

Die Kraft des Sommers

Um die Energiewende zu schaffen, spielt die saisonale Speicherung von Strom und Wärme aus Sonnenenergie eine wesentliche Rolle. Eine Übersicht über den Stand der Technik in Sachen Speicherung.

TEXT: JÜRIG ZULLIGER

Eine Energieversorgung nur mit erneuerbarer Energie? Davon träumen viele. Im Gebäudereich gibt es bereits grosse Fortschritte; so können heute Neubauten erstellt werden, die dank effizienter Technik und guter Dämmung mehr Energie produzieren, als sie benötigen.

«Gebäude an sich stellen schon einen gewissen Speicher für Wärme dar», sagt Jürg Rohrer, Dozent für erneuerbare Energien und Energieeffizienz an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil. Nach wie vor sei es aber weder einfach noch günstig, Sonnenenergie im Sommer so zu speichern, dass sie den ganzen Winter über zur Verfügung stehe. «Wichtig ist deshalb auch, dass wir bei allem technischen Fortschritt die Energieeffizienz fördern und damit überhaupt den Bedarf im Winter reduzieren.» Rohrer denkt dabei vor allem an die energetische Sanierung der bestehenden Gebäude.

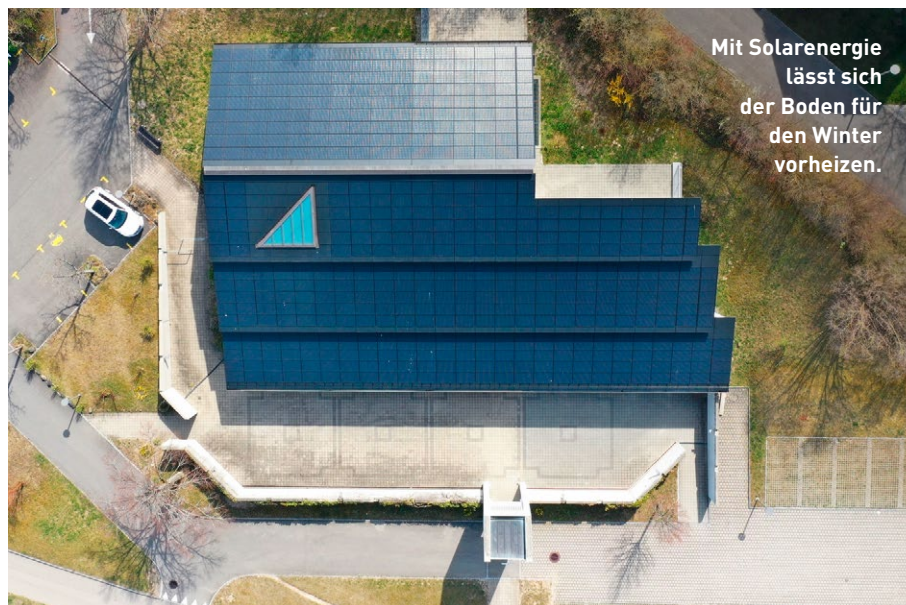
Die folgende Auswahl an Technologien zeigt, wie es darüber hinaus gelingen könnte, die Energie des Sommers für den Winter zu speichern. ■

BATTERIEN IM HAUS

Da die Stromproduktion mit Fotovoltaik im Tagesverlauf und saisonal schwankt, ist die Speicherung in einer Batterie naheliegend. Lithium-Ionen-Batterien gelten als besonders aussichtsreich. «Wir gehen davon aus, dass sich die Technik noch weiter verbessern wird und die Kosten massiv sinken werden», sagt Jürg Rohrer von der ZHAW. Die Technik eignet sich ausgezeichnet, um nach Sonnenuntergang Solarstrom zu nutzen. Für Hauseigentümer sind solche dezentralen Batteriespeicher sehr interessant, um die Eigenversorgung mit PV-Strom zu erhöhen. Viele Forscher arbeiten daran, Batterien auch für saisonale Speicherungen zu entwickeln. Herausforderungen dabei sind die Kosten und eine akzeptable Grösse der Anlage.

POWER TO GAS

Einen anderen Ansatz verfolgt das Konzept «Power to Gas». Dabei geht es darum, den Strom einer Fotovoltaikanlage oder aus Windkraft durch chemische Elektrolyse in Wasserstoff umzuwandeln. In einem zweiten Schritt lässt sich daraus synthetisches Methan (der Hauptbestandteil von Erdgas) herstellen. Wasserstoff und Methan lassen sich beliebig lang speichern und sehr vielseitig nutzen (zum Beispiel als Antrieb für Fahrzeuge oder für Prozesswärme in der Industrie). In der Schweiz sind die Meinungen punkto «Power to Gas» aber geteilt. Tatsache ist, dass jeder Schritt des Prozesses mit erheblichen Verlusten verbunden ist und der Gesamtwirkungsgrad sinkt.



Mit Solarenergie lässt sich der Boden für den Winter vorheizen.

ERDWÄRMESONDEN REGENERIEREN

Eine der effizientesten Methoden zur Nutzung erneuerbarer Energien sind Erdwärmesonden. Mit relativ wenig Strom für den Betrieb der Wärmepumpe erzeugen sie ein Mehrfaches davon an Wärme, um Gebäude mit Warmwasser und Heizenergie zu versorgen. Das lässt sich mit einer Speicherung kombinieren: Im Sommer führt man die Wärme der Sonne, die etwa mit Kollektoren gewonnen wird, in den Untergrund ab und regeneriert so die Erdsondenfelder. Im Winter lässt sich diese Wärme wieder über die Wärmepumpe nutzen. Im dichten Siedlungsgebiet mit immer mehr Erdsonden ist das ohnehin sinnvoll, um eine Auskühlung des Untergrunds zu vermeiden. Diese geothermische Speicherung lässt sich vielfach anwenden, etwa mit einem ganzen Feld von Erdwärmesonden wie aktuell am Flughafen Zürich.

in den Winter retten

GEWICHTSSPEICHER

Die Firma Energy Vault hat bei Bellinzona eine 120 Meter hohe Testanlage gebaut: Durch das Anheben und Senken von Gewichten wird sogenannte potenzielle Energie «geladen» und bei Bedarf wieder freigesetzt. Dazu werden die Gewichte wieder abgesenkt, dabei treiben sie über den Seilzug einen Generator an. Klingt einfach und braucht weder Batterien noch chemische Prozesse. Es müssten jedoch gewaltige Massen bewegt werden, um wirklich viel Energie zwischenspeichern zu können.

EISSPEICHER

Dieses System besteht aus einem grossen Wassertank und einer Wärmepumpe. Sie entzieht dem Wasser im Winter Energie und produziert damit Heizwärme und Brauchwarmwasser. Dabei wird das Wasser im Tank immer kälter, bis es gefriert. So kann man dem Wasser viel Wärme entziehen. Im Sommer wird der Tank etwa durch Sonnenkollektoren wieder erwärmt und dadurch Energie für den Winter bereitgestellt. Es gibt verschiedene Pilotversuche und kleinere Anlagen auch in der Schweiz. Die technische Umsetzung ist relativ kostspielig und gilt eher als Nischenlösung.

SPEICHERKRAFTWERKE UND PUMPSPEICHERKRAFTWERKE

Mit Speicherkraftwerken hält man das Wasser in den Bergen zurück und treibt damit Turbinen an, wenn Strom benötigt wird. Ergänzend kann man, wenn etwa im Sommer reichlich erneuerbare Energie verfügbar ist, Wasser in den See hochpumpen. Fachleute sprechen dann von Pumpspeicherkraftwerken. Physikalisch handelt es sich wie bei Gewichtskraftwerken um potenzielle Energie. Die Technologie ermöglicht die Speicherung grosser Mengen an Energie mit einem sehr guten Wirkungsgrad. Um die Seen aber wirklich als Speicher für den Energietransfer vom Sommer in den Winter brauchen zu können, müsste die Energiewirtschaft umdenken. Bisher dienen die Pumpspeicherkraftwerke eher dem Handel von Strom, indem man mit günstigem Strom Wasser in die Seen hochpumpt und damit wieder Strom produziert, wenn die Preise attraktiv sind. Ausserdem ist in den Alpen der Raum für weitere grosse Speicherseen begrenzt.



Das sonnengewärmte Wasser wird in gedämmten Tanks für den Winter gelagert.

WASSER ALS WÄRMESPEICHER

Technisch einfach sind saisonale Speicher in Form grosserer Wassermengen. Die Schweizer Energietechnikfirma Jenni hat in den letzten Jahrzehnten schon viele Gebäude damit ausgestattet («Sonnenhäuser»). Sonnenkollektoren erwärmen im Sommer Wasser, das in einem gut gedämmten Tank gelagert wird. Die so gespeicherte Wärme reicht auch für Heizung und Warmwasser im Winterhalbjahr. Der Volumenbedarf für den Wasserspeicher ist aber trotz guter Dämmung der Gebäude beträchtlich. Daher wird das Haus meistens rund um den Speicher gebaut. So können auch dessen Wärmeverluste als Heizwärme genutzt werden.