

# Heizen, bis das Wasser gefriert

## Energiezentrale SWISSHEAT Solar SW 18/2-PVT

Die Hybridsolaranlage mit Eisspeicher und intelligenter Gebäudeautomation versorgt seit rund 6 Monaten das erste von drei Mehrfamilienhäusern in Zweisimmen BE, am Chilchweg in Blattenburg, mit Raumwärme und Warmwasser.

*Hans Wanzenried von der Bauherrschafft ist stolz: «Energiefachleute und entsprechende Unternehmen belächelten das Vorhaben mit der ökologischen Gebäudetechnik als nicht machbar. Die Hybridsolaranlage mit Eisspeicher ist wahrscheinlich einzigartig im Berner Oberland und funktionierte von Anfang an einwandfrei.»*

## Anlagenkonzept

Das Konzept mit der neuen *Generation moderner Solartechnologie* erzeugt in einer perfekten Harmonie elektrischen Strom und Wärme. Im Zusammenspiel von Sonnenenergie und Erdwärme werden dadurch energetische Lösungen angeboten, die das antizyklische Betriebsverhalten von Energieerzeugung – Speicherung – Energieverbrauch in Richtung Autarkie optimiert.

Mit der elektrischen Energie der PV-Anlage wird der Stromverbrauch der Wärmepumpe in Richtung Autarkie reduziert. Die Kühlleistung der Wärmepumpe entzieht der PVT Solaranlage im Direktbetrieb die Wärme und kühlt damit das PV-Element, wodurch der *Wirkungsgrad der PV-Anlage* gesteigert werden kann. Der Energiegewinn aus dem PVT-Modul steigert gleichzeitig die Leistung der Wärmepumpe was zu einer Verbesserung der Arbeitszahl (Verhältnis Stromverbrauch zu Wärmeleistung) führt und damit den Stromverbrauch der Wärmepumpe zusätzlich reduziert.

## Anlagenaufteilung

Die gesamte Anlage wird in folgende Anlagenteile unterteilt:

- Wärmeengewinnung
  - Energie-/Latentspeicher (ELSP)
  - PVT Kollektoranlage
- Wärmeerzeugung
- Wärmeverteilung
- Warmwasserversorgung

## Wärmeengewinnung

Die Wärmeengewinnung für den Betrieb der Wärmepumpe basiert auf dem solaren Wärmeertrag der Hybrid-Sonnenkollektoranlage (Kombination Photovoltaik und thermisch) und der Wärmespeicherung in einem Energie-/Latentspeicher (ELSP).

Die zentrale Wärmeengewinnung erfolgt durch die Hybridkollektoren, mit der Kurzbezeichnung PVT der Firma Meyer Burger AG, die durch Kühlung der PV-Anlage anfällt und in den mit Wasser gefülltem ELSP mit integrierem Wendelrohr Wärmetauscher abgegeben wird. Die zentrale Aufgabe für den Betrieb der Kollektoren besteht darin, die PVT-Module auf einer tiefst möglichen Temperatur zu halten um den Wirkungsgrad derselben und damit die solare Stromproduktion zu erhöhen.

Das Wärmetauscher System ist mit einem Fluid mit Frostschutzmittel gefüllt. Mit diesem Wärmetauscher wird dem ELSP mit Betrieb der Wärmepumpe die Wärme bis hin zur Nutzung der latenten Energie entzogen. Mit dem nachfolgenden Wärmeeintrag durch die Kollektoranlage wird der ELSP regeneriert. Entsprechend der baulichen Möglichkeiten wurde auch das Meteorwasser der Dachflächen zur Regeneration erschlossen.

## – Energie-/Latentspeicher (ELSP) – Eisspeicher

Der ELSP ist neben dem Haus C als kubischer Speicher aus wasserdichtem Beton im Erdreich, mit einer Überdeckung von mindestens 1.0 m, verbaut. Die fachgerechte Dimensionierung und Erstellung des ELSP erfolgte bauseits.

Im ELSP ist ein Wärmetauscher System mit Wendeln aus Polyäthylen Rohren eingebaut, die an einen Wärmesammler angeschlossen sind. Die Regeneration des ELSP ist ein wesentlicher Bestandteil einer gut funktionierenden Anlage, was sich auch auf die Dimensionierung der Speichergrösse auswirkt.

## – Solaranlage PVT

Die PVT Kollektoren sind auf der Rückseite des PV-Modul mit einem vollflächigen Wärmetauscher aus einem Kupferabsorber mit serpentinartig angeschweisstem Kupferrohr belegt.



Die Enden der Kupferrohre sind mit flexiblen Anschlüssen versehen, die an die Sammelverrohrung angeschlossen sind.

Die PVT Anlage ist hälftig auf das Ost- und Westdach verlegt. Die Rückseite des Wärmetauschers ist mit genügender Hinterlüftung gegen die Umgebungsluft exponiert und ermöglicht dadurch mit der Wärmepumpe eine direkte Wärmenutzung der Umgebungsluft. Bei direktem Betrieb der Wärmepumpe über die PVT-Anlage ist mit Schwitzwasser zu rechnen. Das Unterdach ist bauseits wasserdicht ausgelegt.

Die PVT-Anlage ist bauseits nach Planvorlage in Zusammenarbeit mit Dachdecker und Heizungsinstallateur montiert. Bion Bauhaus AG stellte dazu eine Bauflächleitung zur Verfügung.

## Wärmeerzeugung

Für die Wärmeerzeugung ist eine kompakte Heizzentrale mit integrierter Wärmepumpe im Einsatz. Die Heizleistung ist in 2 Leistungsstufen aufgeteilt, mit denen die Wärme sowohl aus dem ELSP oder im Direktbetrieb von der PVT Anlage genutzt wird.

Die Swisheat Heizzentrale ist mit einem Hybridmodul ausgerüstet in dem alle Pumpen, Ventile und Wärmetauscher für die hydraulische Umschaltung zwischen Heizbetrieb und Kühlbetrieb mit Rückkühlung (sofern vorhanden), Warmwassererwärmung und den bivalenten Betrieb der Wärmeengewinnung verbaut sind. Jede Leistungsstufe ist hydraulisch am Verdampfer und Verflüssiger mit einem Absperrventil ausgerüstet, so dass nur die in Betrieb stehenden Wärmetauscher durchströmt werden und damit eine optimale Regulierung des Massenstroms zur Leistungsregulierung möglich ist.

Die Massenströme in der Heizzentrale

variieren entsprechend der angeforderten Leistung und der Quellentemperatur. Sämtliche Pumpen sind deshalb stufenlos drehzahlreguliert.

## Wärmeverteilung

Im ganzen Haus ist in allen beheizten Räumen bauseits eine vollflächige Fussbodenheizung mit einer Auslegtemperatur von 32/26°C erstellt. Pro Wohnung wurde im Wohnzimmer ein Raumgerät mit integriertem Raumtemperaturfühler und Drehsteller zur Korrektur der gewünschten Raumtemperatur installiert. Parallel dazu sind bauseits Einzelraumthermostaten in den zu regelnden Räumen installiert.

Mit der Information der Raumgeräte wird die Raumtemperatur der Wohnung geregelt. Bei Wärmeanforderung





wird die Spannung für den Betrieb des Stellantriebs freigegeben und die Einzelraumthermostaten übernehmen autonom die Regelung der dafür vorgesehenen Räume.

Die Auslegung der Fussbodenheizung mit Wärmeverteilung in den Wohnungen erfolgte bauseits. Es wurde darauf geachtet, dass sämtliche Heizkreise der Nassräume dauernd durchströmt sind.

#### Warmwasserversorgung

Für die Warmwasserversorgung ist ein Schichtspeicher mit einer angebauten Frischwasserstation eingebaut. Der Schichtspeicher wird von der Heizzentrale bewirtschaftet. Die Frischwasserstation bezieht die Wärme zur direkten Erwärmung des Frischwassers über einen Wärmetauscher aus dem Schichtspeicher. Mit der maximalen Betriebstemperatur der Wärmepumpe von +66°C ist kein zusätzlicher Elektroheizstab notwendig. Bei dieser Art der Warmwasserversorgung wird kein Trinkwasser im Haus gelagert. Die Warmwasserversorgung erfolgt immer direkt aus dem öffentlichen Wassernetz. Dadurch können sich keine Legionellen bilden, wie dies bei Boilern der Fall sein kann.

#### Swissheat Solar Heizzentrale

In der Heizzentrale mit integrierter Wärmepumpe sind zusätzliche Einbauten für die Wärmeabgewinnung aus dem ELSP und der PVT Kollektoranlage. Für nachstehende Anlagenteile sind Anschlussstutzen vorhanden:

- VL/RL EWS
- VL/RL Solaranlage
- VL/RL Ladekreis Heizkreis

#### Hybridmodul

Das Hybridmodul ist in einem separaten Gehäuseteil als Bestandteil der Gesamtanlage integriert. Für nachstehende Funktionen sind sämtliche Pumpen, Ventile und Fühler, elektrisch fertig verkabelt, eingebaut:

- Wärmeentzug der Wärmepumpe aus dem ELSP
- Wärmeentzug der Wärmepumpe aus den Hybridkollektoren entsprechend der solaren Einstrahlung
- Kühlung der Hybridkollektoren mit dem ELSP
- Beimischregelung des solaren Wärmeertrags bei Betrieb der Wärmepumpe mit dem ELSP

- Autarker Betrieb der Wärmepumpe in Abhängigkeit der Stromproduktion der PV-Anlage

#### Regelkonzept

Der Anlageschaltschrank ist als Anbauschränk Bestandteil der Gesamtanlage. Die dazu nötigen Steuerungs- und Regelungskomponenten sind im Schrank fertig verkabelt und mit allen nötigen Sicherungen, Schützen, Relais und Anschlussklemmen für sämtliche Verbraucher, Ventile und Fühler ausgerüstet.

Die Standardausführung der Steuerung umfasst die last- und zeitabhängige Stufenschaltung nach Aussentemperatur, das Management für den Betrieb der Hybridmodule und den witterungsgeführten Betrieb des Heizkreises.

Zur Optimierung des Betriebs der Wärmepumpe erfolgt die Wohnungsregelung der Raumtemperatur mit einem

Drehsteller zur individuellen Komfortanpassung. Mit Erfassung der Raumtemperatur werden die Stellantriebe der Fussbodenheizung durch die zentrale WP-Steuerung freigegeben.

Bei Bedarf kann die Steuerung optional für weitere Anforderungen der Gebäudeautomation ausgebaut werden.

#### Bedienung

Die Anlage ist ans Internet angeschlossen. Zur Bedienung kann mit der Bediensoftware TC Manager von jedem PC/Laptop mit Benutzername und Passwort zugegriffen werden. Mit dieser Bediensoftware steht eine umfassende und einfach strukturierte Visualisierung zur Verfügung.

Für die direkte Bedienung vor Ort kann mit einem Laptop, der am Router oder am selben Netzwerk angeschlossen wird, mit der Bediensoftware zugegriffen werden.

