

# Solares Wärme-Contracting für Mehrfamilienhäuser und Industrie

Dipl.-Ing. Roland Heinzen, Geschäftsführer  
Dr.-Ing. Katrin Zaß

Abb. 1: Ein noch ungewohntes Bild - Freiflächen-Solarthermie-Anlage an der Gasdruckregelanlage in Großseelheim, Hessen.

Seit einiger Zeit öffnet sich die Solarthermie für neue Anwendungsfelder, die über die reine Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung im Eigenheim hinausgehen. Das technische Potential für Solarthermie in diesen Anwendungsbereichen ist enorm und beträgt in Deutschland ca. 170 GWth<sup>[1][2]</sup> und damit ungefähr das 15-fache aller

bisherigen Solarthermie-Installationen. Die Anlagengrößen übersteigen in diesen Anwendungen häufig 100 m<sup>2</sup> Kollektorfläche und bedeuten für die Investoren eine hohe Kapitalbindung über viele Jahre. Eine Lösung bietet das Solare Wärme-Contracting, das die genannten Markthürden für solarthermische Großanlagen überwinden kann.

Anwendungen mit hohem Potenzial finden sich in der Industrie und im Wohnungsbau:

- ▶ Bei der Herstellung von Lebensmitteln und Getränken wird zum Kochen, Trocknen, Waschen etc. Wärme benötigt.
- ▶ In vielen Industriezweigen wird Wärme für die Vorerwärmung, Trocknung und Reinigung benötigt.
- ▶ In Krankenhäusern besteht das ganze Jahr über ein hoher Bedarf an Trinkwarmwasser.
- ▶ In Gaststätten, Kantinen und Mensen mit eigener Küche ist ein hoher Bedarf an Trinkwarmwasser vorhanden.
- ▶ In Mehrfamilienhäusern wird viel Wärme für Beheizung des Gebäudes und die Trinkwarmwasser-Bereitung benötigt.

Gleichzeitig können diese Anlagen durch ihre Größe und den damit verbundenen spezifischen geringen Investitionskosten Wärme zu relativ niedrigen Gestehungskosten bereitstellen. Trotz dieser positiven

wirtschaftlichen Randbedingungen sind die hohen Investitionskosten bei gleichzeitig technischen Risikoängsten häufig ein Hindernis für die Umsetzung großer solarthermischer Anlagen. Eine Lösung bietet das Solare Wärme-Contracting, das die genannten Markthürden für solarthermische Großanlagen überwinden kann.

## WAS IST SOLARES WÄRME-CONTRACTING?

Contracting bedeutet, dass alle notwendigen Schritte zur Bereitstellung solarer Wärme durch den Contractor erfolgen. Dazu gehören die Planung, Errichtung, Finanzierung, Betriebsführung und Instandhaltung der solarthermischen Anlage.

## ENERGIE UND KOSTEN SPAREN MIT SOLAREM WÄRME-CONTRACTING

Für den Wärmeverbraucher liegt der wesentliche Vorteil des solaren Wärme-Contractings – im Vergleich zur Eigen-

investition – in der Minimierung des technischen und finanziellen Risikos. Denn das Betriebsrisiko liegt in der Hand des Anlagenbetreibers (Contractors). Auf diese Weise hat der Contractor ein notwendiges Interesse am effizienten Betrieb seiner Anlage, da mit jeder erzeugten und verkauften Kilowattstunde Umsatz und Gewinn steigen.

Die Investitionskosten werden ebenfalls durch den Contractor übernommen. Er trägt also das volle Risiko der Anlagentechnik, das er jedoch aufgrund seiner Fachkenntnis als beherrschbar ansehen kann. Risiken aus Fremdeinwirken, die nicht durch den Contractor beeinflussbar sind, können durch entsprechende Versicherungen vermieden oder zumindest vermindert werden. Darüber hinaus wird durch den Einsatz effizienter, regenerativer Wärme der Energieverbrauch gesenkt und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert.

Nicht zuletzt ist die solar produzierte Wärme günstiger als konventionelle Energieträger und damit auch aus wirt-

schaftlicher Sicht eine hervorragende Ergänzung zur fossilen Heizungsanlage.

**DAS ENERTRACTING-KONZEPT**

Es gibt verschiedene Konzepte für die Realisierung von Contracting-Projekten. Die üblichsten Varianten sind das Energieliefer-Contracting, das Einspar-Contracting, das Finanzierungs-Contracting und das technische Anlagenmanagement. Diese Contracting-Varianten unterscheiden sich hinsichtlich Anwendungsbereich, Eigentümer und wirtschaftlichem Risiko. Für große solarthermische Anlagen eignet sich die Contracting-Variante des Energieliefer-Contractings besonders gut. Hier kann der Contractor den Wärmepreis so bestimmen, dass seine Investitionskosten und die geplanten Gewinnmargen über die Laufzeit des Projektes gedeckt werden. Gleichzeitig wird ein solcher Contractingvertrag nur zustande kommen, wenn der Energiepreis für den Contractingnehmer einen wirtschaftlichen Vorteil darstellt.

**DER SOLARE WÄRMEPREIS**

Der Energiepreis setzt sich typischerweise aus einem Grundpreis und einem Arbeitspreis zusammen. Dem Grundpreis werden die unabhängig von der abgenommenen Energiemenge anfallenden Kosten zugerechnet. Durch den Grundpreis sind Kapitalkosten für die Investition, Kosten für Wartung, Versicherung etc. abgedeckt. Er reduziert sich durch die Installation einer Solaranlage nicht.

Das Contracting-Modell von Enertracting sieht daher einen reinen Arbeitspreis für die tatsächlich gelieferte Solarwärme vor.



Abb.2: In der Praxis noch nicht gesehen: 3 parallelgeschaltete, rechteckige Container-Pufferspeicher

**FINANZIERUNG**

Dass insbesondere die Bereitstellung solarer Prozesswärme ein enormes Potential bietet, hat auch die Bundesregierung erkannt. Für solare Prozesswärmeanlagen werden daher von der KfW-Bank zinsgünstige Kredite vergeben, zusätzlich wird ein Tilgungszuschuss von bis zu 50 % gewährt (Förderprogramm 271: Erneuerbare Energien Premium). Im gleichen KfW-Förderprogramm werden auch Solarthermieanlagen in Mehrfa-

milienhäusern finanziert, hier mit einem Tilgungszuschuss von bis zu 30 %<sup>[3]</sup>. Alternativ kann auch eine Förderung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragt werden. Bei Solarthermieanlagen zur Prozesswärmeerzeugung beträgt die Förderung bis zu 50 % der Nettoinvestitionskosten (für Bruttokollektorflächen von 40 bis 1.000m<sup>2</sup>), bei Anlagen in Mehrfamilienhäusern 180 €/m<sup>2</sup> (im Rahmen der Innovationsförderung)<sup>[4]</sup>. Neben öffentlichen Darlehen finanziert die Enertracting ihre Solarthermie-Anlagen mit Hilfe privater Darlehen. Die Anleger haben so die Möglichkeit, zu attraktiven Zinsen Unternehmen bei der Umstellung ihrer Wärmeversorgung auf regenerative Energien zu unterstützen. Ihre Geldanlage ist krisensicher angelegt, da die Sonne ein sicherer Kapitalmarkt ist.

**VERTRAGSGESTALTUNG**

Es gibt zwei wesentliche Unterschiede zwischen herkömmlichem Wärme-Contracting und solarthermischem Wärme-Contracting. Aufgrund dieser Unterschiede können bestehende Standard-Wärme-Contractingverträge nicht ohne weiteres genutzt werden. Anpassungen müssen insbesondere hinsichtlich Liefergarantie, Vertragslaufzeit und Preisgestaltung vorgenommen werden. Zum einen kann der Contractingvertrag nur über einen Teil der benötigten Wärme abgeschlossen werden. Die vom Contractor angebotene Wärmeleistung variiert



**Solare Übertragungsstationen SOLEX**

- Übertragung der Solarenergie in den Heizungskreis
- Lösungen in vier Dimensionen erlauben breiten Einsatzbereich von 25 - 400 m<sup>2</sup> Kollektorfläche
- Neueste EC-Pumpen ermöglichen größtmöglichen Regelungsbereich
- Integrierte Solarregelung
- Integrierte Wärmemengenerfassung

**Weitere Informationen unter: [www.paw.eu](http://www.paw.eu)**



EUP READY  
ErP READY 2015  
APPLIES TO EUROPEAN DIRECTIVE FOR ENERGY RELATED PRODUCTS

abhängig von der Sonneneinstrahlung, eine zusätzliche Heizungsanlage ist daher immer notwendig. Bei herkömmlichen Wärme-Contractingverträgen wird die gesamte Wärmeversorgung vom Contractor übernommen. Es muss also im Vertrag vereinbart werden, dass zu keinem Zeitpunkt eine bestimmte Wärmelieferung gewährleistet wird und dass ein zusätzliches System jederzeit den kompletten benötigten Wärmebedarf decken kann.

Des Weiteren sollte im Vertrag eine vorrangige Abnahme der solaren vor der konventionellen Wärme festgeschrieben werden.

Der zweite wesentliche Unterschied besteht in der Vertragslaufzeit. Die Vertragslaufzeit eines Wärmelieferungsvertrages ist in der zuständigen Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV<sup>[5]</sup>) auf höchstens 10 Jahre beschränkt. Durch die hohen Investitionskosten bei solarthermischen Anlagen ist eine Amortisation nach 10 Jahren nur mit einem sehr hohen Grundpreis möglich. Meist wird bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit solarthermischer Anlagen eine Lebensdauer von 20 Jahren angenommen. Daher ist die Vereinbarung einer längeren Vertragslaufzeit im solarthermischen Contracting unumgänglich.

Die Ausarbeitung von Wärmelieferverträgen unter Berücksichtigung dieser rechtlichen Besonderheiten des solaren Wärme-Contractings ist Teil der Planungsdienstleistung der Enertracting.

## DIE KOMPONENTEN

Grundsätzlich bestehen keine speziellen Anforderungen an die Komponenten einer solarthermischen Anlage für das solare Wärme-Contracting. Von Vorteil ist jedoch der Einsatz von Montagesystemen, die einen modularen Systemaufbau erlauben, schnell montiert und demontiert werden können und sich vielfältigen topographischen Erfordernissen anpassen. Von größerer Wichtigkeit ist auch eine zuverlässige Regelung und Überwachung der Anlage zur Abrech-

nung der Wärme und zur automatisierten Fehlerdetektion. Im Rahmen eines vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst geförderten Forschungsprojekts (Solarthermische Beheizung von

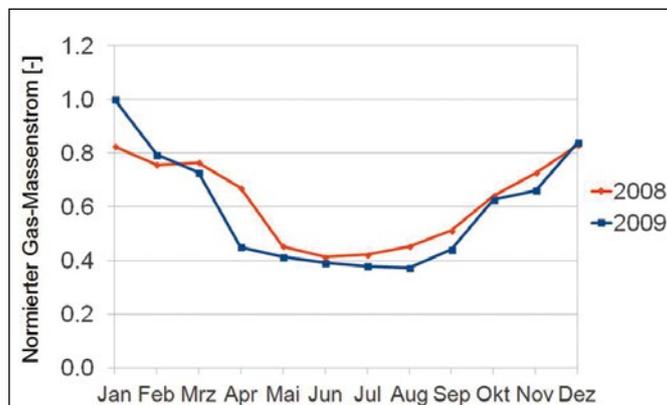


Abb. 3: Normiertes Profil des Gasmassenstroms einer großen Gasdruckregelanlage für 2008 und 2009.

Gasdruckregelanlagen, LOEW-Förderline 3: KMU-Verbundvorhaben, HA-Nr.238/10-14) wurden von der FSAVE Solartechnik und der Universität Kassel daher Prototypen eines in einen Container integrierten Wärmespeichers und einer kombinierten Mess-, Regel- und Überwachungseinheit entwickelt.

Der Speicher basiert auf einem 20-Fuß-Seecontainer, der zu einem drucklosen Warmwasser-Pufferspeicher umgebaut wird (s.Abb.2). Dafür werden die Wände statisch verstärkt, eine Dämmschicht aus Sandwichplatten eingezogen sowie eine Verkleidung aus Polypropylen-Platten eingefügt. Dieser Container-Pufferspeicher hat, je nach Dämmstärke, ein Speichervolumen von maximal 25 m<sup>3</sup>.

Aufgrund des sehr hohen Vorfertigungsgrades und der wetterbeständigen Hülle können solche Speicher einfach transportiert sowie schnell und verhältnismäßig unabhängig von den Geländebedingungen installiert werden.

Die eigens entwickelte Mess-, Regel- und Überwachungseinheit umfasst einen frei programmierbaren Universalregler, ein Datensendemodul, einen integrierten PC und erfüllt folgende Funktionen:

- ▶ Regelung der Solaranlage
- ▶ Messung der Anlage (Wärmemenge, Temperatur, Volumenstrom, Druck)
- ▶ Lokale Sicherheits-Speicherung der Daten auf dem Gerät

- ▶ Übertragung der Daten auf einen Server
- ▶ Webportal mit Zugang zur Ansicht der Anlage
- ▶ Fernwartung der Anlage.

Der neuentwickelte Container-Pufferspeicher (FLEXSAVE Container) sowie die neue Mess-, Regel- und Überwachungseinheit (FLEXDRIVE Master) der Fa. FSAVE Solartechnik wurden bereits erfolgreich im Markt eingeführt und kamen auch in den folgenden Praxisbeispielen zum Einsatz.

## PRAXISBEISPIEL: SOLARTHERMISCHE BEHEIZUNG VON GASDRUCKREGELANLAGEN (GDRA)

In einer Gasdruckregelanlage wird der hohe Druck des Erdgases aus dem Ferntransportnetz reduziert auf den Druck des lokalen Verteilnetzes. Bei der Druckreduzierung kühlt sich das Gas stark ab. Um ein Einfrieren zu verhindern, wird das Gas vorher erwärmt.

Diese Beheizung wird üblicherweise mit Gaskesseln realisiert. Der Einsatz von solarthermischen Anlagen bietet sich bei dieser Anwendung insbesondere aus zwei Gründen an: Neben dem niedrigen Temperaturniveau, das für die Vorerwärmung benötigt wird, ist auch der in der Regel weitgehend konstante Wärmebedarf vorteilhaft (s.Abb.3). Da es über 900 Gasdruckregelanlagen in Deutschland gibt, bietet diese Anwendung ein enormes Potential für den Einsatz von Solarthermie. Dieses Konzept wurde bereits am Standort Großseelheim, Stadt Kirchhain in der Nähe von Marburg bei einer ersten Prototypanlage umgesetzt. Dort wurde im Sommer 2012 die erste solarthermische Anlage zur Heizungsunterstützung einer Gasdruckregelstation der E.ON Mitte gebaut und ab November 2012 offiziell in Betrieb genommen (s. Abb.1). Im ersten Jahr hat die 355 m<sup>2</sup> umfassende Solar Kollektoranlage rund 160 MWh erzeugt, was einem spezifischen Jahresertrag von rund 450 kWh/m<sup>2</sup> a entspricht. Zusätzlich wird die Abwärme einer benachbarten Biogasanlage eingespeist. Insgesamt werden rund 7% des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt.

**PRAXISBEISPIEL:  
SOLARE TWW-VORERWÄRMUNG IM  
MEHRFAMILIENHAUS**

Seit Sommer 2013 bzw. Januar 2014 werden zwei Mehrfamilienhäuser der Gemeinnützigen Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Kassel (GWG Kassel) mit solarthermischen Anlagen zur Trinkwasser-Vorerwärmung betrieben. Je rund 35 m<sup>2</sup> Flachkollektoren kombiniert mit einem 2.200-Liter-Speicher unterstützen die Trinkwarmwasserversorgung von jeweils 20 Wohneinheiten.

**FAZIT**

Das solare Wärme-Contracting bietet eine naheliegende Lösung, um die riesigen Solarthermie-Potentiale in Prozesswärmeanwendungen und Mehrfamilienhäusern zu heben, trotz Zurückhaltung bei den Anwendern gegenüber dieser

Technologie. Interessierten Anlegern bietet sie die Möglichkeit, zu attraktiven Zinsen Unternehmen bei der Umstellung ihrer Wärmeversorgung auf regenerative Energien zu unterstützen. Die Enercontracting kümmert sich als Contractor um Planung, Vertragsgestaltung, Finanzierung und den einwandfreien Betrieb der Anlagen und bildet somit die Schnittstelle zwischen Wärmeverbrauchern und interessierten Investoren. FSAVE Solartechnik bietet dazu passend besonders für das Contracting geeignete Komponenten an: den FLEXSAVE Container-Pufferspeicher und die Mess-, Regel- und Überwachungseinheit FLEXDRIVE Master.

**Autoren:**

*Dipl.-Ing. Roland Heinzen, Geschäftsführer Enercontracting, Kassel [www.enercontracting.de](http://www.enercontracting.de)  
Dr.-Ing. Katrin Zaß, Planung, Vertrieb, FSAVE Solartechnik, Kassel [www.fsave.de](http://www.fsave.de)  
Fotos/Grafik: Enercontracting*

**Literatur:**

- [1] Lauterbach C., Schmitt B., Vajen K.: Das Potential solarer Prozesswärme in Deutschland – Teil 1 des Abschlussberichtes zum Forschungsvorhaben „SOPREN – Solare Prozesswärme und Energieeffizienz“ Förderkennzeichen: 0329601T. Universität Kassel, Institut für Thermische Energietechnik. Kassel, 2011.
- [2] Striy-Hipp G., Schnauss M., Moch F.: GroSol. Studie zu großen Solarwärmeeanlagen. Erstellt im Rahmen des Projektes „GroSol – Analyse der Solarbranche zu Hemmnissen bei der Markteinführung großer solarthermischer Anlagen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Beschleunigung der Markteinführung“. Hg. V. Bundesverband Solarwirtschaft e.V. Berlin, 2007.
- [3] [www.kfw.de](http://www.kfw.de)
- [4] [www.bafa.de](http://www.bafa.de)
- [5] Deutscher Bundestag (2004): Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme. AVBFernwärmeV. Online verfügbar unter [http://www.gesetze-im-internet.de/avbfernwr\\_mev/](http://www.gesetze-im-internet.de/avbfernwr_mev/), zuletzt geprüft am 20.03.2014.