



WASCHEN MIT SOLARWÄRME: Sonnenkollektoren in der Gebäudehülle der Spedition Hammerer sorgen für heißes Wasser.



# Wärme im großen Stil

Industrielle Verbraucher nutzen nur selten Solarthermie, um Wärme zu erzeugen. Auch weil es kaum geeignete Anlagen zu kaufen gibt. Erste Pilotprojekte zeigen, wie es geht.

Text: Bernward Janzing, Fotos: Armin Wenzel

Von wegen zu wenig Sonne. Mitunter ist der solare Überschuss die größere Herausforderung. Das müssen zumindest Ingenieure erfahren, die sich mit Prozesswärme aus solaren Quellen beschäftigen: „Was macht man im Sommer mit Wärmeleistungen von mehreren Megawatt, wenn eine Firma Betriebsferien macht?“, fragt Werner Weiss von der wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft AEE Intec aus Gleisdorf in Österreich. Da Solaranlagen für die Bereitstellung industrieller Prozesswärme „sehr schnell eine Größenordnung von 500 bis 1.000 Quadratmeter Kollektorfläche“ erreichen, stelle dies neue Herausforderungen an die Systemtechnik und insbesondere an das Stillstandsverhalten der Anlagen. Druckausgleichsbehälter, wie sie für Kleinkollektoren in privaten Wohnhäusern eingesetzt werden, seien bei Großanlagen nicht praktikabel.

Und dies ist nicht das einzige Problem, das ein schlichtes Hochskalieren bekannter Solarthermie-Konzepte für den industriellen Einsatz verhindert. Zum einen liegt das erforderliche Temperaturniveau deutlich höher, zum anderen braucht jede Branche, mitunter gar jedes einzelne Unternehmen eine individuelle Lösung. „Im Vergleich dazu ist der Wärmebedarf in Wohnhäusern trotz unterschiedlicher Wohnheiten der Bewohner recht ähnlich“, sagt Weiss.

## Bislang 60 Anlagen weltweit

Trotz zahlreicher Hausaufgaben für Forschung und Entwicklung glaubt der Gleisdorfer Wissenschaftler, dass sich industrielle Prozesse mittelfristig als viertes Segment im solaren Wärmemarkt etablieren werden – nachdem der Einsatz für heimisches Warmwasser, Heizungsunterstützung und

Schwimmbadwärme längst Standard geworden ist. Auch Klaus Hennecke, Wissenschaftler am Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), sieht ein großes Potenzial für solare Prozesswärme. Allerdings stehe der Markt in Deutschland heute dort, wo die Flachkollektoren vor 20 bis 30 Jahren standen. „Wenn man in 20 Jahren nur zehn Prozent der Prozesswärme zwischen 100 und 200 Grad solar decken will, muss man jährlich 1,4 Millionen Quadratmeter an Kollektoren zubauen.“ Von diesen Stückzahlen ist die Realität weit entfernt.

Führend bei der Prozesswärme ist derzeit Österreich. Dank eines Förderprogramms des Technologieministeriums, das bei Pilotanlagen bis zu 50 Prozent der Investitionskosten bezuschusst, sei einiges in Bewegung gekommen, berichtet Ingenieur Weiss. Die AEE Intec selbst arbeitet seit zweieinhalb Jahren an dem Thema.

Weiss sieht in der industriellen Nutzung von Solarwärme gegenüber dem Wohnhaussektor auch Vorteile: Die notwendige Größe senke die spezifischen Kosten, und der nachträgliche Einbau sei in der Regel einfacher als in Wohnhäusern: „Unternehmen“, sagt der AEE-Wissenschaftler, „bauen ihre Produktionsanlagen ohnehin permanent um, weil neue Maschinen rein und alte raus kommen.“ Die Integration einer Solarthermieanlage sei da kein großes planerisches Problem.

Einige Pioniere haben vorgemacht, wie es geht. Im Rahmen eines Statusreports für die Internationale Energieagentur IAE (Task 33/IV) haben Weiss und sein deutscher Kollege Matthias Rommel vom Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE) die Daten zusammengetragen. Dokumentiert wurden dabei mehr als 60 Anlagen im

Industrie- und Gewerbebereich weltweit, deren installierte Leistung insgesamt 42 Megawatt erreicht, entsprechend einer Kollektorfläche von 60.000 Quadratmetern.

Im einfachsten Fall wärmen die Unternehmen ihre Hallen mit Solarenergie. Prozesswärme wird bisher im Wesentlichen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie, in der Textil- und Chemieindustrie sowie bei einfachen Waschprozessen wie etwa Autowaschanlagen genutzt.

Eine solche Anlage betreibt zum Beispiel die Firma Sun Wash in Köflach, westlich von Graz. Das 60 Grad heiße Wasser kann gut per Sonnenkraft bereitgestellt werden. Und da Autofahrer ihre Fahrzeuge erfahrungsgemäß am liebsten bei schönem Wetter in die Waschanlage fahren, ist die Energiequelle Sonne geradezu prädestiniert. Dass im Winter mehr gewaschen wird als im Sommer, ist dann gar nicht mehr so sehr ein Problem, zumal an trüben Tagen der Anschluss an ein Biomasseheizwerk die Wärmeversorgung sicherstellt. Ähnlich setzt auch die Spedition Hammerer in Kirchdorf bei Passau auf solare Wärme bei der Fahrzeugwäsche.

Ein anderer Unternehmer, der bereits den Schritt zur Solarwärme gewagt hat, ist Jörg Schiffer, Chef des gleichnamigen Galvanik-Betriebs im nordrhein-westfälischen Menden. „Wir haben hier die größte Solarthermie-Anlage im Land“, sagt der Unternehmer. Sie besteht aus: 518 Vakuumröhren, die zusammen eine Fläche von 100 Quadratmetern einnehmen. Die Kollektoren liefern einen Teil der Wärme für die Galvanik-Bäder, in denen im Drei-Schicht-Betrieb Metall- und Kunststoffteile vernickelt, vergoldet, verchromt, verzinkt oder verzinnt werden. Einige Bäder benötigen 60 Grad, andere mehr als 80 Grad. Was die Sonne

nicht schafft, leistet eine Nachheizung mit Flüssiggas.

55.000 Euro hat Schiffer investiert und spart damit nun pro Jahr etwa 60.000 Kilowattstunden fossiler Energie ein. Andert-halb Jahre nach Inbetriebnahme ist der Firmenchef sicher: „Ich würde es wieder machen, denn die Preise konventioneller Energien laufen uns weg.“

## Mittleres Temperaturniveau in der Entwicklung

Die Beispiele zeigen, dass solare Prozesswärme bislang überwiegend dort genutzt wird, wo Temperaturen zwischen 30 und 90 Grad Celsius ausreichen. Diese Temperaturen sind mit herkömmlichen Flachkollektoren mit einem guten Wirkungsgrad erzielbar. Doch künftig soll sich auch im mittleren Temperaturbereich, den Ingenieure mit 80 bis 250 Grad definieren, solare Wärme etablieren. „In der Industrie sind zwei Temperaturniveaus sehr häufig anzutreffen: Bei etwa 200 Grad und bei

800 Grad gibt es jeweils einen Peak“, analysiert ISE-Forscher Rommel. Konzentriert man sich auf die Unternehmen, die um 200 Grad arbeiten, hätte solare Wärme ein großes Potenzial. Zu den typischen Branchen in diesem Bereich zählen Nahrungs- und Genussmittel, die chemische Industrie und die Papier- und Zellstoffherstellung.

Noch gibt es jedoch viele Hemmnisse. Zum einen sei da „das typische Henne-Ei-Problem“, sagt Ingenieur Weiss. „Keiner will der Erste sein.“ Zudem mangle es den Firmen oft an Informationen: „Die sind sich gar nicht bewusst, was alles möglich ist.“ Und schließlich gibt es Forschungsbedarf, sowohl in der Kollektor- wie der Systemtechnik.

Klaus Vajen von der Universität Kassel sieht die vordringlichste Aufgabe darin, erst einmal das Potenzial im Temperaturbereich unter 100 Grad zu nutzen: „Dafür haben wir die Komponenten, und müssen sie nur nach dem Baukastenprinzip

zusammenfügen.“ Um nicht bei jedem Projekt von vorne anzufangen, müssten Branchenslösungen her. Denn das Potenzial alleine im Bereich unter 100 Grad sei riesig: „etwa so groß, wie der Bedarf an Raumwärme in Wohnhäusern“.

Andere Forscher halten die parallele Systemoptimierung und Markteinführung im höheren Temperatursegment um 200 Grad für wichtig. Dort müssen konzentrierende Systeme eingesetzt werden, um die geforderten Temperaturen zu erreichen. Zwar hat man aus der Entwicklung solarthermischer Kraftwerke bereits Erfahrungen mit solchen Technologien – etwa Parabolrinnen – doch diese lassen sich kaum zur industriellen Wärmegegewinnung nutzen. So hat der Euro Trough, der Klassiker unter den Parabolrinnenkraftwerken, eine Breite von fast sechs Metern. „Das ist für den Einsatz auf Firmendächern nicht praktikabel“, sagt ISE-Wissenschaftler Rommel, „die Konzentratoren müssen kleiner werden.“

Daran arbeitet das DLR in Köln, das mit dem Einsatz von Parabolrinnen für solarthermische Kraftwerke viel Erfahrung hat (neue energie 12/2004). Zusammen mit der Aachener Firma Solitem hat das Institut den Prototypen einer nur ein Meter breiten Parabolrinne entwickelt. Eine etwas größere Anlage von fünf Meter Länge und 1,80 Meter Breite hat die Firma bereits in einem Hotel an der türkischen Ägäisküste installiert zur solaren Klimatisierung und Dampferzeugung.

Auch an den Wärmeträgern wird gearbeitet. Das Wasser-Glykol-Gemisch, das in klassischen Kollektoren eingesetzt wird, ist häufig nur bis maximal 160 Grad nutzbar. Ein Glykol, das vom DLR verwendet wird, erreicht zwar 200 Grad, doch das ist aus heutiger Sicht das Ende der Fahnenstange. Die Thermoöle, die in Parabolrinnen-Kraftwerken verwendet werden, sind nicht optimal, weil sie ein Umweltrisiko bergen, und die Anlagen daher gegen Leckagen abgesichert werden müssen.

## Erste Experimente zu Hochtemperatur

Während im mittleren Temperaturbereich die Technik immerhin an der Schwelle zur Markteinführung steht, sind Hochtemperaturprojekte noch weit entfernt. Aber auch hier wird geforscht. Das DLR experimentiert seit zwei Jahren mit einem 20-Kilowatt-Solarofen zum Alurecycling. Bei etwa 800 Grad wird in dem Drehrohrföfen Aluschrott aufgeschmolzen. Das klappt prinzipiell ganz gut, die Aufheiz- und Abkühlvorgänge bei wechselhaftem Wetter sind jedoch ein Problem. Forscher Klaus Hennecke sieht die Hochtemperaturvarianten daher auch noch „weit in die Zukunft gerichtet“.

Ob Hoch- oder Niedertemperatur – am Ende müssen die Kosten stimmen, damit sich die Technik durchsetzt. Doch wer eine solche Anlage kalkuliert, erlebt derzeit ein paradoxes Phänomen. Zwar ist industrielle Solarwärme aufgrund der Anlagengröße mitunter günstiger zu haben

als die private Nutzwärme. Gleichzeitig gilt sie jedoch als weniger rentabel, weil Unternehmen anders kalkulieren. Ein Privatmann betrachtet Amortisationszeiträume von 15 Jahren als wirtschaftlich, während manchem Unternehmer schon zehn Jahre zu lang sind. Wissenschaftler Vajen hat die Erfahrung gemacht, dass „Unternehmen erst tätig werden, wenn in spätestens fünf Jahren die Investitionen zurückfließen“.

So basiert die Kostenrechnung letztlich auf persönlichen Einschätzungen. Je nach Sichtweise könnte ein Unternehmen aber einen Teil seines Marketingetats in eine Solaranlage einfließen lassen, findet DLR-Forscher Hennecke: „Eine Brauerei, oder auch Molkerei, die Naturprodukte anbietet, und mit der Reinheit wirbt, könnte durch den Hinweis auf eine solare Prozesswärme ihr Image unterstützen.“ Ähnlich wie das Unternehmen heute bereits mit Aktivitäten zugunsten des Regenwaldes tun. ◀