). Zulufräume sind im Keller der Hobbyraum und in den übrigen Geschossen die Wohnräume, Kinderzimmer und Schlafzimmer (grüne Planstempel in den Plänen). Die Flure und Treppenwege sind als Überströmbereiche anzusehen. Im Bereich der Türen sorgt ein verkürztes Türblatt für die Überströmung.

7.2. Beschreibung der Planung der Lüftungsanlage

Jede Wohnung verfügt über ein eigenes Paul Novus 300 Lüftungsgerät mit einem Wärmebereitstellungsgrad von 93%.

Die spezifische elektrische Leistungsaufnahme beträgt $0,24 \text{ Wh/m}^3$.

Das zertifizierte Lüftungsgerät besitzt eine automatische Bypassregelung mit motorischer 100%-Bypassklappe für den Sommer-Bypass-Betrieb.

Unmittelbar nach dem Lufteintritt ist in der Außenluft ein Feinstaubfilter der Klasse F7 untergebracht. In der Abluft ist ein Grobstaubfilter der Klasse G4 eingebaut.

ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente
Komponenten-ID 0302vs03 gültig bis 31. Dezember 2016

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Deutschland



Kategorie: **Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung**
Hersteller: **PAUL Wärmerückgewinnung GmbH**
Produktname: **novus 300**

Spezifikation: Luftleistung < 600 m³/h
Wärmeübertrager: Rekuperativ

Das Zertifikat wurde nach Erfüllung der nachfolgenden Hauptkriterien zuerkannt

Wärmebereitstellungsgrad $\eta_{WRG} \geq 75\%$
Spez. el. Leistungsaufnahme $P_{el, spez} \leq 0,45 \text{ W h/m}^3$
Leckage $\leq 3\%$

Behaglichkeit: Zulufttemperatur $\geq 16,5^\circ\text{C}$ bei Außenlufttemperatur von -10°C

Einsatzbereich	121–231 m³/h
Wärmebereitstellungsgrad	93%
Spezifische elektrische Leistungsaufnahme	0,24 W h/m³

Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG} = 93\%$
---------------------------------	---------------------

Mit
 η_{WRG} Wärmebereitstellungsgrad in %
 θ_{ETA} Ablufttemperatur in °C
 θ_{EHA} Fortlufttemperatur in °C
 θ_{ODA} Außenlufttemperatur in °C
 P_{el} Elektrische Leistung in W
 \dot{m} Massenstrom in kg/h
 c_p Spezifische Wärmekapazität in W h/(kg K)

$$\eta_{WRG} = \frac{(\theta_{ETA} - \theta_{EHA}) \frac{P_{el}}{\dot{m} \cdot c_p}}{(\theta_{ETA} - \theta_{ODA})}$$

Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 100 Pa (jeweils 50 Pa druck- bzw. saugseitig) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung jedoch ohne Frostschutzheizung gemessen.

Spezifische elektrische Leistungsaufnahme	$P_{el, spez} = 0,24 \text{ W h/m}^3$
--	---------------------------------------

Effizienzzahl

Die Effizienzzahl dient der gesamtergetischen Bewertung eines Lüftungsgerätes. Sie gibt an, um welchen Anteil der lüftungsbedingte Energiebedarf durch Verwendung eines Lüftungsgerätes mit Wärmerückgewinnung reduziert werden kann.

Effizienzzahl	$\epsilon_L = 0,75$
----------------------	---------------------



www.passiv.de

2/4

novus 300

www.passiv.de

Leckage

Die ermittelten Leckagevolumenströme dürfen nicht größer als 3% des mittleren Volumenstromes innerhalb des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein.

Interne Leckagen	Externe Leckagen
0,54%	1,43%

Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom (bei Aufstellung des Gerätes innerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle) muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können.

- Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von 121–231 m³/h.
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich.
- Das Gerät bietet mindestens folgende Regeloptionen:
 - Aus- und Einschalten der Anlage.
 - Synchronisiertes Einstellen von Zu- und Abluftventilator auf Grundlüftung (70–80%); Standardlüftung (100%) und erhöhte Lüftung (130%) mit eindeutiger Ablesbarkeit des eingestellten Zustandes.
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standbyverbrauch von 0,95 W und hält damit den Zielwert von 1 W ein.
- Nach einem Stromausfall fährt das Gerät selbsttätig wieder an.

Schallschutz

Der geforderte Grenzwert für den Schalleistungspegel des Gerätes beträgt, zur Begrenzung des Schalldruckpegels im Aufstellraum, 35 dB(A). Die Schallpegelzielwerte von unter 25 dB(A) in Wohnräumen und unter 30 dB(A) in Funktionsräumen müssen durch handelsübliche Schalldämpfer eingehalten werden können. Bei der schalltechnischen Prüfung des Gerätes wurden bei einem Volumenstrom von 200 m³/h folgende Schalleistungspegel messtechnisch bestimmt:

Gerät	Kanal			
	Außenluft	Zuluft	Abluft	Fortluft
43,0 dB(A)	47,2 dB(A)	64,9 dB(A)	46,0 dB(A)	64,8 dB(A)

- Die Anforderung an den Geräteschall wird damit nicht erfüllt.
Aufgabe: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
- Eine beispielhafte Auslegung geeigneter Schalldämpfer für Zuluft und Abluft ist im ausführlichen Bericht enthalten bzw. beim Hersteller anzufordern, eine projektspezifische Auslegung der Schalldämpfer wird empfohlen.

Raumlufthygiene

Das Gerät ist standardmäßig mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

Außenluftfilter	Abluftfilter
G4	G4

Komponenten-ID: 0302vs03

3/4

www.passiv.de

4/4

novus 300

www.passiv.de

Zertifikat Paul Novus 300

8. Beschreibung der Wärmeversorgung

In einem kleinen Nebengebäude ist die Heizungstechnik untergebracht.

Die Wärmeerzeugung erfolgt über die Luftwärmepumpe Viessmann Vitocal 350 A – AWHO 351.A14 mit einem COP von 3,50.

Technische Angaben (Fortsetzung)

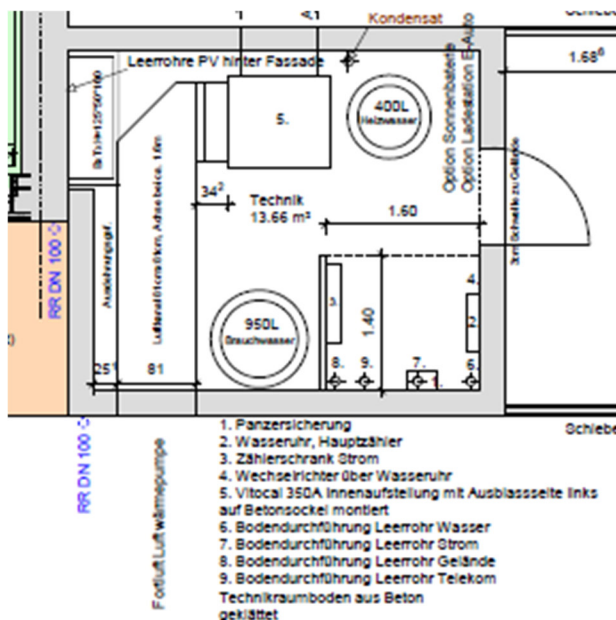
Außenaufgestellte Wärmepumpen				
Typ		AWHO 351.A10	AWHO 351.A14	AWHO 351.A20
Leistungsdaten Heizen nach EN 14511 (A2/W35)				
– Bei Volumenstrom Sekundärkreis	l/h	2400	3300	3700
– Bei Durchflusswiderstand	mbar	200	370	450
	kPa	20	37	45
Nenn-Wärmeleistung	kW	10,60	14,50	18,50
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	2,9	4,2	5,8
Leistungszahl ε (COP)		3,60	3,50	3,20
Leistungsdaten Heizen nach EN 14511 (A7/W35, Spreizung 5 K)				
Nenn-Wärmeleistung	kW	12,70	16,70	20,60
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	3,1	4,2	6,1
Leistungszahl ε (COP)		4,00	3,80	3,40
Wärmegewinnung				
Max. Ventilatorleistung	W	110	170	270
Max. Luftmenge	m³/h	3500	4000	4500
Max. zul. Druckverlust (zu- und abluftseitig)	Pa	–	–	–
Min. Lufteintrittstemperatur	°C	–20	–20	–20
Max. Lufteintrittstemperatur	°C	35	35	35
Anteil Abtauzeit/Laufzeit	%	2 bis 5	2 bis 5	2 bis 5
Heizwasser (Sekundärkreis)				
Inhalt	l	5,0	5,5	6,0
Mindestvolumenstrom	l/h	1100	1450	1700
Durchflusswiderstand Verflüssiger (mit der Anschlussverrohrung, Lieferumfang)	mbar	50	90	120
	kPa	5,0	9,0	12,0
Max. Vorlauftemperatur (bei 5 K Spreizung)				
– Bei Lufteintrittstemperatur –20 °C	°C	55	55	55
– Bei Lufteintrittstemperatur –10 °C	°C	65	65	65
Elektrische Werte Wärmepumpe				
Nennspannung		3/N/PE 400 V/50 Hz		
Max. Nennstrom	A	10	14	18,3
Anlaufstrom (mit elektronischer Anlaufstrombegrenzung)	A	23	26	30
Anlaufstrom (bei blockiertem Rotor)	A	64	101	99
Absicherung	A	3 x B16A	3 x B20A	3 x B25A
Absicherung Ventilator		T 6,3 A H	T 6,3 A H	T 6,3 A H
Schutzart		IP X4	IP X4	IP X4
Nennspannung Steuerstromkreis		1/N/PE 230 V/50 Hz		
Absicherung Steuerstromkreis		T 6,3 A H	T 6,3 A H	T 6,3 A H
Kältekreis				
Arbeitsmittel		R407C	R407C	R407C
– Füllmenge	kg	4,0	4,0	4,0
– Treibhauspotenzial (GWP)		1774	1774	1774
– CO ₂ -Äquivalent	t	7,09	7,98	9,22
Verdichter	Typ	Scroll Hermetik mit Einspritzung		
Abmessungen				
Gesamtlänge	mm	1265	1265	1265
Gesamtbreite	mm	1380	1530	1700
Gesamthöhe	mm	1885	1885	1885
Gesamtgewicht	kg	325	335	400
Zul. Betriebsdruck	bar	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3
Anschlüsse				
Heizungsvor- und -rücklauf	G	1½	1½	1½
Kondenswasserschlauch (Ø innen/außen)	mm	25/32	25/32	25/32
Energieeffizienzklasse nach EU-Verordnung Nr. 811/2013				
Heizen, durchschnittliche Klimaverhältnisse				
– Niedertemperaturanwendung (W35)		A**	A*	A*
– Mitteltemperaturanwendung (W55)		A*	A*	A*

Die Wärmepumpe speist einerseits einen 950l Brauchwasser-Speicher sowie einen 400l Heizwasser-Speicher. Über das KaMo-5-Leiter-System werden die Wohneinheiten von der Technikzentrale zur Übergabestation versorgt. Dabei sind 2 Leitungen für den Heizungsvor- und -rücklauf, 2 Leitungen für den Brauchwasservor- und -rücklauf und eine Leitung für das Kaltwasser vorgesehen.

Im Erdgeschoss jeder Wohnung gibt es eine Übergabestation. In der Übergabestation wird das Brauchwasser über einen Wärmetauscher geführt. Mit der erhaltenen Wärmeenergie wird das kalte Frischwasser erwärmt und zu warmem Frischwasser. Somit kann die nach Trinkwasserverordnung geforderte 3-Liter-Regel eingehalten werden und es besteht keine Legionellen-Gefahr.

Die Leitungen sind im Gefälle verlegt; die erste Wohnung liegt am höchsten, dort kann entlüftet werden.

Durch die Verteilung in Brauchwasser und Heizwasser und die dafür benötigten unterschiedlichen Vorlauftemperaturen kann die Effizienz der Wärmepumpe optimal ausgenutzt werden.

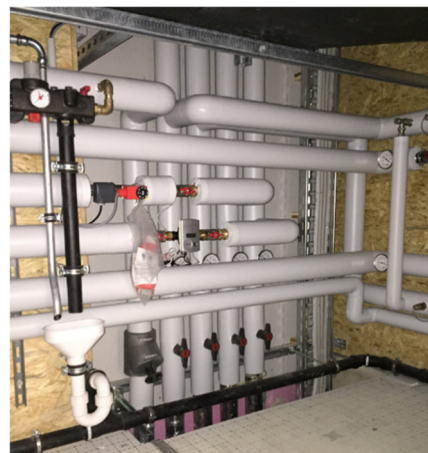


Plan Technikraum

Luft-Wärmepumpe




Heizwasserspeicher



Verteilung 5-Leiter-System

9. Kurzdokumentation wichtiger PHPP-Ergebnisse

Passivhaus-Nachweis						
		Objekt: Neubau Mehrfamilienhaus Straße: Dr.-Walther-von-Miller-Straße 18 PLZ/Ort: 81739 München Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland Objekt-Typ: MFH Klimadatensatz: DE0036a-München Klimazone: 3: Kühl-gemäßigt Standorthöhe: 540 m				
		Bauherrschaft: Renate Glaser, Hans Gröbmayr Straße: Lena-Christ-Straße 10 PLZ/Ort: 85625 Glonn Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland				
Architekt: Arch. Christian Conrad Straße: Schraystraße 47 PLZ/Ort: 82110 Gemering Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland		Haustechnik: Lebensraum Holz GmbH Straße: Gewerbepark Markfeld 15-19 PLZ/Ort: 83043 Bad Aibling Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland				
Energieberatung: Lebensraum Holz GmbH Straße: Gewerbepark Markfeld 15-19 PLZ/Ort: 83043 Bad Aibling Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland		Zertifizierung: B.Tec Prof. Dr. Harald Krause Straße: Sonnenfeld 9 PLZ/Ort: 83122 Samerberg - Törwang Provinz/Land: Bayern DE-Deutschland				
Baujahr: 2015 Zahl WE: 4 Personenzahl: 9,7		Innentemperatur Winter [°C]: 20,0 Interne Wärmequellen (IWQ) Heizfall [W/m²]: 2,6 spez. Kapazität [Wh/K pro m² EBF]: 104				
		Innentemp. Sommer [°C]: 25,0 IWQ Kühlfall [W/m²]: 2,8 Mechanische Kühlung:				
Gebäudekennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche und Jahr						
	Energiebezugsfläche m²	412,3				
Heizen	Heizwärmebedarf kWh/(m²a)	15	≤	15	-	ja
	Heizlast W/m²	11	≤	-	10	
Kühlen	Kühl- + Entfeuchtungsbedarf kWh/(m²a)	-	≤	-	-	-
	Kühllast W/m²	-	≤	-	-	
	Übertemperaturhäufigkeit (> 25 °C) %	2	≤	10		ja
	Häufigkeit überhörter Feuchte (> 12 g/kg) %	0	≤	20		ja
Luftdichtheit	Drucktest-Luftwechsel n ₅₀ 1/h	0,22	≤	0,6		ja
Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	PE-Bedarf kWh/(m²a)	94	≤	120		ja
Erneuerbare Primärenergie (PER)	PER-Bedarf kWh/(m²a)	47	≤	-	-	-
	Erzeugung erneuerb. Energie (Bezug auf überbaute Fläche) kWh/(m²a)	29	≥	-	-	
² leeres Feld: Daten fehlen; -: keine Anforderung						
Ich bestätige, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit dem PHPP liegen diesem Nachweis bei.						Passivhaus Classic? ja
Funktion: 1-Projektierer Vorname: Benedikt Nachname: Auer		Ausgestellt am:		Ort:		Unterschrift:
Lebensraum Holz GmbH						

10. Kosten

10.1. Baukosten

Die Baukosten der Kostengruppe 200 – 700 betragen 3000 € / m².

10.2. Bauwerkskosten

Die Bauwerkskosten der Kostengruppe 300 + 400 betragen 2600 € / m².

11. Erfahrungen

Das Haus ist seit Herbst 2016 bewohnt. Rückmeldungen liegen noch keine vor.

12. Untersuchungen / Veröffentlichungen

Zu diesem Bauvorhaben gibt es bisher keine Verbrauchsdaten oder Messwerte.