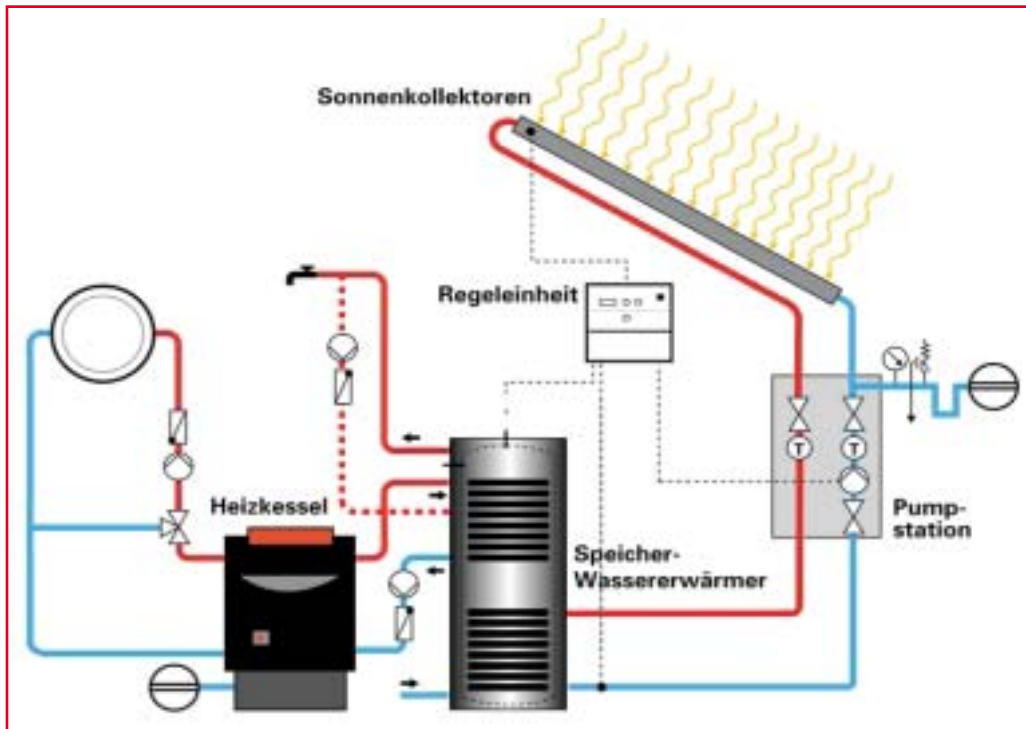


Die Sonnensammler



(Bild: Viessmann)

Als „Wärmelager“ dient der Speicher-Wassererwärmer in einer Solaranlage

Teil 4 und Schluss, Hermann Corell*

In den vorangegangenen Teilen wurde von Solarkollektoren berichtet. Aber wo bleibt die gesammelte Energie, wie wird sie abtransportiert, gespeichert und vor allen Dingen, wie wird sie genutzt? Antworten auf diese Fragen finden Sie in folgendem Beitrag.

Das Kollektor nicht gleich Kollektor ist, wurde bereits beschrieben. Dabei ist

* Hermann Corell, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Tel. (0 23 04) 4 10 91

auch deutlich geworden, dass man hinsichtlich der verschiedenen Bauarten nicht von guten und schlechten Sonnensammlern sprechen kann. Es kommt eben immer darauf an, was man mit der verwen-

deten Sammlerkonstruktionsart erreichen will.

Wasser im System?

Alle Kollektoren haben aber eines gemeinsam. Sie arbeiten mit einer Flüssigkeit, welche die eingefangene Wärme aus dem Kollektor aufnimmt und weitertransportiert. Man bezeichnet sie deshalb auch als Wärmeträgerflüssigkeit. Im einfachsten Fall ist das schlichtweg Wasser. Bei der solaren Schwimmbadbeheizung wird das Beckenwasser direkt durch den Kollektor

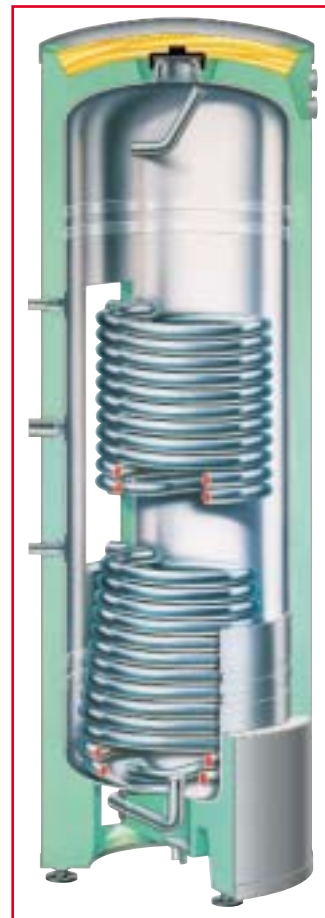
gepumpt. Da das Badewasser gleich im Kollektor erwärmt wird, also kein weiterer Wärmetauscher nötig ist, bezeichnet man solche Systeme auch als Einkreissolaranlagen. Holt eine Wärmeträgerflüssigkeit die Energie vom Kollektor ab und gibt diese über einen Wärmetauscher an das zu erwärmende Medium weiter, spricht man von Zweikreissolaranlagen. Natürlich könnte man den Solarkreislauf auch bei dieser Konstruktion einfach mit Wasser füllen. Wasser hat eine niedrige Viskosität, sodass man die Anlage mit niedrigen Pumpendrücken fahren kann. Außerdem hat Wasser eine hohe spezifische Wärmekapazität, also die Fähigkeit, Wärme zu speichern. Der gravierendste Nachteil aber ist, dass es im Winter zur Eisbildung im Kollektor oder Solarkreislauf kommen kann. Zwar gibt es Hersteller, die ihre Anlagen mit Wasser füllen, dies aber bedarf bestimmter technischer Voraussetzungen. Das gängigste Wärmeträgermedium ist ein Gemisch aus Wasser, Frostschutz- und Korrosionsschutzmittel. So ist zum einen der Solarkreislauf vor Korrosion geschützt, zum anderen ist ein einwandfreies Arbeiten der Anlage auch bei Minusgraden gewährleistet. Bei dieser Art von Solarflüssigkeit muss aber unbedingt die Kon-

zentration des Gemisches eingehalten werden, denn je höher der Anteil an Frostschutzmittel, desto zäher ist die Solarflüssigkeit. Meist aber ist es heute so, dass die Solaranlagenhersteller ihre eigene Wärmeträgerflüssigkeit mitliefern, die man dann auch aus Gründen der Gewährleistung benutzen sollte.

Wärme lagern

So, wie wir keinen Einfluss darauf haben, ob die Sonne nun scheint oder nicht, können wir auch nicht beeinflussen, wann die Solaranlage zur Höchstform aufläuft. Mit anderen Worten: Um die Unterschiede zwischen der Tagesleistung der Anlage und dem tatsächlichen Wärmebedarf auszugleichen, muss die gewonnene Wärme gelagert werden. Dies geschieht in Warmwasserspeichern, die man buchstäblich mit der Wärme auflädt. Hier muss man zwischen zwei Arten von Speichern unterscheiden: dem Heizungs-Pufferspeicher und dem Trinkwasserspeicher. Der Heizungs-Pufferspeicher ist mit Heizungswasser gefüllt. Diese Wassermasse nimmt die Wärme auf und speichert sie. Bei Bedarf wird die Energie über Wärmetauscher wieder entnommen und dient als Vorwärmung des Heizungswassers (Rücklauf) oder als Vorwärmstufe des Kaltwasserzulaufes

zum Trinkwassererwärmer hin. Mit Einsatz von leistungsstarken Plattenwärmetauschern ist es heute schon möglich, die Trinkwasser-



(Bild: Viessmann)

Da die Sonne uns auch mal im Stich lässt, sind Solarspeicher für bivalente Beheizung ausgelegt (unten Solarwärmetauscher, in der Mitte der Heizungswärmetauscher)

erwärmung im Durchflussprinzip monovalent (also ohne eine weitere Energiequelle) zu realisieren. Vorteil dieser Lösung ist, dass der Pufferspeicher nicht unter trinkwasserhygienischen Gesichtspunkten betrieben werden muss.

Hygiene geht vor

Soll ein Trinkwasserspeicher direkt solar erwärmt werden, wird die Sache schon schwieriger. Denn in diesem Fall gilt der gesamte Speicherinhalt als Lebensmittel. Während der Heizungspufferspeicher beliebig groß gewählt werden kann (um möglichst viel Energie darin unterzubringen), ist der Trinkwassererwärmer bedarfsangepasst anzulegen. Schließlich muss ja verhindert werden, dass das Trinkwasser zu lange in diesem steht und an Qualität verliert. Ein weiteres Problem bei großen Trinkwassererwärmern ist die Gefahr der Legionellenkontamination. Legionellen sind stäbchenförmige Bakterien, die sich bei Wassertemperaturen von etwa 35 °C bis 45 °C stark vermehren. Einige dieser Legionellenarten können beim Menschen Erkrankungen der Atemwege hervorrufen. Und zwar dann, wenn kontaminiertes Warmwasser fein zersteubt eingeatmet wird (z. B. beim Duschen). Als Folge können das Pontiac-Fieber (eine grippeähnliche Erkrankung, die



Die stäbchenförmigen Legionellenbakterien dürfen sich auch bei solarer Trinkwassererwärmung nicht vermehren . . .

auch ohne ärztliche Hilfe abheilt) oder die Legionellose auftreten. Letztere ist ohne ärztliche Hilfe tödlich. Patienten, die rechtzeitig behandelt und gerettet wurden, tragen meist unheilbare Lungenschäden davon. Als Gegenmaßnahme an Speichern mit mehr als 400 Litern Volumen sieht das DVGW-Arbeitsblatt W 552 eine gleichmäßige Speichererwärmung auf 60 °C vor. Diese Betriebstemperatur soll den Legionellen den Garaus machen. Um dennoch einen Betrieb als Schichtenspeicher zu realisieren, finden sich Lösungsansätze in Form von so genannten Legionellenschaltungen (nächtliche thermische Desinfektion des Speichers durch Aufheizung auf ≥ 60 °C) oder der Nutzung des

Speichers lediglich als Trinkwasservorwärmung mit anschließender Erhitzung auf 60 °C oder mehr in einem weiteren Speicher.

Wärmetauscher ganz unten

Solarspeicher können aus den unterschiedlichsten Materialien hergestellt sein. Da Trinkwasser sauerstoffhaltig ist, verwendet man korrosionsbeständige Materialien. Hier haben sich Edelstahl und Stahl bewährt, wobei die Stahlspeicher innen emailiert oder kunststoffbeschichtet werden. Magnesium-Schutzanoden oder Fremdstromanoden gewährleisten im Stahlspeicher zusätzlich einen dauerhaften Korrosionsschutz.

	Pontiac-Fieber	Legionellose
Inkubationszeit	2 bis 3 Tage	2 bis 13 Tage
Frühsymptome	Unwohlsein, Kopfschmerzen, Frösteln, Muskelschmerzen	Unwohlsein, Kopfschmerzen, Frösteln, Husten
Symptome des unbehandelten Krankheitsverlaufs	Husten, Fieber, Brustschmerzen (Brustfellentzündung)	(ca. 4–6 Tage nach Auftreten der Frühsymptome:) Hohes Fieber, Schüttelfrost, Brustschmerzen mit Atemnot, Leibschmerzen, Durchfall, Verwirrtheit
Wahrscheinlichkeit des tödlichen Ausgangs	0 %	15 bis 20 %
Todesursache	–	Atemversagen oder Schock
Wahrscheinlichkeit der Infektion auf 100 Kontaminierungen mit Legionellen	95	1 bis 5
Risikogruppen	Erkranken kann jeder! Das Risiko einer Erkrankung nimmt mit steigendem Alter zu, eine Verdreifachung des Risikos tritt ab dem 30. Lebensjahr und nochmals ab dem 60. Lebensjahr ein. Besonders gefährdet sind darüber hinaus Raucher.	

... sonst können nicht ungefährliche Krankheiten für den Anlagennutzer die Folge sein

Solarspeicher sollten zu dem auch immer gut wärmege-dämmt sein, um Wärmeabstrahlungsverluste zu vermeiden. Speicherwasser und Wärmeträgerflüssigkeit müssen voneinander getrennt sein, da Frostschutzmittel und Trinkwasser nicht miteinander in Berührung kommen dürfen. Damit aber die vom Kollektor herantransportierte Wärme an das Speicherwasser abgegeben werden kann, bedarf es des Wärmetauschers. Dieser sitzt optimaler Weise im untersten Bereich des Solarspeichers,

da sich dort das kälteste Wasser befindet und somit eine Erwärmung des Speicherinhaltes nach und nach bis zum Speicherboden gewährleistet ist. Wärmetauscher sind auf die unterschiedlichste Art konstruiert, um möglichst große Tauscherflächen zu erreichen. Man unterscheidet

- Rohrwendelwärmetauscher
- Selbstbauwärmetauscher
- Gegenstromwärmetauscher
- Doppelmantelwärmetauscher
- Wärmetauscher mit Schicht-lader

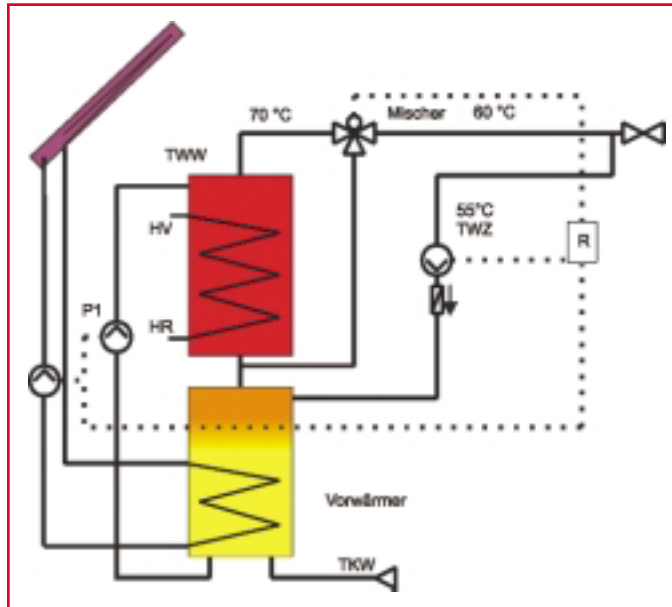
Schichtweise Speicherbeladung

Warmes Wasser steigt nach oben, kaltes Wasser ist am Grund. So entsteht schon eine natürliche Schichtung im Solarspeicher. Diese ist absolut gewollt und wird von den Solarspeicherherstellern durch unterschiedlichste technische Systeme zur Speicherbeladung noch unterstützt. Auf jeden Fall müssen Verwirbelungen im Speicher technisch unterbunden werden, da diese die Temperaturschichtung verei-

teln würden. Je besser die Temperaturschichtung im Solarspeicher, desto besser die Nutzung desselben. Denn man bekommt so im obersten Bereich heißes Wasser zur sofortigen Nutzung. In der Mitte steht warmes Wasser, unten kaltes. In diesem kalten, untersten Bereich liegt auch der Solarrücklauf zum Kollektor, sodass man einen hohen Kollektorwirkungsgrad erzielt. Die geläufigste und gängigste solarthermische Energienutzung liegt im Bereich der Trinkwassererwärmung. Ob warmes Wasser für die Dusche, für die Waschmaschine oder auch für den Geschirrspüler, hier kann die Sonne das Wasser aufheizen. Sollte die Sonne es einmal nicht so gut mit einem meinen, so wird das Trinkwasser durch das vorhandene Heizungssystem nachgeheizt.

Heizen mit Solar?

Eine andere Variante der solaren Energienutzung ist die Heizungsunterstützung oder aber die Kombination aus Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung. In puncto Heizungsunterstützung sollte man aber einige Kriterien nicht aus dem Auge verlieren. So benötigt man z. B. neben größeren Kollektorflächen auch ein wesentlich größeres Solarspeichervolumen als wie für die reine



Die Nacherhitzung des solar vorgewärmten Trinkwassers soll den Legionellen den Garaus machen

Trinkwassererwärmung. Hinzu kommt, dass man im sonnenreichen Sommer die Heizung nicht benötigt. Sinn macht eine solare Heizungsunterstützung nur dann, wenn man über eine Niedrigtemperatur- oder Brennwertheizungsanlage, möglichst kombiniert mit Fußboden- oder Wandstrahlungsheizung, verfügt.

Allerdings ist festzustellen, dass die Klientel, die sich solche Systeme einbauen lässt, nicht mehr nur den wirtschaftlichen Aspekt sieht, sondern überwiegend aus umweltfreundlichen Gesichtspunkten handelt. Denn eines

erreicht man mit den Solaranlagen auf jeden Fall: Auch für kommende Generationen Lebenskomfort in einer einigermaßen intakten Umwelt.

Sprüche vom Bau

Wer's Bad will gern zu zweit genießen, den wird es stets enorm verdrießen, dass einer auf dem Abfluss sitzt, was der Bequemlichkeit nicht nützt.