

Saisonale Speicher für solare Wärme

Mehr Energieautonomie in Gebäuden dank besserer Nutzung der Sonnenenergie

Mit der auf ein Gebäude treffenden Sonnenenergie liesse sich im Prinzip der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser ganzjährig decken. Die Schwierigkeit besteht allerdings in der saisonalen Speicherung.

Roman Bolliger

Im Sommer gibt es hierzulande mehr als genug Sonnenenergie, im Winter aber zu wenig. Der Gedanke liegt deshalb nahe, die Sonnenenergie im Gebäude zu speichern und sich damit für Heizung und Warmwasserverbrauch im Winter ein Stück Sommer aufzusparen. Technologien, mit denen dies zu bewerkstelligen ist, gibt es bereits seit längerem. In letzter Zeit haben diese vermehrt Beachtung gefunden, da mit der Wärmespeicherung die Treibhausgasemissionen reduziert werden können und der Stromverbrauch gesenkt werden kann.

Geben und nehmen

Eine der Möglichkeiten zur saisonübergreifenden Nutzung von Sonnenenergie ist die Speicherung von Solarenergie im Erdreich. Schon heute verwenden viele Gebäude die natürliche Wärme der Erde zum Heizen. Durch Erdwärmesonden wird eine Flüssigkeit ins Erdreich gepumpt, die dort Wärme aufnimmt und diese nach oben transportiert. Insbesondere bei dicht benachbarten Erdwärmesonden kann durch den ständigen Entzug von Wärme die Temperatur im Erdreich innerhalb von zehn

Jahren um bis zu vier Grad fallen, sofern keine Regeneration vorgenommen wird. Dies reduziert den Wirkungsgrad der Wärmepumpe und schränkt das Erdwärme-Potenzial für benachbarte Gebäude ein. Mit Sonnenkollektoren und Abwärme aus dem Gebäudeinnern kann das Erdreich in der Sommerperiode wieder aufgewärmt werden. Ein Zusatznutzen dabei ist die Kühlung des Gebäudes im Sommer.

Auf dem ehemaligen Zollfreilager in Zürich wird zurzeit ein entsprechendes Projekt umgesetzt. Die Stromersparung gegenüber einer konventionellen Erdsonde beträgt etwa 20 bis 40 Prozent. Die Zusatzkosten der thermischen Solaranlage könnten durch die Stromersparung neutralisiert werden, sagt Roland Grab von der Hans Abicht AG, einem der an diesem Projekt beteiligten Planungsunternehmen.

Auch die ETH Zürich forscht an Systemen zur Kombination von Solarwärme mit Geothermie, so zum Beispiel an einem Hybridkollektor, der gleichzeitig Solarwärme nutzt und Solarstrom produziert. Das Abführen solarer Wärme unter die Erde ist dabei ein Vorteil für die Stromproduktion. Durch das Kühlen des Kollektors könne der Wirkungsgrad des Photovoltaikmoduls erhöht werden, da dieser sonst mit steigender Temperatur abnehme, erklärt Philippe Goffin vom Departement Architektur der ETH.

Laut Thomas Mégel vom Unternehmen Geowatt AG kann das Erdreich auf eine Temperatur von bis zu 60 Grad Celsius erwärmt werden, so dass auch eine direkte Nutzung der Wärme für Heizzwecke möglich ist. Neben der

Speicherung von Solarenergie in einem Erdwärmesonden-Feld gibt es weitere Speichertypen wie natürliche Aquiferspeicher, Betonbauteile, Heisswasserspeicher, Eisspeicher oder Erdbeckenspeicher, mit denen die Wärme direkt genutzt oder die Effizienz von Wärmepumpen verbessert werden kann.

Wärmertank fürs ganze Jahr

Dass bei gut isolierten Häusern der Heizungs- und Warmwasserbedarf auch alleine mit Solarenergie gedeckt werden kann, zeigen die Solartanksysteme des Burgdorfer Solarenergieunternehmens Jenni Energietechnik AG. Ein wesentlicher Vorteil dieser Systeme ist, dass sie im Gegensatz etwa zur Verwendung von Wärmepumpen keinen zusätzlichen Strombedarf im Winter verursachen. Seit dem Bau der ersten dieser Speicher im Jahr 1976 wurden sie laufend weiterentwickelt. Die grosse Herausforderung besteht darin, in Bezug auf die Temperaturverteilung des Wassers im Tank eine stabile Schichtung zu erreichen, erklärt Patrick Widmer vom Unternehmen Jenni. Eine Spezialität der Jenni-Tanks ist, dass sie innerhalb des Gebäudes aufgestellt werden. Mit diesem Trick tragen auch die Wärmeverluste des Speichers zur Heizung des Gebäudes bei.

Investitions- und Platzbedarf für einen ganzjährigen Solarspeicher sind gross. Dafür bieten solche Tanks auf Jahrzehnte hinaus Unabhängigkeit in Bezug auf die Wärmeversorgung, und sie schonen die Umwelt. «Wir haben dies einfach als Investition in die Zukunft unserer Nachkommen betrachtet», sagt Beat Inderbitzin, Miteigentü-

mer eines Gebäudes mit Solartank in Ausserberg im Kanton Wallis.

Laut Robert Weber von der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (Empa) sind Wasserspeicher die einzigen derzeit erhältlichen Langzeitspeicher, die auch einen gewissen Grad der Warmwasserproduktion direkt übernehmen können. Dieser Aspekt gewinnt an Bedeutung, je energieeffizienter die Gebäude werden. Denn während der Heizbedarf durch die bessere Wärmedämmung abnehme, bleibe der Bedarf an Warmwasser konstant, erklärt Bernd Boiting von der Fachhochschule Münster in Nordrhein-Westfalen.

Wasser verfügt über den Vorteil, ein günstiges und ungefährliches Speichermedium zu sein. Trotzdem gibt es noch Optimierungsbedarf. Weil das umbaute Volumen entsprechend koste, versuche man Speichermaterialien mit höherer Energiedichte als Wasser zu finden und anzuwenden, sagt Paul Gantenbein vom Institut für Solartechnik in Rapperswil.

Eine Möglichkeit zur Optimierung der Wärmespeicherung sind Materialien, die in einem geeigneten Temperaturbereich bei viel Wärmezufuhr schmelzen und diese Wärme bei einem Wechsel in den festen Zustand wieder abgeben. Dazu gehören Paraffin oder Salze wie Natriumacetat, die pro Volumeneinheit viel Energie speichern können. Allerdings gibt es auch technische Herausforderungen, etwa die Temperaturverluste beim Laden oder Entladen sowie mögliche Beeinträchtigungen der Leitfähigkeit nach vielen Phasenwechseln.

Eine andere Technologie sind Sorptionspeicher, zum Beispiel auf der Basis von Silicagel. Lagert sich Wasser-

dampf auf dem Sorptionsmaterial ab, wird Energie frei. «Sorptionspeicher haben den theoretischen Vorteil, dass Wärme im beladenen Zustand, also getrocknet, verlustfrei gespeichert werden kann», sagt Wolfgang Streicher vom Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften der Universität Innsbruck. Zum Entladen müsse allerdings zuerst Wasser verdampft werden. Da dies bei Nutzung von Umweltwärme bei 10 bis 25 Grad stattfinde, müsse die Anlage im Unterdruck betrieben werden, was die Apparate teuer mache.

Laut Harald Drück vom Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen an der Universität Stuttgart sind bei Phasenwechselmaterialien oder Sorptionspeichern noch umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig. Unter anderem sucht man nach günstigeren Speichermaterialien und besseren Einrichtungen zum Beladen und Entladen der Materialien.

Gleich lange Spiesse

Wie stark sich saisonale Sonnenenergiespeicher im Markt durchsetzen, hängt neben der technischen Entwicklung vor allem von den zukünftigen Energiepreisen und den Förderbedingungen ab. Die Erfahrungen aus Deutschland zeigen, dass bei einer Fokussierung der Förderung auf Photovoltaik die Solarthermie und die Energiespeicherung ins Hintertreffen geraten. Josef Jenni, Gründer des Unternehmens Jenni Energietechnik AG, fordert deshalb von der Schweizer Energieförderpolitik gleich lange Spiesse für die solare Wärme und den solaren Strom.