

Die Familie Kaiser erstellte in Unterengstringen/ZH anstelle des 50-jährigen Einfamilienhauses ein PlusEnergie-Mehrfamilienhaus. Dank energieeffizienter Gebäudehülle mit optimaler Minerergie-P-Dämmung und modernen Haushaltsgeräten weist der Ersatzneubau einen Gesamtenergiebedarf von 19'900 kWh/a auf. Das solarbetriebene Energiesystem generiert Wärme aus einer Erdsonden-Wärmepumpe und versorgt alle drei Wohnungen separat mit frischer Luft. Die gut integrierte, seitenbündige, 29.9 kW starke PV-Flachdachanlage erzeugt 29'100 kWh/a und deckt damit 147% des Eigenenergiebedarfs. Mit dem Solarstromüberschuss von 9'200 kWh/a könnte ein emissionsfreies Elektroauto knapp zweimal die Welt umrunden.

147%-PEB-Ersatzbau Kaiser, Unterengstringen/ZH

Das in Unterengstringen erstellte Ersatz-Mehrfamilienhaus (MFH) mit drei Wohneinheiten zeigt exemplarisch die gelungene Verbindung von Ästhetik, Energieeffizienz und verdichtetem Bauen auf. Die perfekt dachintegrierte, grossflächige Photovoltaikanlage mit monokristallinen Zellen erzeugt jährlich 29'100 kWh elektrische Energie.

Das Gebäude überschreitet dank guter Minerergie-P-Eco-Dämmung die Schwelle zum PlusEnergieBau mit einer Eigenenergieversorgung von 147%. Es erfüllt dazu alle ästhetischen Ansprüche eines modernen MFH. Aus einem Einfamilienhaus entstand ein Dreifamilienhaus in Holzbauweise, das bei vollem Komfort nur noch 19'900 kWh/a oder 44 kWh/m²a benötigt.

Die Lärmbelastung des Flughafens erfordert einen besonderen Schallschutz. Zwischen der PV-Anlage und der obersten Geschossdecke besteht eine Luftschicht, die gleichzeitig auch als sommerlicher Wärmeschutz dient. Die solarbetriebenen Erdsonden nutzen mit der Wärmepumpe die geothermische Wärme für das Brauchwasser und die Heizung. Das effiziente, auf Strom basierende Energiekonzept liefert zur 100% Eigenenergieversorgung noch 9'200 kWh/a Solarstromüberschüsse ans öffentliche Netz, welches als virtueller Speicher dient. Der betonierte Keller und der darüber liegende Holzbau sind überwiegend mit lokalen Ressourcen gebaut und der Schwimmteich im Garten wird biologisch geklärt. Dafür erhält die Familie Kaiser den PlusEnergieBau-Solarpreis 2015.

L'immeuble BEP de trois appartements construit à Unterengstringen, sur l'ancien emplacement d'une maison individuelle, illustre de manière exemplaire comment allier esthétique, efficacité énergétique et habitat groupé. Soigneusement intégrée au toit plat et offrant une grande superficie, l'installation PV à cellules monocristallines fournit 29'100 kWh/a.

Grâce à une bonne isolation à la norme Minerergie-P-Eco et avec une autoproduction de 147%, ce bâtiment en bois répond largement aux exigences du label BEP. Et il satisfait tous les critères esthétiques d'un immeuble moderne. Avec ses trois appartements, il remplace avantageusement la maison individuelle d'origine, tout en assurant un confort optimal pour une consommation de 19'900 kWh/a ou 44 kWh/m²a.

Les nuisances sonores de l'aéroport ont nécessité la mise en place d'une isolation phonique spécifique: création d'une couche d'air entre l'installation PV et le plafond de l'étage supérieur, laquelle sert aussi d'isolation thermique en été. Une pompe à chaleur géothermique assure le chauffage de l'air et de l'eau. Le concept énergétique couvre l'intégralité des besoins du bâtiment et permet d'injecter 9'200 kWh/a d'excédent dans le réseau, qui fait dès lors office de batterie virtuelle. La cave en béton et son revêtement en bois sont principalement issus de ressources locales. Dans le jardin, l'étang de natation est bio-filtré. Pour cet immeuble innovant, la famille Kaiser reçoit le Prix Solaire BEP 2015.

Technische Daten

Wärmedämmung

| | | | |
|----------|----------|---------|-------------------------|
| Wand: | 37 cm | U-Wert: | 0.11 W/m ² K |
| Dach: | 40 cm | U-Wert: | 0.09 W/m ² K |
| Boden: | 26 cm | U-Wert: | 0.14 W/m ² K |
| Fenster: | dreifach | U-Wert: | 0.70 W/m ² K |

Energiebedarf

| | | | |
|-------------------------|----------------------|------------|---------------|
| EBF: 451 m ² | kWh/m ² a | % | kWh/a |
| Wärmebedarf: | 18 | 41 | 8'136 |
| Elektrizität: | 26 | 59 | 11'726 |
| GesamtEB: | 44 | 100 | 19'862 |

Energieversorgung

| | | | |
|------------------------------|----------------------|-----|---------------|
| Eigen-EV: m ² kWp | kWh/m ² a | % | kWh/a |
| PV Dach: 233 | 29.9 | 125 | 100 |
| | | | 29'100 |

Energiebilanz (Endenergie)

| | | |
|--------------------------------|------------|---------------|
| Eigenenergieversorgung: | 147 | 29'100 |
| Gesamtenergiebedarf: | 100 | 19'862 |
| Solarstromüberschuss: | 47 | 9'238 |

Bestätigt von EKZ am 28. Juli 2015
 Daniel Meier, Tel. 058 359 57 40

Beteiligte Personen

Bauherrschaft und Standort:

Alexander und Manuela Kaiser, Rebhaldenstrasse 14
 8103 Unterengstringen, Tel. 044 401 10 45

Architektur:

kämpfen für architektur ag, Sigrun Rottensteiner
 Badenerstrasse 571, 8048 Zürich
 Tel. 044 344 46 37, rottensteiner@kaempfen.com

PV-Anlage:

Naef Energietechnik, René Naef, Jupiterstrasse 26
 8032 Zürich, Tel. 044 380 36 88
 naef@naef-energie.ch

Holzbau:

Timbatec, Andreas Burgherr, Weinbergstrasse 41
 8006 Zürich, Tel. 044 260 30 30
 andreas.burgherr@timbatec.ch

Technische Beratung:

Amstein und Walthert Zürich AG, Marcus Knapp
 Andreasstrasse 11, 8050 Zürich, Tel. 044 305 91 11
 marcus.knapp@amstein-walthert.ch



1



2



3

1 Anstelle des alten EFH entstand der PEB-Ersatzbau für drei Familien in Unterengstringen/ZH. Mit der 29.9 kW starken, ganzflächig, seiten- und traufbündig integrierten PV-Anlage produziert das neue Solardach 29'100 kWh pro Jahr.

2 Das Einfamilienhaus aus dem Jahr 1965 wurde durch den 147%-PEB ersetzt.

3 Dachansicht der vom Architekturbüro «kämpfen für architektur» vollflächig integrierten, nach Süden ausgerichteten und um 6° geneigten PV-Anlage mit monokristallinen Zellen und acht Absturzschutzstellen.