

Auf Solarwärme gesetzt

Solarwärme stand bisher immer etwas im Schatten der Photovoltaik. Dabei ist sie zum Ersatz fossiler Energiequellen besonders geeignet. So wird sie immer wichtiger bei der Regeneration von Erdsondenfeldern. Ein aktuelles Beispiel aus dem Unterengadin.

Text **Stefan Hartmann**
Fotos **Stefan Hartmann, Fanzun AG**

Die Solarwärme hat sich in einem schwierigen Marktumfeld zu behaupten. Die Umsätze sind 2015/2016 eingebrochen; die Anlagekosten sind gegenüber PV-Modulen immer noch vergleichsweise hoch. An einer Tagung an der Empa im November 2017 konnte dennoch aufgezeigt werden, dass Solarwärme ein grosses, ungenutztes Potenzial hat. «Die saisonale Speicherung von Solarwärme in Erdwärmesonden und die Ergänzung fossiler Heizsysteme gewinnen ständig an Bedeutung», sagte David Stickerberger von Swissolar.

Strom sparen dank Regeneration

Wärmepumpen sind in allen Gebäudekategorien auf dem Vormarsch, oft in Kombination mit Erdsonden, wo dies möglich ist. Rund ein Drittel der Wärmepumpen nutzt heute in der Schweiz bereits die Erdwärme. Die Zunahme dieser Nutzung kann problematisch werden, wenn die Erdsondenfelder zu dicht nebeneinander stehen. Fachleute wie Stickerberger weisen deshalb darauf hin, dass die steigende Dichte von Erdwärmesonden zur Abkühlung des Erdreichs in wenigen Jahren und als Folge zu steigendem Stromverbrauch der Wärmepumpen führt. Inzwischen gibt es vielfältige Erfahrungen mit der solaren Regeneration von Erdsonden. Bei einer Wohnüberbauung in Mettmensstetten rechnen die Betreiber, dass die Erdsonden dank Regeneration rund 50 Jahre in Betrieb sein können.

Erdsonden für Berggebiete

An der Tagung in der Empa stiessen die Ergebnisse eines Pilot- und Demonstrationsprojektes im Unterengadin auf spezielles Interesse, gibt es bisher doch wenig Erfahrung mit Regeneration im alpinen Bereich (1300 m ü. M.). Die Überbauung



Auf die Umgebung Bezug genommen: Teilansicht der Siedlung Sotchè in Scuol.

«Monolit» auf dem östlichen Gemeindegebiet Sotchè in Scuol umfasst bis 2020 sieben Mehr- und drei Doppelfamilienhäuser im Minergie-A- und Minergie-P-Standard. Die Architektur der Siedlung nimmt sorgfältigen Bezug zur Umgebung. Die Häuser sind nach Südosten ausgerichtet. Das Rückgrat der Energieversorgung der Sotchè-Häuser bilden Erdwärmesonden. Jedes Haus verfügt über je fünf Erdsonden mit 170 Metern Tiefe, die zentral

in zwei Feldern von je 55 mal 20 Metern angeordnet sind. «In Berggebieten mit tiefen Jahresmitteltemperaturen sind Wärmepumpen mit Erdsonden oft die interessanteste Lösung gegenüber anderen nachhaltigen Heizsystemen», erklärt Energieberater Carlo Vassella. In bestimmten Regionen sei aber die Bodentemperatur nicht besonders hoch, weshalb eine zusätzliche Bohrlänge nötig sei. Vassella betreut das Monitoring und den



Ansicht der Solarhäuser von Süden; links Haus A, dahinter Haus B, rechts Haus C.

Technische Daten

Haus A hat eine reine PV-Lösung; Haus B eine gemischte PVT-Hybridmodul-Lösung und Haus C eine PV- und thermische Lösung. Die Häuser B und C arbeiten mit der Regeneration der Erdsonden.

Ansonsten verfügt jedes der drei Häuser «Monolit» über:

- 8 Wohnungen, insgesamt 1200 m² Energiebezugsfläche (EBF)
- eine 30-kW-Wärmepumpe, modulierend (JAZ: bis 4)
- ein Erdsondenfeld: 5 Sonden mit 170 m Tiefe
- Auslegungswert der Wärmeentzugleistung Erdwärmesonde: 25 W/m
- einen 2000 Liter Warmwasser-Speicher
- einen 2000 Liter Heizungsspeicher

Beteiligte Firmen am «Monolit»:

Haustechnik/Solartechnik:
Caotec Solar Brusio,
Projektleitung P+D-Projekt:
Vassella Energie GmbH, Poschiavo
Grundeigentümer/Bauherrschaft:
Acla Immobiliars, Scuol
Generalplaner:
Fanzun AG, Architekten Ingenieure Berater, Chur



HSR-Ingenieur Carlo Vassella in der Haustechnikzentrale von Haus B.



Der Schaltplan im Haus B: Die solaren Kombimodule (PV-/T-Module) erzeugen Strom und Wärme.

Optimierungsprozess des Demonstrationsprojektes Sotchè. «Die Regeneration der Erdwärmesonden ist eine intelligente Lösung, um kostensparend die Abkühlung der Sonden zu vermeiden; im Winter wird dem Erdreich viel Wärme entnommen, weshalb die Regeneration umso wichtiger ist.» Voraussetzung beim Einsatz von Erdwärmesonden für die Regeneration respektive die saisonale Speicherung ist eine geeignete Geologie, d. h. eine gute Wärmeleitfähigkeit und spezielle Wärmekapazität des Gesteins sowie geringe Grundwasserströme.

Neue Erkenntnisse erhofft

Das Bundesamt für Energie (BFE) bekun-

dete Interesse an den innovativen Aspekten des Bauprojekts in Scuol und unterstützt es heute im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms. «Wir erhoffen uns neue Erkenntnisse zum energetischen und wirtschaftlichen Potenzial von Solarthermie im alpinen Siedlungsraum, der sich durch einen hohen Wärmebedarf, aber gleichzeitig auch durch eine hohe jährliche Solareinstrahlung auszeichnet», erklärt Men Wirz von der Sektion Cleantech im BFE. «Speziell im Bereich von ständig bewohnten Mehrfamilienhäusern gibt es bis heute noch wenig Erfahrungen.» Die drei identischen Gebäude böten zudem eine ideale Möglichkeit, verschiedene solarunterstützte Energiesysteme direkt miteinander zu vergleichen, also die Verwendung von reiner Solarthermie oder von Hybridmodulen (PVT) und der Effekt einer Erdwärmesonden (EWS)-Regeneration im alpinen Raum im Vergleich zu einem «Benchmark-System» mit PV, Batteriespeicher, Wärmepumpe und EWS (ohne Regeneration). Mit an Bord sind im Sotchè-Projekt auch das Institut für Solartechnik (SPF) der Hochschule Rapperswil. Es wird die Anlage über die Projektdauer von vier Jahren ausmessen.

Drei Haustypen

Die ersten drei Pilothäuser (kurz: A, B, C) der Überbauung wurden bereits Ende 2015 fertiggestellt und von Frühling bis Sommer 2016 bezogen. Jedes Haus weist zwischen 27 und 30 Bewohner auf.

Haus A: Auf dem Dach von Haus A ist

eine reine Photovoltaik-Anlage (zweimal 130 Quadratmeter PV-Module mit je 21,5 kW Leistung) Stromerzeugung installiert. Das Haus ist mit einer Lithium-Ionen-Batterie (13 kWh) als Puffer ausgestattet, der PV-Strom speichern und bei Bedarf abgeben kann.

Haus B: Das Haus B verfügt über Solarstrom-/Solarwärme-Kombimodule (PV/T-Module). Ein Pufferspeicher fängt im Sommer die Wärme vom Dach auf. Je nach Bedarf wird diese entweder direkt von der Wärmepumpe genutzt oder für die Erdsondenregeneration eingesetzt. Während der Spitzenzeiten kommt die Solarwärme auch für die Warmwasservorwärmung zum Einsatz.

Haus C: Beim Haus C sind eine Photovoltaik-Anlage (PV) sowie Sonnenkollektoren im Einsatz. Wie beim Haus B dient die Wärme vom Dach der Regeneration des Erdsondenfeldes.

Bewohnerverhalten entscheidend

Zur unterschiedlichen Kombination von Solar- und Erdwärme wird ein neu entwickeltes Steuerungsmodul in der Praxis getestet, das sowohl das Benutzerverhalten, die Temperaturen und Durchflüsse als auch Wettervorhersagemodelle berücksichtigt. Die Datenzentrale des Pilot- und Demonstrationsprojektes befindet sich in Haus C, von hier werden die Daten übermittelt. Mit den gespeicherten Benutzerdaten können Wärmepumpe, Wassererwärmung und Pufferspeicher gesteuert werden. «Ziel ist es, möglichst viel Strom

im Eigenverbrauch zu nutzen», erklärt Energieplaner Carlo Vassella. Im ersten Jahr hatten er und das ganze Team noch alle Hände voll zu tun, um die Systeme einzuregulieren und zu optimieren.

Das Bewohnerverhalten spielte eine wichtige Rolle, weshalb gültige Aussagen zu einjährigen Betriebserfahrungen nur beschränkt möglich sind. Die drei Häuser weisen einen Mix von 60 Prozent Dauermietern und 40 Prozent Zweitwohnungsbesitzern auf. Diese sind oft nur unregelmässig anwesend und benötigen daher auch weniger Energie. Für gültige Aussagen zum Energieverbrauch wird man daher einige Jahre brauchen.

«Erwartungen erfüllt»

Dennoch waren Ende November 2017 erste Erkenntnisse möglich. Der Winter 2016/2017 ermöglicht bereits erste Rückschlüsse auf den Energieverbrauch. Bei einer Temperatur von rund 12 Grad in 170 Metern Tiefe sank die Wärme um das Erdsondenfeld über den Winter 2016/2017 um etwa vier bis fünf Grad, die während des Sommers dank Solarwärme-Regeneration aber wieder ausgeglichen wurden. «Das hat unsere Erwartungen erfüllt», sagt Energieberater Carlo Vassella. «Dank der solaren Regeneration liegen heute die Quelltemperaturen tendenziell höher.» Die Messungen für das Pilotprojekt laufen noch bis 2020, doch erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass Solarwärme die Langlebigkeit und Energieeffizienz von Erdsonden deutlich verbessert. ▲