

## St. Franziskus: Europäischer und Schweizer Solarpreis für die Sanierung der emissionsfreien Kirche

BS2 Solardach erstmals grossflächig im Einsatz

Der röm.-kath. Kirchgemeinde Egg war es wichtig, dass nach der Sanierung der Kirche und des Nebengebäudes keine fossilen Energieträger mehr verbrannt werden und dass Strom auf dem eigenen Dach produziert wird.

In einer Machbarkeitsstudie haben wir verschiedene Sanierungsvarianten evaluiert und die jeweiligen Investitions- und Lebenszykluskosten sowie die Umweltauswirkungen berechnet. Auf dieser Grundlage hat sich die Bauherrschaft für eine partielle Sanierung der Gebäudehülle (Fenster und Dach) sowie den Einbau eines Zeleganz-Systems entschieden.

Erstmalig kam dabei das BS2 Solardach mit integrierten PVT-Hybridkollektoren zum Einsatz. Die acht Holzbauelemente des Süddaches mit einer Fläche von insgesamt 170 m<sup>2</sup> wurden vollständig vorgefertigt und innerhalb eines Tages montiert. Zusammen mit der konventionellen Indach-PV-Anlage auf dem Norddach werden rund 80'000 kWh Strom im Jahr produziert. Die Wärme aus dem BS2 Solardach fliesst über einen Plattenwärmetauscher direkt in die drei Erdwärmesonden und garantiert so deren langfristig nachhaltigen Betrieb.

Gesteuert wird das gesamte System von den beiden BS2 Niederhub-Wärmepumpen. Das BS2 Cockpit bietet eine anschauliche Visualisierung sämtlicher Energieflüsse sowie die Grundlage für die laufende Systemoptimierung.

### **Heiliges Dächle**

*Geht doch! Die neu sanierte Kirche in Ebmatingen ist emissionsfrei. Und sie glänzt noch mit etwas anderem: Ihr neues Dach ist eleganter und schöner als vorher. Dafür bekam es nun den Europäischen Solarpreis.*

Titel und Lead des Online-Artikels von Axel Simon, hochparterre.ch, 18.11.2019



Europäischer und Schweizer Solarpreis 2019 für Kirche St. Franziskus



Detailansicht des BS2 Solardachs mit integrierten PVT-Hybridkollektoren (Patent: BS2 AG)

### Leistungen / Produkte BS2

Machbarkeitsstudie, Subplaner SIA 3-5  
170 m<sup>2</sup> Solardach  
2 Niederhub-Wärmepumpen  
Steuerung / Monitoring

### Objekt / Standort

Kirche St. Franziskus / Ebmatingen, Zürich

### Bauherrschaft

Röm. - kath. Kirchgemeinde Egg (ZH)

### Architekt

Daniel Studer, dipl. Arch. ETH SIA, Villnachern

### HLK-Planung

W&P Engineering, Zürich und BS2 AG, Zürich

### Planung

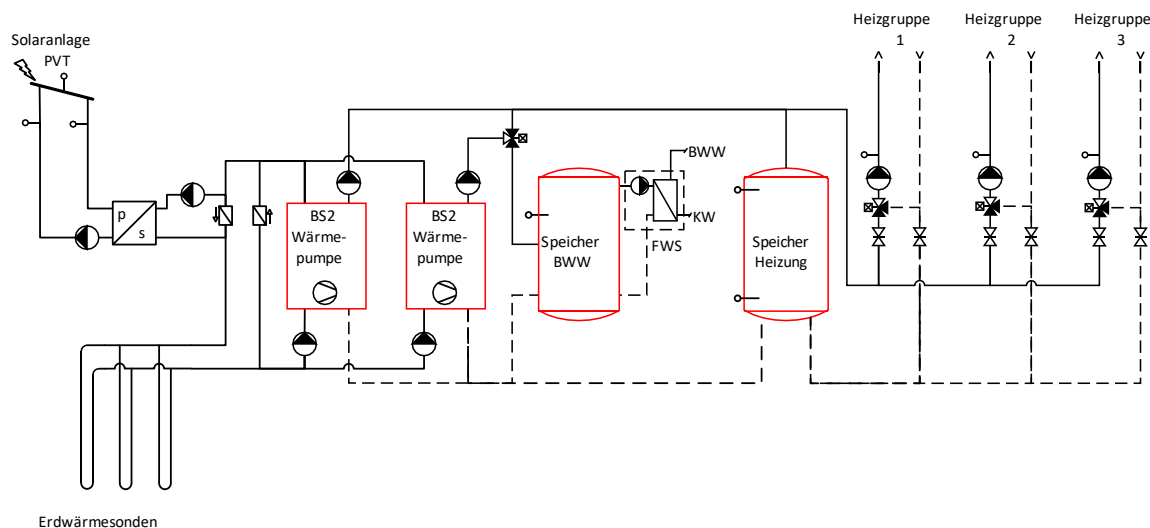
10/2016 - 04/2018

### Realisierung

2018/2019

## Das emissionsfreie Gebäudeenergiesystem

Kombination von BS2 Solardach zur Gewinnung von Strom und Wärme und BS2 Niederhub-Wärmepumpen mit saisonaler Regeneration des Erdwärmespeichers



Für die Wärmeaufbereitung sind zwei Wärmepumpen miteinander verbunden, wobei die eine Wärmepumpe (A) nur für das Heizen eingesetzt wird und die andere Wärmepumpe (B) primär Warmwasser aufbereitet. Bei hohen Heizleistungsanforderungen kann Wärmepumpe (B) für das Heizen hinzugeschaltet werden, sofern nicht die Warmwasseraufbereitung läuft. Die Solaranlage wird mit dem Systemregler angesteuert und kann unabhängig von den Wärmepumpen betrieben werden. Auf der Wärmeabgabeseite sind die 3 Heizgruppen «Fussbodenheizung Büros», «Radiatoren Kirche», «Radiatoren restl. Räume» sichtbar. Diese Heizkreise werden individuell über den Wärmepumpenregler gesteuert. Das Warmwasser wird im Direktverfahren generiert, entsprechend ist der Speicher TWW nicht mit Frischwasser, sondern mit Heizungswasser befüllt.

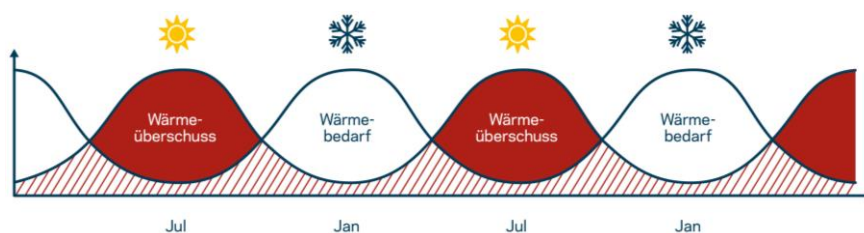
### Solaranlage

	Norddach Photovoltaik	Süddach PVT-Anlage (BS2 Solardach)
Modulanzahl	328 Standardgrösse, 5 Spezialgrösse	135 Standardgrösse, 9 Spezialgrösse
Modulleistung	190 Wp	190 Wp / 140 Wp
Ausrichtung	Nord, 17°	Süd, 17°
Anlagenleistung (Auslegung) elektrisch thermisch	63 kWp ---	27 kWp 70 kWp
Jahresertragsschätzung elektrisch thermisch	53 MWh/a ---	27 MWh/a 50 MWh/a

## Heizungsanlage inkl. saisonaler Regeneration des Erdwärmespeichers

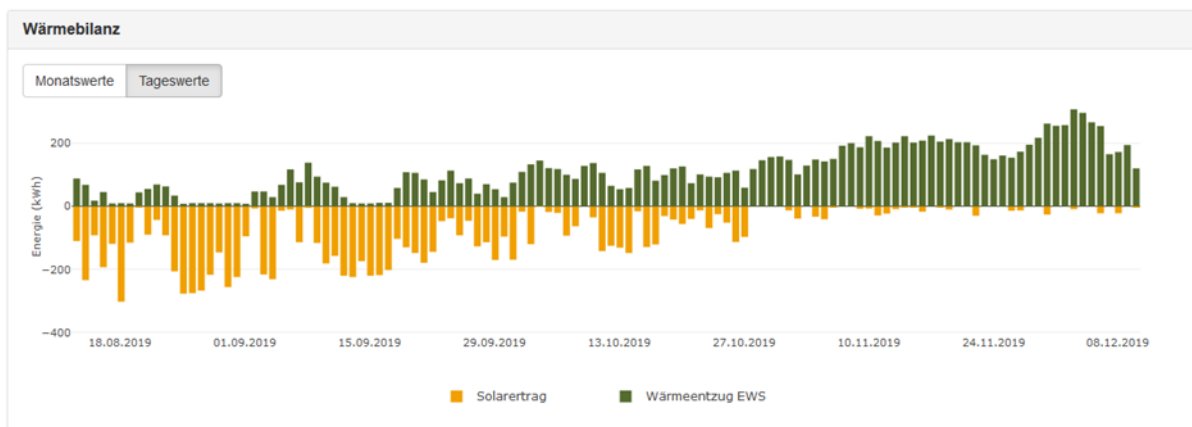
Systemkomponenten	Typ	Anmerkungen
Wärmepumpen	2x 20 kW Inverter BS2 Niederhub-Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser	Wärmepumpen in Kaskade geschaltet
Anlagensteuerung	BS2 System- und Wärmepumpenregler mit Anlagenvisualisierung und Fernzugriff über das BS2 Cockpit	Integriert in Wärmepumpen
Wärmeträgermedium Erdwärmesonden	Wasser	Kein Glykol nötig
Erdwärmesonden	3x Doppel-U-Rohr à 300 m	100%-ige Regeneration des Erdwärmespeichers
Frischwasserstation	CTA CFM 50	Zur Warmwasseraufbereitung

### Saisonale Regeneration



Auf den grossen Dachflächen der Kirche St. Franziskus kann deutlich mehr Energie (Strom und Wärme) produziert werden, als für die Heizung und Warmwasseraufbereitung benötigt wird. Der überschüssige Strom wird ins Netz eingespeist, die Wärme in den Erdspeicher geleitet. Und wie bei allen BS2 Zeleganz-Systemen ist auch diese Anlage darauf ausgerichtet, im Winter mit möglichst wenig Strom vom Netz auszukommen. In unseren Breitengraden herrscht eine zeitliche Diskrepanz von Wärmeertrag und -bedarf. BS2 Zeleganz nutzt deshalb das Erdreich als Speicher, dem nicht nur Wärme entzogen, sondern im Sommer auch zugeführt wird. Durch diese sogenannte saisonale Regeneration kühlt das Erdreich langfristig nicht aus, was die hohe Anlageneffizienz über die gesamte Betriebsdauer sichergestellt.

### Wärmebilanz Erdwärmesonden (Messwerte Mitte August - Mitte Dezember 2019)



In dieser Darstellung ist der Übergang von der Kühl- in die Heizphase gut ersichtlich. Wird bis Ende September primär der Erdwärmespeicher regeneriert, so wird ab Oktober wieder vermehrt geheizt.

## Analyse Energiewerte der Wärmepumpe 1 - nur Heizen



Seit Inbetriebnahme der Wärmepumpe Weisen die Wärmepumpen einen COP von über 6 aus. Dank Regeneration wurden zu Beginn der neuen Heizphase 2019/20 gar COPs von über 8 gemessen. Mit steigender Belastung der Sonden, resp. Vorschreiten der Heizphase, nimmt der COP leicht ab. Anmerkung: Der COP umfasst nur die für das Heizen zuständige Wärmepumpe, in diesem Fall die Wärmepumpe 1.

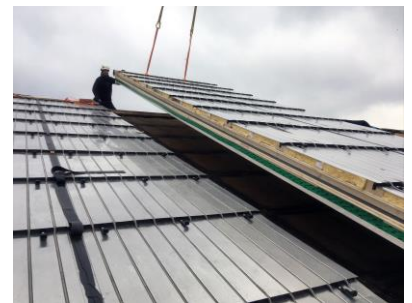
## Der Weg des BS2 Solardachs von der Produktionshalle bis zur Inbetriebnahme



Vorfabrikation in Werkhalle.  
Holzrahmenelemente mit Absorber.



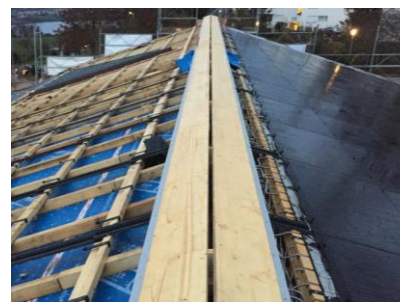
Montage der Elemente. Schon nach 1 Tag  
war das Dach dicht.



Die neuen Elemente wurden direkt auf  
das alte Dach montiert.



Endmontage der PVT-Module,  
Ergänzungsplatten und des Zubehörs. Einfacher  
Ersatz der PV-Module jederzeit möglich.



Rechts: vorfabriziertes Solardach,  
links: konventionelle Indach-PV.  
Einheitliche Optik dank freier Modulwahl.



Die alte Dachrinne wird weiterverwendet.  
Abschmelzen des Schnees durch die  
thermische Solaranlage des Solardachs.