

KATEGORIE:

PLUSENERGIEBAUTEN

2. PLUSENERGIEBAU® SOLARPREIS 2011

Der PlusEnergieBau (PEB) von Heidi Huber und Daniel Rufer in Küsnacht/ZH wurde nach baubiologischen Kriterien erstellt und als Minergie-P-Eco zertifiziert. Das Einfamilienhaus (EFH) mit einem Endenergiebedarf von 4'612 kWh/a und einer Eigenenergieerzeugung von 14'533 kWh/a (193 kWh/m<sup>2</sup>a) weist eine Eigenenergieversorgung von 315% auf. Die 13.2 kWp-Photovoltaik-Anlage mit monokristallinen Solarzellen ist einwandfrei ins Südwestdach integriert. Auf einer Fläche von rund 75 m<sup>2</sup> erzeugt sie jährlich einen Energieüberschuss von 9'921 kWh, welcher ins Netz eingespeist wird. Das EFH weist eine sehr gute Wärmedämmung von 0.10 W/m<sup>2</sup>K auf. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren sich durch den Umbau zum PEB jährlich um rund 10 Tonnen.

## 315% - PlusEnergieBau Rufer/Huber, 8700 Küsnacht/ZH

Der Neubau von Heidi Huber und Daniel Rufer ist auf dem Keller eines 50-jährigen Hauses erstellt worden. Der bisherige Bau genügte bezüglich Raumaufteilung, Raumhöhe und Baustandard den heutigen Anforderungen nicht mehr. Ein Umbau zum Minergie-P-Eco Standard wäre zu aufwändig gewesen. Deshalb wurde der Altbau abgerissen und das PEB praktisch auf dem gleichen Grundriss neu errichtet. Der Neubau weist eine Energiebezugsfläche von 185 m<sup>2</sup> auf und fügt sich einwandfrei in die Umgebung ein.

Mit der sehr guten Wärmedämmung mit U-Werten von 0.09 W/m<sup>2</sup>K im Dach/Estrich, 0.10 W/m<sup>2</sup>K im Bodenbereich und 0.11 W/m<sup>2</sup>K in den Wänden erfüllt es den Minergie-P-Eco Standard problemlos. Die Materialien für den Massivbau wurden auf der Basis von Ökobilanzvergleichen ausgewählt. Dabei wurden auch Aspekte der Gesundheit und Ästhetik bei den Materialentscheidungen berücksichtigt. Die Passivhaus-Architektur ermöglichte den Einbau einer effizienten Wärmepumpe. Über Bodenheizungsrohre und Erdsonden wird der PEB im Winter beheizt und im Sommer gekühlt. Durch eine moderne Komfortlüftung bleibt so das Raumklima ganzjährig angenehm.

Das ganzflächig und einheitlich mit monokristallinen Solarzellen ausgestaltete PV-Dach ist vorbildlich dach-, first-, seiten- und traufbündig integriert. Um das Dach möglichst grossflächig zu nutzen, wurde der Dachfirst nach Norden „verschoben“. Die gegen Südwesten orientierte Anlage liefert jährlich rund 14'533 kWh bei einer installierten Leistung von 13.2 kWp. Die Kombination eines geringen Energiebedarfs mit hoher Eigenenergieerzeugung führt zu einem PEB mit 315% Eigenenergieversorgung. Heidi Huber und Daniel Rufer erhalten den PlusEnergieBau®-Solarpreis 2011.

*La nouvelle construction de Heidi Huber et de Daniel Rufer a été édifiée sur la cave d'une maison construite 50 ans auparavant. L'ancien bâtiment ne correspondait plus aux exigences actuelles sur le plan de l'aménagement de l'espace, de la hauteur des pièces et des normes de construction. Il aurait été trop compliqué de transformer la maison selon les standards Minergie-P-Eco. C'est pourquoi l'ancien bâtiment a été démolé, laissant place à une maison à énergie positive construite pratiquement selon le même plan. La nouvelle construction présente une surface de référence énergétique de 185 m<sup>2</sup> et s'intègre parfaitement dans son environnement.*

*Elle atteint sans difficulté le standard Minergie-P-Eco grâce à sa très bonne isolation thermique et des valeurs U de 0,09 W/m<sup>2</sup>K au niveau du toit/grenier, de 0,10 W/m<sup>2</sup>K au niveau du sol et de 0,11 W/m<sup>2</sup>K au niveau des murs. Les matériaux utilisés pour le bâtiment en dur ont été sélectionnés sur la base d'analyses comparatives de bilan environnemental. Par ailleurs, le choix des matériaux a pris en compte les aspects liés à la santé et à l'esthétique. L'architecture de maison passive a permis d'intégrer une pompe à chaleur efficace. Un système de tubes de chauffage par le sol et de sondes géothermiques permet de chauffer le BEP en hiver et de le refroidir en été. Grâce à la ventilation moderne tout confort, la température des pièces reste agréable tout au long de l'année. La toiture PV équipée sur toute sa surface et de manière uniforme avec des cellules photovoltaïques monocristallines est intégrée de manière exemplaire à la toiture, au faite, aux côtés et aux gouttières. Afin d'utiliser la plus grande partie possible de la toiture, le faite du toit a été «déplacé» vers le nord. L'installation orientée sud-ouest fournit près de 14533 kWh par an avec une puissance installée de 13,2 kWc. Les faibles besoins en énergie associés à l'autoproduction énergétique élevée permettent d'obtenir un BEP affichant une autoproduction énergétique de 315%. Heidi Huber et Daniel Rufer reçoivent le Prix Solaire 2011 pour les bâtiments à énergie positive.*

### TECHNISCHE DATEN

**Wärmedämmung**  
Wand: 49 cm, U-Wert: 0.11 W/m<sup>2</sup>K  
Dach/Estrich: 50 cm, U-Wert: 0.09 W/m<sup>2</sup>K  
Boden: 60 / 40 cm, U-Wert: 0.10 W/m<sup>2</sup>K  
Fenster (3-fach-verglast): U-Wert: 1.09 W/m<sup>2</sup>K

**Energiebedarf**  
EBF: 185.2 m<sup>2</sup> kWh/m<sup>2</sup>a % kWh/a  
Heizung + WW: 11.7 47 (EL. WP) 2'159  
Elektrizität: 13.2 53 2'453  
GesamtEB: 24.9 100 4'612

**Energieversorgung**  
EigenE-Erzeugung: kWp kWh/m<sup>2</sup>a % kWh/a  
Solar PV (75 m<sup>2</sup>): 13.2 193.2 100 14'533

<b>Eigenenergieversorgung:</b>	315	14'533
--------------------------------	-----	--------

**Energiebilanz pro Jahr** % kWh/a  
Gesamtenergiebedarf (Endenergie): 100 4'612  
Energieüberschuss: 215 9'921

**CO<sub>2</sub>-Bilanz** kWh/a CO<sub>2</sub>-F\* kg CO<sub>2</sub>/a  
**Vergleich SIA/MuKEN:**  
Heizung + WW: 8'890 x 0.3 2'667  
Elektrizität Haushalt: 4'074 x 0.535 2'180  
CO<sub>2</sub>-Emissionen total/Jahr: 4'847

**Rufer/Huber:**  
Heizung + WW: 2'159 x 0.0 0.0  
Elektrizität Haushalt: 2'453 x 0.0 0.0  
S.-Stromüberschuss: -9'921 x 0.535 -5'308  
\*\*S.-Stromproduktion: 14'533 x 0.034 494  
CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion/Jahr: 10.2 t  
bzw. \*\*9.7 t

(\* CO<sub>2</sub>-Faktor für El. aus Netz: 535g/kWh gem. UCTE)  
(\*\* CO<sub>2</sub>-Faktor für S-Stromerz.: 34 g/kWh gem. Ecoinvent 2.1)

### BETEILIGTE PERSONEN

**Bauherrschaft:**  
Heidi Huber und Daniel Rufer  
Usser Allmend 5  
8700 Küsnacht  
druferr@e2mc.com  
Tel.: 079 697 29 10

**Architektur:**  
Bauatelier Metzler GmbH  
Schmidgasse 25  
8500 Frauenfeld  
Tel.: 052 740 08 81  
metzler@bauatelier-metzler.ch

**Fachplaner Photovoltaik:**  
Basler & Hofmann AG  
Forchstrasse 395  
8032 Zürich  
Tel.: 044 387 11 22  
info@baslerhofmann.ch



- 1: Der PEB von Daniel Rufer und Heidi Huber überzeugt mit optimal integrierten PV-Modulen. Das Einfamilienhaus weist eine Eigenenergieversorgung von 315% auf.
- 2: Das Minergie-P-Eco EFH hat ein kompaktes Bauvolumen und eine sehr gute Wärmedämmung. Die Fenster der Südfassade maximieren die passive Sonnenenergienutzung.
- 3: Auf einer Fläche von 75.2 m<sup>2</sup> erzeugen PV-Module mit einer Leistung von insgesamt 13.2 kWp rund 14'533 kWh/a Strom. Der Dachfirst wurde nach Norden "verschoben", um die PV-Fläche auf der Südwestseite zu vergrößern.
- 4: Detailsicht eines vorbildlich first- und seitenintegrierten PV-Moduls mit monokristallinen PV-Zellen.