



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Effizienzhaus – Plus

Plan 550 Schwörer Haus KG



	»Energieplus Haus Plan 550 «
Standort:	FertighausWelt Köln, Europaallee 45 (Parzelle 23), 50226 Frechen
Bauherr und Ansprechpartner:	Schwörer Haus KG, Hans Schwörer-Str. 8, 72531 Hohenstein Frau Carola Kochner

Allgemeine Daten

Baujahr:	2011
Bruttogrundfläche:	203,69 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	138,55 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	757,9 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,66 m ⁻¹
Stromüberschuss:	2263 kWh/a*

*dies entspricht einer jährlichen Fahrleistung eines mittleren E-PKWs von 13.300 km (17kWh/100km)



Nord-Westansicht Energieplus-Haus Plan 550

Projektübersicht

Das Musterhaus des Typs Plan 550 wurde auf der FertighausWelt in Köln-Frechen in 2011 errichtet. Es entspricht einem Energieplus-Haus und erzeugt über das Jahr mehr Energie als es verbraucht. Die gesamte Gebäudehülle ist hoch wärmedämmend und hält in Kombination mit den Passivhausfenstern die Wärme im Haus. Das Gebäude wird mit einer Frischluftheizung mit kontrollierter Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Kleinwärmepumpe (Luft/Luft) und keramischen Direktheizelementen beheizt. Warmwasser liefert eine Thermo-Solaranlage mit vier Modulen auf dem Dach und 500 Liter Brauchwasserspeicher. Die Photovoltaik-Anlage mit 85 Quadratmetern auf beiden Dachflächen sorgt für Energieerträge von 7.390 kWh/a. Abzüglich eines Energiebedarfs für Heizung, Warmwasser und Belüftung, sowie Haushaltsstrom und Beleuchtung wird ein Überschuss von 2271 kWh produziert.

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**

KG 300 335.000,-- €

KG 400 114.000,-- €

Zusätzliche Informationen

Projektpartner

- Architekt: SchwörerHaus / Franca Wacker
- Monitoring: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, www.ibp.fraunhofer.de/wt
- Technische Gebäudeausrüstung: SchwörerHaus KG, BIC (BauInfoCenter-Lüftungstechnik) Buderus, Roto, (Gebäudesteuerung Home One)

Literatur, Quellenangaben

[1] Schwörer Haus Katalog

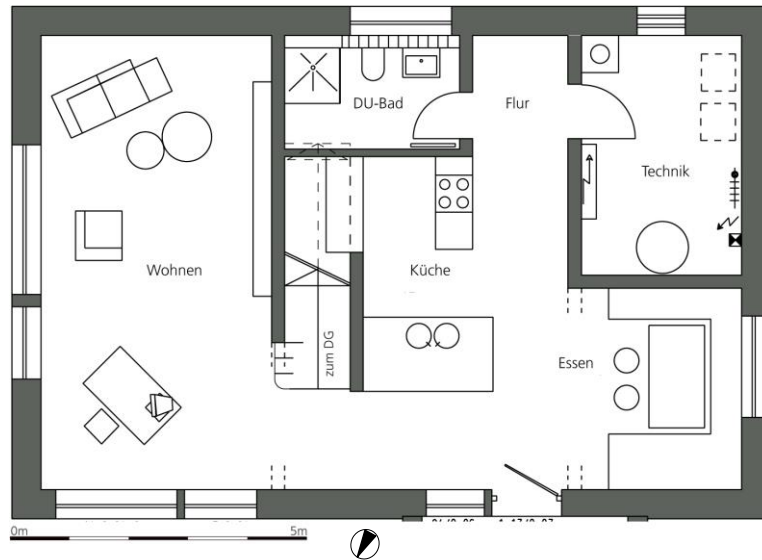
[2] Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, www.dwd.de

Abbildungsnachweis

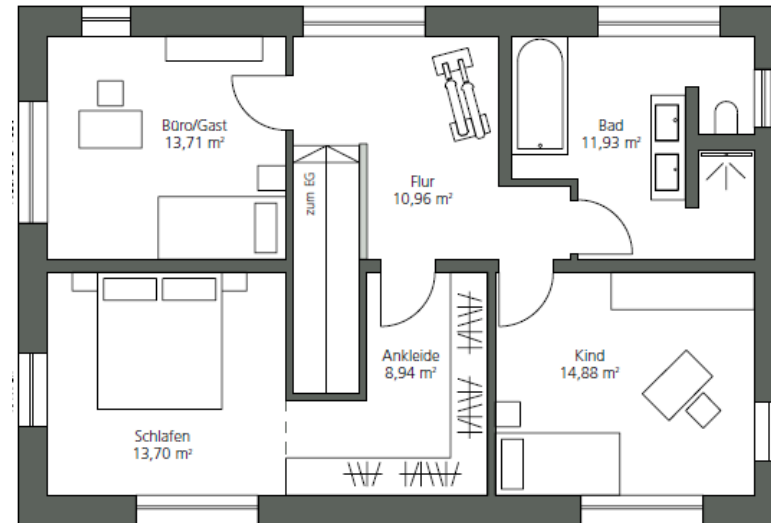
- Fotos und Grundrisse: SchwörerHaus KG
- Grafik Haustechnik, Diagramm Messergebnis: Fraunhofer-Institut für Bauphysik Stuttgart, Abteilung Energietechnik und Raumklima - www.ibp.fraunhofer.de/wt

Architektur

Das Schwörer-Musterhaus in der Fertighaus-Welt Köln-Frechen interpretiert bekannte Architekturmerkmale auf neue Art und Weise. So schließt das vertraute Satteldach ohne Dachvorsprung kantig mit der Außenwand ab. Der Baukörper ist betont sachlich gehalten. Gebrochen wird die architektonische Strenge durch die asymmetrische Anordnung der Fenster in ungewöhnlicher Optik und eine neuartige Holzfassade. Lamellen in drei unterschiedlichen Breiten zeigen sich horizontal gegeneinander versetzt. Das Resultat: eine lebendige Ausstrahlung. Aktuelle Wohntrends präsentiert das Hausinnere, beeinflusst vom modernen skandinavischen Design, das sich durch seine Funktionalität in Kombination mit natürlichen Materialien und lustvollem Farbeinsatz auszeichnet.



Erdgeschoss-Grundriss



Obergeschoss-Grundriss

Bauteile

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

Die Gesamtstärke der Außenwand beträgt 46cm. Sie wird aus einer 16cm starken Holzfachwerkkonstruktion erstellt auf deren Außenseite eine zweite Dämmschicht, die Schwörer Passivhaushülle, aufgebracht wird. Die Fenster werden mit einer 3-Scheiben-Isolierverglasung U-Wert 0.78 W/m²K bzw. als Passiv-Solution Fenster U-Wert 0,66W/m²K ausgeführt.

Das 30° geneigte Satteldach erhält insgesamt eine 48 cm dicke Dämmschicht.

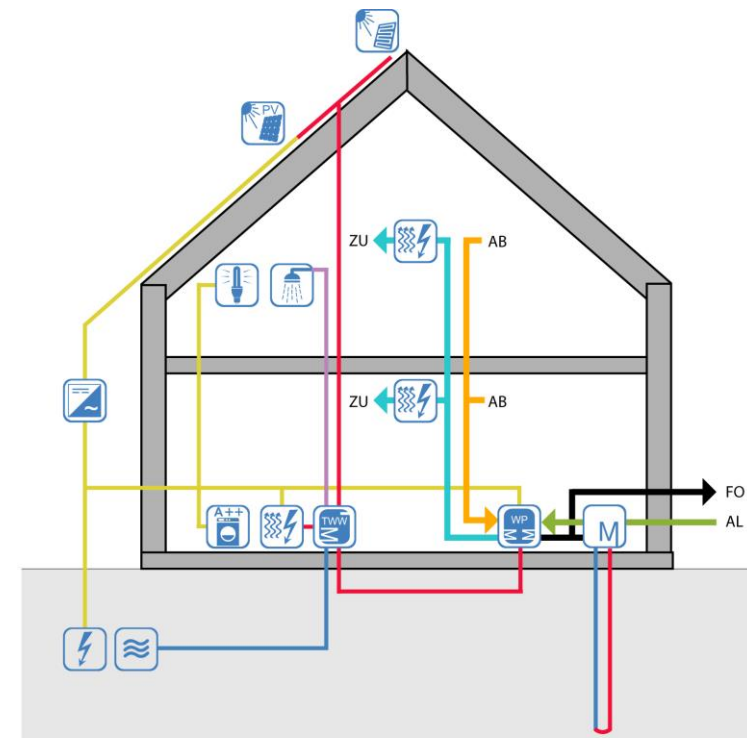
Aufbau der Bauteile der Gebäudehülle und ihr U-Wert

Bauteil	Aufbau / Material	Dicke [mm]	U-Wert [W/m²K]
Außenwand (von innen nach außen)	Gipsbauplatte		0,11
	Holzwerkstoffplatte		
	Holzkonstruktion mit Dämmung WLG 035		
	Dampfbremse		
	Dämmung WLG 035 zwischen Fachwerk	220	
	Diffusionsoffene Bahn		
	Zementgebundene Bauplatte		
	Dämmung WLG 035		
	Putz		
Fenster	Fenster mit Dreifachverglasung / Passiv-Solution (g-Wert: 0,47/0,5)	-	0,66
Dach (von oben nach unten)	Dachdeckung	-	0,09
	Lattung		
	Konterlattung		
	Diffusionsoffene Unterspannbahn		
	Zwischensparrendämmung WLG 035	240	
	Dampfbremse		
	Lattung		
Gipskarton-Beplankung			
Bodenplatte (von oben nach unten)	Belag		0,12
	Schallentkopplungsmatte		
	Betonspiegel	70	
	Dämmung zwischen Holzverbundkonstruktion 80/200	160	
	Lattung	48	
	Gipsbauplatte	12,5	

Anlagentechnik

Die Frischluftheizung des Hauses besteht aus einer kontrollierten Lüftung mit Wärmerückgewinnung, einer nachgeschalteten Wärmepumpe und keramischen Direktheizelementen. Die Be- und Entlüftungsanlage versorgt den Wohnbereich mit gefilterter, vorgewärmter Außenluft. Sie saugt aus den Feuchträumen die verbrauchte, feuchte und geruchsbelastete Luft ab. Der Wärmetauscher im Lüftergerät überträgt die Wärme von der Abluft an die kalte zugeführte Außenluft und wärmt diese an. Die im Lüftergerät eingebaute Wärmepumpe ist die zweite Stufe der Wärmerückgewinnung, denn auch sie nimmt die Restwärme aus der Abluft und setzt sie in Heizleistung um. Die Heizleistung aus der Wärmerückgewinnung und der Wärmepumpe stellen die Grundversorgung des Hauses mit Heizwärme dar. Passend zu dieser Basis wird als Führungsgröße für die Heizleistung die Wärmeentwicklung im Führungsraum (hier Wohnzimmer) genommen. Ein Fernbedienteil ermöglicht die Regelung der Betriebsart und die Wahl der Lüfterstufe bequem aus dem Pilotraum. Auch kann über das Wochenzeitprogramm eine Temperaturabsenkung als Nachtabsenkung gewählt werden, so dass während der Schlafenszeit die Grundwärmeversorgung abgesenkt werden kann. Unterschiedliche Fremd- und Eigenenergien können zu Abweichungen führen. Daher kann der Bewohner durch eine weitere Zusatzheizung Einfluss nehmen. Die Grundversorgung wird nicht zwangsläufig zur Volldeckung erweitert, sondern über eine raumweise regelbare Zusatzheizung bei der die persönlich gewünschte Temperatur in einem eingegrenzten Rahmen individuell wählbar ist garantiert. Die Warmwasserbereitung erfolgt über eine Thermosolaranlage. Die Sonneneinstrahlung wird im Kollektor in Wärme umgesetzt und in einem Pufferspeicher gelagert. Auf diese Weise kann ein kurzer Wetterumschwung ausgeglichen werden. Bei langen Perioden ohne Einstrahlung oder bei außergewöhnlich hohem Warmwasserverbrauch heizt ein elektrisches Ladesystem den oberen Bereich des Wasserspeichers auf. So ist sichergestellt, dass immer Warmwasser zur Verfügung steht, dass aber auch die Möglichkeit der sonnenseitigen Nachladung besteht, wenn das Wetter dies wieder ermöglicht. Des Weiteren kann über die Lüftungsanlage auf Warmwasserbereitung umgeschaltet werden. Dies geschieht automatisch sobald für die Beheizung des Gebäudes keine Anforderung ansteht.

Die Deckung des Energiebedarfs erfolgt über eine Indach PV-Anlage. Aufgrund der Ausrichtung des Gebäudes befindet sich eine Hälfte der Anlage auf dem Ostdach (22 Module TYP SRP 10/20) und erwirtschaftet einen Ertrag von 4034 kWh/a. Die zweite Hälfte auf dem Westdach befindlich (18 Module Typ SRP 10/20) erwirtschaftet gem. Simulation 3356 kWh/a. Integriert in die PV-Anlage ist die Solarthermie-Anlage mit 4 Kollektoren auf dem Westdach. Der solare Deckungsanteil am Warmwasser beträgt 58,1%.



- | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-------------------------|--|----------------|
| | elektrische Beheizung | | Trinkwarmwasserspeicher | | Warmwasser |
| | Elektrogeräte | | Trinkwasser | | Wärmepumpe |
| | Leuchten | | Solarthermieanlage | | Wärmetauscher |
| | Photovoltaikanlage | | Stromnetz | | Wechselrichter |

Konzeption der Haustechnik

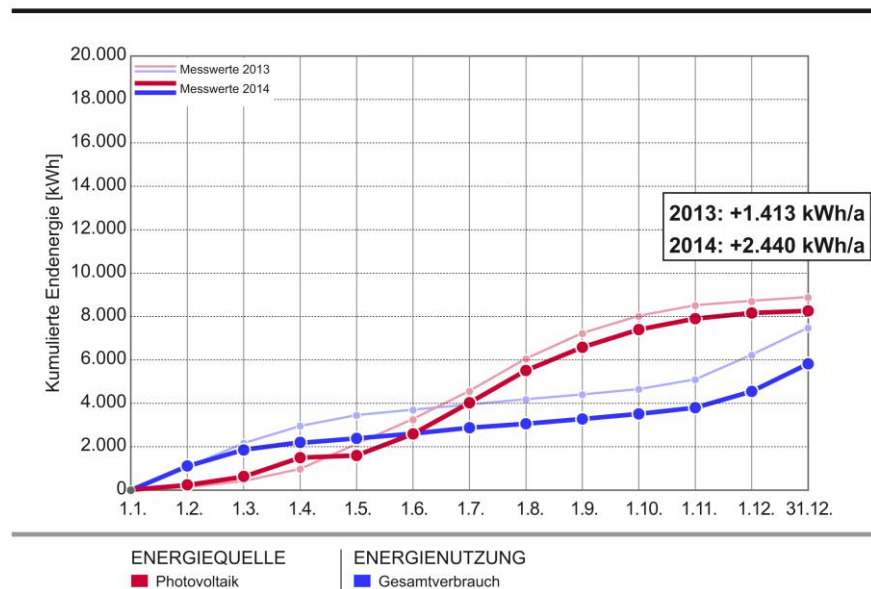
Energiebedarf und Deckung des Effizienzhaus Plus

Bedarf			Deckung (geplant)		
Komponente	Strombedarf		Komponente	Stromertrag	
	[kWh/a]	[kWh/m²a]*		[kWh/a]	[kWh/m²a]**
Hilfsenergie für Heizung und Warmwasser	967	3,99	PV-Dach	7.390	84,7
Elektrische Geräte, Beleuchtung,	2.500	10,31			
Warmwasser und Heizung	1.660	6,85			
*) bezogen auf die Gebäudenutzfläche 242,5 m²					
Gesamt			Gesamt		
5.127 kWh/a			7.390 kWh/a		

***) bezogen auf die PV-Modulfläche Dach 87,27 m²

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 Plan 550 Schwörer Haus KG als Musterhaus in der Fertighauswelt in Köln
(Quelle: Schwörer Haus KG)

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/wt

KfW Bankengruppe – www.kfw.de

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