



Single family House - Bern, Switzerland

Author: Cristina Polo (SUPSI)

Roof-integrated PVT + roof integrated PV + STh
natural slate collectors

Solar

What is the solution?

The listed neo-baroque house in Bern/BE by 1898 was extensively renovated and thermally refurbished. Thanks to the renovation, the total energy requirement fell by 76% from 46,900 kWh per year to 11,100 kWh/a. On the upper roof surface, a PV+PVT system with an electrical output of 2.7 kWp supplies around 3,200 kWh/a of electricity. Thus 13m² of STh natural slate collectors were installed, which corresponds to an output of about ~5kWp. The thermal systems generate about 10'000 kWh/a of solar heat. The single-family house with its carefully integrated solar system has a self energy supply of about 29%.

Why does the solution work in terms of compatibility with conservation and technical aspects?

During the refurbishment, the requirements of the preservation of historic monuments were somewhat softened, so that the PVT system was possible on the flat (upper) part of the roof. The project shows which energy and emission reductions are possible even at listed buildings. For this reason, the house has been awarded with the Swiss Solar Prize 2014.

Description of the context:

The neo-Baroque house is among the cantonal inventories with a high degree of protection. Any changes must obtain the approval of the Department of Historic Monuments, which initially opposed the integration of solar systems.

For this reason, natural slate has been selected, which conceals the collectors in the roof and allows an integration of the context. By maintaining a part of the original roof, the visibility and aesthetic appearance of the solar system is minimized.

Pros and cons of the solution:

The Bernese House is listed in the cantonal building inventory with the highest protection level. For this reason, the building project had to be accompanied by the monument preservation authorities. Originally, the officials of the monument preservation department did not want to allow a solar installation. Therefore, the solar collectors were hidden on the pitched roof of the natural slate roofing. In the case of covering the entire roof, be it triangular or rectangular, a fringe band of traditional roof covering could opportunely be left intact. The arrangement of solar panels on triangular pitched roofs approaches solves the critical points with tailored solar modules with attention to detail and fixing systems. Due to the high level of protection, solar panels are slightly visible from the street, leaving part of the original slate roof intact.

Type of data available (level of information, simulation):

Winner of the swiss Solar Prize 2014, "B" category for building's retrofit.
INTERREG case study for cultural-protected building's retrofit.

Additional information about the solution:

Information PV Modules: Orientation: South; Tilt angle: 28°; PV surface area: 21 m²; Rated power: 2.7 Wp; Energy production: 3,207 kWh/a; Final yield: 1.187.77 kWh/Wp; Active solar ratio: >75% (roof); Manufacturer: Meyer Berger AG; Module technology: monocrystalline; Cell color: Black. The PVT and natural slate collector systems are also used to regenerate the geothermal probes/ground temperatures with excess heat available from the PVT and the slate collectors on multi-day to seasonal time scale (on diurnal time scale the solar tank is the heat storage). This regeneration is a win-win(-win) situation: By cooling the PVT panels and transferring the excess heat (up to 12 kW) into the ground e.g. in summer, the PVT panels produce significantly more electricity (up to 500 W) than the pump required to transfer the heat into the ground (~50W). The regeneration thus increases the net solar electricity production and at the same time prevents the ground to cool down over time, assuring a constantly high COP over the lifetime of the geothermal probes. In

addition, the cooled roof helps the rooms of the top floor to remain cooler in summer.

<https://www.hausinfo.ch/de/home/gebäude/architekturreportagen/hutterli-bern.html>

Are there any related publications or pictures of the solution?

Swiss Solar Prize 2014

Kategorie B
Gebäude: Sanierung
 Schweizer Solarpreis 2014

Das denkmalgeschützte, neobarocke Haus der Familie Hutterli Röthlisberger in Bern/BE von 1898 wurde umfassend erneuert und wärmetechnisch saniert. Dank der Sanierung sank der Gesamtenergiebedarf von jährlich 46'900 kWh um 76% auf 11'100 kWh/a. Auf der oberen Dachfläche liefert eine PV-Anlage mit einer elektrischen Leistung von 2,7 kWp rund 3'200 kWh/a Strom. Etwa 10'000 kWh/a Solarwärme erzeugen die thermischen Anlagen, welche teilweise unter den Naturschieferplatten montiert sind. Das Einfamilienhaus mit seiner insgesamt sorgfältig integrierten Solaranlage weist eine Eigenenergieversorgung von etwa 29% auf.

EFH-Sanierung Hutterli Röthlisberger, 3005 Bern/BE

Das Berner Haus ist im kantonalen Bauinventar mit der höchsten Schutzstufe aufgeführt. Deshalb musste das Bauvorhaben von der Denkmalpflege begleitet werden. Ursprünglich wollten die Beamten der Denkmalpflege keine Solaranlage erlauben. Deshalb wurden die Sonnenkollektoren auf dem Steildach der Naturschiefer-Eindeckung versteckt. Dadurch ist die Wärmeerzeugung weniger effizient und es muss entsprechend mehr Energie zugeführt werden. Die thermische Gesamterzeugung beträgt etwa 10'000 kWh Wärme pro Jahr. Sie wird für die Warmwassererzeugung und Heizung entweder direkt in den Solarspeichertank geführt oder für die Unterstützung der Wärmepumpe und die Regeneration der zwei Erdwärmesonden eingesetzt. Die energetische Sanierung des über 100 Jahre alten Gebäudes reduzierte die jährlichen CO₂-Emissionen um 10,6 Tonnen. Das Projekt zeigt auf, welche Energie- und Emissionsreduktionen selbst an denkmalgeschützten Objekten möglich sind. Deshalb wird das EFH Hutterli Röthlisberger mit dem Schweizer Solarpreis 2014 ausgezeichnet.

La maison figure à l'inventaire cantonal des constructions, avec le plus haut niveau de protection. Toute modification doit donc obtenir l'aval du service des monuments historiques. Ses fonctionnaires ont commencé par s'opposer à toute installation solaire. C'est pourquoi de l'ardoise naturelle dissimule les capteurs dans la toiture en forte pente. La production de chaleur est donc moins efficace et il faut davantage d'énergie tierce. La production thermique totale atteint environ 10'000 kWh/a. Elle est soit amenée directement au chauffe-eau pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage, soit utilisée pour la pompe à chaleur et la régénération des deux sondes géothermiques. La rénovation énergétique du bâtiment plus que centenaire a réduit de 10,6 tonnes les émissions annuelles de CO₂. Le projet montre qu'il est possible de diminuer la consommation d'énergie et les émissions même pour des édifices protégés. Par conséquent, la maison Hutterli Röthlisberger reçoit le Prix Solaire Suisse 2014.

Technische Daten			
Wärmedämmung			
Wand:	4,5 cm	U-Wert:	0,36 W/m ² K
Dach/Estrich:	27 cm	U-Wert:	0,19 W/m ² K
Boden:	23 cm	U-Wert:	0,19 W/m ² K
Fenster:	dreifach	U-Wert:	1,3 W/m ² K
Energiebedarf vor der Sanierung			
EBF: 258 m ²	kWh/m ² a	%	kWh/a
Heizung (inkl. Holz):	153,9	65	39'700
Warmwasser:	14	8	3'612
Elektrizität:	13,8	7	3'555
GesamtEB:	181,7	100	46'867
Energiebedarf nach der Sanierung			
EBF: 258 m ²	kWh/m ² a	%	kWh/a
Heizung:	24,2	56	6'242
Warmwasser:	5,2	12	1'330
Elektrizität:	13,7	32	3'527
GesamtEB:	43,1	24	11'109
Eigenenergieversorgung			
Eigen-EB:	m ² kWh/m ² a	%	kWh/a
PV-Dach: 21	27	29	3'207
SK-Dach: 20	254,6	90	10'000
Eigenenergieversorgung:	29	3'207	
Energiebilanz (Endenergie)			
Eigenenergieversorgung:	29	3'207	
Gesamtenergiebedarf:	100	11'109	
Energieeffizien:	71	7'922	
* Bestätigt von eob am 22.4.2014 Tel. 031 921 37 10			

Beteiligte Personen

Bauherrschaft, Energiekonzept, Entwicklung Naturschieferkollektoren, Adresse des Gebäudes:
 Familie Hutterli Röthlisberger
 Luttenstrasse 30, 3005 Bern
 Tel. 031 392 92 10, mhutterli@gmail.com

Architekt und Bauphysik:
 Beat Wermuth und Partner Architekten GmbH
 B+A Ingenieurbüro für Bauphysik und Akustik
 Bornstrasse 6b, 3012 Bern
 Tel. 031 305 02 02

Planung und Ausführung Heizungsanlage:
 Heps Däig AG, Markus Däig, Ing. HT
 Hintere Gasse 11, 3132 Roggiberg, Tel. 031 809 02 50

Hybrid Solardachsystem:
 Bau & Co. Beschaltungen/Spannerei/Solarstrom
 Staatsstrasse 42, 3048 Särwil, Tel. 031 829 01 92

Meyer Bürger AG, PV Systems
 Schorenstrasse 39, 3645 Gwat
 Tel. 033 221 24 02

Naturschieferkollektor:
 INNÖVAR, Christian Klummann
 Route des Genevins 25, 1754 Courtepin

BB + Kunz AG, Heizung + Sanitär
 Sportweg 56, 3097 Lübbelid

Kehrl Beschaltungen AG
 Gerbergasse 30A, 3000 Bern 13

Swiss Solar Prize 2014



1 Durch die energetische Sanierung konnte der Gesamtenergiebedarf von 48'000 kWh/a um 76% auf 11'100 kWh/a gesenkt werden.

2 Eine hybride 2,7 kWp-PV-Anlage erzeugt 3'210 kWh/a Strom und liefert zusammen mit den Naturschieferkollektoren (BHK 1) rund 10'000 kWh/a Wärme.

Schweizer Solarpreis 2014 | Prix Solaire Suisse 2014 | 89



Roof top view © Caspar Martig



Roof top view © Caspar Martig



Roof top view © Caspar Martig



Installation of PVT+PV panels © M. Hutterli



Installation of PVT+PV panels © M. Hutterli



PVT+PV panels installed © M. Hutterli

ROOF

Datas and degree of suitability © SUPSI

Orientation	170° S
Tilt angle	28°
Surface	24 m ²

Degree of suitability

EXCELLENT VERY GOOD GOOD MEDIUM LOW

