



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



# Effizienzhaus – Plus

## Generation5.0 WeberHaus



	<b>»generation5.0 Effizienzhaus Plus «</b>
Standort:	FertighausWelt Köln, Europaallee 45 (Parzelle 10), 50226 Frechen
Bauherr und Ansprechpartner:	WeberHaus GmbH & Co. KG, Am Erlenpark 1, 77866 Rheinau-Linx Herr Bernd Dreisbach

**Allgemeine Daten**

Baujahr:	2011
Bruttogrundfläche:	284,53 m <sup>2</sup>
Beheizte Nettogrundfläche:	158,50 m <sup>2</sup>
Beheiztes Gebäudevolumen:	741,7 m <sup>3</sup>
Hüllflächenfaktor <i>AV</i> :	0,72 m <sup>-1</sup>
Stromüberschuss:	2.067 kWh/a*

\*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von 12.160km (17kWh/100km)



Ostansicht Haus generation 5.0

**Projektübersicht**

Das Effizienzhaus plus „generation 5.0“ ist ein zweigeschossiges Wohngebäude und wurde im Jahr 2011 in der neu errichteten Fertighauswelt in Köln-Frechen erbaut. Die auf dem versetzten Pultdach angebrachte Photovoltaikanlage versorgt das Haus mit sauberer Energie. Das vollverglaste Treppenhaus verbindet das Erdgeschoss mit der oberen Etage und lässt viel Licht ins Gebäude. Das Ausstellungshaus generation5.0 erzeugt mehr Energie, als es selbst benötigt und schafft es zudem dank innovativem Energiemanagement, Stromerzeuger und Verbraucher so zu vernetzen und zu steuern, dass der Energiebedarf aus dem öffentlichen Netz minimiert und Nebenkosten gesenkt werden.

**Lage**

Breitengrad:	50,55 °N
Längengrad:	6,49 °O
Höhenlage:	75 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	10,4 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	6,2 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 05, Essen

**Kosten für die Realisierung**

Verkaufspreis 238.000,-- €  
Zzgl. Effizienzhaus Plus Standard 45.000,--€

**Zusätzliche Informationen**

Projektpartner

- Architekt: WeberHaus GmbH, Hamid von Berg, freier Architekt, 77866 Rheinau
- Monitoring: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, [www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)
- Technische Gebäudeausrüstung: Solarworld AG, Eltako GmbH, Hager GmbH & Co. KG, Zimmermann GmbH & Co. KG

Literatur, Quellenangaben

- [1] WeberHaus
- [2] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, [www.dwd.de](http://www.dwd.de)

Abbildungsnachweis

- Fotos und Grundrisse: WeberHaus
- Grafik Haustechnik, Diagramm Messergebnis: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, Abteilung Energieeffizienz und Raumklima, [www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

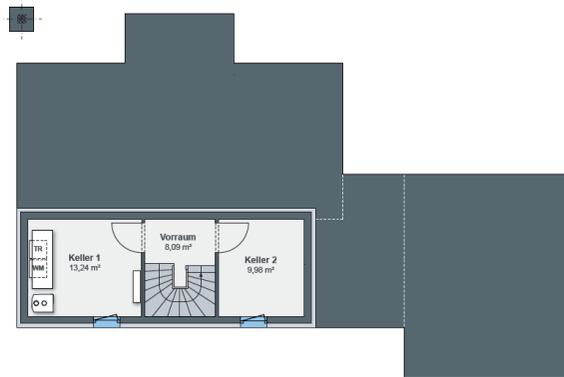
**Architektur**

Das generation5.0-Ausstellungshaus in Köln präsentiert sich als Rechteckhaus mit versetztem Pultdach und giebelseitigem Eingang. Im Erdgeschoss befindet sich der großzügige Wohn-Essbereich neben einer halboffenen modernen Küche, die durch eine praktische Speisekammer ergänzt wird. Ein Arbeitszimmer sowie Badezimmer mit Dusche und WC und der Dielenbereich komplettieren die untere Ebene.

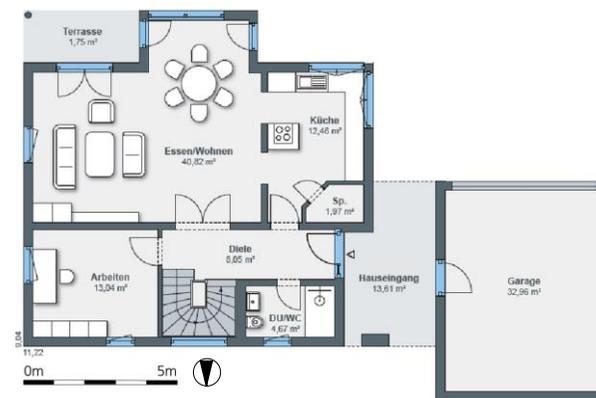
Die Räume im Dachgeschoss betritt man über eine Empore, von der aus sowohl das Elternschlafzimmer, die beiden Kinderzimmer als auch das zweite Badezimmer zugänglich sind.

Vor dem Wohnzimmer lädt eine Terrasse zum Entspannen im Freien ein, während im oberen Stock eine Loggia zur Verfügung steht.

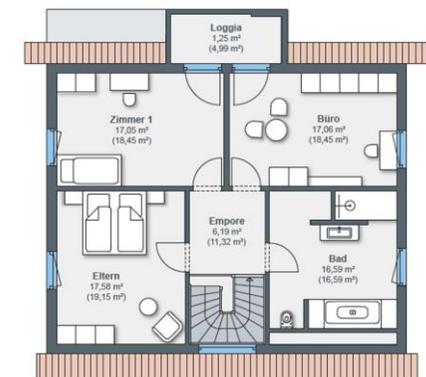
Im teilunterkellerten Bereich sind die Haustechnikzentrale und ein Hauswirtschaftsraum untergebracht.



Untergeschoss-Grundriss



Erdgeschoss-Grundriss



Obergeschoss-Grundriss

**Bauteile**

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

Die ca. 30 cm starke Fachwerkwand ist außenseitig mit einem 10cm starken Wärmedämm-Verbundsystem versehen. Die Fenster sind mit einer 3-Scheiben-Isolierverglasung mit einem  $U_g$ -Werten von  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  ausgeführt. Das versetzte Pultdach erhält insgesamt eine 27,5 cm dicke Dämmschicht. Auf der massiven Bodenplatte ist ein schwimmender Estrich mit einer 10cm dicken Dämmschicht aufgebracht, unter der Betonplatte befindet sich eine 12cm starke Perimeterdämmung.

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
Außenwand (von innen nach außen)	Gipsplatte	9,5	0,15
	Dampfbremse		
	Holzwerkstoffplatte	16	
	Dämmung WLG 035 zwischen Fachwerk	160	
	Holzfaserdämmplatte	100	
	Putz auf Grundierung und Armierung	3	
Fenster	Fenster mit Dreifachverglasung (g-Wert: 48%)	-	0,90
Dach (von oben nach unten)	Dachdeckung	-	0,15
	Lattung	30	
	Konterlattung	30	
	Diffusionsoffene Unterspannbahn		
	Holzfaserdämmplatte WLG045	35	
	Zwischensparrendämmung WLG035	240	
	Dampfbremse	-	
	Lattung	50	
Bodenplatte (von oben nach unten)	Gipskarton-Beplankung	12,5	0,14
	Fliesen	12	
	Estrich	48	
	PE-Folie		
	Polystyrolhartschaum WLG035	30	
	Polyurethan Hartschaum WLG025	70	
	Beton	200	
Perimeterdämmung	120		

**Anlagentechnik**

Als Heizung und zur Gewährleistung eines komfortablen Raumklimas kommt die sogenannte Frischluft-Wärmetechnik zum Einsatz.

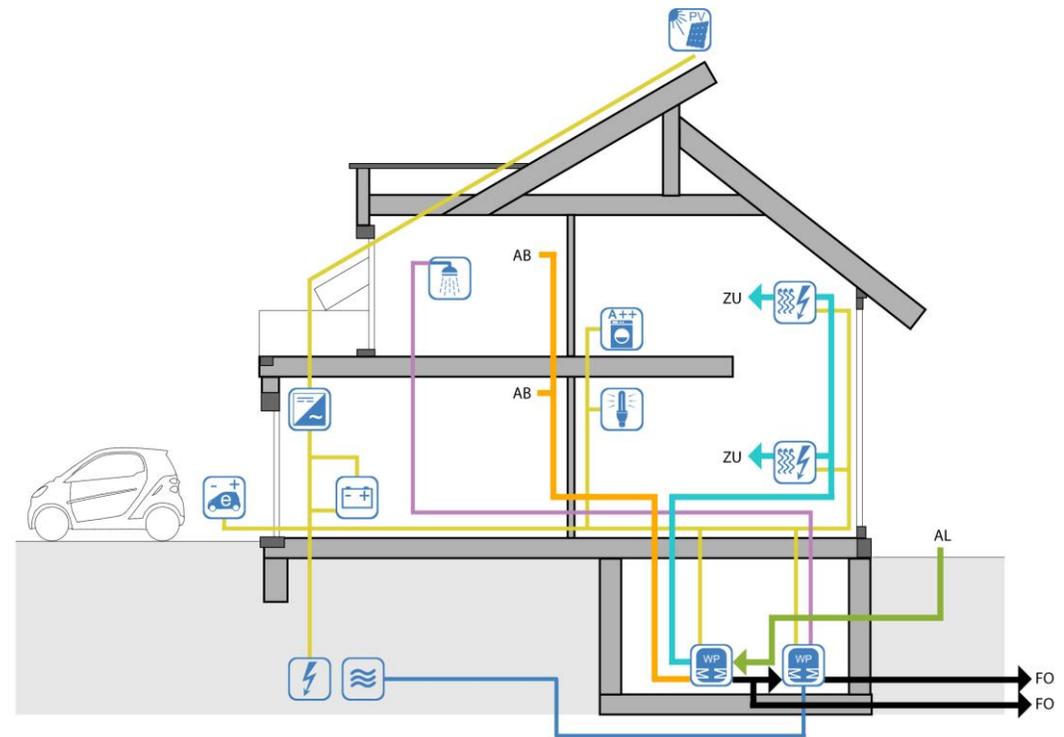
Der Frischluftventilator im Zentralgerät saugt von außen Frischluft an, die im Gerät durch einen Pollenfilter gereinigt und dann in die Wohnräume geleitet wird. Gleichzeitig entzieht der Abluftventilator die verbrauchte Luft und führt diese nach draußen. Die darin enthaltene Wärme wird entnommen und über den Wärmetauscher bis zu 70% auf die zugeführte Frischluft übertragen. Die mit dem Lüftungszentralgerät gekoppelte Luftwärmepumpe bereitet das Warmwasser. Ein 295 l fassender Brauchwasserspeicher steht zur Verfügung

In den Wohnräumen werden Zuluftventile bzw. Zuluftgitter nach Planungsvorgabe in der Decke oder Wand eingebaut. In Bad, Küche und WC ist 1 Abluftgitter eingebaut. Die Hauptregelung der Anlage erfolgt über ein Display im Wohnbereich. In den einzelnen Räumen erfolgt die Regelung jeweils mit einem Thermostat.

Elektrische Nachheizung ist über elektrische Konvektoren in Bädern und WCs möglich.

Die Photovoltaikanlage auf dem Dach mit einer Größe von 60,48m<sup>2</sup> und einer Leistung von 8,82kWp liefert einen Ertrag von 8100kWh/a.

Das Energiemanagement wird durch ein innovatives Konzept geregelt. Überschüssige Energie aus der Photovoltaikanlage wird gespeichert bzw. den Energieträgern im Haus zugeführt. Übersteigt der Energiebedarf die gespeicherte Menge, wird die Differenz aus dem öffentlichen Netz aufgefüllt. Auf diese Weise entsteht ein Strom-Mix (PV-, Batteriestrom und Fremdbezug aus dem öffentlichen Netz). Wenn die Batterie leer ist, wird die Energie für Lüftungsanlage, Kühlschrank und Waschmaschine zu günstigen Stromtarifen aus dem öffentlichen Netz eingekauft. Der günstige Tarif wird vom „intelligenten“ Stromzähler des Energieversorgers erkannt („smart grid“).



- |  |                       |  |                    |  |                |
|--|-----------------------|--|--------------------|--|----------------|
|  | Batterie              |  | Leuchten           |  | Warmwasser     |
|  | elektrische Beheizung |  | Photovoltaikanlage |  | Wärmepumpe     |
|  | Elektroauto           |  | Stromnetz          |  | Wechselrichter |
|  | Elektrogeräte         |  | Trinkwasser        |  |                |

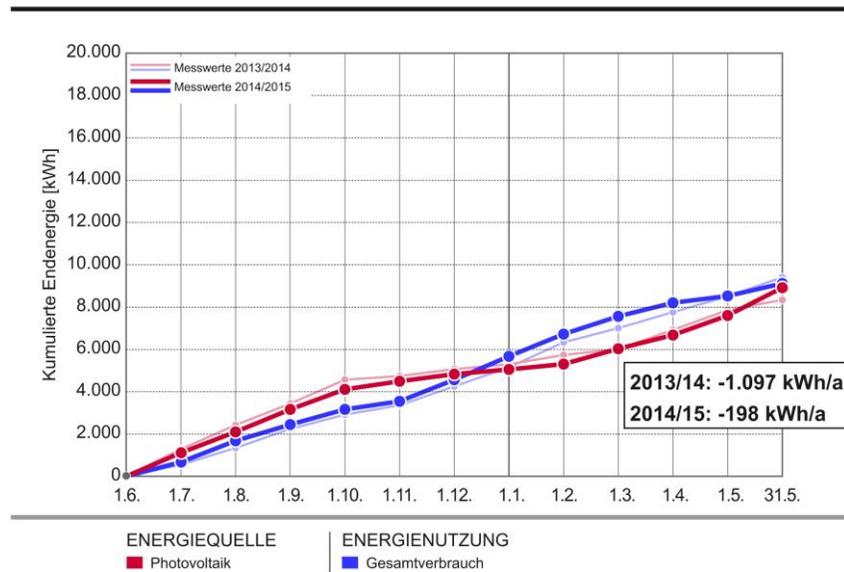
Konzeption der Haustechnik

**Energiebedarf und Deckung des Effizienzhaus Plus**

Bedarf			Deckung (geplant)		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag	
	[kWh/a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]*		[kWh/a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]**
Hilfsenergie für Heizung und Warmwasser	723	3,0	PV-Dach <small>***) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 60,48m<sup>2</sup></small>	8100	134
Elektrische Geräte, Beleuchtung	2.500	10,5			
Warmwasser und Heizung	2.812	11,8			
*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 237,3 m <sup>2</sup>					
Gesamt	6.033 kWh/a		Gesamt	8.100 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

MinRat Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit  
Krausenstraße 17-18  
10117 Berlin

## Stand

Dezember 2015

## Verfasser und Gestaltung

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

## Titelbild

Effizienzhaus Plus generation5.0 WeberHaus GmbH &Co. KG als Musterhaus in der Fertighauswelt  
in Köln (Quelle:WeberHaus 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)