

# Prozesswärme: Waschen, kochen, trocknen

Solarwärme kann mehr als warmes Wasser für Dusche, Bad und Heizung bereiten. Sie kann auch Prozesse in Industrie und Gewerbe unterstützen, die bei Temperaturen bis 200 °C ablaufen. Erste Pilotanlagen funktionieren wie geplant.



**Wildblumensamen durch Sonnenenergie gewachsen und mit Sonnenenergie getrocknet: Das Solardach von Johann Krimmer macht es möglich.**

*Foto: Verband der Solar-Partner*



**S**olarwärme ist für alle industriellen Prozesse interessant, die das ganze Jahr über Wärme benötigen«, sagt Jörg Schiffer, Chef der Mendener Firma Schiffer Metallveredelung. Im Oktober 2003 ging seine 70-kW-Solaranlage (100 m<sup>2</sup> CPC-Vakuumröhrenkollektorfläche von ESE, Belgien) in Betrieb und unterstützt seitdem die Wärmeversorgung für Entfettungs- und Galvanikbäder, die auf 30 bis 70 °C temperiert werden müssen. Im Winter, wenn das Temperaturniveau hierfür zu gering ist, liefert die Solaranlage Heizenergie.

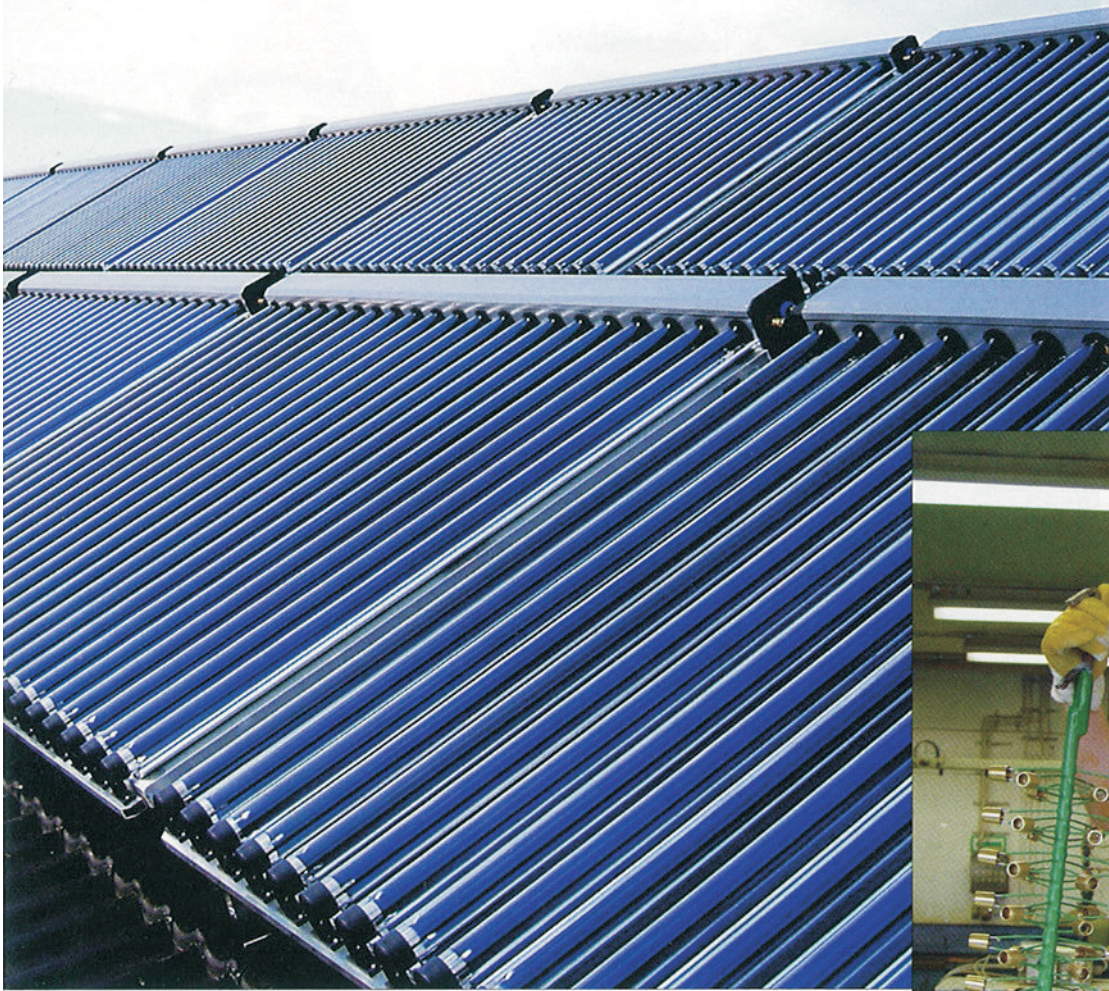
Schiffer verkupfert, vernickelt und verchromt für alle Branchen: Vom Elektronikbauteil bis hin zu Geschenkartikeln und Haushaltsgegenständen. Mit der Entscheidung für die Solarthermie ist Schiffer gut gefahren: »Die

Anlage läuft problemlos. Sie ist ein geschlossenes System mit dem wir weiter nichts zu tun haben, abgesehen natürlich von der Wartung«, so der Unternehmer. Dass sich Ökonomie und Ökologie nicht gegenseitig im Wege stehen, sondern der Umweltgedanke Innovationen beflügelt, hat die Firma aus dem Sauerland gerade erneut bewiesen: Für die Nickelrückgewinnung ist sie beim Deutschen Materialeffizienzpreis des Bundesministeriums für Wirtschaft ausgezeichnet worden. Und natürlich muss auch die Solaranlage wirtschaftlich sein. Lange Amortisationszeiten kann man sich auf hart umkämpften Märkten nicht leisten. Bei Schiffer war die Förderung aus dem REN-Programm (Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen) des Landes Nordrhein-Westfalen Voraussetzung für die Realisierung des Projektes.

## Bisher nur vereinzelte Anlagen

Trotz der guten Erfahrungen in Menden: Anlagen zur Erzeugung von solarer Prozesswärme sind rar gesät. Im Rahmen des Forschungsprojektes Task 33 der Internationalen Energieagentur (IEA) haben die Experten vor einem Jahr gerade einmal 85 Anlagen weltweit registriert. Dabei haben sie die Beheizung von Fabrikhallen bereits mitgezählt, wie sie zum Beispiel die österreichischen Solarfirmen Teufel und Schwarz, Solution oder AKS Doma realisiert haben. In Tab. 1 sind einige dieser Projekte zusammengestellt.

Doch es gibt mehr Potenzial. Klaus Hennecke vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)



gibt den gesamten industriellen Prozesswärmebedarf in Deutschland mit 2.000 PJ/a an. Das entspricht etwa 20% des deutschen Endenergiebedarfes. Zum Vergleich: Für die Heizung verbraucht die Bevölkerung etwa 33% und für Warmwasser rund 5%. Von diesen 2.000 PJ fällt etwa ein Anteil von 30% unterhalb von 200 °C an und ist mit Solarenergie abzudecken. Wollte man nur 10% davon in 20 Jahren solar decken, dann müssten laut Klaus Hennecke jährlich etwa 1,4 Mio. m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert werden. Ein gewaltiger Markt.

Doch nicht überall stehen sonnenbeschienene Hallendächer zur Verfügung und nicht überall ist die Einbindung von Solarwärme in den Prozess einfach umzusetzen. Realistisch gesehen, geht etwa Hans Schnitzer von der österreichischen Forschungsgesellschaft Joanneum Research davon aus, dass von dem Prozesswärmebedarf von 85 PJ/a, der in Österreich bis 100 °C benötigt wird, kurzfristig 3,3 PJ und mittelfristig 5,4 PJ solar bereitgestellt werden können. Das sind also rund 10%. Ähnlich groß dürfte das Potenzial in Deutschland sein.

Aber warum gibt es bisher so wenige Anlagen? Esther Rojas vom der staatlichen spanischen Energieforschungseinrichtung Ciemat sieht das größte Hindernis im Mangel an Informationen bei den Verantwortlichen in der Industrie. Neben dem Informationsdefizit gibt es weitere Hürden: Das niedrige Temperaturniveau (60 bis 80 °C), das konventionelle Flachkollektoren effektiv bereitstellen können, ist oft einfacher und sinnvoller durch Wärmerückgewinnung aus dem Gesamtprozess zu erhalten. Daher empfiehlt Werner Weiss Geschäftsführer von AEE Intec (Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien

**Solare Prozesswärme ist für die Galvanikindustrie gut geeignet. Bei Schifferer versorgen CPC-Vakuumröhren die Bäder mit Wärme.**

*Fotos (2): Sotec Solar*



Institut für Nachhaltige Technologien, Österreich) alle Prozessströme auf das Wärmerückgewinnungspotenzial hin zu untersuchen, bevor man sich für Solarwärme entscheidet. Außerdem kann oft die Wärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden.

Dazu kommt der hohe Beratungs- und Planungsaufwand. Denn jede Anlage muss individuell geplant werden. Bisher fehlen der Solarbranche auch geeignete Simulationstools für die Auslegung (siehe auch Interview auf Seite 54). Doch das größte Problem ist der Aufwand, der nötig ist, um die Solaranlage in das Gesamtsystem zu integrieren. Es reicht eben nicht, ein Kollektorfeld zu installieren. Bei einem bestehenden Industriebetrieb sind die Prozessabläufe und vorhandenen Maschinen auf die Wärmeversorgung mit einem Kessel ausgelegt. Dadurch ist der Umbauaufwand oft enorm und das treibt die Kosten hoch. »Wenn eine Industriewaschmaschine mit Rohrbündelwärmetauscher dafür ausgelegt ist, mit Dampf beheizt zu werden«, führt Manfred Reuß vom ZAE Bayern als Beispiel an, »dann muss die Waschmaschine komplett umgerüstet werden, obwohl für das Waschen nur 80 bis 85 °C benötigt werden.«

Solar gebräutes Bier: Seit kurzem liefern doppelverglaste Schüco-Kollektoren Wärme für den Brauprozess der Brauerei Neuwirth.

Fotos (4): AEE Intec



Österreichs erste solare Autowaschstraße.

Das ZAE Bayern hatte für die Brauerei des Kloster Andechs ein Anlagenkonzept entwickelt. 700 m<sup>2</sup> Kollektorfläche auf dem Dach der Brauerei und ein 70 m<sup>3</sup> Puffervolumen sollten einen solaren Anteil von 50 % am Wärmebedarf der Flaschenwaschmaschine abdecken. Doch das Projekt ist nicht umgesetzt worden – wegen des Aufwands.

### Washprozesse ideal

Den Schwierigkeiten mit der Integration steht allerdings die Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten auf der positiven Seite entgegen. Solarenergie kann vorwärmen, in vorhandene Wärmesysteme eingespeist oder direkt in den Prozess eingekoppelt werden. Tab. 2 gibt einen Überblick über Branchen und Prozesse, die sich in dem von Sonnenkollektoren erreichbaren Tempera-



Installation bei der Brauerei Neuwirth

turbereich bewegen. Wichtige Wärmeverbraucher sind Lebensmittel-, Textil- und Chemieindustrie. Kochen, Trocknen und Waschen sind häufige Prozesse. Auch wenn die solare Versorgung der Flaschenwaschmaschine beim Kloster Andechs nicht realisiert wurde: Waschprozesse eignen sich in der Regel sehr gut für die Einbindung solarer Wärme.

Anwendung hat die Solarwärme bereits bei Autowaschanlagen gefunden. Günstig ist die Betriebstemperatur: Für ein optimales Reinigungsergebnis der Autos benötigt man Warmwasser mit 60 °C. Höhere Temperaturen schädigen den Lack. Bei niedrigeren Temperaturen muss man mehr Chemikalien einsetzen. Ungünstig ist jedoch das jährliche Verbrauchsprofil einer Waschanlage. Denn der Spitzenbedarf liegt im Winter, wenn Salz und Straßenschmutz die Autos besonders stark verdecken. »Allerdings werden Autos hauptsächlich bei Schönwetter gewaschen und damit kann die solare Einstrahlung optimal genutzt werden«, berichtet Thomas Müller (AEE Intec).

Die erste solare Autowäsche in Österreich mit 43 m<sup>2</sup> Kollektorfläche entstand 2003 in Köflach. Bei der Auslegung der Anlage wurde der geringere Warmwasserbedarf in den Sommermonaten berücksichtigt, so dass es kaum zu Anlagenstillständen durch fehlende Abnahme von Warmwasser kommt. In Zeiten mit hohem Warm-

Branche	Prozess	Temperatur [°C]
Lebensmittel und Getränke	Trocknen	30 – 90
	Waschen	40 – 80
	Pasteurisieren	80 – 110
	Kochen	95 – 105
	Sterilisieren	140 – 150
	Wärmebehandlung	40 – 60
	Backen	150 – 250
Textilindustrie	Waschen	40 – 80
	Bleichen	60 – 100
	Färben	100 – 160
Chemieindustrie	Kochen	95 – 105
	Destillieren	110 – 300
	div. chemische Prozesse	120 – 180
Holzindustrie	Trocknen	50 – 100
	Pressen	125 – 175
Zellstoff- und Papierindustrie	Kochen	100
	Eindicken	125
Alle Sektoren	Vorwärmung von Kesselwasser	30 – 100

Tab. 2: Branchen und Prozesse, die große Mengen Wärme im Bereich bis 200 °C benötigen. Quelle: AEE Intec



Die Solaranlage erspart der Metzgerei Stadler jährlich 10.000 Liter Heizöl. Fotos (2): Citrinsolar



Mit solarer Hilfe: Produktion von bayerischer Wurst.

## „TYFO für Ihre Solaranlage!“



Wärmeträgerflüssigkeiten für alle thermischen Solaranlagen.

- tausendfach bewährte Frost- und Korrosionsschutzmedien für Flachkollektor- und Vakuumröhrenanlagen
- korrosionssicher – Schutz vor Ablagerungen
- umweltverträglich, ungiftig, biologisch abbaubar

Sole für Wärmepumpensysteme



Ihr Wärmeträger-Spezialist seit 1975

Anton-Ree-Weg 7 | 20537 Hamburg | T. 040/20 94 97-0 | F. 040/20 94 97-20 | www.tyfo.de

Besuchen Sie uns im Internet [www.jumbo-heizsysteme.de](http://www.jumbo-heizsysteme.de)  
[www.degen-gmbh-co.de](http://www.degen-gmbh-co.de)

**DEGEN GmbH & Co.**  
Lambertstraße 22  
59229 Ahlen-Dolberg  
Telefon (02388) 692-3  
Telefax (02388) 1666

Thermische Solaranlagen

Regenwasser-Nutzung

Rohr-isolierung

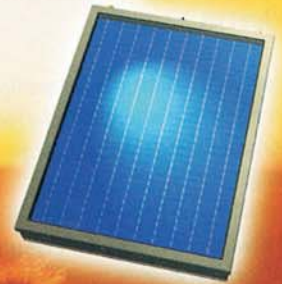
Pumpen-gruppen

Hochleistungs-Speicher

Neuheiten

Angebot des Monats

## König der Sonne!



Der CS 100 F ist der leistungsstärkste Kollektor.\*  
\*In seiner Klasse, lt. ITW-Leistungszertifizierung 02S9178

CitrinSolar GmbH  
Böhmerwaldstrasse 32  
D-85368 Moosburg  
Tel. +49-(0)8761-334 00  
Fax +49-(0)8761-334 040  
info@citriSolar.de  
www.citriSolar.de



144 Parabolrinnenkollektoren mit insgesamt 1.900 m<sup>2</sup> Fläche liefern Dampf für die Produktion von pharmazeutischen Chemikalien in Ägypten. Ein Teil des Feldes ist gerade im Ruhezustand und weitere Kollektoren sind aus dem optimalen Einstrahlungswinkel herausgedreht. Diese Möglichkeit bei nachgeführten Systemen verhindert Stagnationsprobleme.

Fotos (2): Fichtner Solar



**Optimale Ausrichtung:** Die Reflektion auf dem unteren Spiegel zeigt, dass das Absorberrohr richtig ausgerichtet ist.

wasserbedarf dient die Solaranlage als Vorwärmstufe, während bei geringerem Bedarf und guter Einstrahlung im Sommer die gesamte Energie von der Sonne geliefert wird.

Der jährliche Energiebedarf für das Warmwasser beträgt etwa 52 MWh. In der Planung war ein solarer Deckungsgrad von 40% anvisiert worden. »Unsere Messungen im Jahr 2005 haben bestätigt, dass dieses Ziel erreicht wird«, so Müller. Dank der guten Erfahrungen hat der Betreiber Janko Keg im Jahr 2004 eine weitere Anlage des gleichen Typs in Gratwein bei Graz eröffnet.

Aber auch Deutschland wäscht solar: Im bayerischen Moosburg hat Raimund Hambach auf dem Dach seiner Autowaschanlage Kollektoren von Citrinsolar installieren lassen. Und bereits seit zwei Jahren liefern Citrinsolar-Kollektoren Wärme für die Metzgerei von Georg Stadler in Kirchberg. Hier wird Solarenergie zum Vorheizen des gesamten Warmwasserbedarfs der Metzgerei und der angeschlossenen Gaststätte genutzt. Da ein Warmwasserspeicher bereits vorhanden war, konnte er als Bereitschaftsspeicher weiter bestehen, während der Solarspeicher zum Vorheizen dient. Der Ölverbrauch ist von jährlich 35.000 Liter auf 25.000 Liter gesunken, seit die Solaranlage in Betrieb ist.



**Containerwäsche: 510 m<sup>2</sup> Kollektorfläche auf dem Hallendach liefern Prozesswärme am Rand von Barcelona.**

## Containerwäsche in Spanien

Aber nicht nur im gewerblichen Bereich gibt es Beispiele, auch in der Industrie gibt es eine Pilotanlage. Im März 2005 hat die Firma Contank am Stadtrand von Barcelona eine 360 kW Solaranlage in Betrieb genommen. Das Unternehmen reinigt Container, die für den Transport von Flüssigkeiten auf der Schiene genutzt werden. Das auf dem Dach installierte Solarsystem belädt einen drucklosen 40 m<sup>3</sup> Speichertank, aus dem das Wasser für den Waschprozess vorgewärmt wird. Dann wird es auf den Betriebsdruck komprimiert und mit Dampf auf die gewünschte Temperatur von 70 bis 80 °C gebracht. Das Solarfeld besteht aus 92 Großmodulkollektoren mit jeweils 5,54 m<sup>2</sup> und ist aus neun Reihen von seriell verschalteten Kollektoren aufgebaut, die mit einem Volumenstrom von 16 Liter/m<sup>2</sup>h durchflossen werden. Die Firma GAE aus Barcelona hat die Solaranlage installiert und tritt als Contractor auf.

Bei einer Solarstrahlung von 1.471 kWh/m<sup>2</sup> wird ein jährlicher solarer Nettowärmeertrag von 429 MWh (841 kWh/m<sup>2</sup>) erwartet. Damit würde bei einem Gesamtwärmebedarf von Contank, der bei 1.990 MWh/a liegt, ein solarer Deckungsgrad von knapp 22% erreicht. Etwa

Projekt	Waschen von Containern	Autowaschanlage Sun Wash	Trocknen von Wildblumensamen	Wärme für Brauprozess	Beheizen von Galvanikbädern	Waschwasser für Metzgerei	Trocknen von Holz
Betreiber	Contank	Janko Keg	Johann Krimmer	Brauerei Neuwirth	Jörg Schiffer	Georg Stadler	Möbelschleierei Hamminger
Inbetriebnahme	2005	2002	2003	2006	2003	2004	1994
Standort	Castellbisbal/E	Köflach/A	Pulling /D	Brodersdorf/A	Menden/D	Vilsheim/D	St. Johann am Walde/A
benötigtes Temperaturniveau °C	70 – 80	60	35	95	40 – 70	k.A.	60
installierte Nennleistung kW <sub>th</sub>	360	30	100	14	70	11,8	62
Kollektorfläche m <sup>2</sup>	510	43	150	20	100	16,8	88
Solarspeichervolumen Liter	40.000	2.000	42.000	1.000	750	1.000	14.000
Bereitschaftsvolumen Liter	k.A.	1.000	1.000	k.A.	k.A.	500	k.A.
solarer Deckungsgrad %	22	40	95	k.A.	k.A.	34	k.A.
Restwärme	Erdgas	Biomasse-Fernwärme	k.A.	k.A.	Flüssiggas	Öl	Holzspäne

50 % der Kosten der Solaranlage von rund 270.000 € haben IDAE (El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) und ICAEN (Institut Català d'Energia) als staatliche Förderung zugesprochen (inklusive Steuerergünstigungen und günstigen Krediten). Die Experten von Aiguasol Engineering, die die Anlage geplant haben, rechnen mit einer jährlichen Energieeinsparung im Gegenwert von 14.300 € (bei einem Preis für Erdgas von 25 €/MWh). Zieht man davon die geschätzten Kosten für Wartung und Instandhaltung ab, bleibt eine Nettoersparnis von 13.000 €/a und damit eine Amortisationszeit von rund 10 Jahren.

## Mehr Möglichkeiten, als man denkt

Neben Waschen ist Trocknen ein Bereich, in dem bereits erste Pilotanlagen realisiert wurden. Schon seit 1994 nutzt die Möbelschleierei Hamminger in Oberösterreich Solarwärme zum Beheizen einer 25 m<sup>3</sup> großen Trockenkammer für Holz. Ein von der Fachhochschule Stuttgart entwickelter Solartrockner mit Luftkollektoren wurde 2001 in Thailand zum Trocknen von Früchten eingesetzt (siehe SWW 9/2002, S. 36).

Aber auch hierzulande lässt sich mit Sonnenenergie trocknen. Johann Krimmer aus dem oberbayerischen Pulling produziert Wildblumensamen und hat 2003 eine 150 m<sup>2</sup> Anlage installiert, um mit Sonnenenergie die Blumensamen zu trocknen. Da es weder bei deutschen Kollegen, noch im Ausland ein Vorbild für die Trocknungsanlage gab, entwickelte Johann Krimmer in Zusammenarbeit mit dem ZAE Bayern und Peter Littel vom Verband der Solar-Einkaufsgemeinschaften den Prototyp. Die Solar-Einkaufsgemeinschaft hat die Solaranlage dann auch realisiert.

Weil die Erntezeit der Wildblumen von Mai bis Oktober reicht, konnte die Kollektorfläche mit 150 m<sup>2</sup> so ausgelegt werden, dass die Sonnenenergie fast 95 % des Wärmebedarfs deckt. Um über trübe Tage zu kommen, hat Krimmer einen 42-m<sup>3</sup>-Speicher installiert. Getrocknet wird mit warmer Luft, die durch Speicherwasser erwärmt wird und dann in die Trockenboxen strömt. Ideal für die Solaranwendung: Maximal 35 °C reichen aus. Denn höhere Temperaturen schaden der Keimfähigkeit. Die Energie, welche die Kollektoren außerhalb der Trocknungszeit bereitstellen, wird dazu genutzt, ein Gewächshaus frostfrei zu halten.

»Ob eine solare Trocknungsanlage die beste Lösung ist, muss von Fall zu Fall entschieden werden. In unserem Fall ist sie ideal. Bei Getreide oder Mais ist es wegen der kurzen Erntezeit und des höheren Energieaufwandes schwieriger. Dennoch: Jede Anforderung kann durchdacht und geprüft werden. Es gibt mehr Möglichkeiten, als man denkt«, so Johann Krimmer. Finanziell unterstützt wurde die Anlage des Wildblumenspezialisten aus dem Programm zur Förderung der Energieeinsparung in der Landwirtschaft.

## Neue Kollektoren für höhere Temperaturen

Möglichkeiten gibt es auch, wenn die geforderte Temperatur des Prozesses an die 100 °C Marke heranreicht oder sie gar übertrifft. Doch normale Flachkollektoren reichen dann nicht mehr aus. Als Alternative zur Vakuumröhre sind in den vergangenen Jahren doppelt verglaste Flachkollektoren entwickelt worden. Will man noch höher hinaus, dann kommt man um konzentrierende Kollektoren nicht herum. In Tab. 3 sind neue Ent-

**Tab. 1: Für solare Prozesswärme gibt es keine Standardauslegung. Jede Solaranlage muss individuell an den Prozess angepasst werden.**

95659 Arzberg | Am Brücklein 10 | Tel: 0 92 33 / 22 76 + 55 48 | Fax: 0 92 33 / 55 39  
E-Mail: info@gpo-tec.de | Internet: www.gpo-tec.de



**ESE**

**Bauart** Doppelt verglaster Flachkollektor  
**Typ** Ecosol 2V AR  
**Temperaturbereich** 80 – 150 °C  
**Entwicklungsstand** Pilotprojekt zur Meerwasserentsalzung auf Cran Canaria



**Schüco**

**Bauart** Doppelt verglaster Flachkollektor  
**Typ** Schücosol DG  
**Temperaturbereich** 80 – 150 °C  
**Entwicklungsstand** kommerzielles Produkt



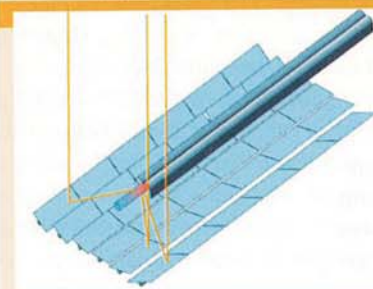
**Solarfocus**

**Bauart** konzentrierender Flachkollektor  
**Typ** CPC S1  
**Temperaturbereich** 80 – 120 °C  
**Entwicklungsstand** Pilotanlagen zur solaren Kälteerzeugung



**Solitem**

**Bauart** Parabolrinnenkollektor  
**Typ** PCT 1800  
**Temperaturbereich** 100 – 200 °C  
**Entwicklungsstand** mehrere Projekte umgesetzt



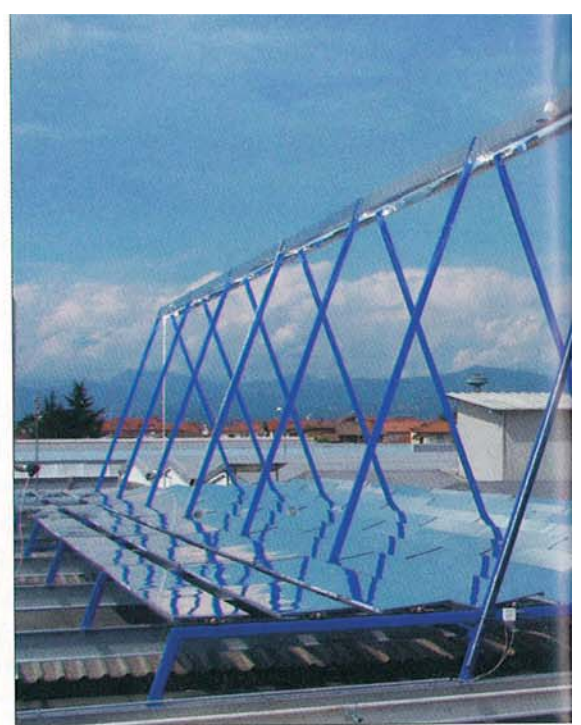
**PSE**

**Bauart** linear konzentrierender Kollektor  
**Typ** Fresnel-Prozesswärmekollektor  
**Temperaturbereich** 100 – 180 °C  
**Entwicklungsstand** Pilotanlage für solare Kühlung



**Button Energy**

**Bauart** Parabolrinnenkollektor  
**Typ** Parasol  
**Temperaturbereich** 100 - 200 °C  
**Entwicklungsstand** Kommenden Sommer Pilotanlage zur Direktverdampfung und Betrieb einer Dampfstrahlkältemaschine bei AEE Intec



wicklungen von Kollektoren für mittlere Temperaturbereiche (100 bis 200 °C) zusammengestellt.

Ein wichtiger Prozess – nicht nur in der Lebensmittelindustrie – ist das Kochen. Beim Bierbrauen benötigt das Kochen der Bierwürze im Sudhaus die meiste Energie (50 % der Gesamtwärme). Mit 1,67 PJ Endenergiebedarf im Jahr 2001 war die Brauereibranche in Deutschland eine der energieintensivsten Sparten der Lebensmittelindustrie – also ein für Solarwärmenutzung interessanter Sektor. Eine Demonstrationsanlage, die im Rahmen der IEA Task 33 errichtet wurde, gibt es seit Juni dieses Jahres in Österreich. Jährlich will die Brauerei Neuwirth im steirischen Brodersdorf 40.000 Liter solar gebräutes Bier produzieren. In Kooperation mit dem Braumeister haben Experten von AEE Intec ein Anlagenkonzept und einen Sudkessel entwickelt, der es erlaubt, die Maische mit solar bereit gestellter Wärme direkt zu beheizen.

Der Brauprozess verläuft über einige Stunden mit langsam steigenden Temperaturen bis 95 °C. Um dieses Temperaturniveau erzeugen zu können, wurden doppelverglaste und antireflexbeschichtete Schüco-Kollektoren eingesetzt. Erste Messungen führte AEE Intec Ende September durch. Die Kollektoren erreichten zwischen 80 und 120 °C und lieferten mit bis zu 42 kWh pro Tag ausreichend Energie, um einen Löwenanteil der Brauenergie zur Verfügung zu stellen. Man darf gespannt sein, was die Kollektoren kommenden Sommer leisten.

In einer ganz anderen Dimension bewegt sich das Pilotprojekt, das Fichtner Solar als technische Berater in Ägypten realisiert hat. Beim Unternehmen El Nasr, das pharmazeutische Chemikalien herstellt, sind im Jahr 2004 1.900 m<sup>2</sup> Parabolrinnenkollektoren installiert worden. Sie produzieren Dampf bei 175 °C und 8 bar, der für die Herstellung der Pharma-Erzeugnisse genutzt wird. Gefertigt hat die Parabolrinnen das ägyptische Unternehmen Lotus Solar Technologies mit einer amerikanischen Lizenz. Finanziert wurde das Projekt mit Mitteln des ADF (African Development Fund).

Parabolrinnen gibt es auch aus Deutschland. Die Firma Solitem aus Aachen produziert derartige Kollektoren und hat bereits einige Projekte erfolgreich ins Leben gerufen. Etwa die Versorgung eines Hotels im türkischen

Tab. 3: Kollektoren für den mittleren Temperaturbereich (100 – 200 °C)

Quelle und Fotos: Hersteller, IEA Task 33 (Subtask C), AEE Intec



Das Freiburger Unternehmen PSE hat einen Fresnel-Kollektor entwickelt, der auf einem Firmengebäude des Kältemaschinenherstellers Robur bei Bergamo in Italien installiert wurde, um eine eigens für diesen Zweck entwickelte Ammoniak-Wasser-Absorptionskältemaschine anzutreiben. Der Kollektor mit der Nennleistung von 50 kW konzentriert die Strahlung durch einachsige nachgeführte Spiegelstreifen. Der Einsatz des Kollektors zur Prozesswärmeerzeugung in der Textil- und Lebensmittelindustrie ist geplant.

Foto: PSE

Dalaman mit Dampf für die Kältemaschine und die Wäscherei (siehe *SW&W* 5/2006, S.38). Prädestiniert für den Einsatz der konzentrierenden Kollektoren sind südliche Länder mit viel direkter Sonneneinstrahlung. Eine weitere Anwendung in südlichen Gefilden, die zurzeit intensiv erforscht wird, ist die solare Meerwasserentsalzung (siehe auch *SW&W* 7/2006, S. 44). Mehrere Pilotanlagen auf Gran Canaria sind in Betrieb. Tinox bietet bereits ein kommerzielles Produkt an (*SW&W* 10/2006, S. 60). Eine Anlage läuft zum Beispiel in Jeddah, Saudi Arabien.

## Gute Perspektiven – nicht nur im Süden

Auch wenn bisher nur wenige solare Prozesswärmeanlagen existieren: Steigende Preise für fossile Energieträger werden in Industrie und Gewerbe zur Suche nach Alternativen führen. »Die mittelfristigen Perspektiven der solaren Prozesswärme im Temperaturbereich von 100 bis 200 °C sind ausgezeichnet«, sagt Georg Brakmann, Geschäftsführer von Fichtner Solar. Und hierzulande tut sich auch etwas: Arno Kynast, Geschäftsführer der Firma Sotec aus Plettenberg, hat die Anlage bei Schiffer Metallveredelung geplant und realisiert. Demnächst soll eine weitere Vakuumröhrenanlage mit 300 m<sup>2</sup> für einen Galvanikbetrieb in Lüdenscheid entstehen. Kynast hat beobachtet, dass bisher kaum auf die Energiekosten geschaut wurde. Doch mittlerweile rechnen viele Verantwortliche in der Industrie hier mit spitzem Bleistift. Und so mancher Aha-Effekt entsteht, wenn die Solarenergie ins Spiel kommt. Nicht zuletzt, weil das Land NRW mittlerweile Vakuumröhrenanlagen zur Prozesswärmebereitung mit 300 €/m<sup>2</sup> fördert.

Jens-Peter Meyer

### Weitere Informationen:

AEE Intec: [www.aee-intec.at](http://www.aee-intec.at)  
 Aiguasol Engineering: [www.aiguasol.com](http://www.aiguasol.com)  
 Button Energy Energiesysteme GmbH: [www.buttonenergy.at](http://www.buttonenergy.at)  
 Citrin Solar: [citrinsolar.de](http://citrinsolar.de)  
 DLR Institut für Technische Thermodynamik (ITT): [www.dlr.de/tt](http://www.dlr.de/tt)  
 Fichtner Solar GmbH: [www.fichtner.de](http://www.fichtner.de)  
 ESE S.A.: [www.es-solar.com](http://www.es-solar.com)  
 GAE (Grupo de Abastecimiento Energetico, S.L): [www.gae.es](http://www.gae.es)  
 IEA Task 33: [www.iea-ship.org](http://www.iea-ship.org)  
 Schüco International KG: [www.schueco.de](http://www.schueco.de)  
 Solarfocus (Kalkgruber Solar- und Umwelttechnik GmbH): [www.solarfocus.at](http://www.solarfocus.at)  
 Solitem GmbH: [www.solitem.de](http://www.solitem.de)  
 Sotec-Solar: [www.sotec-solar.de](http://www.sotec-solar.de)  
 PSE GmbH: [www.pse.de](http://www.pse.de)  
 Verband der Solar-Partner: [www.solar-einkauf.de](http://www.solar-einkauf.de)  
 ZAE Bayern (Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.): [www.zae-bayern.de](http://www.zae-bayern.de)

# WASI

## Wo ist der Haken?



## Bei WASI.

VARIO hat keinen Haken – er ist einer. Ein extrem belastbarer Dachhaken aus Edelstahl für Schneelastzone III nach DIN 1055 und vom TÜV zertifiziert.

Aufgrund der neuartigen Hakengeometrie und 8 mm Materialstärke wird Druck abgefedert und der Dachhaken gibt auch bei hohen Schneelasten nicht nach. So wird Ziegelbruch durch hohe Druckbelastung vermieden. Und weil er so belastbar ist, benötigen Sie insgesamt weniger Haken. Die Folge: Mengen- und Zeitersparnis bei der Montage und eine langfristige Erhöhung des Sicherheitsstandards. Damit bringt Ihnen VARIO ein Plus an Wirtschaftlichkeit gegenüber herkömmlichen Lösungen.

Informieren Sie sich bei WASI, D-42289 Wuppertal, Fon 0202 26 32 177 oder Email [solar@wasi.de](mailto:solar@wasi.de).