

Wie groß müssen Wärmespeicher sein?

In seinem Artikel „Sinn und Unsinn von Solarspeichern“ in SW&W 12/2012 hat sich Ritter XL Solar-Geschäftsführer Rolf Meißner aus energetischen und wirtschaftlichen Gründen für eine möglichst kleine Auslegung von Solarspeichern ausgesprochen. Langzeit-Wärmespeicher bezeichnete er erst ab Volumen von über 200.000 m³ als sinnvoll. In einer Stellungnahme kritisierte Solites-Leiter Dirk Mangold die Aussagen zur saisonalen Wärmespeicherung. Pilotanlagen zur solaren Nahwärme hätten ihre Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit bewiesen. SW&W hat die beiden Solarthermie-Experten zu einem Gespräch eingeladen.



Wie groß sollen Solarspeicher sein? Die Diskussion über Sinn und Unsinn großer Speicher wird zur Zeit mit Leidenschaft geführt.

Foto: Solites

SW&W: Herr Meißner, lieber mehr Kollektorfläche als Speichervolumen. Ist das die Lösung für kostengünstige solare Heizungssysteme?

Rolf Meißner: Ja. Der Kollektor sammelt die Energie und verdient schlussendlich das Geld. Der Speicher ist zwar notwendig, kostet aber Geld. Deswegen meinen wir, dass man dem Kollektor die größte Aufmerksamkeit schenken sollte. Die Speichertechnik ist unumgänglich, klar. Das ist wie bei Motor und Karosserie in einem Fahrzeug. Es würde nicht fahren, wenn eines von beiden fehlte.

SW&W: Bei kleinen Speichervolumen stellt sich die Frage, wie man die Energie aus den Kollektoren auch im Winter nutzen kann?

Meißner: Selbst in Anlagen mit 50 bis 60 m³ Speichervolumen wie bei den Sonnenhäusern spielt die langfristige Speicherung doch kaum eine Rolle. Es handelt sich selten um mehr als eine Wochenspeicherung. Im Grunde genommen geht es darum, von einer Wettersituation in die andere zu speichern. Man kann das Heizen in den November hinauszögern. Das ist aber auch alles. Im Frühjahr kann man so gut wie nichts erreichen und ist auch machtlos, was den Dezember und Januar betrifft. Also: Die ertragsarme Phase bleibt ertragsarm. Unserer

Meinung nach ist der Gesamtgewinn eines großen Speichers, wenn man ihn ins Verhältnis zum Aufwand und zum Gesamtergebnis setzt, unverhältnismäßig gering.

SW&W: Herr Mangold, Sie arbeiten an großen Wärmespeichern. Bringt ein saisonaler Speicher mehr als viele kleine?

Dirk Mangold: Das lässt sich grundsätzlich nicht so allgemein sagen. Wenn man eine Solarwärmanlage plant – egal ob klein oder groß, egal ob mit einem kleinen oder einem großen solaren Deckungsanteil – und sie berechnet, ergibt sich ein Preis-Leistungs-Verhältnis. Für die saisonale Wärmespeicherung, mit der wir heute schon in Pilotanlagen die Wärme vom Sommer bis ins Frühjahr hinein nutzbar speichern, zeigt sich, dass Speichervolumen ab 1.000 m³ deutlich wirtschaftlicher sind als viele kleine Einzelspeicher – schon allein wegen der Optimierung des Oberflächen-Volumen-Verhältnisses. Wir werden sie nach Meinung von Energieexperten in Deutschland ab dem Jahr 2020 benötigen, um die Energieversorgung sicherstellen zu können. Es ist wichtig, die Pilotanlagen zur saisonalen Wärmespeicherung schon heute zu bauen, weil ihre technologische Entwicklung lange Zeit dauert.

SW&W: Die Zielvorgabe von 50 % solarer Deckungsrate haben die Projekte nicht immer erreicht, obwohl es um saisonale Speicherung ging. Woran lag es?

Mangold: Nicht alle Pilotanlagen waren auf diese 50 % solaren Deckungsgrad am Gesamtwärmebedarf konzipiert, sondern je nach Anlagengröße und Randbedingungen auf einen geringeren. Man muss das immer mit dem eigentlichen Zielwert vergleichen, der im Voraus simuliert wurde. Es hat sich aber gezeigt, dass wir die Zielwerte von 50 % solarem Deckungsanteil erreichen konnten – 2000 in Rostock, 2010 in Neckarsulm.

SW&W: Herr Meißner, sind 50 % bei ihren Aqua-Systemen auch ein Zielwert? Oder ist er keiner, weil die Sonnenenergie einfach dann genutzt wird, wenn sie da ist?

Meißner: Das Haushalten mit Speichergrößen geht natürlich nur, wenn man zu jeder Zeit mit einem akzeptablen Wirkungsgrad sehr hohe Temperaturen erreichen kann – und wenn man die Stagnation beherrscht. Eine moderne Solaranlage ist imstande, im Jahr zwischen 500 bis 700 kWh/m² zu liefern. Die Anlagen, von denen Dirk gerade sprach, liefern logischerweise weniger, etwa 250 bis 300 kWh/m². Unsere Anlagen zur Heizungsunterstützung bringen genauso wenig. Der Unterschied ist nur, dass wir die Energie dann auch gar nicht mehr nutzen und speichern wollen. Bei großen Speichern verschwindet die Wärme dagegen nahezu ungenutzt, entweder als niedertemperaturige Anergie oder als Wärmeverluste. Im Ergebnis ist das energetisch das Gleiche, aber in der Investition liegt ein großer Unterschied. Wir können mit nur 10 m² Kollektorfläche in einem 160 m² großen Passivhaus bei guten Witterungsverhältnissen einen Gesamt-Solardeckungsgrad von über 50 % erreichen – mit einem gerade mal 1.000 L großen Speicher. Die Gesamtinvestition ist ökonomisch und volkswirtschaftlich vernünftiger, wenn man die graue Energie betrachtet und Faktoren wie energetische Amortisation, Arbeitsleistung und Gesamtaufwand.

SW&W: Herr Mangold, verschlechtern die großen Speichervolumen das Preis-Leistungs-Verhältnis?

Mangold: Je kleiner der Beitrag ist, den ich mit der Solaranlage von der Last decken möchte, umso höher wird der Systemertrag. Aber umso unwichtiger werden die Last und die Technologie zur Dimensionierung der Solaranlage. Es reduziert sich dann wieder auf die Frage der Wirtschaftlichkeit. Wir arbeiten technologieoffen. Ob man jetzt 50 % solaren Deckungsanteil am jährlichen Gesamtwärmebedarf mit kleinen Speichern und großen Kollektorflächen erreicht oder andersherum, war bei allen gebauten Pilotanlagen zur saisonalen Wärmespeicherung von vornherein nicht festgelegt. Die einzige Randbedingung war, dass das entwickelte und realisierte Solar-system die für den zu erreichenden solaren Deckungsanteil kostengünstigste Lösung darstellt.

Meißner: Ich meine keine größere Kollektorfläche als die, die im Einsatz ist. Ich sage: Bei gleicher Kollektorfläche und deutlich kleinerem Speicher, aber mit Wassertechnologie und Hochleistungskollektoren kann das System den gleichen solaren Deckungsgrad schaffen. Das zeigen unsere Ergebnisse bei kleinen Anlagen. Es ist offensichtlich, dass das Speicherproblem umso mehr ins Gewicht fällt, je kleiner die Anlage ist. Aber erst bei Anlagengrößen

mit Speichern von 100.000 m³ und mehr, wie sie in Dänemark gebaut werden, kann man zu relativ preisgünstigen echten Saisonspeichern gelangen. Bei ihnen sind dann die Oberflächenverluste immer mehr zu vernachlässigen, sodass man auf die Dämmung verzichten kann.

Mangold: Das sind aber zwei verschiedene Themengebiete: Das eine sind Einfamilienhäuser, das andere ist Siedlungsbau. Den Vergleich der dänischen Speicher mit den deutschen Pilotanlagen schätze ich ganz anders ein. Die Messdaten, die Baukosten, also die Fakten zeigen, dass die genutzte Kilowattstunde aus dem Speicher in München mit 5.700 m³ Volumen wirtschaftlicher ist als die Kilowattstunde aus dem 80.000 m³ großen Speicher in Dänemark. Das ist also nicht allein eine Frage der Speichergröße. Es ist eine Frage der Gesamteffizienz. Deshalb macht es Sinn, teilweise mehr Geld in den Speicher zu stecken, um ihn zum Beispiel besser zu dämmen, weil er dann mehr Nutzen für das System bringt.

„Entweder die Anlagen laufen durch, um in der Nacht Wärme zu vernichten oder man ist auf die Wärmeverluste des Speichers angewiesen.“

Meißner: 50 % solarer Deckungsanteil zum Heizen sind aber bereits heute im Neubau mit minimalistischen Speichern von 50 bis 100 L/m² Kollektorfläche kein Problem. Die Speicher, von denen du gesprochen hast, erreichen Größen von 300, 400, 500 L/m² Kollektorfläche und mehr. Ein guter Teil davon dient dem Stagnationsschutz. Überall wurden Maßnahmen getroffen, weil die Kollektoren im Sommer Energie vernichten müssen. Entweder laufen die Anlagen von Mai bis Oktober durch, um in der Nacht Wärme zu vernichten, oder man ist auf die Wärmeverluste des Speichers angewiesen. Wären die Glykol-Systeme völlig stagnationssicher, dann würde man automatisch zu etwas kleineren Speichern kommen.

Mangold: Das muss man simulieren. Wir konnten 50 % solaren Deckungsgrad für den von dir angesprochenen Standard mit Speichervolumen von 50 bis 100 L/m² Kollektorfläche jedenfalls bislang noch nicht abbilden. Auch der Behauptung, die heutige Speicherdimensionierung würde durch Stagnationsprobleme verursacht, muss ich widersprechen. Wir

SolarVenti®

Automatisches Belüftungssystem - stoppt Feuchtigkeit und Geruch mit warmer Luft!

- Mit Sonnenenergie!
- Vollautomatisch und wartungsfrei!
- Ohne laufende Betriebskosten!
- BAFA-Förderung bis € 360,- möglich!
- Ideal für
 - Wochenendhaus und Eigenheim
 - Kleingarten
 - Werkstatt, Garage und Lager!

SV 2 & SV 3:
Jetzt 15% sparen*

*gültig für Bestellungen bis zum 31.03.2013

Abb. zeigt SolarVenti® SV7 als Wandmontage.

VEH SOLAR- UND ENERGIESYSTEME

VEH Solar- und Energiesysteme GmbH & Co. KG | Heidweg 16 | 21255 Tostedt
Telefon 041 82/2937 99 | Fax 041 82/2931 69 | solarventi@veh-solar.de | www.solarventi.de



Dirk Mangold ist seit 2005 Institutsleiter von Solites in Stuttgart (www.solites.de), einem Forschungsinstitut im Unternehmensverbund der Steinbeis-Stiftung. Solites bietet Beratung, Forschung und Marktentwicklung solarthermischer Großanlagen, solarer Fernwärme, saisonaler und multifunktionaler Wärmespeicher sowie CO₂-neutraler Energiekonzepte. Mangold leitet außerdem den Arbeitskreis Langzeit-Wärmespeicher. Er ist Mitglied des Steuerungskreises der Deutschen Solarthermie-Technologieplattform und Lehrbeauftragter für solares Bauen an der Universität Stuttgart.

simulieren rein zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit, um für die Investoren die wirtschaftlichsten Lösungen zu finden. Interessanterweise zeigt sich, dass die wirtschaftlichste Lösung nicht die ist, bei der Kollektoren lange in Stagnation stehen, sondern – wenn überhaupt – dann nur wenige Stunden im Jahr. Das ist eine Frage der Kollektorfeld- und der Speicherkosten. Je teurer der Speicher, umso kostengünstiger wird mehr Kollektorfläche, die man in Stagnation gehen lässt.

SW&W: Ich möchte auf den Markt zu sprechen kommen. Letztendlich wollen Sie beide der Solarthermie zu einer weiteren Verbreitung verhelfen. Herr Meißner, inwiefern hilft ihr technologischer Ansatz mit wassergefüllten Anlagen dabei?

Meißner: Zunächst: In Deutschland lohnt es sich nicht, besonders effiziente Kollektoren zu montieren, weil Bruttofläche gefördert wird. Es lohnt sich nicht, die Bruttofläche besonders gut zu nutzen, weil eigentlich nur Höhe mal Breite gefördert wird. Es lohnt sich auch nicht, Speicher zu sparen, weil die Förderung an Mindestspeichergrößen geknüpft ist. Insofern ist es speziell in Deutschland schwierig, die Wirtschaftlichkeit von Konzepten wie dem Aqua-System zu beweisen. Wir müssen praktisch ohne

Förderung oder mit einer verhältnismäßig geringen Förderung mit Systemen konkurrieren, die vollständig auf dieses Förderprinzip optimiert sind. Ökonomie äußert sich aber nicht nur über den Verkaufspreis. Sie müssen bedenken, dass Speicherplatz in Mehrfamilienhäusern wertvolle Wohnfläche darstellt. Außerdem muss man die graue Energie berücksichtigen, die bei der Herstellung der Komponenten notwendig ist, also die energetische Amortisation der Systeme. Der Weg der Hochleistungstechnologie mit Speichern, die gerade so groß sind wie notwendig, führt zu günstigen Anlagen, weil sie in der Investition praktisch fast komplett auf den Speicher verzichten. Die energetische Amortisationszeit der Kollektoren liegt unter einem Jahr, die des Systems mit Speicher unter zwei Jahren.

„Das Interesse der gesamten Stadtwerkebranche an unterschiedlichen Lösungen für Speicher nimmt stark zu.“

SW&W: Die Investitionen solarer Nahwärmesysteme liegen um ein Vielfaches höher, Herr Mangold. Für wen machen sie wirtschaftlich Sinn?

Mangold: Beispielsweise für Stadtwerke, die für die kommenden dreißig Jahre eine zukunftsfähige Technologie besitzen möchten. Sie müssen zu Beginn zwar eine hohe Investitionssumme stemmen, werden dafür aber über die gesamte Betriebszeit mit minimalen Betriebskosten belohnt. Sie bekommen also Investitionssicherheit und machen sich unabhängig von steigenden Energiepreisen. Außerdem benötigen sie wegen der Energiewende und zum Management des Strommarktes große Wärmespeichervolumen zur Spitzenlastproduktion und zur Stromabsicherung. Das Interesse der gesamten Stadtwerkebranche an unterschiedlichen Lösungen für Speicher nimmt daher stark zu.

SW&W: Führt dabei der Weg über Wasser-Wärmespeicher zum Erfolg?

Mangold: Das hängt von der Anwendung ab. Will man Wärme saisonal speichern, ist man mit der schwierigen Randbedingung konfrontiert, dass das Speichervolumen nur ein- bis zweimal im Jahr genutzt wird. Damit muss man sehr kostengünstig in der Investition sein. Langfristig wird es dafür zwei Speichermedien geben. Das ist zum einen Wasser, weil es kostengünstig ist und eine unglaublich hohe Wärmekapazität besitzt, zum anderen der Untergrund. Zwei der vier Speichertechnologien, die wir entwickeln, nutzen den Untergrund: Erdsonden- und Aquifer-Wärmespeicher. Für Anwendungen, bei denen das Speichervolumen oft genutzt wird – also Tages- oder Spitzenlastspeicher – bieten sich Phasenwechselspeicher und thermochemische Speicher an.

SW&W: Herr Meißner, gleiche Frage, anders formuliert: Arbeitet Ihr Unternehmen auch an neuen



Dr. Rolf Meißner arbeitet seit über 20 Jahren als Physiker und Entwickler für die Ritter-Gruppe. Seit 2012 ist er einer von drei Geschäftsführern der Ritter XL Solar GmbH in Karlsbad (www.ritter-xl-solar.com). Das Unternehmen entwickelt, plant und baut große solarthermische Systeme. Dabei setzt es auf das sogenannte Aqua-System, ein einfaches und leistungsstarkes Solarsystem mit CPC-Vakuumröhrenkollektoren und Wasser als Wärmeträger.

Speicherkonzepten oder liegt Ihr Hauptaugenmerk auf der Verringerung des Speichervolumens?

Meißner: Ich habe mich mein gesamtes berufliches Leben über mit Speichern beschäftigt. Dabei habe ich die Erfahrung gemacht, dass es ein sehr steiniger Weg ist, solarthermische Systeme über die Solar-speicher verbessern zu wollen – ein Weg, der ökonomisch unbefriedigend und im Gesamtergebnis oft relativ bescheiden ist. Die Verbesserung der Kollektoren und des Systems dagegen hat uns zu Quantensprüngen in der Gesamteffizienz und der Wirtschaftlichkeit verholfen.

Das Interview führte Joachim Berner.

Die Speicherwette

Speichervolumen von 100 L/m² Kollektorfläche reichen, um eine Niedrigenergiehaus-Siedlung zur Hälfte mit Sonnenwärme versorgen zu können. Davon ist Rolf Meißner überzeugt – wenn es sich um ein Aqua-System handelt. Dirk Mangold hält dagegen. In Simulationen hätten sich solche Systeme für diesen Zielwert nicht abbilden lassen. Die Wette steht, der Einsatz steht noch aus. SW&W wird nachhaken.

26. April-5. Mai 2013
WOCHER DER SONNE
Deine Energiewende

Solar-energie erleben!

Die Woche der Sonne informiert über Solarenergie. Veranstaltungen in Ihrer Nähe finden Sie unter:
www.woche-der-sonne.de

im Rahmen der



gefördert durch



organisiert vom



Kooperationspartner

