

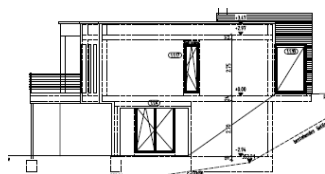


Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Effizienzhaus – Plus

Buchen-Hollerbach



| Effizienzhaus-Plus, Buchen-Hollerbach | |
|--|-------------------------|
| Standort: | 74722 Buchen-Hollerbach |
| Bauherr: | |
| Ansprechpartner: | |

Allgemeine Daten

| | |
|----------------------------|---------------------|
| Baujahr: | 2012 |
| Bruttogrundfläche: | 341 m ² |
| Beheizte Nettogrundfläche: | 230 m ² |
| Beheiztes Gebäudevolumen: | 937 m ³ |
| Hüllflächenfaktor A/V: | 0,7 m ⁻¹ |
| Stromüberschuss: | 1.463 kWh/a* |

*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von ca. 8.600 km (17 kWh/100km)



Südwestansicht Effizienzhaus Plus Buchen

Projektübersicht

Der in Buchen im Stadtteil Hollerbach errichtete Neubau eines Wohnhauses mit Einliegerwohnung wurde nach dem Effizienzhaus Plus Standard geplant und realisiert. Das massive, am Hang gelegene Gebäude erzeugt mit seiner Photovoltaikanlage über das Jahr mehr Strom als es zum Betrieb des Hauses benötigt. Das Wohnhaus ist mit einem webbasierten Gebäudeleit- und Monitoringsystem ausgestattet, über welches die Energieerzeuger und Energieverbraucher messtechnisch detailliert erfasst und basierend auf hinterlegten Regeln auch automatisch gesteuert werden.

Lage

| | |
|--|------------------------------------|
| Breitengrad: | 49,30 °N |
| Längengrad: | 9,16 °O |
| Höhenlage: | 351 m über NN |
| Mittlere Jahrestemperatur: | 8,8 °C |
| Mittlere Wintertemperatur (Oktober – April): | 3,8 °C |
| TRY- Klimazone / Referenzstation: | Klimazone TRY 6, Bad-Marienberg |

**Kosten für die Realisierung**

Kostengruppe 300: 392.000,-- € (brutto)

Kostengruppe 400: 111.000,-- € (brutto)

Zusätzliche Informationen

Projektpartner

- Architekt: Architekturbüro Nico Hofmann, Kirchweg 28, 74722 Buchen-Eberstadt, www.Buerofuerarchitektur.de
- Monitoring: Fachhochschule Münster, Prof. Dipl. Arch: Hans Drexler, Sustainable Building Design Studio, Leonardo-Campus 5, 48149 Münster
- Technische Gebäudeausrüstung: Windmüller GmbH, Steinbeisweg 19, 74523 Schwäbisch Hall

Literatur, Quellenangaben

[1] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de

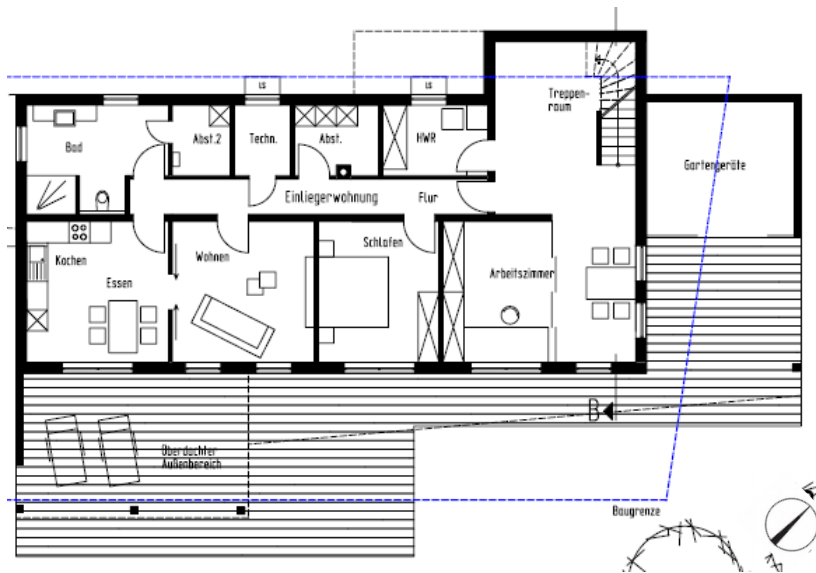
Abbildungsnachweis

- Fotos, Plangrundlagen für Schnitt und Grundrisse: Nico Hoffmann, www.Buerofuerarchitektur.de
- Grafik Haustechnik: Fraunhofer-Institut für Bauphysik, www.ibp.fraunhofer.de/eer

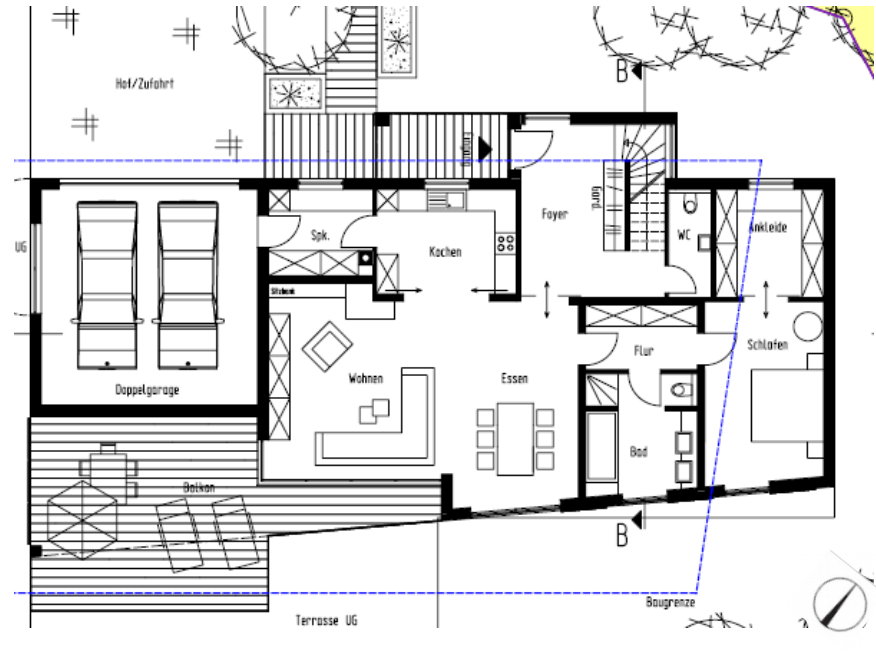
Architektur

Das Wohnhaus verfügt über eine moderne Architektur, die sich in die Umgebung integriert und ist als Flachdachgebäude in massiver Stahl-Beton-Bauweise ausgeführt. Durch den Vorteil der unverbaubaren Hanglage bestrahlt die Sonne ganztägig das Gebäude und somit kann die Sonneneinstrahlung optimal als passive Energiequelle genutzt werden. Alle großen Glasflächen sind nach Süden ausgerichtet.

Im Untergeschoß sind eine Einliegerwohnung und ein Arbeitsbereich sowie ein Haustechnikraum angeordnet. Über einen großzügigen Treppenraum gelangt man ins Erdgeschoss, in dem sich die Wohnung der Bauherrnfamilie befindet. Diese verfügt an der Südseite über einen geräumigen Wohn-Essbereich. Daran anschließend befindet sich ein Badezimmer und ein Schlafzimmer mit Ankleide.



Untergeschoss Grundriss



Erdgeschoss Grundriss

Bauteile

Die massiven Außenwände wurden mit einem Hochlochziegel in einer Wandstärke von 24 cm ausgeführt und außenseitig mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen. Die Wandkonstruktion erreicht einen U-Wert von $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die Innenwände werden ebenfalls aus Ziegelmauerwerk errichtet.

Die Fenster wurden als Kunststoffenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung und einem U-Wert von $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ eingebaut.

Die Geschoßdecken wurden in Stahlbeton hergestellt.

Die als Flachdach ausgebildete oberste Geschossdecke wurde mit einer Gefälledämmung und einer Kunststoffdichtbahn versehen. Der U-Wert des Daches beträgt $0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Die Sohlplatte erhielt auf der Betondecke eine 120 mm dicke Dämmebene, auf der der Estrich und Gehbelag aufgebracht wurden. Der U-Wert der Konstruktion beträgt $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

| Bauteil | Aufbau / Material | Dicke [mm] | U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ |
|---|---|------------|--|
| Außenwand (von innen nach außen) | Gipsputz | 10 | 0,15 |
| | Hochlochziegel | 240 | |
| | EPS Wärmedämmung WLG 035 | 200 | |
| | Kunstharzputz | 20 | |
| Fenster | Fensterrahmenmit Dreifachverglasung (g=0,55) | - | 1,0 |
| Dach (von oben nach unten) | EPS Wärmedämmung WLG 035 | 300 | 0,11 |
| | Dampfsperre | - | |
| | Beton | 220 | |
| | Gipsputz | 15 | |
| Sohle gegen Erdreich (von oben nach unten) | Fußbodenbelag | 10 | 0,27 |
| | Zement-Estrich | 40 | |
| | EPS Trittschalldämmung WLG 035 | 40 | |
| | EPS Wärmedämmung WLG 035 | 80 | |
| | Stahlbetondecke | 180 | |

Anlagentechnik

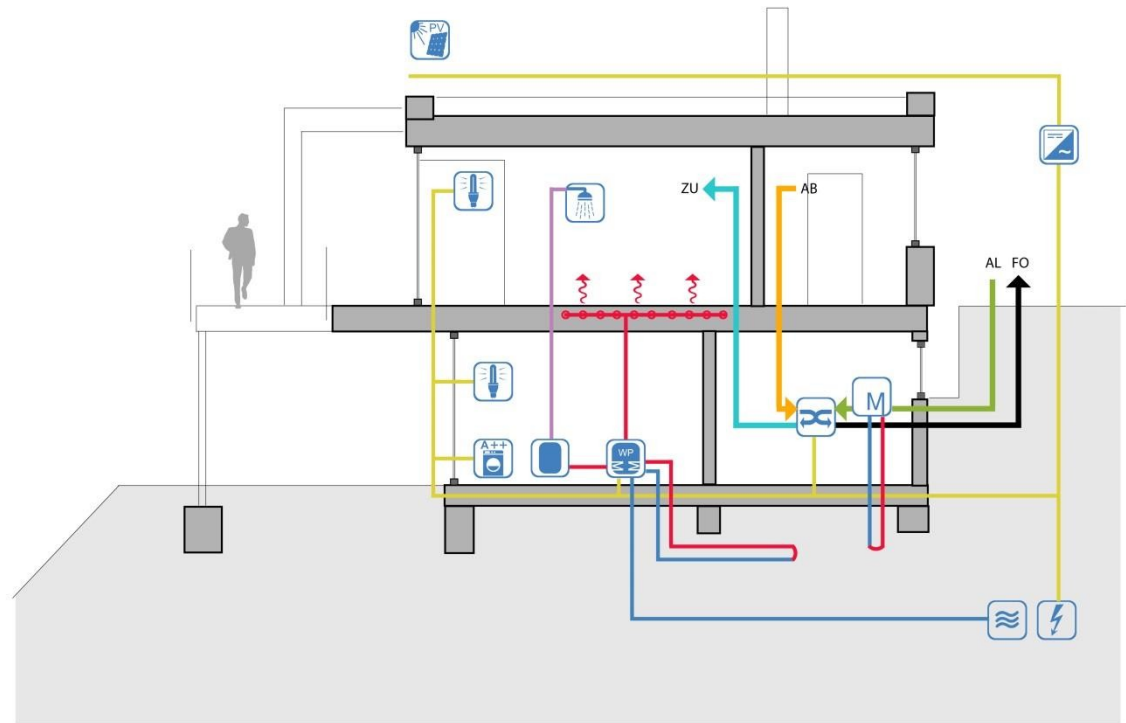
Die Beheizung des Gebäudes übernimmt eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektor mit einer Leistung von 9,97 kW, die gleichzeitig einen Warmwasserspeicher (390 l) für das Trinkwarmwasser speist. Die Verteilung der Wärme im Haus erfolgt durch ein Niedertemperatur-Flächenheizsystem im Fußbodenaufbau.

Die Belüftung des Hauses stellt eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage mit Erdwärmetauscher und Wärmerückgewinnung sicher.

Auf dem Flachdach des Gebäudes ist eine 103,53 m² große Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 12,37 kWp zur Erzeugung von Strom installiert. Zudem wird das Gebäude durchgängig mit Geräten des höchsten Energieeffizienzlabels ausgestattet.

Mit neuesten Web-Technologien werden Onlinedaten der Sensoren und Aktoren innerhalb des Gebäudenetzwerkes nahezu in Echtzeit auf webbasierten Bedienpanels, Smartphones oder herkömmlichen Desktop-PCs übertragen und dargestellt. Durch das Verwenden von standardisierten Schnittstellen und Diensten kann der Zugriff auf Energiedaten oder das Versenden von Alarmmeldungen weltweit und ortsunabhängig erfolgen.

Für die Darstellung, Bedienung, Optimierung sowie das Bearbeiten eingehender Alarmer wird das Gebäude-Management-System WEBfactory 2010 eingesetzt, das aufgrund seiner webbasierten und skalierbaren Architektur für alle Gewerke wie z.B. Heizung, Lüftung, Sicherheitstechnik und Energiemanagement standardisierte Module und Schnittstellen zur Verfügung stellt. Mit dem WEBfactory 2010 Dataware House können Daten über mehrere Jahre hinweg aufgezeichnet, ausgewertet und über einen gesicherten Internetzugang autorisierten Personen online zur Verfügung gestellt werden.



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

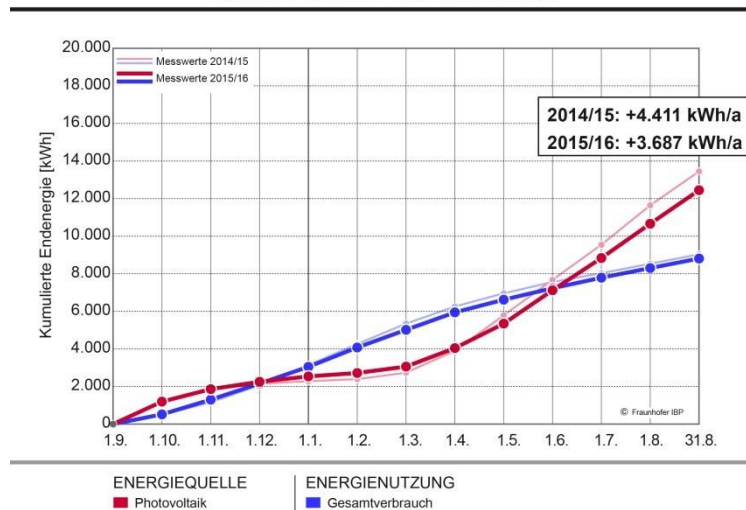
Konzeption der Haustechnik

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 | 13.246 | 127,9 |
| Hilfsenergie für Heizung + Warmwasser, Lüftung | 2.935 | 9,8 | **) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 103,53 m² | | |
| Elektrische Geräte (230,43 m² Wfl) | 3.917 | 29,5 | | | |
| Beleuchtung (230,43 m² Wfl) | 691 | | | | |
| Warmwasser Heizung | 4240 | | | | |
| *) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 300 m² | | | | | |
| Gesamt | 11.783 kWh/a | | Gesamt | 13.246 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

November 2017

Verfasser und Gestaltung

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

Titelbild

Effizienzhaus-Plus, Buchen-Hollerbach

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/eer

KfW Bankengruppe – www.kfw.de

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