



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Effizienzhaus Plus

Solar Plus Haus, Bremen



»Effizienzhaus Plus Bremen«	
Standort:	28359 Bremen, Achterdiek 42
Bauherr:	Claas Büscher
Ansprechpartner:	Architype, Dipl.-Ing. Architekt Aldewin Sareika

Allgemeine Daten

Baujahr:	2014
Bruttogrundfläche:	215 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	166 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	624 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,84 m ⁻¹
Stromüberschuss:	1.678 kWh/a*

*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von 1400 km (17 kWh/100km)



Südansicht Effizienzhaus Plus

Projektübersicht

Das Effizienzhaus Plus in Bremen ist ein freistehendes 2-Familien-Wohnhaus, das auf einem sehr schmalen Grundstück gebaut wurde. Auf Grund der Vorgaben des Bebauungsplans ist nur eine eingeschossige Bebauung möglich. Um dies zu erreichen, wurde auf der Südseite eine großzügige Gaube vorgesehen, die im Dachgeschoss eine akzeptable Stehhöhe ermöglicht. Für den kompakten Entwurf und die Materialauswahl war dem Bauherrn wichtig, pflegeleichte Materialien mit langer Lebensdauer einzusetzen, um zukünftige Renovierungsarbeiten und somit Folgekosten möglichst gering zu halten. Weiterhin verfügt das Wohnhaus über ein KNX-Elektronetz, das die komplette Gebäudetechnik gewerkeübergreifend und bedarfsgerecht intelligent vernetzt. Eine Regenwasserzisterne im Erdreich hinter dem Wohnhaus versorgt die WCs und ist für die Gartenbewässerung vorgesehen.

Für die Versorgung des Hauses wurde der Energieträger Strom gewählt. Dieser kann in hohem Maße selbst produziert und auch noch für Elektrofahrzeuge genutzt werden. Das Haus verfügt über einen hervorragendem Wärmeschutz und eine nahezu wärmebrückenfreie Konstruktion und erfüllt den KfW-Effizienzhaus40-Standard.

Lage

Breitengrad:	53,06 °N
Längengrad:	8,54 °O
Höhenlage:	11 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	9,2 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	4,8 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 03, Hamburg

**Kosten für die Realisierung**

Kosten KG 300 ca. 393.000,-- €

Kosten KG 400 ca. 145.000,-- €

Zusätzliche Informationen

Projektpartner

- Architekt: A R C H I T Y P E, Architektur und Multimedia, Babette Klepatz, Zeppelinstraße 56, 28309 Bremen, www.architype.com
- Monitoring: Energie- und Sachverständigenbüro Hubert Westkämper, Niederhörne 8, 26931 Elsfleth, www.hubert-westkämper.de
- Technische Gebäudeausrüstung: Elbe Energiecheck – Heizung – Lüftung - Sanitär

Literatur, Quellenangaben

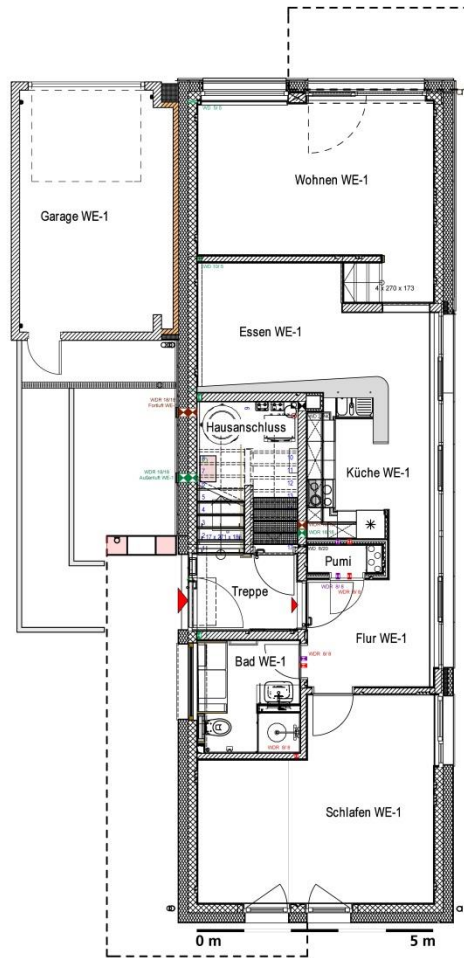
[1] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de

Abbildungsnachweis

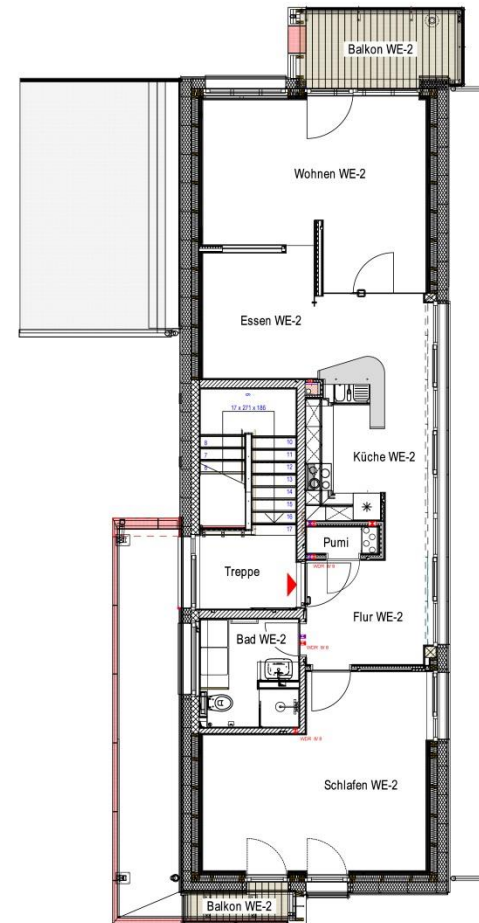
- Fotos und Grundrisse: A R C H I T Y P E, Architektur und Multimedia, Babette Klepatz
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima – www.ibp.fraunhofer.de/eer

Architektur

Im Erdgeschoss befindet sich zentral ein offener mit großen Glasflächen versehener Küchen-Essbereich, an den sich der Wohnraum anschließt. An der Rückseite der Küche ist die Haustechnikzentrale angeordnet. Weiter befinden sich im Erdgeschoss ein Schlafzimmer und ein Badezimmer. Im Dachgeschoss ist eine weitere Wohnung mit Küche, Ess-Wohnbereich, Schlafzimmer, Bad und Büro angeordnet.



Erdgeschoss-Grundriss



Dachgeschoss-Grundriss

Bauteile

Die Transmissionswärmeverluste des Gebäudes werden durch die geringen U-Werte der Gebäudehülle sowie eine wärmebrückenreduzierte Konstruktion minimiert.

Die massive Außenwand im Erdgeschoss hat einen U-Wert von 0,14 W/(m²K) und besteht aus einem 17,5 cm starken Porenbeton Mauerwerk mit außenseitiger 20 cm starker Dämmung und einer Aluminium-Wellblechverkleidung sowie in Teilen einem Wärmedämmverbundsystem.

Das Obergeschoss wurde in Holzrahmenbauweise mit einer Dämmstärke von 34 cm errichtet. Der U-Wert liegt bei 0,09 W/(m²K).

Die Fenster wurden mit einer 3-Scheiben-Isolierverglasung mit einem g-Wert von 0,50 und hochgedämmten Fensterrahmenprofilen ausgeführt.

Das 35°- geneigte Dach besitzt eine 30 cm dicke Wärmedämmung aus Cellulose. Der U-Wert des Daches beträgt 0,14 W/(m²K).

Unterhalb der Bodenplatte wurde eine 20 cm starke extrudierte Polystyrol-Dämmung eingesetzt, seitlich der Frostschrüzen und Streifenfundamente befinden sich 14 cm XPS-Dämmung. Der U-Wert der Bodenkonstruktion liegt bei 0,15 W/(m²K).

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand EG (von innen nach außen)	Zementputz	15	0,14
	Porenbeton Planstein	175	
	Mineralfaserdämmstoff WLG 035	200	
	Hinterlüftung	40	
	Aluminium-Wellblech-Verkleidung	-	
Außenwand OG (von innen nach außen)	Gipskartonplatten	12,5	0,09
	Mineralfaserdämmstoff WLG 035 zwischen Lattung	40	
	Gipsfaserplatten	12,5	
	Mineralfaserdämmung zwischen Konstruktionsholz	140	
	Holzfaserverplatte diffusionsoffen	16	
	Mineralfaserdämmung	200	
	Luftschicht	40	
Aluminium-Wellblechverkleidung	-		
Fenster	Fensterrahmen mit Dreifachverglasung (g-Wert: 0,50)	-	0,8
Dach (von oben nach unten)	Dachstein	-	0,14
	Lattung 40/60 mit Hinterlüftung	60	
	Holfaserplatte diffusionsoffen	16	
	Cellulose-Dämmung	300	
	OSB-Platte	15	
	Gipsfaser-Beplankung	12,5	
	Gipskarton-Beplankung	12,5	
Bodenkonstruktion (von oben nach unten)	Bodenbelag	10	0,15
	Zementestrich	62	
	Expandierter Polystyrolschaum EPS WLG 040	30	
	Expandierter Polystyrolschaum EPS WLG 035	20	
	Feuchtigkeitssperre	-	
	Normalbeton	200	
	Extrudierter Polystyrolschaum XPS WLG 040	200	

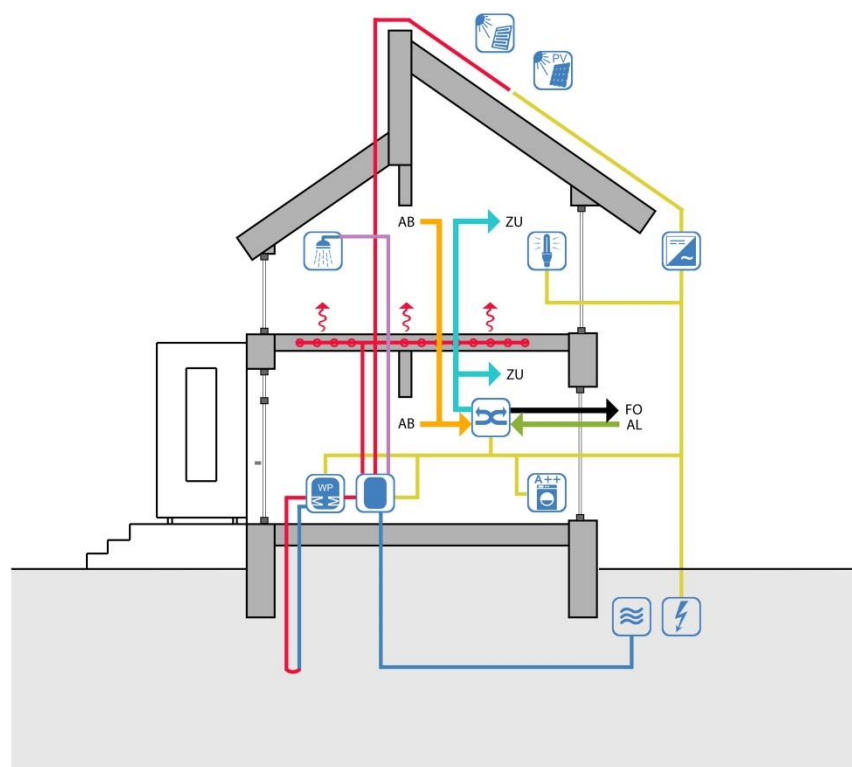
Anlagentechnik

Das Gebäude wird über eine Sole/Wasser-Wärmepumpe, mit einer Heizleistung von 6 kW beheizt. Als Wärmequelle dient eine Erdwärmesonde mit einer Tiefe von 90 m. Die Wärmepumpe verfügt über einen Pufferspeicher mit 100 Litern Wasservolumen. Die Wärme wird über eine Fußbodenheizung an die Räume abgegeben.

Für die Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung ist eine solarthermische Anlage angeordnet, die einen 500 l fassenden Pufferspeicher bedient. Die solarthermischen Kollektoren (10 m²) sind auf dem Dach integriert.

Ein zentrales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung versorgt die Wohnräume mit Frischluft. Der Rückgewinnungsgrad beträgt über 90 %.

Zur Stromgewinnung sind auf dem Dach 57 m² Photovoltaik-Module mit einer Leistung von 10,8 kWp angeordnet. Der erwartete Jahresertrag liegt bei 8.177 kWh. Eine Batterie ist nicht vorhanden, kann aber zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden.



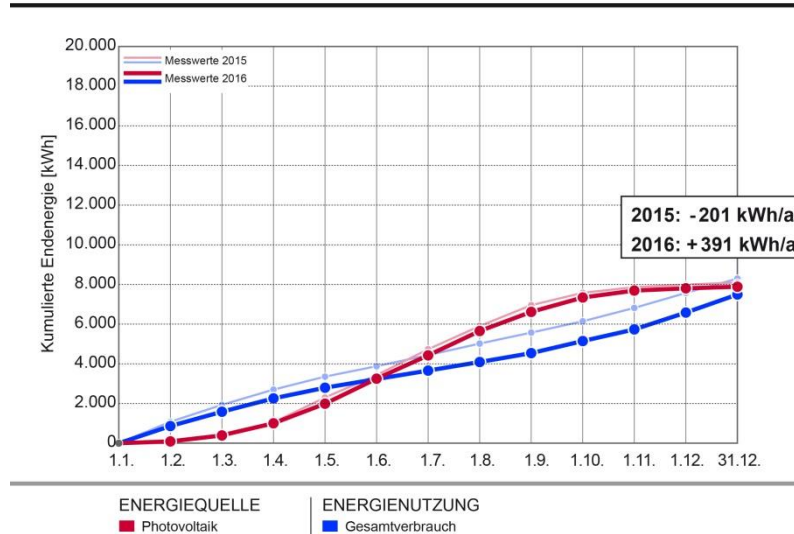
- | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------------|
| Elektrogeräte | Solarthermieanlage | Warmwasser |
| Leuchten | Speicher | Wärmepumpe |
| Lüftung Wärme-rückgewinnung | Stromnetz | Wechselrichter |
| Photovoltaikanlage | Trinkwasser | |

Energiebedarf und Deckung des Effizienzhauses Plus

Bedarf			Deckung		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag [kWh/a]	
	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]*		[kWh/a]	[kWh/(m²a)**]
E-Mobilität	-		PV-Dach	8.177	144
Hilfsenergie für Heizung, Warmwasser und Lüftung	1.295	6,48	**) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 57 m²		
Elektrische Geräte Beleuchtung	3.320	16,60			
Warmwasser Heizung	3.331	16,66			
*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 200 m²					
Gesamt	7.946 kWh/a		Gesamt	8.177 kWh/a	

Ergebnis des 2-jährigen Monitorings

KUMULIERTE ENDENERGIE



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Stresemannstraße 128-130
10117 Berlin

Ansprechpartner / Projektleitung

Dipl.-Ing. Architektin Petra Alten
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Krausenstraße 17-18
10117 Berlin

Stand

Januar 2017

Verfasser und Gestaltung

Antje Bergmann, Hans Erhorn, Irmgard Haug
Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Titelbild

Effizienzhaus-Plus, Solar-Plus Haus Bremen, Achterdiek 42, Bremen,
(Quelle: A R C H I T Y P E, Bremen)

Wichtige Links für Forschung und Förderung

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – www.bmub.de

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung – www.bbr.bund.de

Forschungsinitiative »Zukunft Bau« – www.forschungsinitiative.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima – www.ibp.fraunhofer.de/eer

KfW Bankengruppe – www.kfw.de

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) – www.dena.de