

Versteckspiel mit Wärmespeichern

Pumpspeicherkraftwerke, Batterien, Wasserstofftanks und Elektroautos wohin man sich wandte. Im ersten Moment mag sich auf der International Renewable Energy Storage Conference 2009 (IRES 09) manch Thermiker ein wenig verloren gefühlt haben. Mit diversen Posterpräsentationen und Vorträgen zu Wärmespeichern konnte aber auch der Thermiker einiges mitnehmen.

Größer, verlustärmer und bezahlbar präsentierten sich die Wärmespeicher auf der IRES. Nichtsdestotrotz fixierte sich die Konferenz wie üblich auf Strom und ließ die Wärmespeicher nebenbei mitlaufen. Eine falsche Schwerpunktsetzung, war das Motto beim Strom doch: „So wenig Speichern wie möglich – das ist viel zu teuer.“

Viel Wert legte man auf Innovationen abseits der gebräuchlichen Wasserspeicher mit einigen hundert Litern Wasser. Das Ziel dabei ist relativ simpel: Solarwärme über lange Zeiträume speichern, um auch im Winter auf konventionelle Heizsysteme verzichten zu können.

Die Umsetzung ist allerdings vieles, aber sicher nicht simpel. Entsprechend vielfältig sind die Lösungsansätze. Naheliegender ist es natürlich, auf altbewährte und erprobte Technologie zu setzen und die Warmwassertanks nur groß genug zu machen. Umgesetzt wurde dies auch schon vielfach. Ein 205 m³ Tank, der von einem 276 m² Kollektorfeld gespeist wird, speichert dort genug Wärme um vollständig auf andere Wärmequellen verzichten zu können.

Andrew Simons vom Schweizer Paul Scherrer Institut hat ein solches System einmal im Hinblick auf die Umweltbilanz genauer unter die Lupe genommen. Als Untersuchungsobjekt wählte er ein 2007 von der Jenny Energietechnik GmbH gebautes Mehrfamilienhaus in der Schweiz. Wenig überraschend sind dabei die sehr niedrigen Treibhausgasemissionen. Gegenüber den Vergleichssystemen, Wärmepumpe, Gas-, Öl- oder Pelletsheizung musste das System aber vereinzelt Abstriche machen. Diese resultierten vornehmlich aus dem Landverbrauch bei der Kupferförderung, welches bei einer so großen Solaranlage reichlich benötigt wird. Der Schweizer Tank ist mit seinen 18 m Höhe zwar ein beeindruckendes Stück Technik, allerdings ein Konzept, das in Altbauten auf Grenzen stößt.

Altbautauglich ist gefragt

Erfolgsversprechender klangen da schon modulare Konzepte, die Henner Kerskes vom ITW Stuttgart vorstellte. Die Speicher kommen nicht als einzelne große Einheit, sondern in vorgefertigten Bauteilen zur Montage. Angeboten werden solche Systeme beispielsweise von Haase GFK-Technik GmbH aus Großröhrsdorf, die ED Energie.depot GmbH aus Radeberg oder die Fsave Solartechnik GmbH aus Kassel (siehe auch SW&W 18/2009, Seite 44 und Seite 58 sowie SW&W 9/2009, Seite 79)

Dies ist laut Kerskes gerade deswegen wichtig, da man so auch Altbauten mit ausreichend großen Speichern ausrüsten könne, um die Energieeinsparung für Warmwasser und Heizung sehr schnell auf 50 % und mehr zu bringen. Dabei muss mit ausreichend großen Speichern die Kollektorfläche auch nicht übermäßig erhöht werden. Gut 30 m² Kollektorfläche und 10 m³ Speichervolumen reichen aus, um den Energieverbrauch zur Hälfte aus Sonnenenergie zu bestreiten.

Damit einem die Speichervolumina aber nicht über den Kopf wachsen sollen neue Technologien helfen, den Anteil an der Solarwärme im Hausgebrauch zu erhöhen. Latentwärme, Absorptionswärme oder chemische Wärmespeicher haben das Potenzial deutlich mehr Energie auf gleichem Raum zu speichern. Als besonders aussichtsreich gelten dabei Absorptions- und chemische Speicher. Erstere können etwa 120 bis 180 kWh/m³, zweitere sogar 200 bis 600 kWh/m³ speichern. Zum Vergleich: Mit Wasser lassen sich 60 kWh/m³ realisieren.

Absorptionsspeicher nutzen als Speichermedium Silicagel oder Zeolithe. Diese Materialien haben eine sehr hohe spezifische Oberfläche an der Wasser absorbiert ist. Im Sommer wird das Wasser mit warmer trockener Luft desorbiert und aus dem Speicher getragen. Führt man im Winter kalte und feuchte Luft

In der Landesvertretung NRW in Berlin trafen sich Experten aus Industrie, Politik und Forschung, um sich über neue Speichertechnologien auszutauschen.

Foto: dpa

durch den Speicher, absorbiert das Wasser wieder an die Oberfläche. Die dabei frei werdende Energie erwärmt dann die Luft.

Bei den chemischen Speichern ist das Prinzip ähnlich. Im Sommer wird unter Wärmeeinsatz in Salzen chemisch gebundenes CO₂ oder Wasser abgespalten. Wenn man im Winter die Reaktion umkehrt, wird wieder Wärme frei. Beide Speichertechnologien sind nahezu verlustfrei, da die Energie bei Raumtemperatur gespeichert ist und erst beim Entladen zu höheren Temperaturen führt. Allerdings gibt es noch einige technische Hindernisse, die es zu überwinden gilt. Noch erreichen die Speicher nicht ihr volles Potenzial. So erreichen chemische Salzhydratspeicher bisher nur etwa 50 % der theoretisch möglichen Leistung. Außerdem leiden beide Speicher laut Kerskes in der Praxis noch unter einer langsamen Entladezeit (siehe auch SW&W 18/2008, Seite 46).

Mobil auf dem Vormarsch

Wärme stationär zu speichern, reicht nicht immer aus. All zu oft fallen große Wärmemengen weit abseits vom Verbraucher an und verpuffen ungenutzt. Da Fernwärmenetze nicht überall zur Verfügung stehen, beschäftigten sich eine Reihe von Vorträgen mit alternativen Transportformen. Besonders der Latentwärme sprachen viele Experten großes Potenzial zu.

Erste kommerzielle Anwendungen bahnen sich an. So präsentierte sich das 2007 gegründete Unternehmen Latherm GmbH aus Dortmund, das sein Geld mit dem Transport von Abfallwärme verdienen will. Für den Wärmetransport rüstet das Unternehmen LKW Container in Latentwärmespeicher um. Als Speichermedium wird Natriumacetat verwendet. Die Container können etwa 2,5 MWh thermischer Energie aufnehmen. Beladen werden sie über einen einfachen Wärmetauscher der Vorlauftemperaturen von 80 bis 100 °C haben sollte. Je nach Temperatur dauert der Ladevorgang 3 bis 6 Stunden. Der geladene Container kann dann einfach per LKW zum Abnehmer transportiert werden und dort die Wärme in den hiesigen Heizkreislauf einspeisen. Der Entladeprozess ist in knapp 20 h abgeschlossen. Für den Hausgebrauch sind die Container nicht gedacht. Nach Kalkulationen der Dortmunder wird die Versorgung mit Abfallwärme rentabel, wenn gut 100 Ladungen im Jahr abgenommen werden. Wirklich günstig wird es aber wohl erst, wenn langfristige Lieferverträge abgeschlossen werden. Latherm selber gibt die Container zu gut 50.000 € an Kunden ab, die ihre Abwärme vermarkten wollen. Der gewinnbringende Faktor soll aber nicht der Containerverkauf sein. Stattdessen tritt Latherm als Contractor auf, der die Logistik verwaltet und sicherstellt dass immer genug Wärme geliefert wird. Lieferverträge sollen eine Laufzeit von 10 bis 15 Jahren haben. Die Vergütung richtet sich dann nach der gelieferten Wärmemenge. Je nach Wärmequelle können die Kunden aus den KWK Bonus und den Handel mit CO₂ Zertifikaten weiteres Einkommen generieren. Latherm geht davon aus, das sich langfristig ein Marktvolumen von 15 Mrd. € entwickeln könnte, wenn

man die Restwärme in Deutschland konsequent nutzbar macht.

Ebenfalls mit Latentwärmespeichern für mobile Anwendungen beschäftigte sich Fabian Roesler von der Universität Bayreuth, der seine Forschungsergebnisse vorstellte. Er untersuchte den Phasenwechsel in einem röhrenförmigen Latentwärmespeicher der mit Natriumacetat-Trihydrat gefüllt war. Dabei fiel auf, dass die Geometrie eines Speichers großen Einfluss auf die Be- und Entladezeit haben kann. Bei seiner Versuchsanordnung wurde der Speicher durch ein Rohr gespeist, das genau durch die Speichermitte gelegt war. Hier zeigte sich, dass beim Beladen des Speichers erhebliche Probleme durch Konvektion auftreten können. Dadurch findet der Phasenübergang vor allem im oberen Bereich des Speichers statt. Im unteren Bereich ist dieser sehr viel träger. In der Versuchsanordnung gelang es selbst nach 9 Stunden nicht den Schmelzvorgang komplett abzuschließen. Als Rückschlag sollte man dies jedoch nicht sehen, dienen diese Ergebnisse vor allem als Grundlage, um neue und verbesserte Speichergeometrien zu entwickeln.

Einen ganz anderen Ansatz verfolgte Stefan Gschwander vom Fraunhofer ISE. Er untersuchte die Möglichkeit Wärmeenergie in einer Art Rohrpost zu verschicken. Durch ein Rohrsystem könne man in kleinen vakuumisolierten Behältern die mit einem Wärmeträger wie Wasser oder Öl gefüllt sind, verschiedene Wärmequellen mit unterschiedlichen Temperaturniveaus nutzen. Die Reaktionen auf dieses Konzept waren jedoch eher verhaltener Natur. So fehlten noch Belade- und Entnahmesysteme für die Wärmebehälter.

Jan Gesthuizen



Die modularen Speicher von Fsave können je nach Raumangebot und Speicherbedarf vor Ort montiert werden. Foto: Fsave

Resteverwertung ist angesagt: In solchen Containern möchte Latherm im Raum Dortmund ansonsten ungenutzte Wärme an den Mann bringen.

Foto: Latherm

