



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



# Effizienzhaus Plus

## Musterhaus Wuppertal OKAL

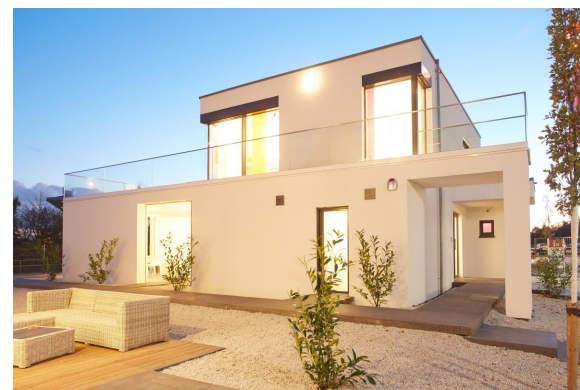


<b>»Effizienzhaus Plus Musterhaus Wuppertal OKAL«</b>	
Standort:	FertighausWelt Wuppertal, Schmiedestraße 59 (Parzelle 16), 42279 Wuppertal-Oberbarmen
Bauherr und Ansprechpartner:	OKAL Haus GmbH, Argenthalerstraße 7, 55469 Simmern Herr Wilfried Bolz (Geschäftsführer), Herr Marc Häusgen (Verkaufsleiter)

### Allgemeine Daten

Baujahr:	2013
Bruttogrundfläche:	504,9 m <sup>2</sup>
Beheizte Nettogrundfläche:	343,3 m <sup>2</sup>
Beheiztes Gebäudevolumen:	839,7 m <sup>3</sup>
Hüllflächenfaktor <i>AV</i> :	0,73 m <sup>-1</sup>
Stromüberschuss:.	293 kWh/a*

\*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von ca. 1724 km (17kWh/100km)



Nord-Ost Ansicht Effizienzhaus Plus OKAL

### Projektübersicht

Das moderne Wohngebäude im Bauhausstil wurde 2013 in der FertighausWelt Wuppertal errichtet. Das Musterhaus ist gekennzeichnet durch eine energiesparende, effiziente Holzrahmenbauweise und erzeugt mehr Energie als es verbraucht. Möglich wird dies u.a. durch eine Photovoltaikanlage, eine effiziente Luft/Wasser-Wärmepumpe und einer kontrollierten Be- und Entlüftung. Das Energiemanagement des Hauses wird über das Hausautomationssystem my Gekko gesteuert.

**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: k.A.

Kostengruppe KG 400: k.A.

**Zusätzliche Informationen**

Projektpartner

- Architekt: Sven Propfen, DFH Haus GmbH, Argenthaler Strasse 7, 55469 Simmern
- Monitoring: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima, [www.ibp.fraunhofer.de/wt](http://www.ibp.fraunhofer.de/wt)
- Technische Gebäudeausrüstung: Okal Haus GmbH, Simmern; my Gekko – Energiemanagement, Bruneck-Italien; Buderus GmbH, Wetzlar; Regenerative Generation, Engelskirchen

Literatur, Quellenangaben

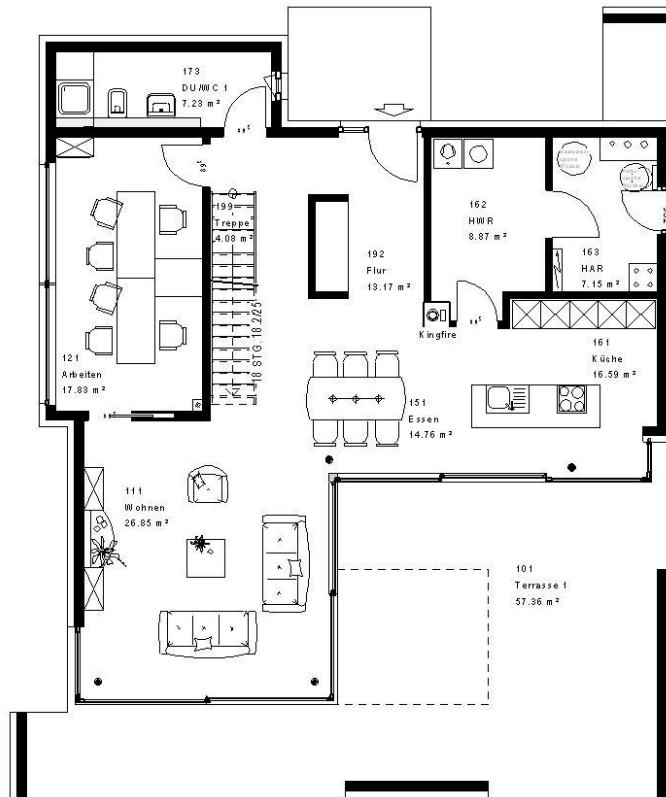
[1] OKAL Haus GmbH, <http://www.okal.de/>[2] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, [www.dwd.de](http://www.dwd.de)

Abbildungsnachweis

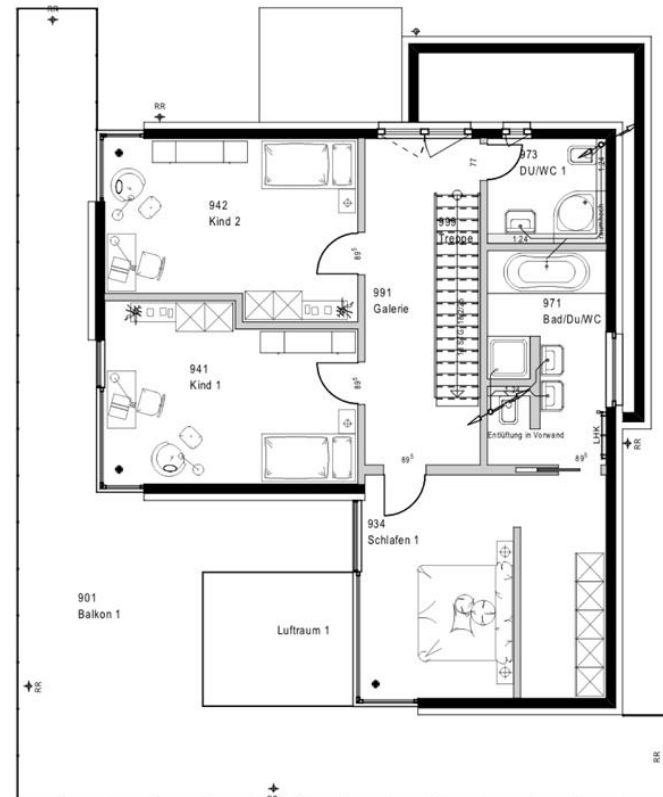
- Fotos und Grundrisse: OKAL Haus GmbH
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima - [www.ibp.fraunhofer.de/wt](http://www.ibp.fraunhofer.de/wt)

### Architektur

Das puristische Gebäude verfügt im Erdgeschoss über einen großzügigen offenen Koch-, Ess- Wohnbereich von dem alle weiteren angrenzenden Räume wie Arbeitszimmer, Badezimmer und Hauswirtschaftsraum erschlossen werden. Das Licht, das durch die bodentiefen Fenster dringt, sorgt für eine wohnliche Atmosphäre. Im Obergeschoss sind ein geräumiges Elternschlafzimmer mit begehbarem Kleiderschrank, zwei Kinderzimmer und Badezimmer untergebracht. Ein 74 m<sup>2</sup> großer Balkon, umrandet von einem Glasgelenker, überdacht die beiden Terrassen des Untergeschosses. Hier lässt sich mithilfe von Jalousien die Terrasse vom restlichen Garten abtrennen und so den Wohnbereich nach außen erweitern.



Erdgeschoss-Grundriss



Obergeschoss-Grundriss

**Bauteile**

Die Außenwände sind in einer energieeffizienten Holzrahmenbauweise erstellt. Vor der 16 cm starken, wärmedämmten Holzkonstruktion befindet sich ein 14 cm dickes Wärmedämmverbundsystem, wodurch die Außenwand einen U-Wert von 0,13 W/m²K erreicht.

Das Haus ist mit Kunststofffenstern mit einer 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung ausgestattet, die einen U<sub>w</sub>-Wert von 0,85 W/m²K aufweisen. Der sommerliche Wärmeschutz wird durch Außenjalousien und Rollläden gewährleistet. Zusätzlich sorgt die großzügig überdachte Terrasse für eine bestmögliche Verschattung der Aufenthaltsräume

Das als Flachdach ausgeführte Dach besitzt zwischen den Deckenbalken eine 24 cm starke Dämmschicht. Darauf wurde eine weitere 10 cm dicke Dämmung angeordnet. Die Konstruktion hat einen U-Wert von 0,12 W/m²K.

Die 20 cm dicke Stahlbeton Bodenplatte wurde oberseitig mit einer 12,5 cm dicken Dämmschicht versehen und verfügt über einen U-Wert von 0,27 W/m²K.

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

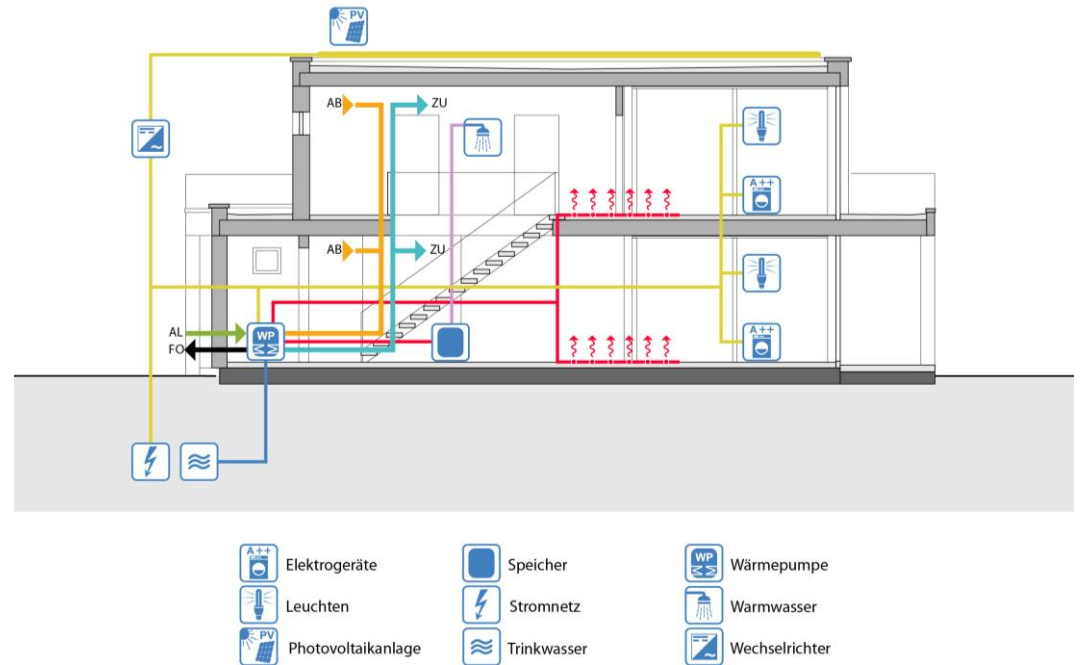
Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/m²K]
Außenwand (von innen nach außen)	Gipskartonplatte	12,5	0,13
	Dampfbremsfolie sd=100m	0,2	
	Gipsfaser-Platten	12,5	
	Holzrahmenkonstruktion mit Mineralwolle dämmung WLG 035	160	
	Gipsfaser-Platten	12,5	
	Polystyrolhartschaum WLG 035	140	
	Putz	5	
Fenster	Kunststofffenster mit 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung (g-Wert 0,5)	-	0,85
Dach (von oben nach unten)	Dachabdichtung (EPDM-Bahn)	-	0,12
	Polystyrolhartschaum WLG 040	100	
	Dampfdruckausgleichsschicht	4	
	Spanplatte V100	22	
	Mineralwolle WLG 040 zwischen Deckenbalken	240	
	Dampfbremsfolie sd=5m	0,2	
	Luftschicht waagrecht	20	
	Gipskartonplatte	12,5	
Bodenplatte (von oben nach unten)	Fliesen	15	0,27
	Estrich (Zement)	65	
	Dampfbremsfolie sd=100m	0,2	
	EPS-Dämmung (Trittschalldämmung) WLG 045	25	
	EPS-Dämmung WLG 035	60	
	EPS Dämmung WLG 035	40	
	Abdichtung	2	
Betonplatte	200		

**Anlagentechnik**

Auf dem Dach des Musterhauses sind 40 Photovoltaikmodule, je zur Hälfte in Ost und West Richtung ausgerichtet installiert auf. Die Gesamtfläche der Photovoltaikanlage beträgt 69,07 m<sup>2</sup> und verfügt über einen Standardleistung nach EnEV von 9,32 kWp.

Das Gebäude wird über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Trinkwarmwasser und Heizenergie versorgt. Die Heizenergie wird über eine Fußbodenheizung in die beiden Geschosse übertragen. Eine kontrollierter Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist in die Wärmepumpe integriert und sorgt für gute Luftqualität und Lufthygiene. CO<sub>2</sub>-Sensoren und Luftfeuchtigkeitssensoren steuern die Lüftungsanlage bedarfsgerecht bei minimalem Energieaufwand und minimalen Energieverlusten in der Lüftung. Ein Speicher mit einem Volumen von 350 l versorgt das Gebäude mit Trinkwarmwasser.

Das Gebäude verfügt über ein vielfältig einsetzbares Gebäudeautomationssystem „MyGekko“. Bei Bedarf können die Raffstores an jedem Fenster separat angesteuert werden, um einen bedarfsgerechten Blendschutz zu gewährleisten. Auch die individuelle Steuerung der LED Beleuchtung im gesamten Haus, die Regelung der Be- und Entlüftungsanlage, die Steuerung der Heizungsanlage sowie viele weitere Funktionen tragen zu einem optimierten Energiekonzept bei.



Konzeption der Haustechnik

**Energiebedarf und Deckung des Effizienzhaus Plus**

Bedarf			Deckung		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag	
	[kWh/a]	[kWh/m <sup>2</sup> a] <sup>(1)</sup>		[kWh/a]	[kWh/m <sup>2</sup> a] <sup>(4)</sup>
Hilfsenergie für Heizung und Warmwasser	1.009	4,38	PV-Dach	7.492 <sup>(2)</sup>	108,44
Elektrische Geräte, Beleuchtung,	2.500	10,85		(11.877 <sup>(3)</sup> )	171,91
Warmwasser, Heizung und Kühlung	3.690	16,01	<sup>(2)</sup> Berechnet für Potsdam mit Standardnennleistung nach DIN V 18599 <sup>(3)</sup> Berechnet für Potsdam mit Nennleistung PV-Modul (Herstellerangabe) nach DIN V 18599 <sup>(4)</sup> bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 69,09 m <sup>2</sup>		
<b>Gesamt</b>	<b>7.199 kWh/a</b>		<b>Gesamt</b>	<b>7.492 kWh/a</b>	

<sup>(1)</sup> bezogen auf die Gebäudenutzfläche 230,5 m<sup>2</sup>

# 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

August 2018

## Verfasser und Gestaltung

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

## Titelbild

Musterhaus Wuppertal OKAL Haus in der FertighausWelt in Wuppertal  
(Quelle: OKAL Haus GmbH)

# Wichtige Links für Forschung und Förderung

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit** – [www.bmub.de](http://www.bmub.de)

**Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung** – [www.bbr.bund.de](http://www.bbr.bund.de)

**Forschungsinitiative »Zukunft Bau«** – [www.forschungsinitiative.de](http://www.forschungsinitiative.de)

**Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima** – [www.ibp.fraunhofer.de/wt](http://www.ibp.fraunhofer.de/wt)

**KfW Bankengruppe** – [www.kfw.de](http://www.kfw.de)

**Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)** – [www.dena.de](http://www.dena.de)