

Passivhaus-Objektdokumentation



Einfamilienpassivhaus in Hamburg Harburg H43



Verantwortlicher Planer Ingo Kempa

www.keenco3.de

Dieses Einfamilienhaus wurde für eine private Baufamilie in Hamburg-Harburg errichtet. Es handelt sich um einen voll unterkellerten, exakt südorientierten Massivholzbau.

Siehe auch www.passivhausprojekte.de, Projekt-ID: 1796

Besonderheiten:

Durch die innovative massive Holzkonstruktion und die Kombination von nachhaltigen Baumaterialien wurde dem EFH H43 durch ein Zertifikat des Landesbeirates Holz Nordrhein-Westfalen bestätigt, der Atmosphäre dauerhaft 29 Tonnen CO₂ zu entziehen.

U-Wert Außenwand 0,104 W/(m²K)

U-Wert Bodenplatte 0,097 W/(m²K)

U-Wert Dach 0,092 W/(m²K)

U-Wert Fenster 0,79 W/(m²K)

Wärmerückgewinnung 84 %

**PHPP Jahres-
Heizwärmebedarf**

15 kWh/(m²a)

PHPP Primärenergie

53 kWh/(m²a)

Drucktest n₅₀

0,36 h⁻¹

1 Kurzbeschreibung der Bauaufgabe Passivhaus H43

Das Passivhausgebäude H43 ist ein vollunterkellertes Einfamilienhaus (EFH) in Mischbauweise. Der Keller besteht aus Kalksandsteinmassivwänden, das Erd- und Obergeschoß ist ein Massivholzbau. Die Dämmung des Gebäudes erfolgte mit nachhaltigen und ökologischen Materialien (z.B. Altpapier, Holzweichfaser,...). Die Erzeugung des Restwärmebedarfs erfolgt über einen Stückholzofen im Wohnzimmer mit Fußbodenheizung in Kombination mit einer Solarthermieanlage und einem Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung.

Durch die innovative massive Holzkonstruktion und die Kombination von nachhaltigen Baumaterialien wurde dem EFH H43 durch ein Zertifikat des Landesbeirates Holz Nordrhein-Westfalen bestätigt, der Atmosphäre dauerhaft 29 Tonnen CO₂ zu entziehen. Mit den zusätzlich eingesetzten regenerativen Energieträgern ist das EFH H43 ein Modell für nachhaltiges Bauen, ist wertbeständig und erfüllt alle Behaglichkeitskriterien.

2 Ansichtsfotos Passivhaus H43

Die Nordseite ist auf dem Deckblatt abgebildet.



Südseite Passivhaus H43. Die Wärmequelle Solar ist gut erkennbar und die sommerliche Verschattung durch die großzügige Überdachung gewährleistet (Foto: keenco3)



Die Wärmequelle Holz wird durch einen Stückholzofen mit Wassertasche im Wohnzimmer effizient genutzt.

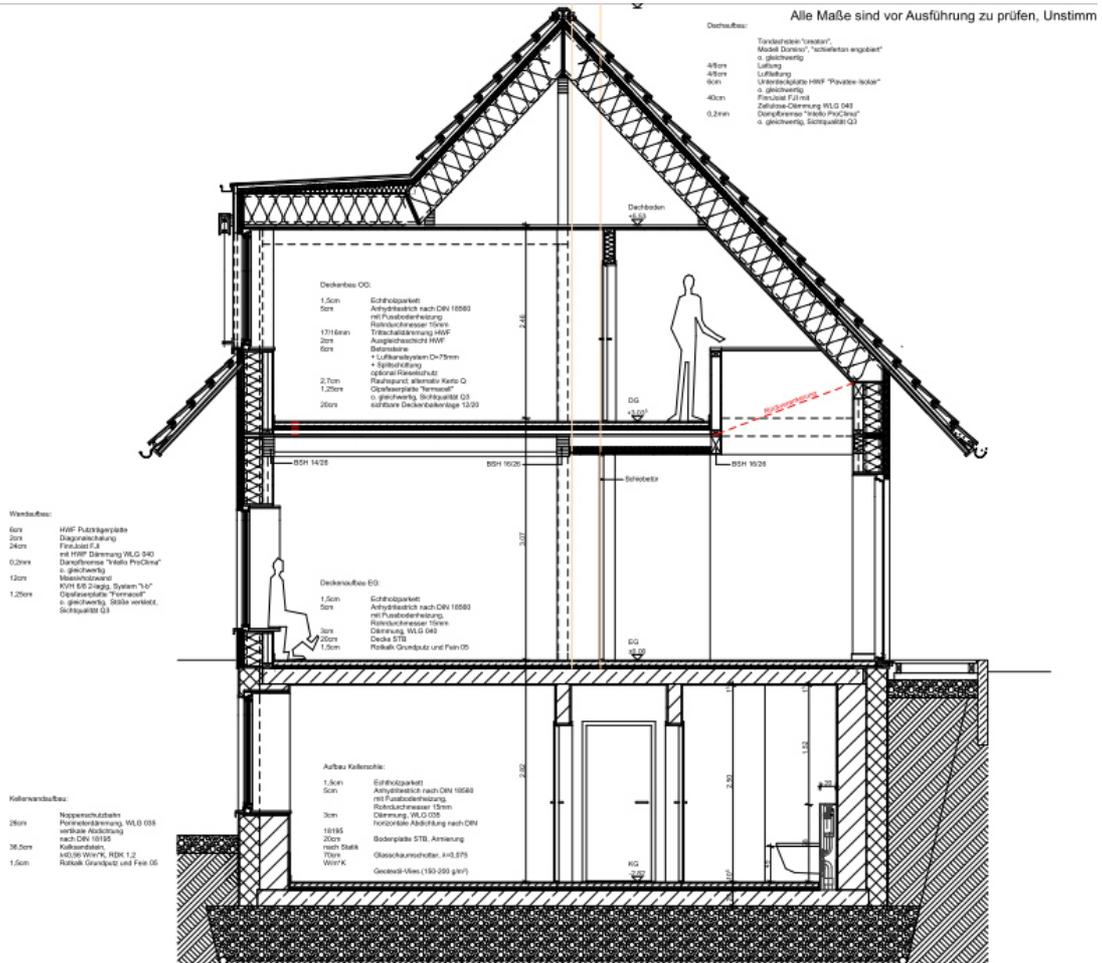


Die Innenaufnahme vom Esszimmer in Richtung Terrasse.



Trotz kompakter Bauweise offener Galeriebereich im OG.

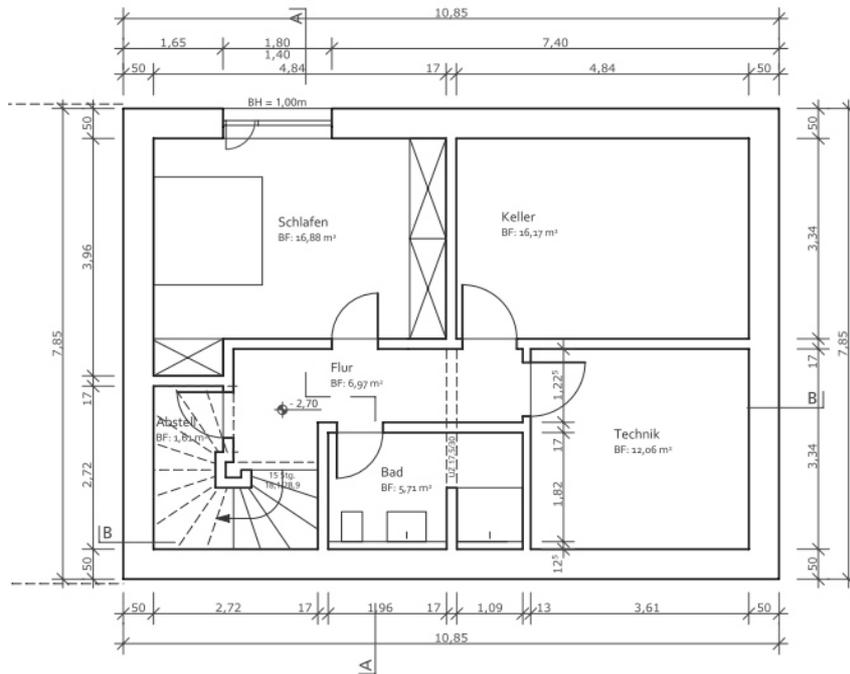
3 Schnittzeichnung Passivhaus H43



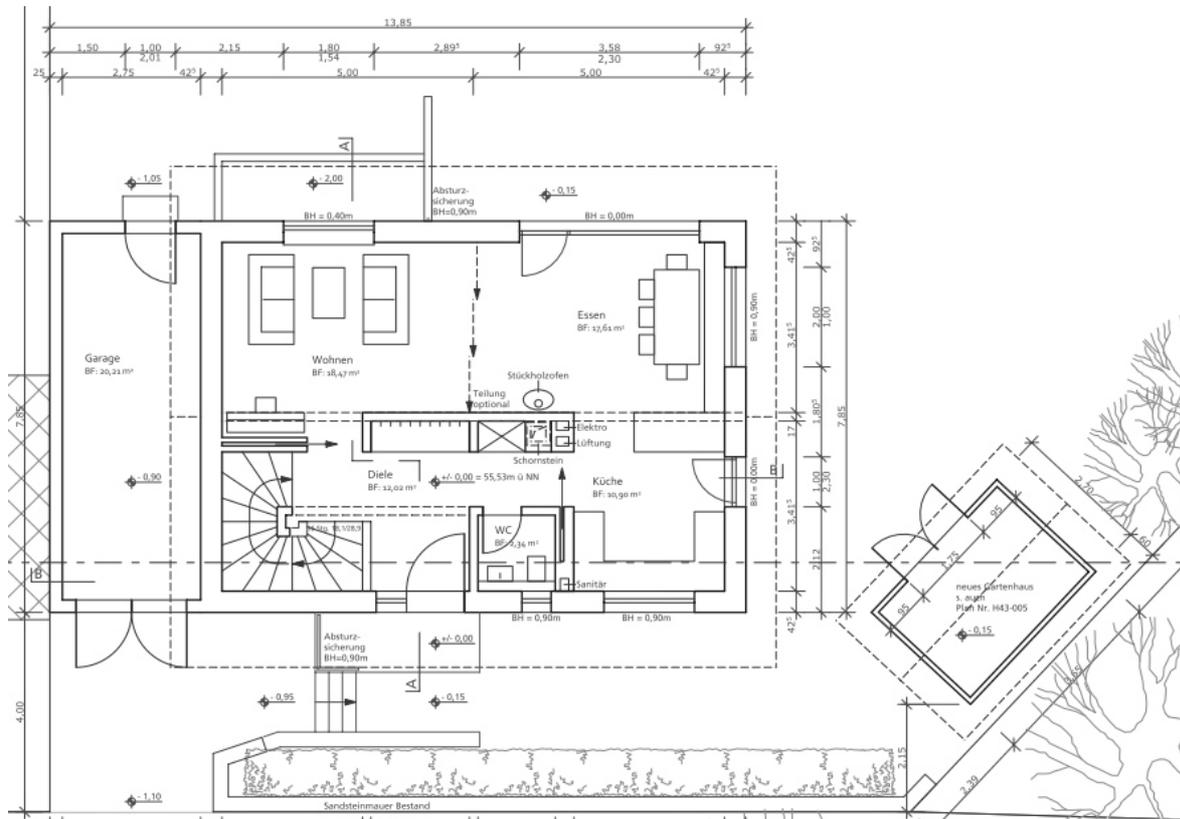
Wandmodell H43

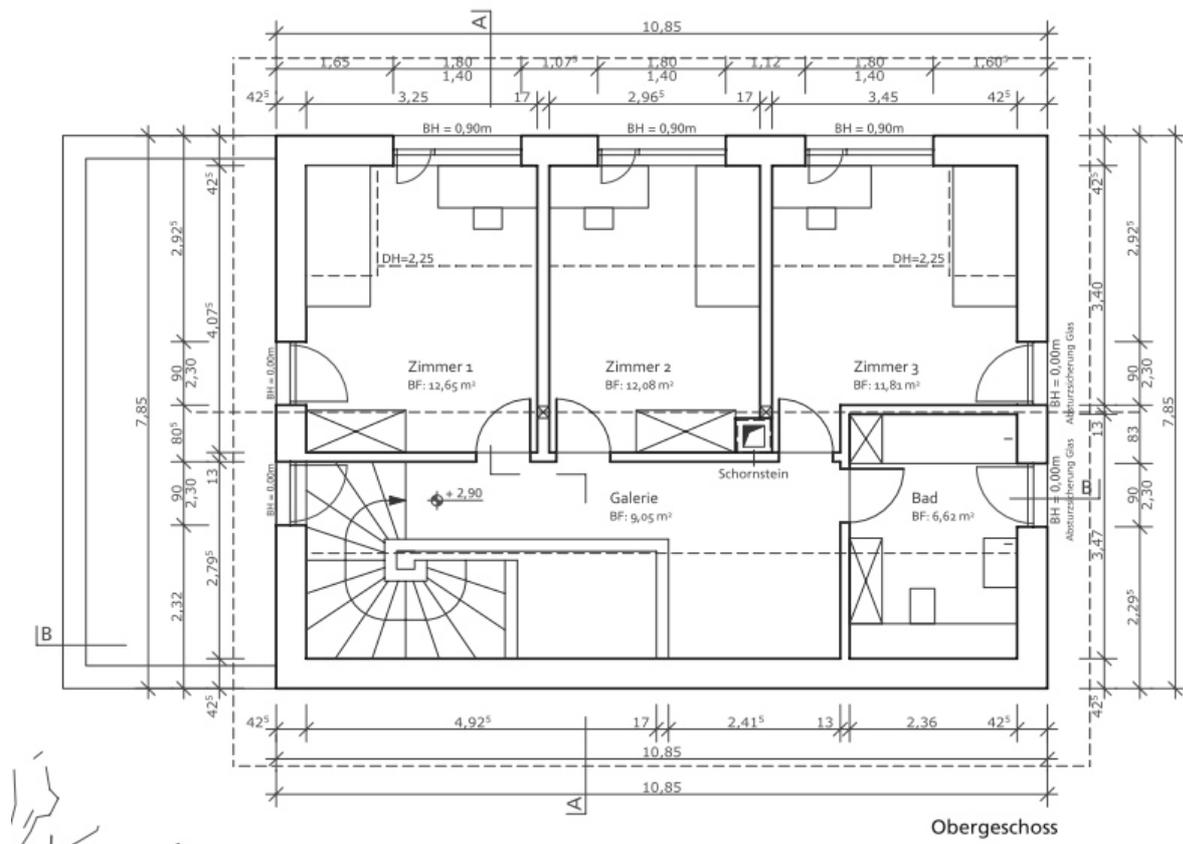
Querschnitt durch das Passivhaus H43 mit Wandmodell. Gut erkennbar ist die ringsum geschlossene thermische Hülle mit jeweils guter Wärmedämmung. Die Luftdichtigkeitsebene ist außerhalb der Massivholzkonstruktion angeordnet. Dies gewährleistet langfristig eine Schadensfreiheit der Luftdichtigkeit. In den Zwischenräumen der Massivholzwand wurden Heizungsrohre und Elektrik verlegt. Die Massivholzwand ist die statisch tragende Ebene. Die Dämmebene ist vor die Massivholzwand gehängt. Dadurch ist eine wärmebrückenfreie Konstruktion auch in den Übergängen Keller und Dach problemlos möglich. Der Keller ist in die thermische Gebäudehülle mit eingebunden.

Grundrisse Passivhaus H43



Kellergeschoss

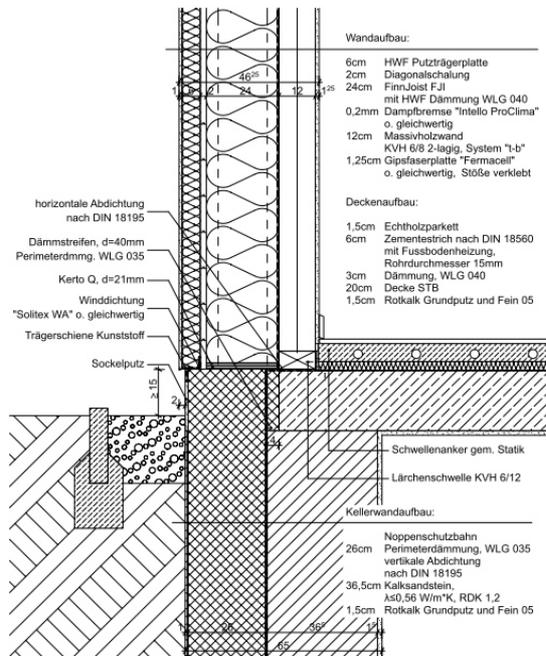




Grundrisse des Passivhauses H43. Gut erkennbar die kompakte Bauweise, die aber Platz für eine fünfköpfige Familie bietet.

4 Konstruktionsdetails der Passivhaus -Hülle und - Technik Passivhaus H43

4.1 Konstruktion inkl. Dämmung der Bodenplatte und Kellerdecke mit Anschlusspunkten zu Außenwänden



Vermeidung von Wärmebrücken und Kellerdeckenaufbau am Fußpunkt des aufsteigenden Mauerwerks (Übergang Kelleraußenwand / Erdgeschoß Außenwand). Um die konstruktiv bedingte Wärmebrücke gering zu halten, ist die Kellerdecke zusätzlich mit einem Randdämmstreifen versehen. Die Perimeterdämmung schließt lückenlos an die Massivholzwand des EG an.

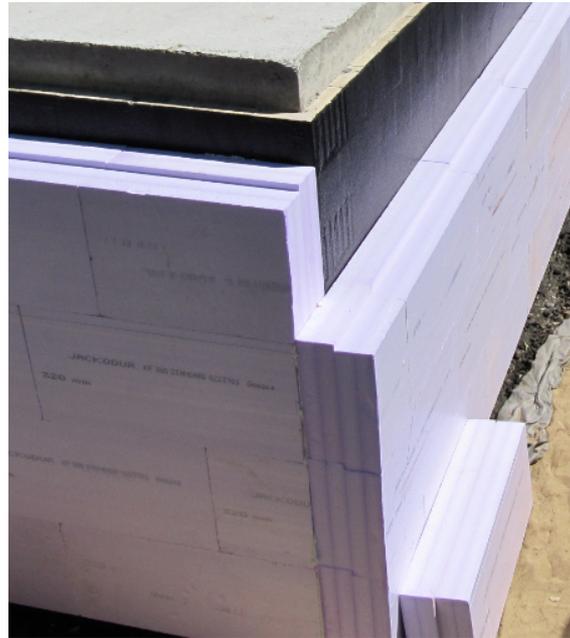
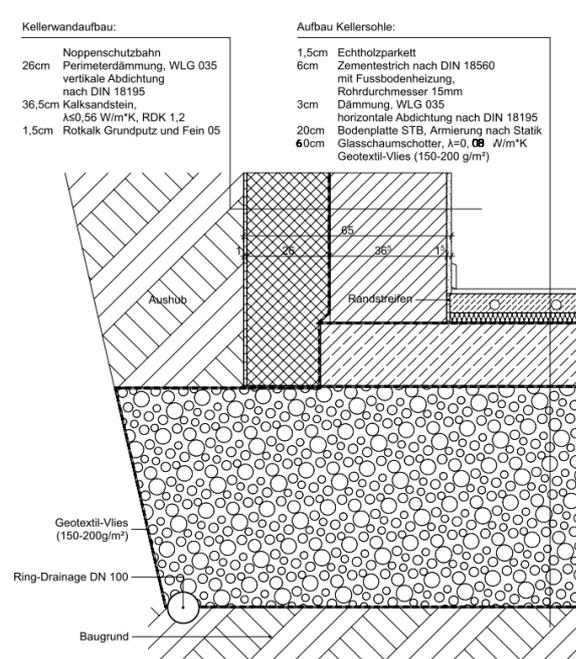
Aufbau der Kelleraußenwand:

Kelleraußenwand	Noppenschutzbahn	U-Wert 0,10 W/(m²K)
	26cm Perimeterdämmung, WLG 035, vertikale Abdichtung nach DIN 18195	
	36,5cm Kalksandstein, $\lambda \leq 0,56$ W/m*K, RDK 1,2	
	1,5cm Rotkalk Grundputz und Fein 05	

Aufbau der Massivholzaußenwand:

EG Außenwand	Von innen nach aussen/ Außenluft:	U-Wert 0,104 W/(m²K)
	- 12,5 mm Gipsfaserplatte	
	- 120 mm Massivholz mit Installationskanälen	
	- intelligente Dampfbremse (Luftdichtigkeitsebene)	
	- 300mm FJI Holzstegträger mit Zellulose gedämmt	
	- Diagonalschalung Holz	
	- Holzweichfaserputzträgerplatte 60mm	
- mineralischer Putz 15mm Lambda 0,47		

Vermeidung von Wärmebrücken am Fußpunkt des aufsteigenden Mauerwerks (Übergang Bodenplatte / Kelleraußenwand).



Sockelpunkt Bodenplatte

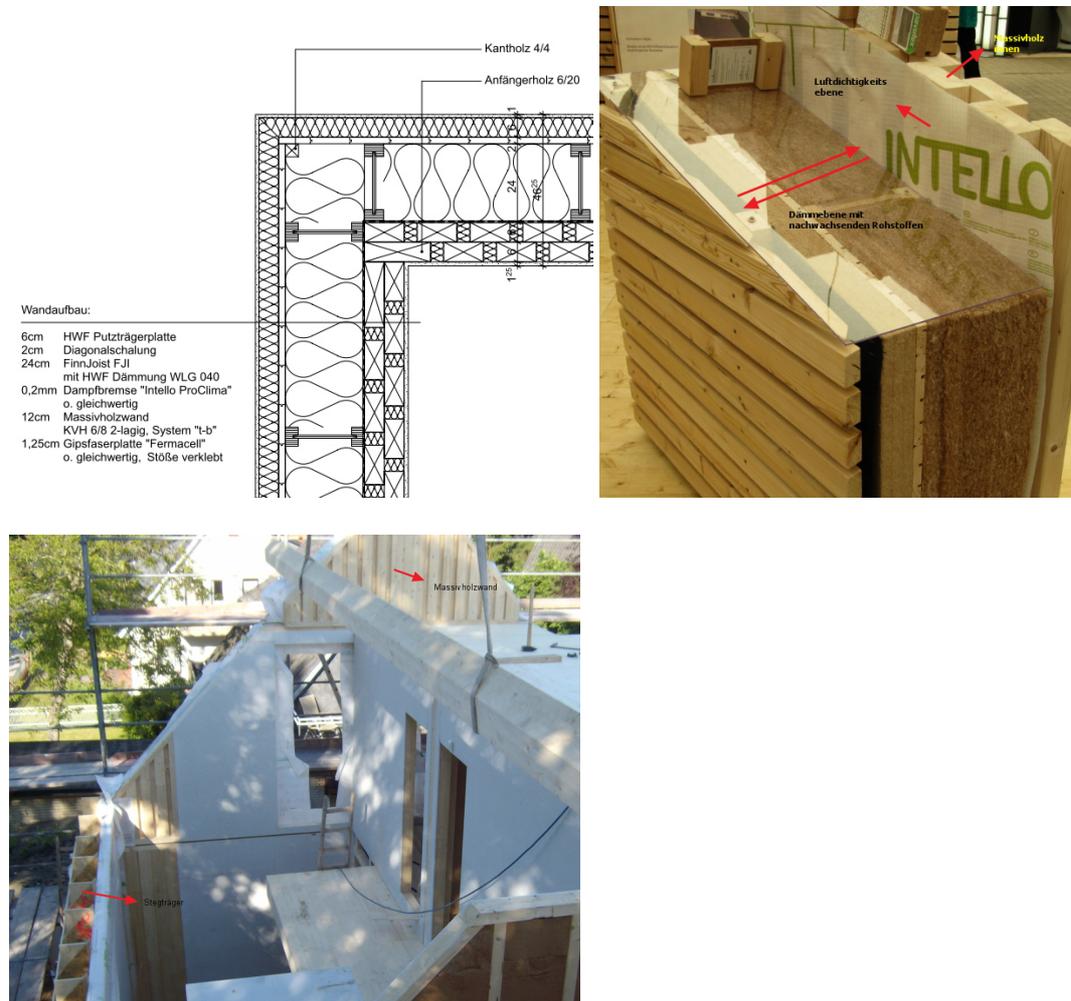
Aufbau der Kelleraußenwand:

Kelleraußenwand	Noppenschutzbahn	U-Wert 0,10 W/(m ² K)
	26cm Perimeterdämmung, WLG 035, vertikale Abdichtung nach DIN 18195	
	36,5cm Kalksandstein, $\lambda \leq 0,56 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, RDK 1,2	
	1,5cm Rotkalk Grundputz und Fein 05	

Aufbau der Bodenplatte:

Bodenplatte	Von innen nach aussen:	U-Wert 0,097 W/(m ² K)
	- Zementestrich 60mm Lambda 1,4	
	- Estrichdämmung 60mm Lambda 0,024	
	- Stahlbeton 220 mm Lambda 2,3	
	- Schaumglasschotter 600mm Lambda 0,08	

4.2 Konstruktion inkl. Dämmung der Außenwände

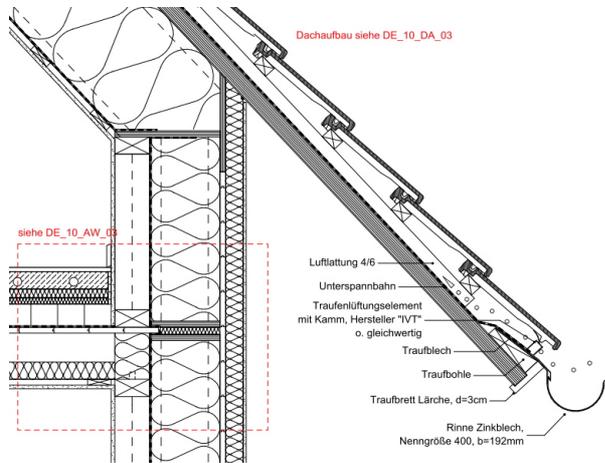


Die Außenwandkonstruktion stellt eine Eigenentwicklung dar. Die innenliegende 12cm starke Massivholzkonstruktion stellt die statisch tragende Ebene dar. Mittels Holzstegträger 24cm wurde die Dämmebene mit nachwachsenden Rohstoffen vor die Massivholzwand gehängt. Es folgt eine Diagonalschalung aus Holz die anschließend mit einer Holzweichfaserplatte 60mm gedämmt wurde. Die Luftdichtigkeitsebene wurde vor die Massivholzwand angeordnet, wodurch eine langfristige Schadensfreiheit gewährleistet werden kann.

Der Aufbau der Außenwand.

Außenwand	Von innen nach aussen/ Außenluft: - 12,5 mm Gipsfaserplatte - 120 mm Massivholz mit Installationskanälen - intelligente Dampfbremse (Luftdichtigkeitsebene) - 300mm FJI Holzstegträger mit Zellulose ge-dämmt - Diagonalschalung Holz - Holzweichfaserputzträgerplatte 60mm - mineralischer Putz 15mm Lambda 0,47	U-Wert 0,104 W/(m²K)
------------------	--	----------------------------

4.3 Konstruktion inkl. Dämmung des Daches



Traufe außen

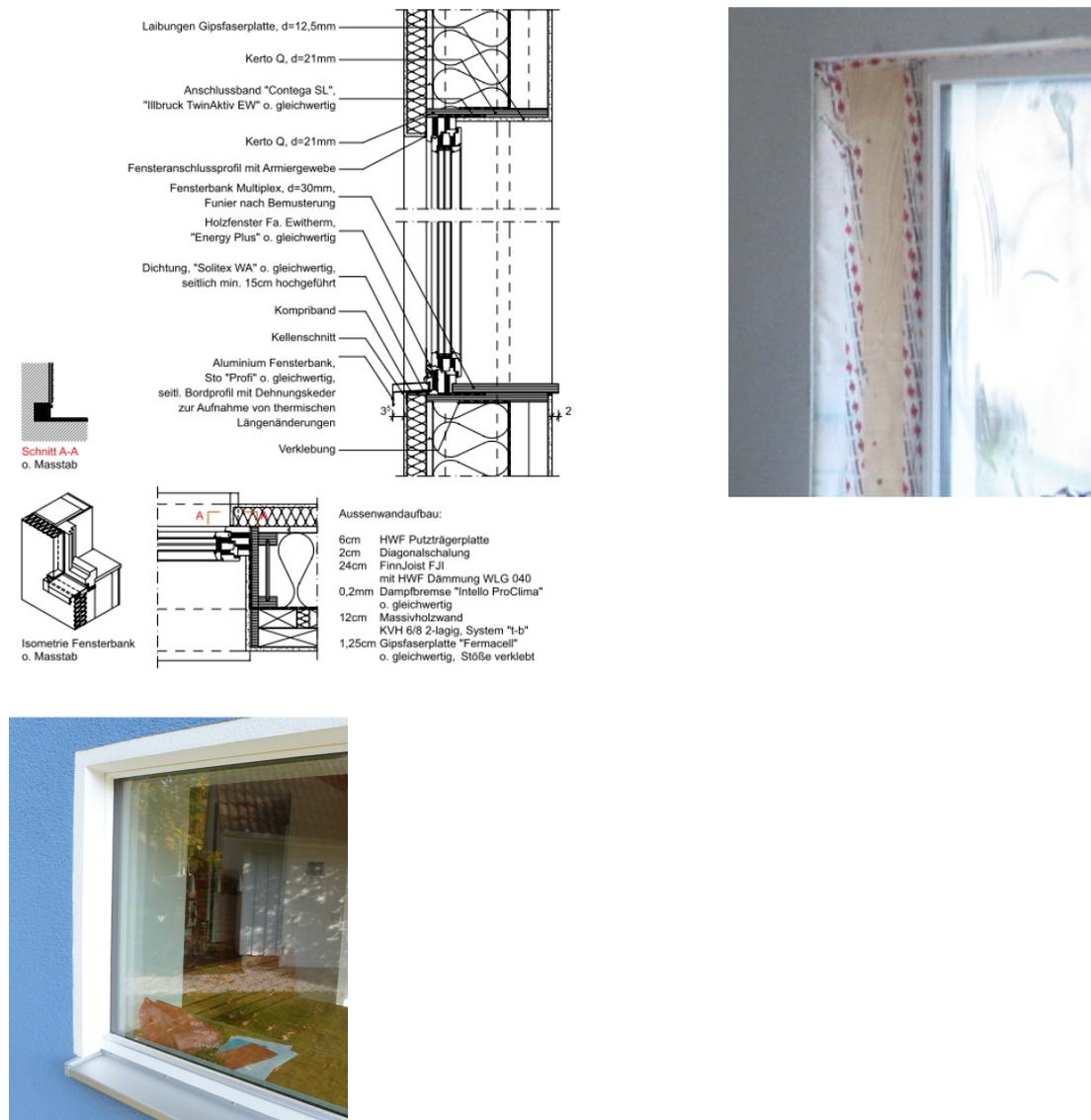


Traufe innen

Der Dachaufbau im Passivhaus H43. Die Verwendung von Stegträgern ermöglichte eine Dämmstoffkonstruktion von 450 mm. Die großen Dachvorsprünge wurden mit einer Holzwerkstoffplatte ermöglicht.

Dach	Von innen nach aussen: - Gipsfaserplatte 12,5mm Lambda 0,32 - Sparschalung Holz 20mm - FJI Holzstegträger 400mm mit Zellulose ge-dämmt Lambda 0,04 - Holzweichfaserunterdeckplatte 53mm Lamb-da 0,045	0,092 W/(m²K)
-------------	---	------------------

4.4 Fensterschnitte inkl. Einbauzeichnung



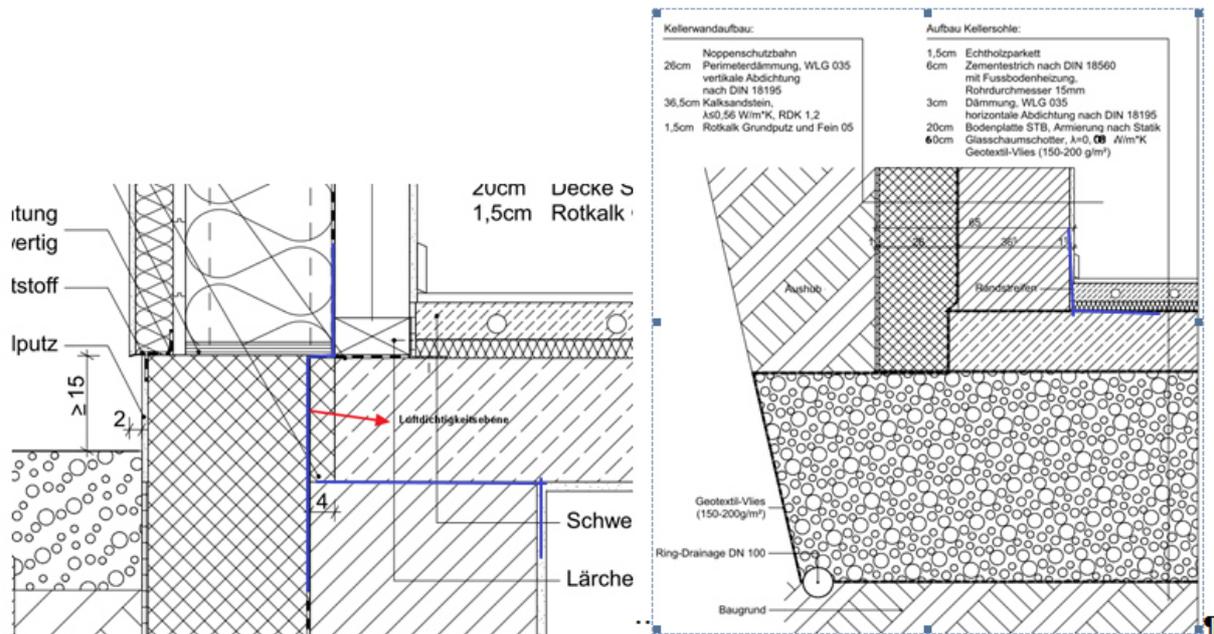
Die Fenster sind die passiv solaren „Kollektoren“ des Passivhauses. Echte solare Wärmegevinne sind in Deutschland allerdings nur mit sehr hochwertigen Verglasungen zu erreichen: Die U-Werte müssen unter $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ liegen; damit wird auch sichergestellt, dass die inneren Oberflächentemperaturen nicht unter etwa 17°C absinken. Das ist für eine hohe Behaglichkeit im Raum auch ohne ausgleichende Heizflächen wichtig.

Daten zum Fenster

Fenster	Winter Holzfenster, Ewitherm Energy Plus Holz Kork Verbundfenster Uw-Wert: $0,79 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Ug-Wert: $0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, g-Wert = 50% Uf-Wert: $0,86 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$	$0,79$ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
----------------	--	---

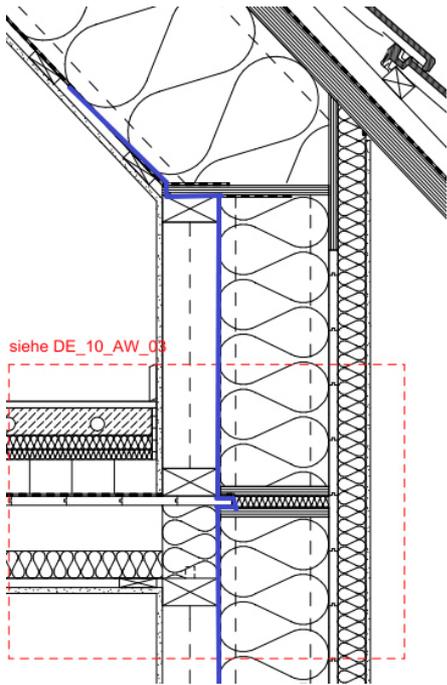
5 Beschreibung der luftdichten Hülle; Dokumentation des Drucktestergebnisses

Die luftdichte Hülle des Kellers wird durch die innenliegende Putzschicht hergestellt. Installationen in die Kelleraußenwände wurden vermieden. Der Übergang EG / Keller, wie auch der Übergang Bodenplatte / Kelleraußenwand wurde durch einen Folienlappen (blau) abgedichtet.



Im EG und OG liegt die Luftdichtigkeitsebene außerhalb der Massivholzwand. Es wurde darauf geachtet das sämtliche Durchdringungen bzw. Übergänge mit Folienlappen oder Klebebänder abgedichtet wurden. Die Folienlappen ermöglichen den luftdichten Übergang an Schnittpunkten. Im Bild links dargestellt der Schnittpunkt „aufsteigende Holzmassivaußenwand (AW) / Dach“. Der Folienlappen AW wird mit der innenliegenden feuchtigkeitsvariablen Luftdichtigkeitsebene Dach verbunden (siehe auch Zeichnung blaue Linie).





Schnitt Geschoßdecke / Traufe

Die Qualität wurde durch einen Leckagetest und einen abschließenden Blower Door Test sichergestellt.



Leckage Fensterlaibung
verputzt)



Leckage Schornstein (Schornstein wurde anschliessend verputzt)

Die Leckagen wurden bei der Rohbauabnahme festgestellt und konnten somit in Anwesenheit der beteiligten Gewerke beseitigt werden.

Zertifikat

über die Qualität der luftdichten Gebäudehülle

Das Gebäude/Objekt:

Passivhausneubau
Fam. Von Borstel
Hainholzweg 43
21077 Hamburg

hat am: 10.08.2010

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A
folgenden Wert für die volumenbezogene Luftdurchlässigkeit erzielt:

$$n_{50} = 0,36 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen an die Luftdichtheit nach EnEV betragen
bei Gebäuden mit raumlufttechnischen Anlagen:

$$n_{50} \leq 1,5 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen der Vorschrift wurden erfüllt

Adendorf 17.08.2010

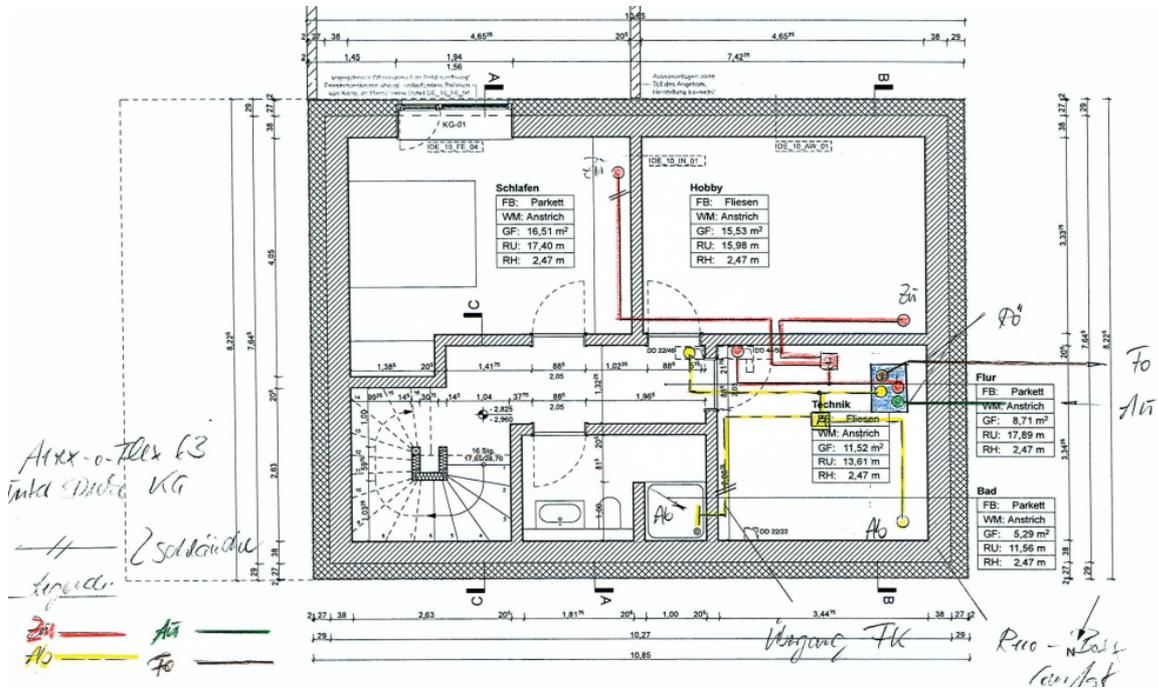
Uwe Maack


Uwe Maack ö.b.u.v. Sachverständiger
Weinbergsweg 34
21365 Adendorf

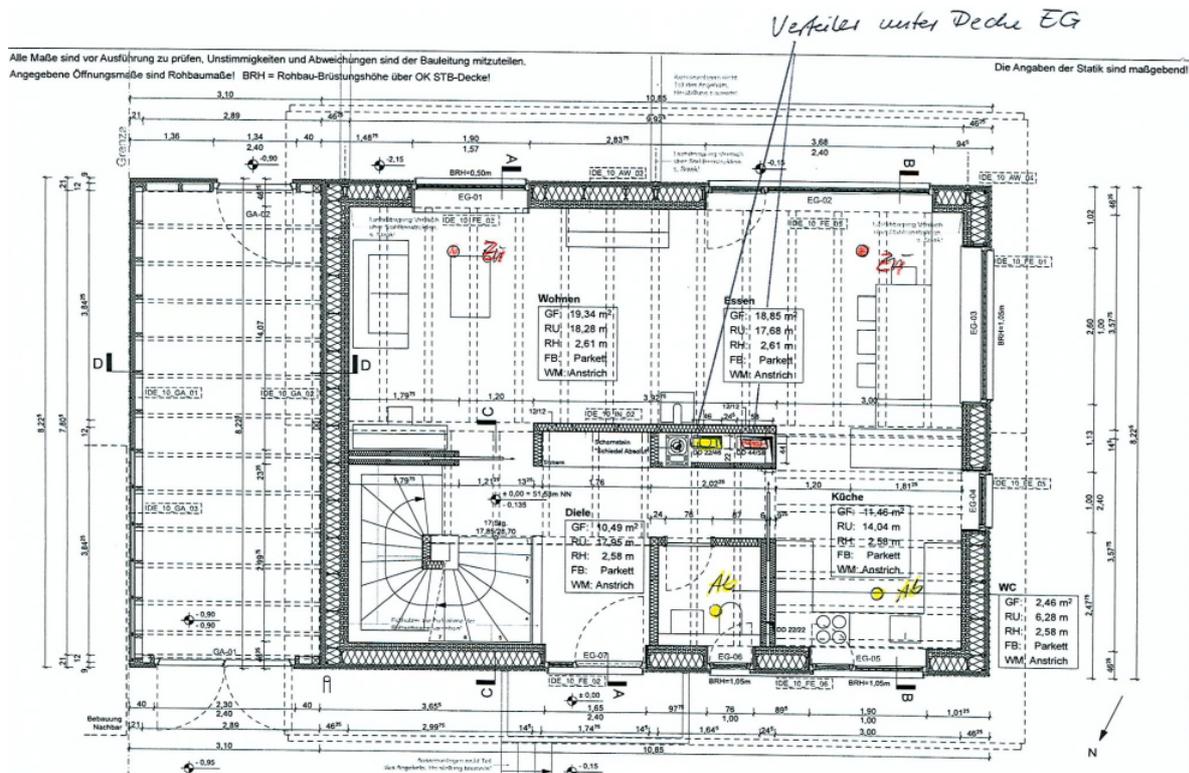


6 Lüftungsplanung Kanalnetz (exemplarisch)

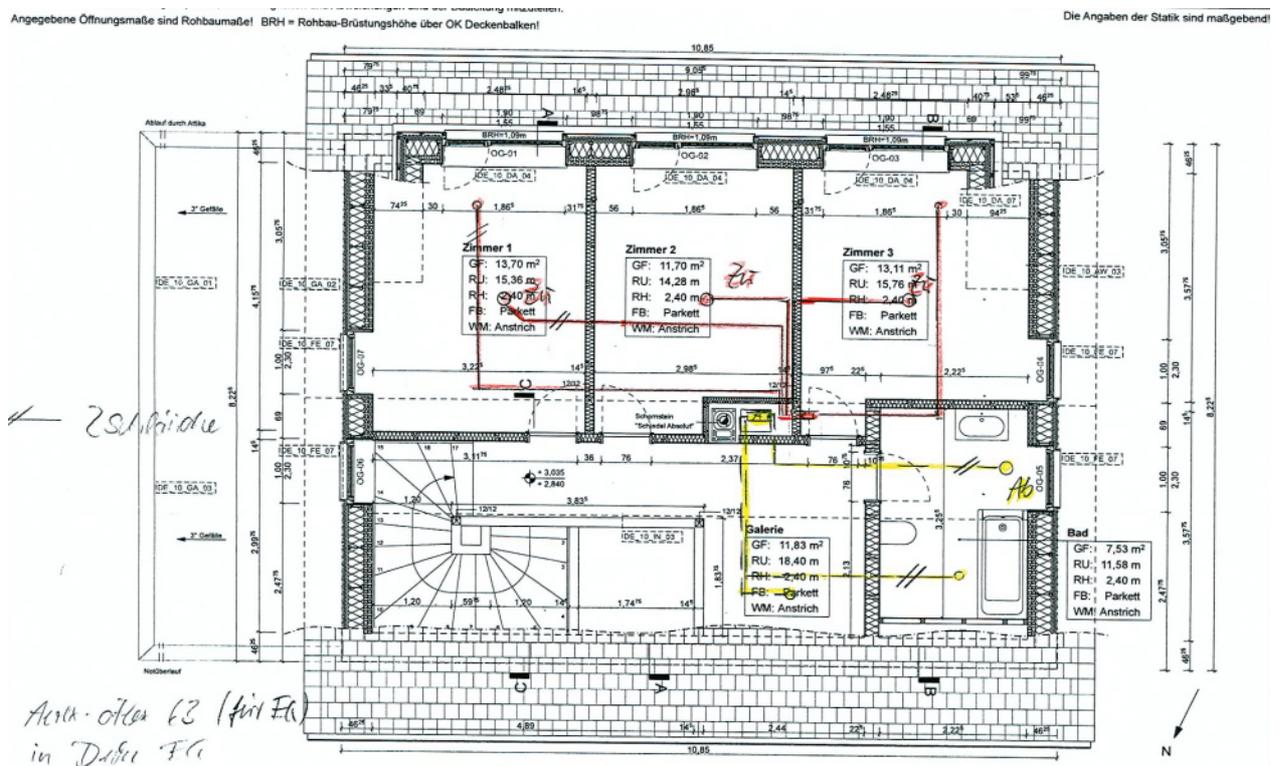
Um die Lüftungsverluste stark zu reduzieren, wurde eine balancierte Zu/Abluft-Anlage mit einem hocheffizienten Gegenstrom-Luft-Luft-Wärmetauscher eingesetzt. Zur Ausführung wurde die Reco Boxx Comfort von Aerex eingesetzt. Wärmebereitstellungsgrad 85%, Elektroeffizienz 0,35 Wh/m³.



Keller



Erdgeschoß



Obergeschoß



Verteilerbox für Flexpipesystem

Zulufträume sind alle Hauptaufenthaltsräume (in rot: Zulufkanäle).

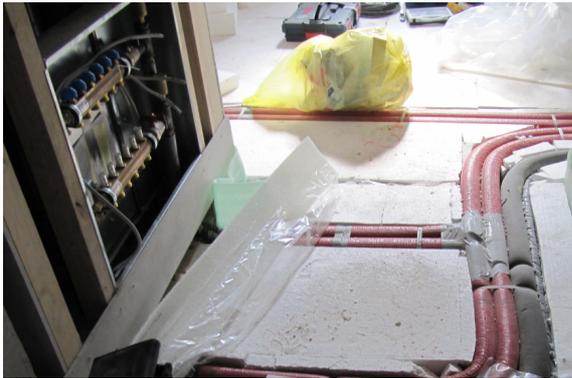
Ablufträume sind Bäder, WCs und die Küche (in gelb: Abluft).

Die Überströmung erfolgt durch Überströmgitter in den Innentüren in den Flur und das Treppenhaus. Von dort über Überströmöffnungen über den Türen in die Feuchträume. Von hier wird die verbrauchte Luft über ein Abluftkanalnetz (auf dem Bild links in rot) zurück zum Wärmeübertrager gebracht.

7 Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung erfolgt über einen Stückholzofen mit Wassertasche kombiniert mit einer Solarthermieanlage (Aperturfläche 10,32m²) und einem Pufferspeicher als Energiemanager. Der Stückholzofen wird raumluftunabhängig betrieben. die Verbrennungsluft erfolgt über einen zweizügigen Schornstein.

Die Wärmeübergabe erfolgt über eine Fußbodenheizung.



Heizungsrohrführung in Estrichdämmebene



Solarthermie auf dem Süddach



Stückholzofen mit Wassertasche im Wohnzimmer

8 PHPP-Berechnungen

Passivhaus Nachweis



Objekt:	H43 Hamburg-Harburg	
Standort und Klima:	Hamburg	Hamburg
Straße:		
PLZ/Ort:	21077 Hamburg	
Land:	Hamburg	
Objekt-Typ:	Einfamilienhaus	
Bauherr(en):		
Straße:		
PLZ/Ort:	21077 Hamburg	
Architekt:	keenco3 UG	
Straße:	Schellerdamm 16	
PLZ/Ort:	21079 Hamburg	
Haustechnik:	keenco3 UG	
Straße:	Schellerdamm 16	
PLZ/Ort:	21079 Hamburg	
Baujahr:	2010	
Zahl WE:	1	
Umbautes Volumen V_{in} :	790,0	m ³
Personenzahl:	4,8	
Innentemperatur:	20,0	°C
Interne Wärmequellen:	2,1	W/m ²

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	169,0	m ²	
Verwendet:	Monatsverfahren	PH-Zertifikat:	Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	15	kWh/(m²a)	ja
Drucktest-Ergebnis:	0,4	h⁻¹	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	50	kWh/(m²a)	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	16	kWh/(m ² a)	
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:		kWh/(m ² a)	
Heizlast:	10	W/m ²	
Übertemperaturhäufigkeit:	2	%	über 25 °C
Energiekennwert Nutzkälte:		kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)
Kühllast:	9	W/m ²	

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	252,8	m ²	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	11	kWh/(m²a)	ja
		Anforderung:	40 kWh/(m ² a)

9 Baukosten

Vom Bauherren nicht freigegeben.

10 Baujahr

Neubau 2010

11 Beteiligte Fachplaner

- Planung der Architektur keenco3 UG
- Planung der Haustechnik keenco3 UG
- Planung der Bauphysik keenco3 UG
- Planung der Statik Ingenieurbüro Häble