

Monitoring zeigt Anlageneffizienz: drei Systeme im Vergleichstest

# Sonne und Erdwärme arbeiten zusammen

Sonnenenergie bietet im alpinen Raum mehr Potenzial. Die Kombination mit einem Erdwärmesondenfeld und neuesten gebäudetechnischen Systemen ermöglicht energetische Optimierungen. Mit einem Monitoring-Projekt geht man in Scuol GR den entsprechenden Fragen zur Anlageneffizienz nach.

Jürg Wellstein

■ Scuol im Unterengadin ist sowohl Wellness-Destination in der Nationalparkregion als auch Forschungsstandort für innovative Gebäudetechnik. In diesen Tagen wird hier das Monitoring-Programm für einen Vergleich von drei unterschiedlichen Systemen zur Nutzung von untiefer Erdwärme und Sonnenenergie gestartet.

## Erschliessung mit hochwertiger Gebäudetechnik

Bereits 2006 erarbeitete das Planungs- und Dienstleistungsunternehmen Fanzun AG, dipl. Architekten + Ingenieure, in Scuol eine Studie zur künftigen Gestaltung des Quartiers Sotchà. Die Konzeption und Erschliessung sollte mit Wohngebäuden erfolgen, die eine gute Anbindung zum nahen Ortskern von Scuol garantieren und gleichzeitig hohe Wohnqualität und Energieeffizienz er-

füllen. Daraus entstand inzwischen die Überbauung mit dem Namen Monolit, die in der ersten Etappe vier Gebäude umfasst, die sowohl Miet- als auch Eigentumswohnungen aufweisen (als Erst- und Zweitwohnungen). Die drei baugleichen Gebäude bieten je acht Wohnungen in 2½- bis 4½-Zimmer-Grössen. Die gesamte Energiebezugsfläche jedes Hauses beträgt 1226 m<sup>2</sup>. Drei Gebäude werden im Minergie-A-Standard ausgeführt und zertifiziert.

## Sonnenenergie als Muss

Aufgrund der hohen Sonneneinstrahlung – vor allem auch im Winterhalbjahr – lag eine Sonnenenergienutzung auf der Hand. Somit bot sich hier die optimale Möglichkeit, drei verschiedene solarunterstützte Heizsysteme an drei identisch gestalteten Gebäuden im alpinen Einsatz und mit denselben Rah-



Carlo Vassella und Dario Cao leiten die solartechnische Installation und Vorbereitung des Monitorings.



Zuerst wurden die Erdwärmesonden erstellt und bei drei der 20 Sonden Temperaturmessfühler in die Hinterfüllung eingebracht. (Bild: Vassella Energie GmbH)



Die von der Fanzun AG gestalteten Gebäude bilden den Auftakt zur Entstehung des Quartiers Sotchà in Scuol. (Bild: www.fanzun.ch)



Im Sommer 2015 standen die Gebäude der ersten Baustaple vor dem Abschluss der Arbeiten.

menbedingungen (Ausrichtung, Dachneigung, Klima, Nutzung usw.) zu untersuchen. Mit Unterstützung des Bundesamts für Energie (BFE) konnten die vier Projektpartner das Pilot- und Demonstrationsprojekt zur gebäudetechnischen Vergleichsmessung starten.

Die nach Südosten ausgerichteten Giebeldachhälften werden in drei unterschiedlichen Varianten genutzt. Die drei für das Monitoring vorgesehenen Häuser weisen jeweils eine solare Nutzfläche von 130 m<sup>2</sup> auf.

**Haus A**

Photovoltaik-Anlage von Sunage SA (Balerna TI), 78 Module zu je 280 Watt = 21,84 kWp

**Haus B**

Hybrid-Kollektoren (PVT) von Caotec Solar GmbH (Brusio GR), 78 Module zu je 280 Watt = 21,84 kWp Solarstrom und 31,2 kW thermische Energie.

**Haus C**

Sonnenkollektoren von Caotec und Photovoltaik-Anlage von Sunage, 54 PV-Module zu je 280 Watt = 15,12 kWp und 24 solarthermische Module = 32,1 kW.

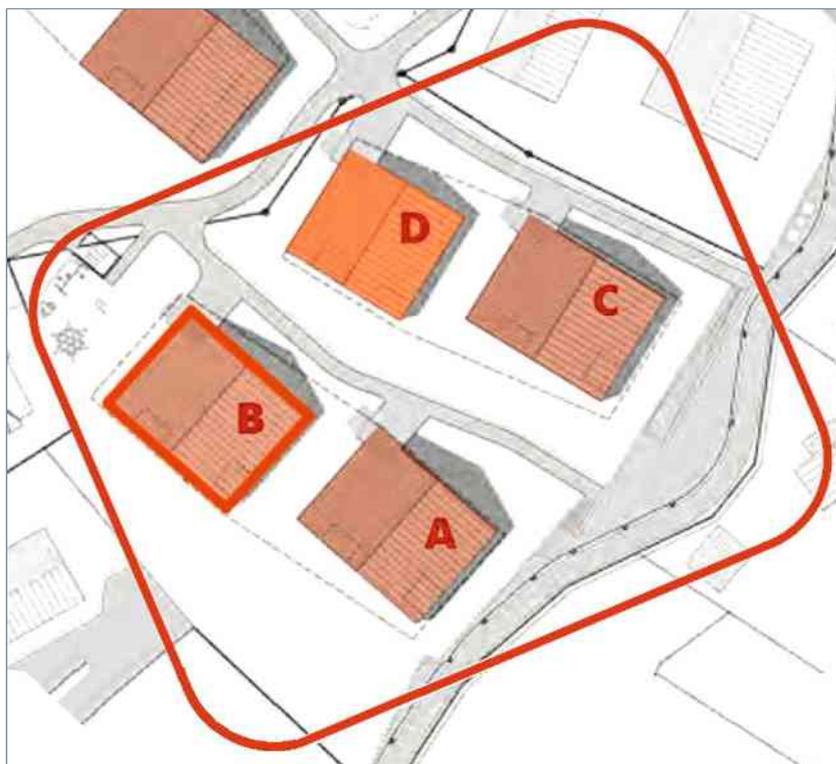
**Haus D**

Dieses Gebäude mit kleinerem Grundriss weist ebenfalls eine Photovoltaik-Anlage von Sunage auf, ist jedoch nicht im Monitoring-Projekt integriert, dient aber zum qualitativen Vergleich der Solarstromproduktion.

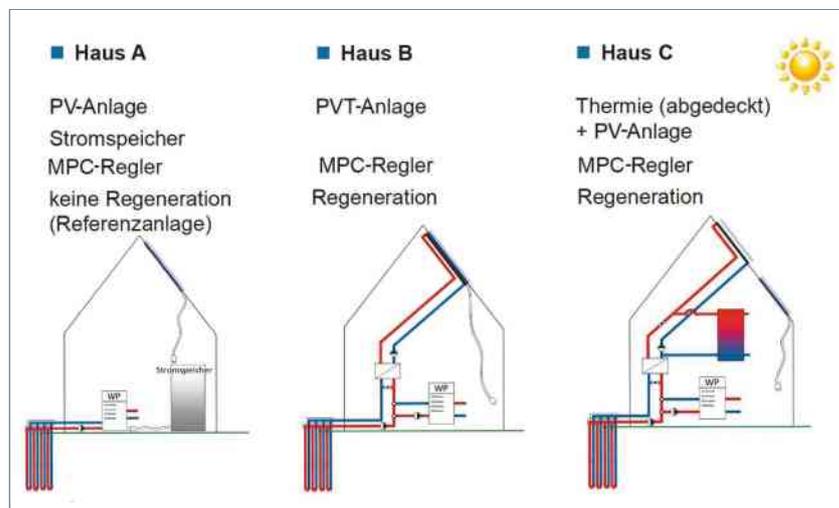
**Erdwärme als saisonaler Speicher**

Als zusätzliche Energiequelle und Wärmespeicher dient ein Erdwärmesonden-Feld, von dem jedem der vier Gebäude fünf Sonden zugeordnet sind. Diese reichen bis zu einer Tiefe von 175 Meter und wurden bereits zu Baubeginn im 2014 erstellt. Das Feld befindet sich mehrheitlich unter der zentralen Tiefgarage. Für das mehrjährige Monitoring der Gebäudetechnik wurden bei drei Sonden, die den drei zu untersuchenden Gebäuden zugeordnet sind, Temperaturfühler in der Hinterfüllung installiert. Damit lassen sich die jeweiligen Werte in 50, 110 und 170 Meter Tiefe erfassen. Im felsigen Untergrund hat man zuunterst eine Ausgangstemperatur von ca. 11 °C gemessen.

Ziel des nun gestarteten Monitorings ist eine Aufzeichnung des Temperaturverlaufs dieser Sondenfelder, die mit und ohne Regenerationsmassnahmen und mit



Die Gebäude A, B und C werden im Rahmen eines mehrjährigen Monitorings zu Sonnenenergieertrag und Wärmespeicherung im Untergrund ausgemessen. (Bild: SPF)



Das Monitoring-Projekt untersucht drei unterschiedliche gebäudetechnische Systeme von drei baugleichen Häusern der Überbauung Monolit. (Bild: SPF)

unterschiedlichen gebäudetechnischen Anlagen und Betriebsweisen bewirtschaftet werden. Die Häuser B und C werden einen solarthermischen Ertrag (PVT-Kollektoren und Sonnenkollektoren) aufweisen, mit dem eine Regeneration der jeweiligen Sondenfelder während schätzungsweise vier Monaten im Sommerhalbjahr durchgeführt werden kann. Auf dem Dach des Hauses A wird nur Solarstrom erzeugt, sodass die zugehörigen Erdwärmesonden keine Regeneration erfahren. Allerdings

steht in diesem Gebäude ein Stromspeicher zum Lastenausgleich zur Verfügung. Mit dem Monitoring will man das Potenzial identifizieren, das unterschiedliche Solarsysteme in Bezug zum langjährigen Verhalten und zur Regeneration von Erdwärmesonden-Feldern aufweisen.

Die einzelnen Gebäude umfassen jeweils eine modulierbare Sole-Wasser-Wärmepumpe, Typ Heliotherm, sowie zwei 2000-Liter-Speicher für Heizung und Warmwasserbereitung und eine se-

mizentrale Komfortlüftungsanlage. Im Winter soll hier die Zuluft mit teilweise tiefen Minusgraden mit Wärme aus den Erdwärmesonden konditioniert werden. Das vierte Gebäude (Haus D) wird nicht ins Monitoring integriert, dient jedoch als Vergleichsobjekt für die Photovoltaik-Leistungsermittlung ohne Stromspeicher.

#### Regelung und Montage

Wichtiges Instrument solch komplexer Systeme ist eine adaptive, vorausschauende Regelung der verschiedenen Komponenten. Einerseits soll der Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms maximiert werden, andererseits wird Solarwärme prioritär dem Speicher zugeführt, dann für die Wärmepumpe eingesetzt und schliesslich für die Regeneration genutzt.

Das Indach-System sowohl der Photovoltaik- und thermischen Kollektoren als auch der Hybrid-Kollektoren der Sunage SA und der Caotec Solar GmbH weist als Besonderheit eloxierte Aluminium-Rahmen mit Kapillardichtung auf, die einerseits eine rasche Montage, andererseits eine hohe Dichtigkeit zwischen den Modulen bietet. Gemäss Untersuchungen des SPF kann bei PVT-Modulen dank der Abkühlung durch die Wärmenutzung in den angebauten Absorbern mit einem jährlichen Mehrertrag der Stromproduktion von circa fünf Prozent gerechnet werden. Welchen Wert man in Scuol auf über 1200 Metern über Meer tatsächlich erreichen wird, ist nun von grossem Interesse, wenn man an die Nutzungsmöglichkeiten im alpinen Raum denkt. Das Projekt will somit Aufschluss geben, welche Vor- und Nachteile Hybrid-Kollektoren

im Rahmen eines Gesamtsystems gegenüber den bereits etablierten Konzepten aufweisen und welche Effekte für die Bewirtschaftung eines Erdwärmesondenfelds möglich sind.

#### Ausbau aufgrund neuester Erkenntnisse

Nachdem die ersten vier Gebäude der Überbauung Monolit gebaut sind, geht die Planung der nächsten zwei Etappen und restlichen fünf Gebäude bis 2018 je nach Bedarf weiter. Das Monitoring-Team wird mit den Messungen beginnen und damit das Verhalten der Systemkomponenten beobachten können. Erste Erkenntnisse werden sicherlich in die weitere Planung der zusätzlichen Gebäude einfließen. ■

#### Kontakte

Dario Cao  
Caotec Solar GmbH  
7743 Brusio GR  
[www.caotec.ch](http://www.caotec.ch)

René Meier  
Fanzun AG,  
dipl. Architekten + Ingenieure  
7550 Scuol GR  
[www.fanzun.ch](http://www.fanzun.ch)

Carlo Vassella  
Vassella Energie GmbH  
7742 Poschiavo GR  
[www.vassella-energie.ch](http://www.vassella-energie.ch)

Aleksis Baggenstos  
Institut für Solartechnik (SPF)  
8640 Rapperswil ZH  
[www.spf.ch](http://www.spf.ch)

Sunage SA  
6828 Balerna TI  
[www.sunage.ch](http://www.sunage.ch)



Für das Monitoring dienen die in drei Erdwärmesonden eingebrachten Messfühler in 50, 110 und 170 Meter Tiefe zur Ermittlung des saisonalen Temperaturverlaufs.



Photovoltaik- und Hybrid-Module sowie Sonnenkollektoren sind baugleich und werden in den Dächern integriert.



Beim Haus C stehen Sonnenkollektoren von Caotec und eine Photovoltaik-Anlage von Sunage nebeneinander im Einsatz.

**energy nova**  
clean technology

Eine Marke der Mobil In Time Gruppe



## Pellfix®

Die mobile Pellet-Warmluftheizung der Zukunft auf Rädern

- Für Bau- und Zeltbeheizung, Landwirtschaft
- Bis zu 40% Energieeinsparung gegenüber Heizöl
- Umweltschonend und sicher

+ Miete oder Kauf

green heating  
CO<sub>2</sub>-neutral

Jetzt auf [energynova.com](http://energynova.com) und bei Ihrem Fachhändler erhältlich.

24h-Hotline 0848 201 201  
[info@mobilintime.com](mailto:info@mobilintime.com)