

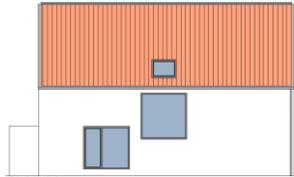


Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



# Effizienzhaus – Plus

## Schlagmann / BayWa, Burghausen



»Effizienzhaus Plus CAM 1«	
Standort:	84489 Burghausen, Abt Emmanuelstr. 2 + 4
Bauherr:	Schlagmann Poroton GmbH Ziegeleistraße 1 84367 Zeilarn
Ansprechpartner:	Walter Mayerhofer, Schlagmann Poroton

### Allgemeine Daten

Baujahr:	2013
Bruttogrundfläche:	371 m <sup>2</sup>
Beheizte Nettogrundfläche:	176 m <sup>2</sup>
Beheiztes Gebäudevolumen:	1216 m <sup>3</sup>
Hüllflächenfaktor $A/V$ :	0,56 m <sup>-1</sup>
Stromüberschuss:	5.961 kWh/a*

\*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von 35.000 km (17 kWh/100km)



Süd-Westansicht Effizienzhauses Plus

### Projektübersicht

In Burghausen im Süd-Osten von Bayern wurde das „Effizienzhaus Plus Schlagmann-BayWa“ errichtet. Das konventionelle Einfamilienhaus mit Keller und Garage produziert im Laufe eines Jahres über die Gebäudehülle mehr Energie als für seinen Betrieb im Jahr notwendig ist.

Basis des Energieüberschusses ist neben den installierten innovativen Energiegewinn- und -speichersystemen die optimale Gebäudehülle des Hauses, die – in traditioneller, monolithischer Bauweise – aus hochwärmedämmendem Ziegelmauerwerk errichtet wurde.

**Lage**

Breitengrad:	48,10 °N
Längengrad:	12,50 °O
Höhenlage:	421 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	8,7 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	3,2 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 13, Passau

**Kosten für die Realisierung**

KG 300	ca. 375.000,-- €
KG 400	ca. 207.000,-- €

**Zusätzliche Informationen**

## Projektpartner

- Bauherr: Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG, Ziegeleistrasse 1, 84367 Zeilarn
- Architekt: Architekturbüro Georg Dasch, Augsburgener Straße 35, 94315 Straubing
- Monitoring: FH Deggendorf, Grafenauer Straße 22, 94078 Freyung
- Technische Gebäudeausrüstung: BayWa AG, Rennbahnstraße 14, 84347 Pfarrkirchen

## Literatur, Quellenangaben

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

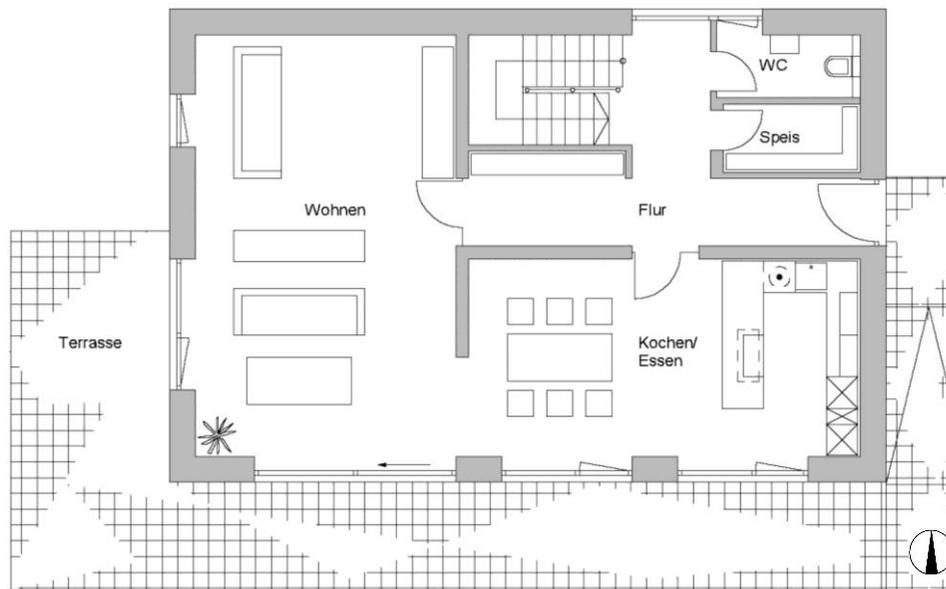
## Abbildungsnachweis

- Fotos, Plan-Grundlagen für Schnitt und Grundrisse: Schlagmann Poroton
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abteilung Wärmetechnik – [www.ibp.fraunhofer.de/wt](http://www.ibp.fraunhofer.de/wt)

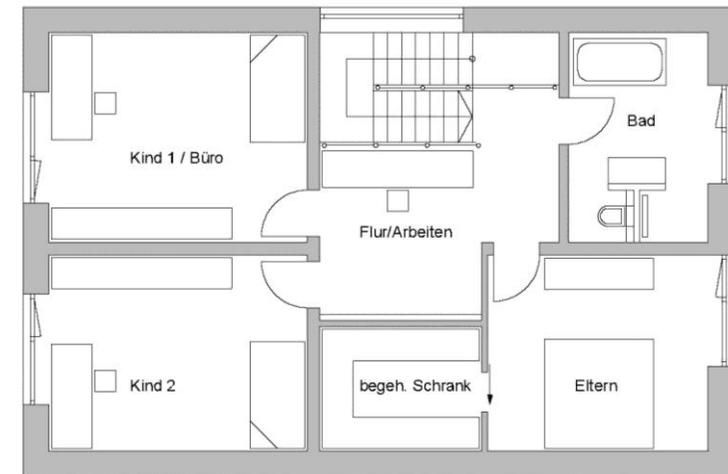
**Architektur**

Die Architektur ist regionaltypisch. Sie wurde in Verbindung mit der vorherrschenden monolithischen Ziegelbauweise von den Projektpartnern bewusst gewählt, um den Vorbildcharakter des Hauses für das heimische Handwerk zu steigern. Die Merkmale sind ein schlichter, weißverputzter, zweigeschossiger Baukörper mit Keller und ein naturrot eingedecktes Satteldach mit einer Neigung von 44 Grad.

Die Ausrichtung des Hauses erfolgt zwecks einer höheren solaren Gewinnung nach Süden, ebenso die Wohnräume. Die Wohn- und Aufenthaltsräume befinden sich im Erd-, die Schlafräume und das Bad im Obergeschoss. Die Raumaufteilung sowie die Wohnfläche von 176 Quadratmetern sind den Bedürfnissen einer vierköpfigen Familie angepasst. Die Garage steht an der Grundstücksgrenze, leicht versetzt zum Haus.



Erdgeschoss-Grundriss



Obergeschoss-Grundriss

**Bauteile**

Die Außenwände wurden mit dem perlitgefüllten Ziegel Poroton T7 in einer Wandstärke von 49 cm ausgeführt. Der Ziegel verfügt über einen Wärmeleitwert (Lambdawert) von 0,07 W/(mK) und erreicht einen U-Wert von 0,14 W/(m<sup>2</sup>K). Die Innenwände wurden aus Ziegelmauerwerk mit hoher Rohdichte errichtet.

Die Fenster wurden in einer Holz-Alu-Konstruktion mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung und Dämmkammertechnologie mit einem U-Wert von 0,80 [W/(m<sup>2</sup>K)] eingebaut.

Die Geschoßdecken wurden in Stahlbeton hergestellt. Die Kellersohle liegt auf einer 12 cm starken Dämmschicht aus extrudiertem Polystyrol auf. Darauf ist ein schwimmender Estrich angeordnet. Der U-Wert der Bodenkonstruktion beträgt 0,18 [W/(m<sup>2</sup>K)].

Das Satteldach wurde als gedämmte Pfetten-Sparrendach-Konstruktion ausgeführt. Die Dachdeckung auf der Nordseite erfolgte mit einer naturroten Flachdachpfanne, das Süddach erhielt eine Indachlösung mit sowohl thermischen Solar- als auch Photovoltaik-Modulen. Der mittlere U-Wert des Daches beträgt 0,12 [W/(m<sup>2</sup>K)].

## Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Außenwand (von innen nach außen)	Innenputz	15	0,14
	Mauerwerk Poroton T7	490	
	Außenputz	30	
Fenster	Hocheffiziente Fensterrahmen mit Dreifachverglasung (g-Wert: 0,5)	-	0,80
Dach (von oben nach unten)	Dachziegel / PV-Module / Solarmodule	-	0,12
	Traglattung	60	
	Konterlattung	60	
	Diffusionsoffene Unterspannbahn	-	
	Schalung	19	
	Dämmung WLG 032 zwischen Sparren	260	
	Dampfbremse	-	
Bodenkonstruktion (von oben nach unten)	Dämmung WLG 032 zwischen Lattung	60	0,18
	Gipskarton-Beplankung auf Sparschalung	45	
	Zementestrich	70	
	PS-Dämmung WLG 035	60	
	Dampfsperre	-	
	Betonplatte	300	
	Perimeterdämmung	120	

### Anlagentechnik

Das Konzept zur Wärmespeicherung bedient sich zweier Strategien, zum einen die Speicherung der Sonnenenergie als Wärme in der Baukonstruktion, v.a. in den massiven Ziegelwänden und zum anderen der Speicherung in einem Wasser-Pufferspeicher.

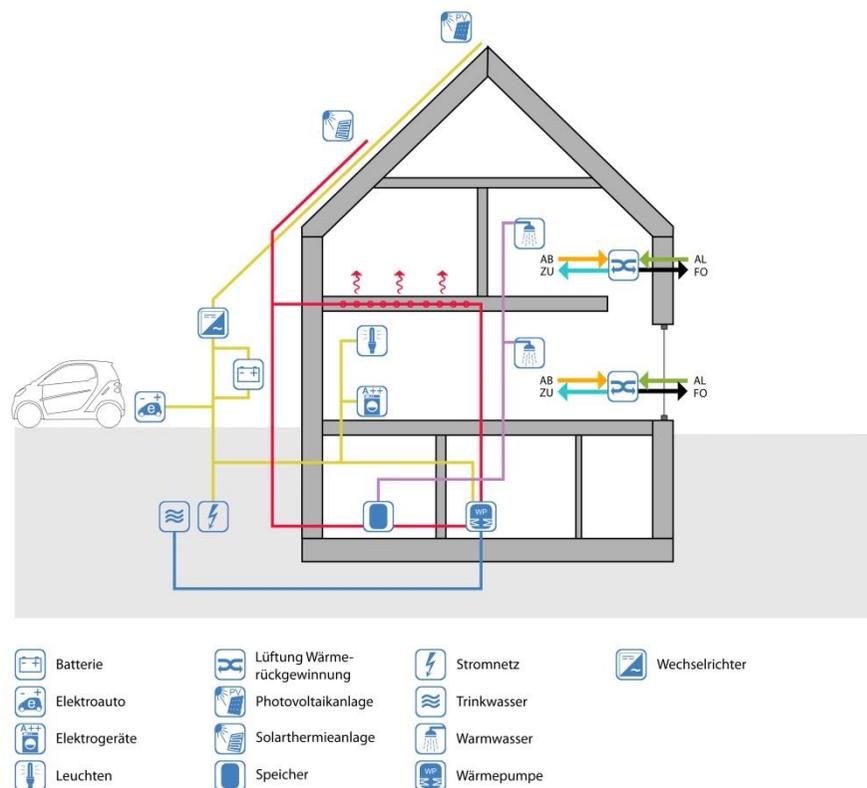
Das Gebäude ist bereits durch die hochwertige Wärmedämmung der Hüllfläche und der dezentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung hoch effizient. Pro Raum wurde ein Lüftungsgerät angeordnet, das individuell gesteuert werden kann.

Die Heizverteilung im Gebäude erfolgt über Flächenheizung und Bauteilaktivierung, damit ist eine kurzzeitige Wärmespeicherung über die Bauteilmassen möglich. Die Wärmebereitstellung geschieht über eine große thermische Indach-Solaranlage mit saisonalem Wärmespeicher. 51 m<sup>2</sup> solarthermische Kollektoren auf dem Süddach ernten Sonnenenergie, die direkt in das Heizsystem eingespeist werden. Überschüssige Sonnenenergie wird in einen zweiteiligen Schichtenspeicher von 48.000 l Wasser eingelagert und bedarfsgerecht über eine innenliegende Wärmepumpe mit Wärmetauscher an das Gebäude abgegeben. Auch das Warmwasser wird über einen Wärmetauscher aus dem Schichtenspeicher entnommen. Insgesamt wird so eine direkte solare Deckung der Wärme von 85 Prozent erreicht. Spül- und Waschmaschine sowie Trockner werden an die thermische Solaranlage bzw. den Wärmespeicher gekoppelt

Ebenfalls auf dem südlichen Wohnhausdach sind zur Stromgewinnung 32 m<sup>2</sup> Photovoltaik-Module mit einer Leistung von 4,2 kWp integriert. Auf dem Dach der Garage, das nach Westen und Osten gerichtet ist, wird zusätzlich eine 6,25 kWp Photovoltaik-Anlage installiert. Der gesamte Stromertrag der Photovoltaik-Module liegt somit bei 10.230 kWh pro Jahr.

Eine Hochleistungsbatterie auf Basis von Lithium-Eisenphosphat mit einer schnellen Ladezeit und einer hohen Zyklenzahl ist als Tagesspeicher mit einer Speicherleistung von 10,8 kWh im Haus integriert. Das hauseigene Energiemonitoring steuert bedarfsorientiert alle Anlagen automatisch und sorgt so für eine optimale Solarstromnutzung.

Überschüssige Energie soll u.a. für die Elektromobilität verwendet werden. Die Firma Audi stellt für die Zeit des Monitorings einen Audi A1 e-tron zur Verfügung.



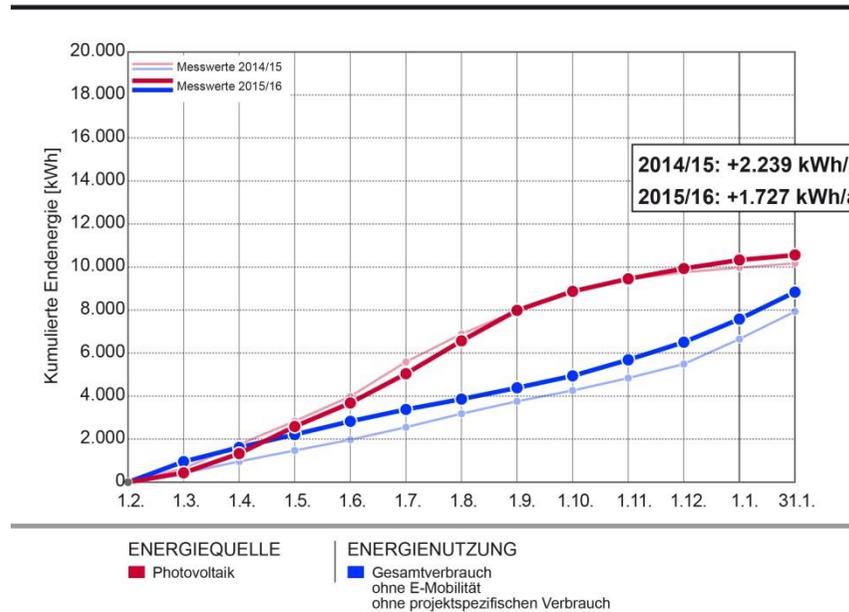
Konzeption der Haustechnik

**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	4.368	137
Hilfsenergie für Heizung, Lüftung und Warmwasser	798	2,1	PV-Garage	5.808	148
Elektrische Geräte	2.125	8,8	**) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach - 32 m² bzw. auf die PV-Modulfläche Garage - 39,2 m²		
Beleuchtung	375				
Warmwasser Heizung	917				
*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 389 m²					
Gesamt	4.215 kWh/a		Gesamt	10.176 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

Juni 2016

## Verfasser und Gestaltung

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

## Titelbild

Effizienzhaus-Plus CAM 1 ,Burghausen,  
(Quelle: Fraunhofer IBP)

# 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)