



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



# Effizienzhaus – Plus in den Bergen, Bischofswiesen



Effizienzhaus-Plus in den Bergen, Bischofswiesen	
Standort:	83483 Bischofswiesen, Silberstraße 91
Bauherr:	Hans Angerer Niedrigenergiehäuser GmbH, Bischofswiesen
Ansprechpartner:	Hans Angerer

### Allgemeine Daten

Baujahr:	2013
Bruttogrundfläche:	768 m <sup>2</sup>
Beheizte Nettogrundfläche:	628 m <sup>2</sup>
Beheiztes Gebäudevolumen:	2565 m <sup>3</sup>
Hüllflächenfaktor A/V:	0,43 m <sup>-1</sup>
Stromüberschuss:	10.885 kWh/a*

\*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von ca. 64.000 km (17 kWh/100km)



Südwestansicht Effizienzhaus Plus

### Projektübersicht

Der Neubau des Mehrfamilienhauses mit 2 Betriebsleiterwohnungen und 4 Ferienwohnungen, teilweise behindertengerecht ausgebaut, in Bischofswiesen wurde im Effizienzhaus Plus-Standard gebaut.

Das Energiekonzept für das Mehrfamilienhaus beruht auf dem Grundsatz, dass in der Jahresenergiebilanz mehr Energie erzeugt wird als das Gebäude selbst verbraucht. Dieser Energieüberschuss soll u. a. von Elektroautos genutzt werden.

Eine der Herausforderungen lag sicherlich an der alpenländischen Lage, mit auch für Deutschland extremen klimatischen Randbedingungen, mit langen kalten Wintern und bedingt durch die Umgebung möglicherweise geringeren nutzbaren Sonneneinstrahlungen. Des Weiteren waren die architektonischen Randbedingungen mit einer angepassten Gestaltung und Einbindung in die Landschaft zu berücksichtigen.

**Lage**

Breitengrad:	47,39 °N
Längengrad:	12,58 °O
Höhenlage:	615 m über NN
Mittlere Jahrestemperatur:	8,6 °C
Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April):	3,0 °C
TRY - Klimazone / Referenzstation:	Klimazone TRY 15, Garmisch-Partenkirchen

**Kosten für die Realisierung**

Kostengruppe 300: 714.000,-- €

Kostengruppe 400: 325.850,-- €

**Zusätzliche Informationen**

Projektpartner

- Architekt: Stadtbaumeister Architekturbüro Hans Angerer, Hallein, Österreich
- Monitoring: HTWK Leipzig - Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur, Institut für Hochbau, Baukonstruktion, Bauphysik, Prof. U. Möller, Karl-Liebknecht-Str. 132, 04277 Leipzig
- Technische Gebäudeausrüstung: Hans Angerer Immobilienkonzepte GmbH – Ingenieurbüro, Silberstraße 91, 83483 Bischofswiesen, in Zusammenarbeit mit Firma Koller GmbH, Keilhofgasse 22, 83483 Bischofswiesen und Lambda GmbH & Co. KG, Am Bahnhof 12, 83483 Bischofswiesen

Literatur, Quellenangaben

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

Abbildungsnachweis

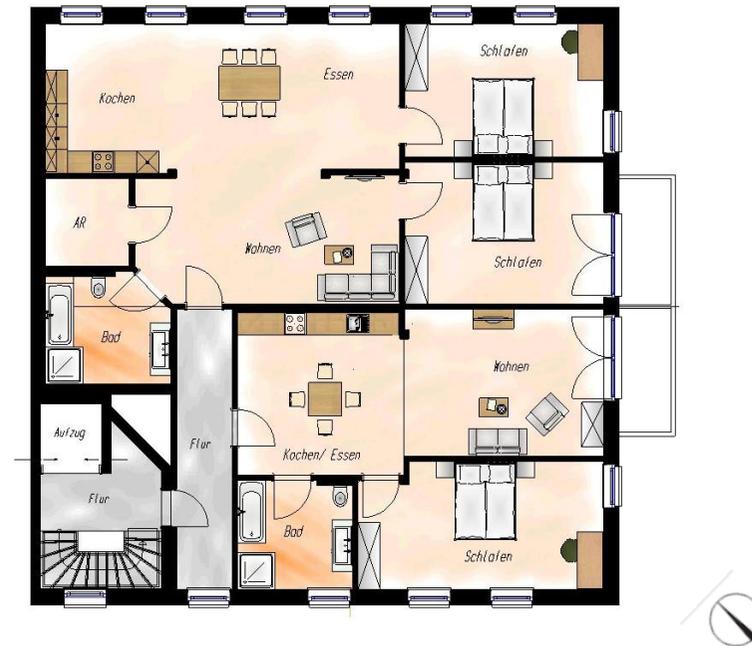
- Fotos, Plangrundlagen für Schnitt und Grundrisse: Hans Angerer
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, [www.ibp.fraunhofer.de/wt](http://www.ibp.fraunhofer.de/wt)

### Architektur

Das dreigeschossige Gebäude befindet sich in Bischofswiesen auf ca. 615 m Seehöhe in ca. 3 km Entfernung von Berchtesgaden. Besondere Aufmerksamkeit bei der Auswahl des Grundstückes wurde auf den Einfluss der umgebenden Bergwelt mit Berghöhen von ca. 2.600 – 2.700 m gelegt. Diese beeinflussen die mögliche Sonneneinstrahlung insbesondere in den Wintermonaten. Das gewählte Grundstück liegt so günstig, dass eine optimale Ausrichtung des Gebäudes nach Süden gewährleistet ist und gleichzeitig die Verschattung durch umgebendes Gelände minimiert ist. Das Gebäude in alpiner Region, wurde in ortstypischer, landschaftskonformer Architektur als Mehrfamilienhaus realisiert.



Erdgeschoss Grundriss



Obergeschoss Grundriss

**Bauteile**

Die Außenwände sind in Holzständerbauweise ausgeführt und mit einer Dämmung zwischen den Holzständern von 200 mm Dicke und einem zusätzlichen außenliegenden Wärmedämmverbundsystem der Dicke 120 mm versehen. Der U-Wert der Außenwand beträgt 0,10 W/(m²K). Die Fertigteilholzwände werden in einer größeren lokalen Zimmerei vorgefertigt, so dass gleichzeitig ein hoher qualitativer Standard durch die Werksvorfertigung, kurze Transportwege und Bauzeiten gewährleistet sind.

Die Fenster sind als Holzfenster in der Ausführung als Passivhausfenster mit einem U-Wert von 0,8 W/(m²K) ausgeführt.

Das Dach hat eine Dachneigung von 21° (typisch für ortsübliche Architektur) und wird mit einem Aufsparrendämmsystem ausgeführt in der Dämmdicke 280 mm. Gleichzeitig nimmt das Dach die Unterkonstruktion für die PV-Anlage auf. Der U-Wert des Daches beträgt 0,10 W/(m²K).

Die Kellerdecke wird von der Unterseite mit einem 160 mm starken mineralischen Faserdämmstoff gedämmt. Der U-Wert der Kellerdecke beträgt 0,16 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	18	0,10
	Mineralische Wärmedämmung WLG 032 zwischen Konstruktionsholz	60	
	Dampfbremse PE-Folie	-	
	Mineralische Wärmedämmung WLG 032 zwischen Holzständerwerk	200	
	OSB-Platte	18	
	EPS Wärmedämmung WLG 032	120	
Fenster	Kunstharzputz	10	0,80
	Fensterrahmenmit Dreifachverglasung (g=0,60)	-	
Dach (von oben nach unten)	Mineralische Wärmedämmung WLG 032	280	0,10
	Dampfbremse	-	
	Holzschalung	24	
Decke über Keller (von oben nach unten)	Fußbodenbelag Linoleum	10	0,16
	Anhydrit-Estrich	45	
	Dampfbremse	-	
	Trittschalldämmung	40	
	Stahlbetondecke	200	
	Wärmedämmung WLG 032	160	
	Gipskartonplatte	12,5	

**Anlagentechnik**

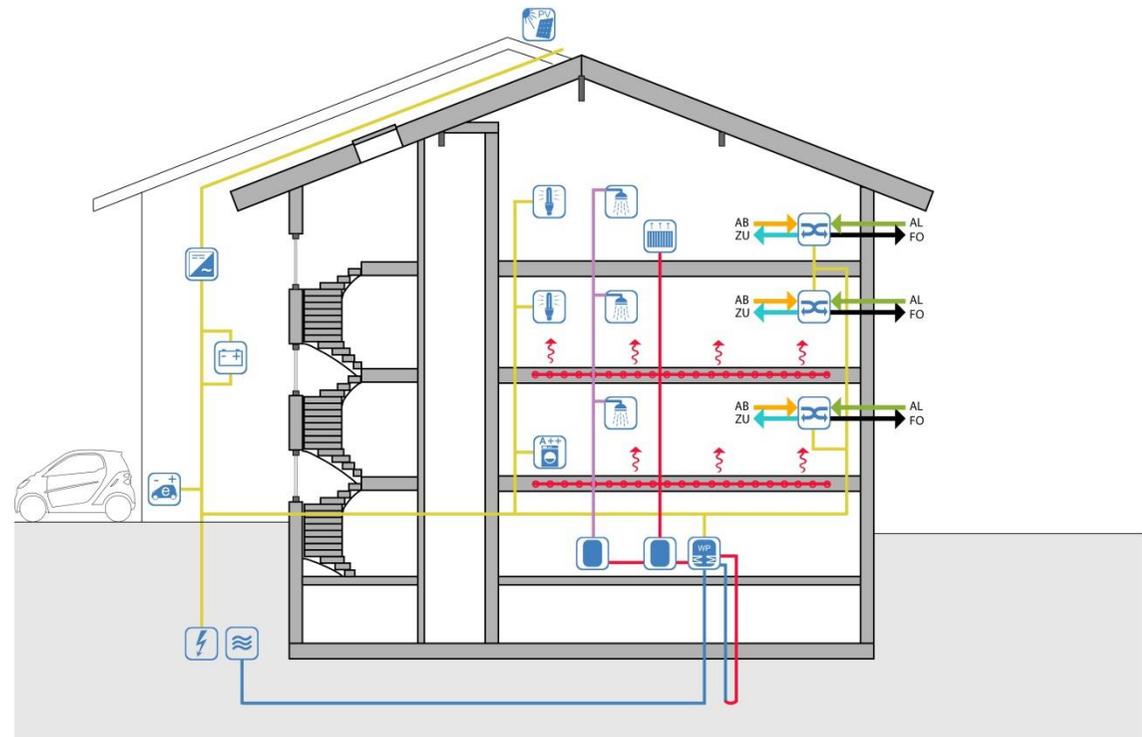
Die Basis zur Versorgung des Hauses mit Wärme und Warmwasser bildet eine Grundwasser Wärmepumpe. Diese speist sowohl einen 5000 l Heizungspufferspeicher als auch einen 440 l Trinkwarmwasserspeicher. Aus dem Pufferspeicher werden die Fußbodenheizungen in den Wohnungen im Erdgeschoss und Obergeschoss sowie die Radiatoren in den Ferienwohnungen im EG und OG gespeist.

Die Wohnraumlüftung erfolgt wohnungsweise über 6 unabhängig voneinander arbeitende Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Die nach Südwesten orientierte Dachfläche ist komplett mit PV-Modulen belegt. Rechnerisch steht eine Gesamtleistung von 41,6 kWp zur Verfügung, die auf einer Fläche von 270,4 m<sup>2</sup> wechselstromseitig 36.724 kWh Strom erzeugen soll.

Für die Speicherung des gewonnenen Stroms werden Blei-Gel-Akkus verwendet.

Die Wohnungsbeleuchtung erfolgt über LED's, die über Präsenzmelder gesteuert werden.



- |               |                             |             |                |
|---------------|-----------------------------|-------------|----------------|
| Batterie      | Leuchten                    | Stromnetz   | Wechselrichter |
| Elektroauto   | Lüftung Wärme-rückgewinnung | Trinkwasser |                |
| Elektrogeräte | Photovoltaikanlage          | Warmwasser  |                |
| Konvektoren   | Speicher                    | Wärmepumpe  |                |

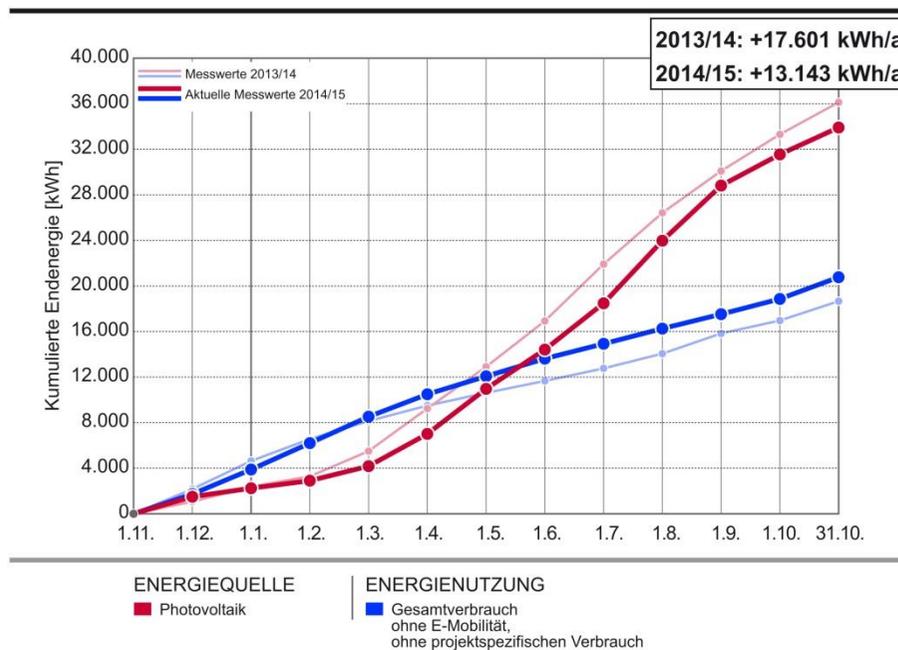
Konzeption der Haustechnik

**Energiebedarf und Deckung des Effizienzhauses Plus**

Bedarf			Deckung		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag	
	[kWh/a]	[kWh/m²a]*		[kWh/a]	[kWh/m²a]**
Hilfsenergie für Heizung + Warmwasser, Lüftung	1.610	2,0	PV-Dach <small>***) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 270,4 m²</small>	36.724	135,8
Elektrische Geräte Beleuchtung	12.550	15,3			
Warmwasser Heizung	11.679	14,2			
<small>*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 821 m²</small>					
Gesamt	25.839 kWh/a		Gesamt	36.724 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

Februar 2016

## Verfasser und Gestaltung

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

## Titelbild

Effizienzhaus-Plus in den Bergen, Bischofswiesen  
(Quelle: Hans Angerer Niedrighäuser 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)