

## Paradigma geht neue Wege in der Solarthermie

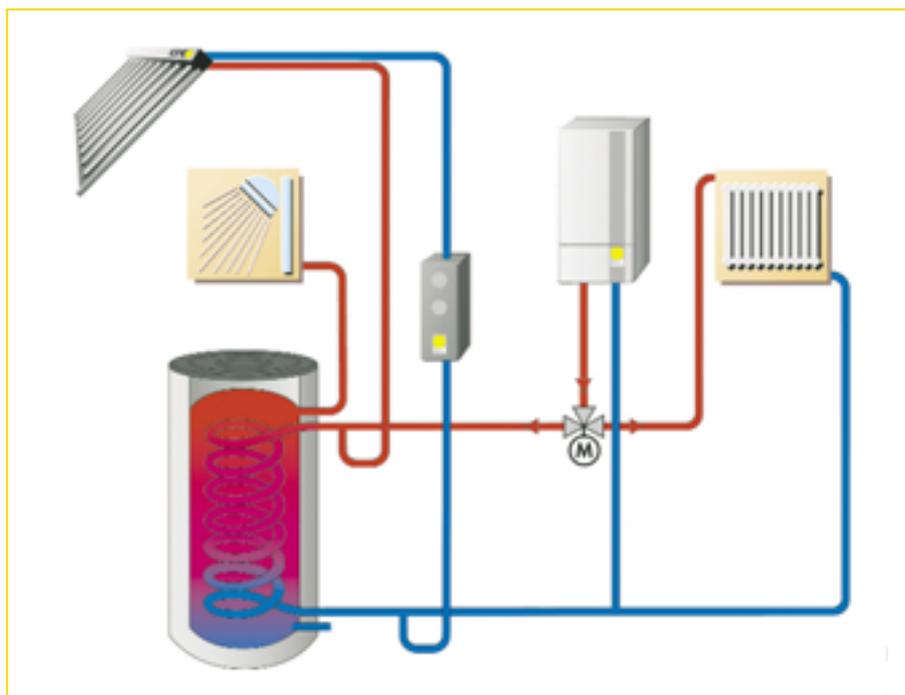
Eine Solarwärmanlage, die mit Heizungswasser betrieben wird und ohne Solarspeicher auskommt – unvorstellbar? Jetzt nicht mehr. Mit dem „AquaSystem“ beschreitet Paradigma ganz neue Wege im Bereich der solaren Trinkwassererwärmung. Wie die Einspeisung der Solarwärme nach dem „Eimerprinzip“ funktioniert und wie frostsicher das System ist, erfahren Sie im folgenden Beitrag.

Obwohl der Solarmarkt in Deutschland ständig wächst, besitzen heute nur etwa 4 % aller Ein- und Zweifamilienhäuser eine Solaranlage. Die Gründe hierfür liegen auf der Hand: Der Einbau einer Solaranlage erfolgt in den allermeisten Fällen gleichzeitig mit der Sanierung der gesamten Heizungsanlage und daher mit erheblichem finanziellem und operativem Aufwand. Und solange ein Heizkessel zuverlässig und innerhalb der vom Gesetzgeber erlaubten Grenzwerte seine Arbeit verrichtet, wird er nicht ersetzt und die Heizungsanlage nicht durch eine Solaranlage ergänzt. Die meisten vorhandenen Warmwasserspeicher sind überdies beim Kesseltausch noch funktionstüchtig und lediglich mit einem Wärmetauscher ausgestattet. Sie sind damit zur solaren Nachrüstung im konventionellen Sinne ungeeignet und stellen oft ein weiteres Hindernis für die Anschaffung einer Solaranlage dar. Mit dem „AquaSystem“ möchte sich Paradigma dieses brachliegende Marktsegment erschließen.

### Intelligente Frostschutzfunktion

Das „AquaSystem“ benutzt als Wärmeträger Wasser. Ein spezieller Solarwärmetauscher ist damit überflüssig. Die Solaranlage wird mithilfe zweier T-Stücke eingebunden, die direkt am Speicher am Kesselvor- bzw. -rücklauf angebracht werden. Das Funktionsprinzip ist einfach: An Stelle der bisher

# Heizungswasser im Kollektorkreis



Der Vakuumröhrenkollektor „CPC Allstar“ wird beim „AquaSystem“ direkt an den vorhandenen Warmwasserspeicher angeschlossen. Das Heizungswasser fließt durch den Kollektor und die Solaranlage arbeitet wie ein zweiter Heizkessel zur Warmwasserbereitung



erforderlichen Wasser-Glykollmischung wird Heizungswasser durch den Kollektor gepumpt, das anschließend über denselben Wärmetauscher, den auch der Heizkessel benutzt, das Trinkwasser erwärmt. Die Solaranlage arbeitet wie ein zweiter Kessel. Erstmals wird die Solaranlage damit an die vorhandene Heizungsanlage angepasst und nicht umgekehrt wie bisher.

Die Vorteile von Wasser als Wärmeträger liegen auf der Hand: Es ist beständig, so gut wie kostenlos und einfach verfügbar. Die Befüllung der Solaranlage vereinfacht sich, denn es genügt ein einfacher Schlauch. Außerdem besitzt Wasser eine hohe Wärmekapazität. Pro Liter kann Wasser 15 % mehr Wärme transportieren als Frostschutzmittel. Allerdings es gibt auch eine gravierende Schwierigkeit. So gilt es, im Winter das Einfrieren sicher zu verhindern. Beim „AquaSystem“ wird dies durch den Einsatz von CPC-Vakuum-Röhrenkollektoren in Kombination mit einer völlig neuartigen Frostschutzfunktion ermöglicht. Diese sorgt dafür, dass in Frostnächten nur gerade soviel Wärme im solaren Rohrleitungsnetz verteilt wird, dass ein Einfrieren zuverlässig verhindert wird. Die eingesetzten Kollektoren müssen dabei unbedingt minimale Wärmeverluste bei frostigen Außentemperaturen aufweisen. Mit dem Paradigma CPC-Vakuum-Röhrenkollektoren lässt sich ein solches System sinnvoll betreiben.

## Umfangreiche (Praxis-)Tests

Damit die geniale Idee nicht nur graue Theorie bleibt, testete Paradigma das Konzept zunächst einen Winter lang an einer Prototypenanlage. Auf Basis dieser Erfahrung fiel letzten Herbst der Startschuss für einen groß angelegten Feldtest. Ziel war es, den einwandfreien Betrieb der Frostschutzfunktion zu bestätigen und darüber hinaus die Praxistauglichkeit des „AquaSystems“ zu überprüfen. Von Flensburg bis ins Allgäu wurden Testanlagen von Paradigma-Partnerbetrieben in über 70 Haushalten unter Realbedingungen installiert. Über die gesamte Heizperiode konnten Erkenntnisse gesammelt und eingearbeitet werden. Besonders wertvoll war dabei die enge Zusammenarbeit mit den SystemPartnern, die wichtige Erfahrungen lieferten, um die Montagefreundlichkeit zu optimieren. Zusätzlich ließ man sich auch von unabhängiger Seite die Zuverlässigkeit der Frostschutzfunktion bestätigen. Das ITW der Universität Stuttgart testete ein „AquaSystem“ in der Kältekammer, wo sich die intelligente Frostschutzfunktion sogar bei

Extremtemperaturen von  $-25\text{ °C}$  und bei Rohrleitungslängen bis  $2 \times 25\text{ m}$  Länge bewährte.

Die Ergebnisse aller Tests führten zu einem ausgeklügelten Sicherheitskonzept. So wird vorgebeugt bzw. verhindert, dass auch in den seltenen Fällen einer Störung bei Frostgefahr der Solarkreislauf einfriert oder gar die CPC-Kollektoren Schaden nehmen. Einige wesentliche Voraussetzungen dafür sind:

- Die lückenlose Dämmung der Rohrleitungen inkl. Verschraubungen.
- Gedämmte Rohrleitungen im Freien dürfen  $2 \times 15\text{ m}$  nicht überschreiten.
- Der Kollektor wird mit einem flexiblen Wellschlauch-Set (im Lieferumfang enthalten) angebunden, das als Dehnungskompensator wirkt. Sollte bei längerem Stromausfall Frostgefahr bestehen, ist der Kollektor dadurch geschützt.
- Die Pumpenfunktion wird automatisch durch die tägliche Kontrolle des Volumenstroms überwacht. Bei einer Störung ertönt ein Warnsignal.
- Schwerkraftzirkulation wird automatisch erkannt. Die Frostschutzfunktion wirkt dann entgegen.

## Wärmeeinspeisung nach dem „Eimerprinzip“

Das „AquaSystem“ zeichnet sich durch eine weitere Neuheit aus. Die Einspeisung der Solarwärme funktioniert nach dem „Eimerprinzip“: Um den Stromverbrauch so gering wie möglich zu halten, wird die Solarpumpe nur dann eingeschaltet, wenn im Kollektor eine lohnende Menge an Solarwärme zur Verfügung steht. Transportierte bisher eine drehzahlgeregelte Solarpumpe kleine Portionen Solarwärme vom Kollektor in den Speicher, sind es beim neuen Prinzip ganze „Eimer“. Deshalb sind Kollektortemperaturen von bis zu  $90\text{ °C}$  nichts Ungewöhnliches, bevor die Solarpumpe in Betrieb geht. D. h. durch den Intervallbetrieb können Temperaturspreizungen zwischen Vorlauf und Rücklauf von über  $60\text{ K}$  realisiert und die Rohrleitungsverluste minimiert werden. Zwei Grundvoraussetzungen muss ein Sonnenkollektor allerdings erfüllen, um einen optimalen Intervallbetrieb zu gewährleisten: Hervorragende Wirkungsgrade bei hohen Kollektortemperaturen



**Anschlussdetail:** Der Kollektorkreis (rechts) wird über zwei T-Stücke eingebunden, die direkt am Speicher am Kesselvor- bzw. -rücklauf angebracht werden

sowie hohe Energieerträge auch bei geringer Einstrahlung und niedrigen Umgebungstemperaturen. Der Paradigma CPC-Vakuum-Röhrenkollektor ist deshalb geeignet. Ein Beispiel: Bei einer Einstrahlung von  $400\text{ W/m}^2$  und einer Temperatur von  $0\text{ °C}$  der umgebenden Luft liefert er einen Wirkungsgrad von 50 % bei einer Kollektortemperatur von  $75\text{ K}$ .

Ein „AquaSystem“ verbraucht im Normalbetrieb (bedingt durch die geringe Zähigkeit und die hohe Wärmetransportfähigkeit des Wassers in Kombination mit dem optimierten Intervallbetrieb) deutlich weniger Strom, als eine Solaranlage mit konventioneller Regelung und einem Glykollgemisch als Frostschutzmittel. Im Vergleich dazu ist der zusätzliche Stromverbrauch für die winterliche Frostschutzfunktion vernachlässigbar. Die durch die Frostschutzfunktion über ein ganzes Jahr vom Speicher auf das Dach transportierte Wärmemenge bewegt sich im Vergleich zum Kollektorertrag im Bereich von 2 bis 3 % („AquaPaket CPC 40 All-

Das „Aqua-Paket CPC Allstar“ zur Warmwasserbereitung



Paradigma, 76307 Karlsbad  
 Telefon (0 72 02) 9 22-0  
 Telefax (0 72 02) 9 22-1 00  
 www.paradigma.de

star“ am Standort Würzburg). Dies ist im Verhältnis zu den Verlusten des Warmwasserspeichers an den umgebenden Kellerraum, die im selben Zeitraum das 10- bis 20-fache ausmachen, eher gering.

### Handwerkervertraute Komponenten

Paradigma bietet das System als „Aqua-Paket CPC Allstar“ ohne Speicher für die Nachrüstung an bestehende Warmwasserspeicher an. Die vorhandenen Speicher sollten einen Speicherinhalt von mindestens 40 l/m<sup>2</sup> Kollektorfläche aufweisen; d. h., bereits an einen typischen 120-l-Standard-Speicher ist eine Nachrüstung möglich. Wird ein neuer Speicher z. B. im Neubau gewünscht, gibt es auch ein Paket mit einem 190-l-Trinkwasserspeicher.

Die zentralen Komponenten des „Aqua-Systems“ sind:

- CPC-Vakuum-Röhrenkollektor mit sehr guter Wärmedämmung
- T-Stücke zur Anbindung der Solaranlage an bestehende Speicher
- Regelungsmodul mit innovativer Frostschutzfunktion
- Wärmeträger Wasser.

Diese Bestandteile sind dem Fachhandwerker vertraut, sodass er zum Einbau eines „AquaSystem“ auf seine bewährten Montageerfahrungen zurückgreifen kann. Und auch die Kunden, deren Heizungsanlage infrage kommt, sind ihm bereits bekannt. Denn gerade bei den Wartungskunden ist eine solare Nachrüstung der vorhandenen Speicher interessant. Damit kann der Heizungsfachhandwerker seine eigene Kundenkartei zur Akquise benutzen.

Das neue System wird vorrangig exklusiv über Paradigma SystemPartner verkauft, die bei der Markteinführung umfangreiche Unterstützung bekommen. Das Partnernetz wird immer dem entsprechenden Gebietspotential angepasst, womit Paradigma ein Zeichen zum Konzept der SystemPartnerschaft setzen möchte. Zudem wird das Angebot im Bereich „AquaSystem“ in den nächsten Jahren nach und nach erweitert. Mit dieser Strategie soll eine optimale Produktqualität und eine kontinuierliche Lieferfähigkeit sichergestellt werden.



Dipl.-Ing. **Stefan Abrecht** ist seit 1989 Projekt-Ingenieur bei Paradigma. Er entwickelte die Frostschutzfunktion und das Einspeiseprinzip des „AquaSystems“



Dipl.-Ing. (FH) **Wilfried Griebhaber** ist seit 2001 Produktmanager für den Solarbereich bei Paradigma. Er führte das „AquaSystem“ vom Entwicklungsstatus zur Marktreife



Dipl.-Ing. **Britta Großmann** ist seit 2000 Projekt-Ingenieurin bei Paradigma. Sie koordinierte den Feldtest und die Produkteinführung des „AquaSystems“.