



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Effizienzhaus Plus

Concept-M Wuppertal Bien-Zenker



»Effizienzhaus Plus Concept-M Wuppertal «	
Standort:	FertighausWelt Wuppertal, Schmiedestraße 59 (Parzelle 12), 42279 Wuppertal-Oberbarmen
Bauherr und Ansprechpartner:	Bien-Zenker GmbH, Am Distelrasen 2, 36381 Schlüchtern Herr Rene Honrath

Allgemeine Daten

Baujahr:	2013
Bruttogrundfläche:	509 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	292 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	1095 m ³
Hüllflächenfaktor <i>AV</i> :	0,68 m ⁻¹
Stromüberschuss:	2.057 kWh/a*

*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von 12.100 km (17kWh/100km)



Süd-Ansicht Effizienzhaus Plus Concept-M Wuppertal

Projektübersicht

Das zweigeschossige Wohngebäude „Concept-M Wuppertal“ mit Teilunterkellerung befindet sich in der neu errichteten FertighausWelt in Wuppertal. Als Effizienzhaus Plus produziert es mit der hocheffizienten Photovoltaik-Anlage auf dem 10° geneigten Pultdach seinen kompletten Strombedarf selbst und erwirtschaftet sogar noch Energieüberschüsse. Es kann den nicht benötigten Energieüberschuss in einer siedlungszentralen Batterie speichern, um ihn später selber zu nutzen oder den Strom anderen Bewohnern zur Verfügung zu stellen. Gesteuert wird all dies durch das intelligente Gebäude-Management-System, das darüber hinaus auch die Steuerung von Licht, Heizung, Jalousien usw. übernimmt.

Lage

Breitengrad:	51,32 °N
Längengrad:	7,25 °O
Höhenlage:	318 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	10,28°C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	6,2 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 05, Essen

**Kosten für die Realisierung**

Kostengruppe KG 300: 701.245,--€

Kostengruppe KG 400: 194.036,--€

Zusätzliche Informationen

Projektpartner

- Architekt: Bien-Zenker AG, www.bien-zenker.de
- Monitoring: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima www.ibp.fraunhofer.de/wt
- Technische Gebäudeausrüstung: Bien-Zenker AG, www.bien-zenker.de

Literatur, Quellenangaben

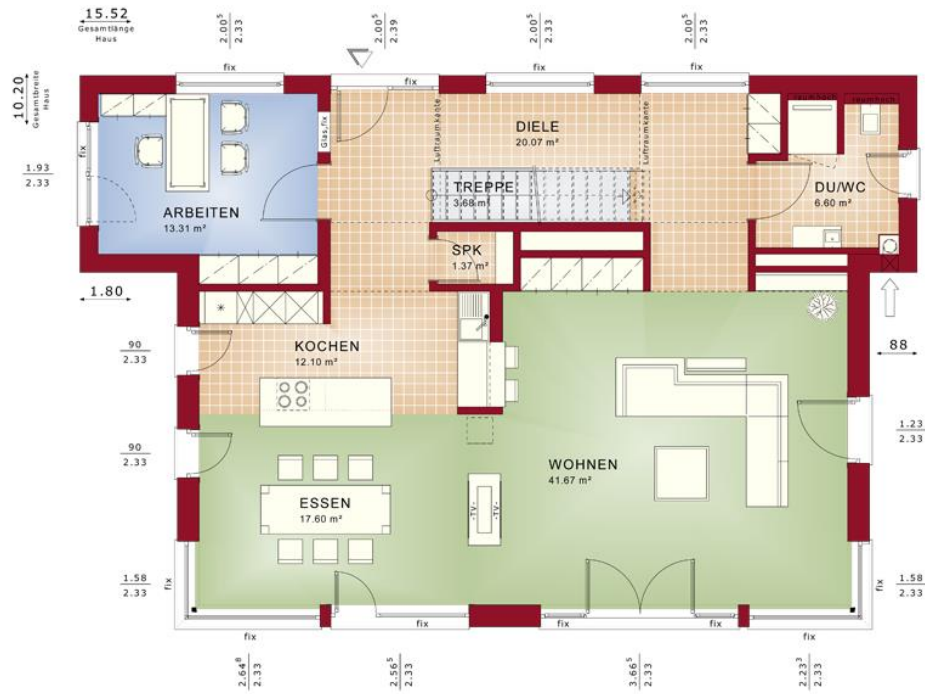
[1] Bien-Zenker, www.bien-zenker.de[2] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de

Abbildungsnachweis

- Fotos und Grundrisse: Bien-Zenker
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima - www.ibp.fraunhofer.de/wt

Architektur

Die geradlinige Architektur mit zwei Vollgeschossen, großen Glasflächen und schwebendem Pultdach gibt dem Hausentwurf seinen eigenen Charakter. Viele architektonische Details wie z.B. bodentiefe Fenster, die vorgesetzte Fassadenaufdopplung im Obergeschoss und die Fassadenelemente geben dem Haus eine klare Struktur. Eine Besonderheit sowohl für das Exterieur als auch für das Interieur sind die beiden miteinander kombinierten Baukörper. Der breitere Querkubus dient als Eingang und trennt mit seinen beiden Querflügeln die Eingangsseite von der Terrassenseite. Der große Wohnkubus öffnet sich fast vollständig durch seine großen Glas- und Fensterflächen in Richtung Garten und beinhaltet alle Wohn- und Schlafräume. Im Wohnkubus befindet sich im Erdgeschoss das Wohnzimmer, das durch einen zentralen Kamin vom Essbereich mit seiner angeschlossenen, offenen Küche abgetrennt ist. Im Obergeschoss verbirgt sich ein Wellness-Bad, das direkt an das Schlafzimmer mit Ankleide anschließt. Abgerundet wird das Obergeschoss durch die beiden Kinderzimmer mit separatem Kinderbad. Der Querkubus beinhaltet das Treppenhaus. Hier befinden sich im Erdgeschoss ein Gäste-Bad sowie ein Arbeits- bzw. Gästezimmer.



Erdgeschoss-Grundriss



Obergeschoss-Grundriss

Bauteile

Das Haus verfügt über eine gut gedämmte Gebäudehülle, die dem Dämmstandard eines KfW-Effizienzhaus 40 entspricht. Eine wärmebrückenreduzierte Konstruktion ist obligatorisch.

Die Außenwand wird aus einer 20 cm starken Holzrahmenfachwerk-konstruktion mit einer innen vorgeetzten Installationsebene erstellt und auf der Außenseite mit einem 10 cm dicken Wärmedämmverbundsystem versehen. Der U-Wert der Außenwand hat eine Größe von 0,14 W/(m²K).

Die verbauten Holz-Alu-Fenster sind mit einer 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U_g-Wert von 0,5 W/(m²K) ausgestattet. Die Fenster erreichen damit einen U_w-Wert von 0,8 W/(m²K).

Die oberste Geschossdecke zum unbeheizten Dachraum verfügt in der Summe über eine 45 cm dicke Dämmschicht. Der U-Wert der Konstruktion hat eine Größe von 0,09 W/(m²K). Die Photovoltaikmodule sind als Aufdachanlage auf das Dach gesetzt.

Der gedämmte Teilkeller (Außenwände und Sohlplatte) sowie die daran angeschlossene Stahlbetonsohlplatte verringern Wärmeverluste ins Erdreich. Die Bodenplatte liegt auf einer 12 cm dicken Perimeterdämmung auf. Oberhalb der Sohle ist ein schwimmender Estrich mit einer 10 cm dicken Dämmschicht angeordnet. Der Aufbau hat einen U-Wert von 0,17 W/(m²K).

Zur Realisierung eines guten sommerlichen Wärmeschutzes sind über die Gebäudeautomation steuerbare Außenjalousien in der Wandkonstruktion eingebaut.

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand (von innen nach außen)	Gipskartonplatte	18	0,14
	Holzrahmenkonstruktion mit Mineralwolle	200	
	Gipsfaserplatte	12,5	
	Polystyrol-Dämmung WLG 040	160	
	Putz	5,5	
Fenster	Holz-Alu-Fenster mit 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung (g-Wert: 0,560)	-	0,8
Oberste Geschossdecke (von oben nach unten)	Polystyrol-Hartschaum WLG 040	200	0,09
	Spanplatte	22	
	Mineralwolle	250	
	Dampfbremse	-	
	Luftschicht zwischen Konstruktion	22	
	Gipskartonplatte	12,5	
Bodenplatte (von oben nach unten)	Bodenbelag	10	0,17
	Zement-Estrich	45	
	EPS-Dämmung WLG 040	100	
	Betonplatte	200	
	Perimeterdämmung WLG 040	120	

Anlagentechnik

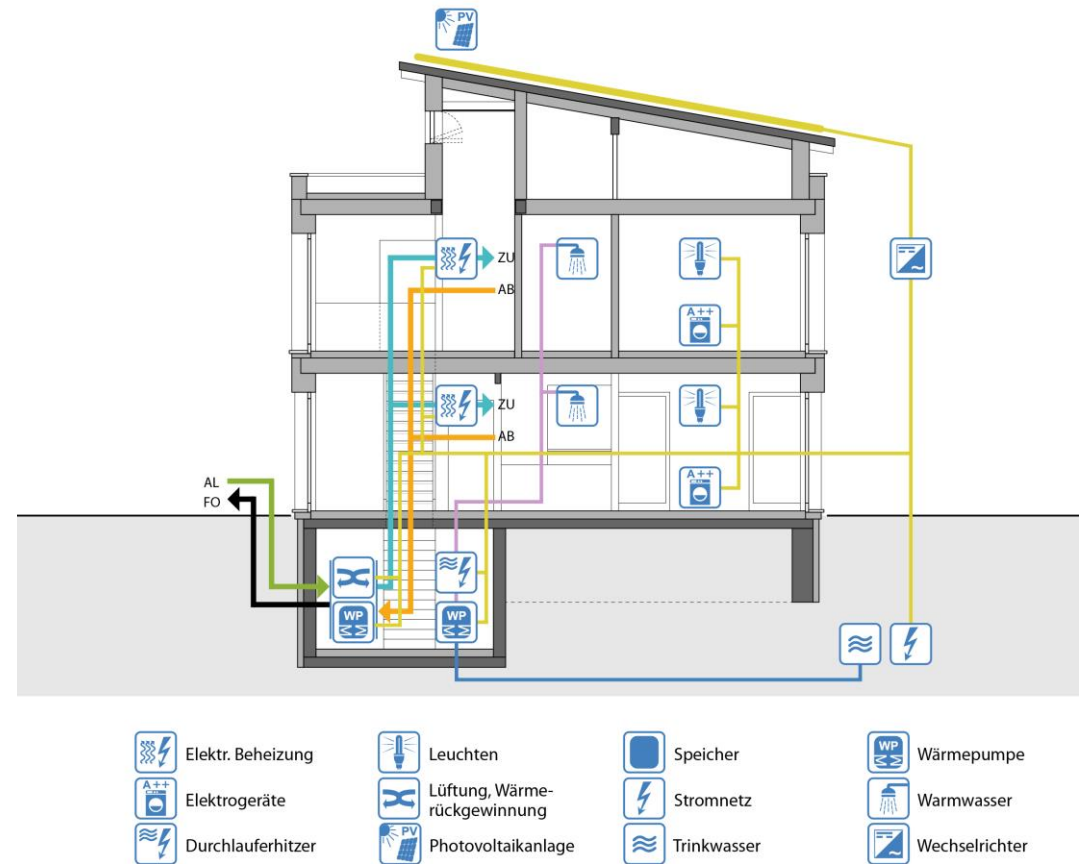
Der Haushalts-Strom und Wärmeenergie werden im Haus mit Hilfe der eingebauten Anlagenkomponenten Photovoltaik-Anlage und Wärmepumpe selbst erzeugt und ermöglichen eine zusätzliche Bereitstellung der Energieüberschüsse für z.B. Elektro-Mobilitätsanwendungen.

Die Versorgung des Hauses mit Wärme und Frischluft erfolgt über ein Zentralgerät, einer Frequenz modulierenden Luft-Luft-Wärmepumpe, in Verbindung mit einer kontrollierten Wohnungslüftung inklusive Wärmerückgewinnung und Kreuzgegenstromwärmetauscher. Der Spitzenwärmebedarf wird durch PTC-Wärmeelemente in den Luftauslässen gedeckt.

Die Warmwasserbereitung erfolgt mittels einer Trinkwasserwärmepumpe und eines nachgeschalteten elektrischen Durchlauferhitzers für Spitzenlastabdeckung.

Monokristalline Photovoltaik-Module sind als Energie erzeugende Komponente auf einer Fläche von 97,93 m² auf dem Dach platziert. Die Gesamtleistung der Aufdach-Kollektoranlage beträgt 15,3 kWp. Der nicht im Haus verbrauchte Strom wird in eine Zentralbatterie eingespeist.

Das Gebäudeautomationssystemen „Loxone Smart Home“ steuert alle Informationen aus den Räumen (Lufttemperaturen, Luftqualität, Luftfeuchte und Helligkeit), der Gebäudehülle (geöffnete Fenster, Außentemperaturen, Wind, Sonneneinstrahlung, etc.) und der Anlagentechnik (Temperaturen, Luftwechsel, etc.). Somit ist das System in der Lage, die verschiedenste Abläufe im Haus zentral zu steuern und untereinander zu koordinieren. Die Bedienung für den Nutzer erfolgt über eine intuitiv bedienbare Oberfläche, steuerbar über Touch-Screens, Smart Phone oder Tablet-PC.



Konzeption der Haustechnik

- | | | | | | | | |
|--|-------------------|--|-----------------------------|--|-------------|--|----------------|
| | Elektr. Beheizung | | Leuchten | | Speicher | | Wärmepumpe |
| | Elektrogeräte | | Lüftung, Wärmerückgewinnung | | Stromnetz | | Warmwasser |
| | Durchlauferhitzer | | Photovoltaikanlage | | Trinkwasser | | Wechselrichter |

Energiebedarf und Deckung des Effizienzhaus Plus

Bedarf			Deckung		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag	
	[kWh/a]	[kWh/m ² a]*		[kWh/a]	[kWh/m ² a]**
Hilfsenergie für Heizung, Warmwasser und Lüftung	1.729	4,94	PV-Dach	12.976	132,50
Elektrische Geräte, Beleuchtung,	2.500	7,14	**) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 97,93 m ²		
Warmwasser, Heizung und Kühlung	6.690	19,11			
*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 350 m ²					
Gesamt	10.919 kWh/a		Gesamt	12.976 kWh/a	

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

November 2017

Verfasser und Gestaltung

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

Titelbild

Concept-M Wuppertal Bien-Zenker in der FertighausWelt in Wuppertal
(Quelle: Bien-Zenker)

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/wt

KfW Bankengruppe – www.kfw.de

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