

Hygienische Trinkwasserbereitung im Durchflussprinzip

Einsatz von Frischwassermodulen in der Solartechnik

Dipl.-Ing. Ralf Winnemöller, Leiter Objektgeschäft

Die jährlich durch Sonnenstrahlen auf Deutschland transportierte Energie übersteigt den aktuellen Energiebedarf um das Achtzigfache.

Die Sonne steht uns als Energiequelle kostenlos und umweltfreundlich ohne jegliche Treibhaus-Emissionen zur Verfügung. Fossile Brennstoffe wie Kohle, Öl und Gas sind begrenzt und werden durch das Wachstum der sogenannten „neuen Industriestaaten“ wie Indien und China immer schneller knapp. Die Folgen spüren wir täglich an den Zapfsäulen: Der Rohölpreis hat sich seit Januar 2007 nahezu verdoppelt. Wer zuhause mit Öl oder Gas heizt, muss sich auf ständig steigende Heizkostenrechnungen einstellen. Die Chancen, dem entgegenzuwirken, sind jedoch groß, da der Einsatz von erneuerbaren Energien staatlich gefördert wird und die Technik bereits ausgereift und etabliert ist.

Die Firma Sonnenkraft handelt im Rahmen des Acht-Punkte-Plans zum Klimaschutz von Bundesumweltminister Sigmar Gabriel, den dieser im Frühjahr 2007 vorgelegt hat. Darin wird angestrebt, bis 2020 den CO₂-Ausstoß, verglichen mit dem Stand von 1990, um 40 % zu senken.

Wichtiger Punkt dabei ist es, mehr Wärme aus erneuerbaren Energien zu produzieren. Außerdem will die Bundesregierung den Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung, wie z. B. mit thermischen Solaranlagen, von derzeit 6 % bis 2020 auf 14 % steigern. Damit könnten die CO₂-Emissionen aus Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie in der Industrie um etwa 14 Mio. Tonnen pro Jahr gesenkt werden. Vorgaben, die auch für die Altbausanierung langfristig ideale Voraussetzungen bieten.

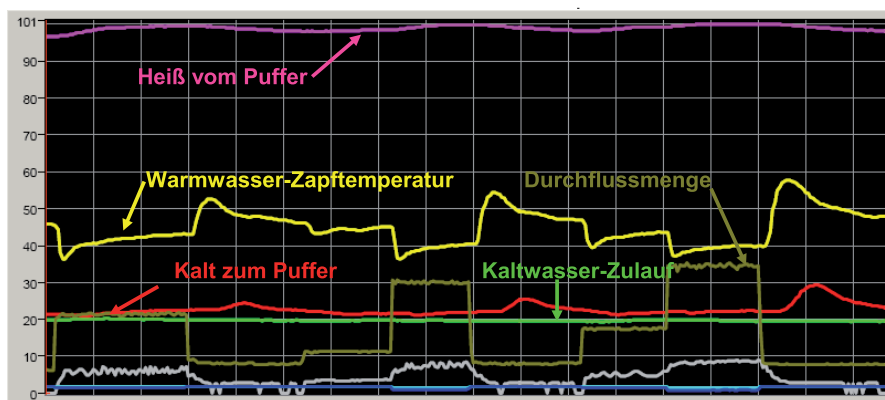


Abb.1 Prüfstandauswertung einer gängigen Frischwasserstation

FRISCHWASSERTECHNOLOGIE AUF HÖCHSTEM STANDARD

Einen wesentlichen Anteil an der weiteren Verbreitung von solarthermischen Anlagen in Neubauten und bei Altbausanierungen haben Frischwassermodule. Mittlerweile haben Plattenwärmetauscher zur Übertragung der Wärme in der Solartechnik ihren festen Platz, sei es zur Übertragung der Solarwärme auf den Pufferspeicher oder zur Erzeugung von Warmwasser im Durchfluss. Anwendungsgebiete findet man sowohl in der Großanlagentechnik als auch in Solarsystemen für das Einfamilienhaus (Kombi-Solar-Systeme). In den oben genannten Bereichen setzt die Fa. Sonnenkraft seit 1998 steckerfertige Module ein. Im Bereich der Frischwassererzeugung im Durchflussprinzip wurden seit 1992 Betriebserfahrungen gesammelt.

Ziel war es im Jahr 2005, die vorhandenen steckerfertigen Module zur Beladung des Puffers und zur Erzeugung des Trinkwassers in Blockbauweise zu fertigen. Zusätzlich sollten diese Module als kompakte Einheit direkt am Pufferspeicher ver-

schraubbar sein, anstatt wie bisher an der Wand zu befestigen. Die kompakte Speichereinheit verkürzt die Montagezeit und vermeidet Fehler beim Einbau.

TEMPERATURSCHWANKUNGEN IN DURCHFLUSS-SYSTEMEN – PATENTIERTES VERFAHREN

Damit ein Durchflusssystem den Anforderungen eines Trinkwasserspeichers, in dem ständig mehr als 150l auf 60 °C gehalten werden, standhält, muss es leistungsfähig und technisch ausgereift sein. Die Solltemperatur des Trinkwassers muss außerdem nahezu konstant sein. Bei der Weiterentwicklung des Frischwassermoduls FWM35 wurden zunächst gängige Frischwassersysteme auf dem Solarmarkt im Prüflabor vermessen. Exemplarisch soll hier das Messergebnis einer der gängigsten Arten der Regelungstechnik der Frischwassermodule gezeigt werden, Abb.1. Um die Solltemperatur des Trinkwassers aufrecht zu halten, wird hier zunächst die Puffer-temperatur auf ca. 65 °C durch einen thermischen Festwertregler heruntergemischt.

Anschließend wird durch Drehzahlregelung der Pufferladepumpe versucht, die Zapftemperatur konstant zu halten. Der Festwertregler übernimmt zwei Funktionen: den Verkalkungsschutz der Station und die Entlastung des Regelungssystems bei extremen Puffertemperaturen im Sommer. Der digitale Fühler im Warmwasserabgang dient dabei als Referenz für die Zapftemperatur. Wesentliches Ergebnis des Versuches ist die dargestellte Kennlinie „Warmwasser-Zapftemperatur“. Im Labor wurde die kritischste Situation (Sommerbetrieb = Kennlinie „Heiß vom Puffer“) vermessen.

Die Puffertemperatur betrug knapp über 100 °C – hier muss das Regelsystem des Frischwassermoduls die größte Arbeit vollbringen. Zusätzlich wurden extreme – jedoch durchaus übliche – Schwankungen im Zapfverhalten des Verbrauches simuliert (Kennlinie „Durchflussmenge“ von 5 – 35 l/min in kurzen Abständen schwankend). Schwankungen in der Warmwassertemperatur um bis zu 20 °C und lange Reaktionszeiten mit Über- und Unterschwingen sind erkennbar. Die Erkenntnisse aus diesen Messreihen wurden zum Anlass für die Weiterentwicklung der Frischwassertechnik genommen. Abb.2 zeigt die Ergebnisse des neuen, patentierten Frischwassermoduls in Blockbauweise unter gleichen Testbedingungen.

Das patentierte Verfahren beruht auf der Beimischung aus dem kalten „Wär-

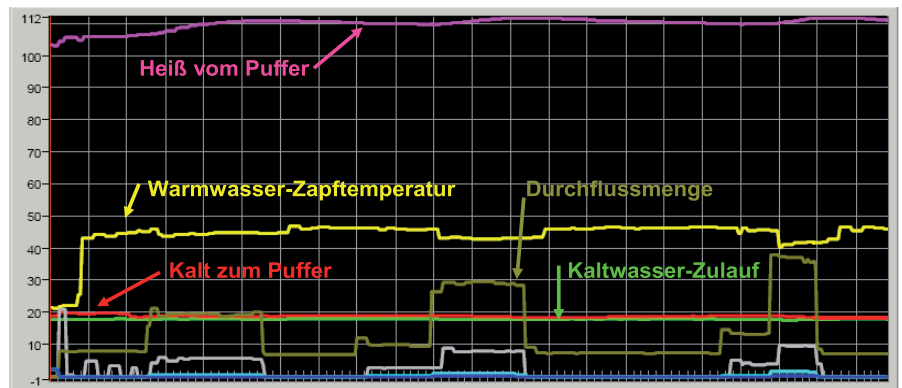


Abb.2 Prüfstandauswertung der „neuen“ Frischwasserstation FWM35

metauscherblock“. Hierbei wird die Beimischung aber nicht wie sonst üblich aus dem direkten Rücklaufanschluss abgegriffen, sondern bereits nach halber Wärmetauscherdurchströmung zugeführt. Durch die Beimischung wird ein wartungsfreier Betrieb ohne Verkalkungsprobleme gewährleistet, da der Wärmetauscher nicht mit Temperaturen > 65 °C betrieben wird. Des Weiteren wird durch die Zuführung von „halb“ abgekühltem Rücklaufwasser zum Vorlauf eine konstante Zapftemperatur ohne starke Schwingungen erreicht. Sobald der Verbraucher zapft, wird über einen Strömungsschalter die Pumpe in Betrieb gesetzt und die Energie zur Warmwasserbereitung geliefert, Abb.3.

Die Einbindung der Zirkulationspumpe erfolgt über ein Stecksystem. Es ist für zwei Betriebsarten vorgefertigt:

- ▶ Zeitbetrieb – eine aufgebaute Schalt-

uhr schaltet den Zirkulationsbetrieb EIN und mittels Rücklaufthermostat AUS.

- ▶ Impulsbetrieb – ein kurzes Betätigen des Warmwasserhahns schaltet den Betrieb EIN und das Rücklaufthermostat wieder AUS. In der Praxis ist dieser Betrieb beim Ein- und Zweifamilienhaus empfehlenswert.

Die Zirkulation läuft immer nur dann, wenn der Verbraucher wirklich warmes Wasser benötigt. Unnötige Laufzeiten der Pumpe entfallen somit. In der Praxis ist dieser Betrieb jedoch nur für Kleinanlagen anwendbar. Bei Großanlagen gemäß DVGW W551 (ab 3 Wohneinheiten, Sportstätten, Schulen etc.) ist ein Zirkulationsbetrieb von 24 Stunden am Tag vorgeschrieben. Nur bei sog. hygienischer Unbedenklichkeit ist im Einzelfall eine Sonderregelung möglich. Genaueres hierzu ist den DVGW Arbeitsblättern W551 und W552 zu entnehmen.

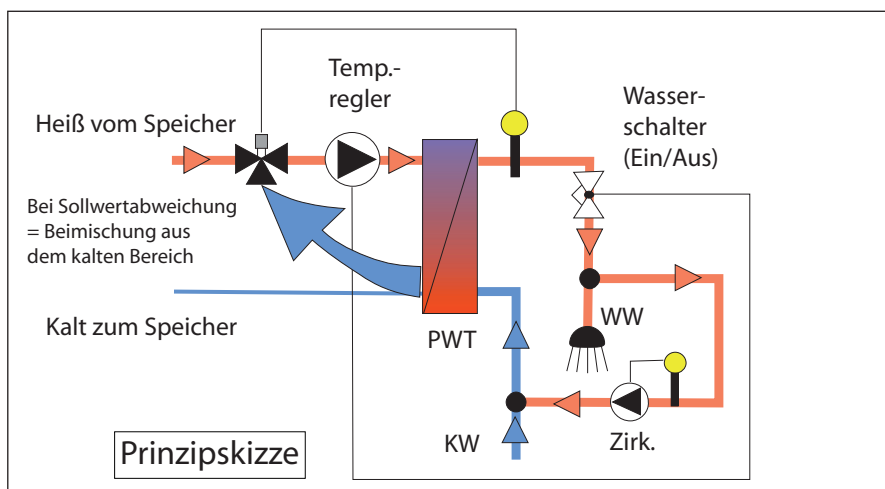


Abb.3 Zapfverhalten der Sonnenkraft Frischwasserstation FWM35. Prinzip: Thermische Beimischung aus der kalten Zone des Wärmetauscherblockes führt zu konstanten Warmwassertemperaturen und schnellsten Reaktionszeiten ohne Über- bzw. Unterschwingen

DIMENSIONIERUNG VON FRISCHWASSERSYSTEMEN

Bei der Dimensionierung der WW-Bereitung im Durchlaufprinzip ist der maximal auftretende Spitzendurchfluss relevant, wogegen zur Dimensionierung der WW-Bereitung im Speicherprinzip der tägliche WW-Verbrauch herangezogen wird. Aus dem Summendurchfluss können unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Gleichzeitigkeitsfaktoren mit dem nachstehenden Diagramm der Spitzendurchfluss und damit die erforderliche Modulgröße bestimmt werden. Der Einzeldurchfluss bezeichnet hierbei die Durchflussmenge einer Entnahmestelle. Abb.4

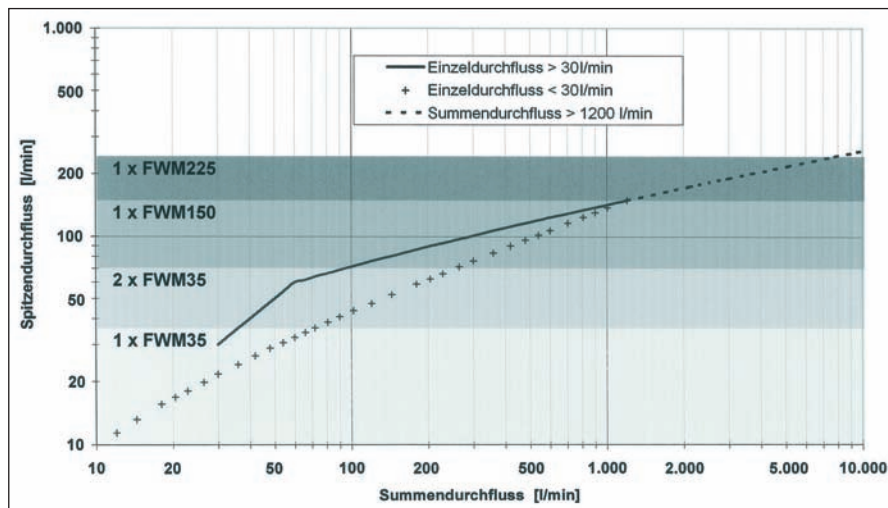


Abb.4 Spitzendurchfluss bei Wohnanlagen (nach DIN1988 T3)

ist in Anlehnung an DIN1988 T3 erstellt und dient zur Auswahl der entsprechenden Frischwasserstation für Wohnanlagen.

OBJEKTPLANUNG EINFACH GE- MACHT

Für die Dimensionierung von Solar-systemen zur Warmwasserbereitung im kleineren Objektbereich werden erstmals fertig vorkonfektionierte Sets angeboten. Die Schüttleistung der Modulkaskade beträgt hier maximal 70l/min (60°C). Sämtliche benötigte Bauteile zum optimalen Aufbau der Anlagenhydraulik, Abb. 6, sind bereits im Set enthalten. Dies bietet dem Heizungsbauer in der Praxis Kalkulations-sicherheit und kurze Reaktionszeiten bei der Anlagenplanung. Durch die große Bandbreite der angebotenen Stationen – vom kleinsten Modul mit 20l/min bis hin zum Großmodul mit 150l/min (60°C) Zapfleistung steht ein optimales Spektrum für jeden Einsatzbereich zur Verfügung.

IMPLEMENTIERUNG VON FRISCH- WASSERSTATIONEN IN DIE GESAMT- HYDRAULIK VON SOLARSYSTEMEN

Die Einbindung von Frischwassermodulen in Solarsysteme erfolgt immer nach dem gleichen Grundprinzip. Die Frischwasserstation wird hierbei mit Heizenergie aus einen oder mehreren Pufferspeichern versorgt. Im Pufferspeicher selbst ist das obere Drittel des Speichers für die Frischwasserbereitung „reserviert“.

Dieses ist im Pufferspeicher durch ein so

genanntes Schichtblech zur Schichtstabilisierung vom unteren Pufferteil getrennt. Die Solaranlage kann durch die entsprechende Beladeeinheit den gesamten Pufferspeicher beladen. Bei der solaren Beladung wird grundsätzlich zwischen interner und externer Beladung unterschieden, wobei letztere durch die größere Übertragungsleistung effizienter ist.

Die fehlende Energiemenge zur Brauchwasserbereitung wird dem Puffer durch konventionelle Energiequellen zugeführt. Sowohl das Frischwassermodul als auch das Schichtlademodul zur Pufferbeladung können einfach und schnell direkt am Puf-

ferverspeicher der Serie PSR und PSC angebaut werden.

Die Einbindung in das Heizsystem zur Heizungsunterstützung erfolgt über eine so genannte Rücklauf-temperatur-anhebung. Immer wenn der Pufferspeicher um ca. 6K wärmer ist als der Rücklauf vom Heizsystem, wird dieser über den Pufferspeicher zum Kessel gebracht. Der Rücklauf wird dadurch „vorerwärmt“ zum Kessel geführt; dieser muss dadurch weniger Aufheizleistung erbringen.

COMFORT XL – FRISCHWASSER- TECHNIK IN GROSSANLAGEN

In Hinblick auf die Legionellenproblematik und der daraus entstandenen DVGW-Richtlinie W551 werden Durchflusssysteme in Großanlagen immer häufiger eingesetzt. Dabei kommt es im Wesentlichen darauf an, die stark variierenden Zapfmengen (z.B. Mehrfamilienhaus) in den Griff zu bekommen. Erfahrungen aus dem Projekt „Solarthermie 2000“ zeigen, dass dieses nur schwer möglich ist.

Die Neuentwicklung des Frischwassermoduls für Großanlagen zeigt das gleiche konstante Verhalten der Zapf-temperatur wie im Kleinmodul. Wieder wird mit der selben patentierten Technik aus dem kalten Bereich über ein thermisches Mischventil beigemischt. Basisschema für den Ein-

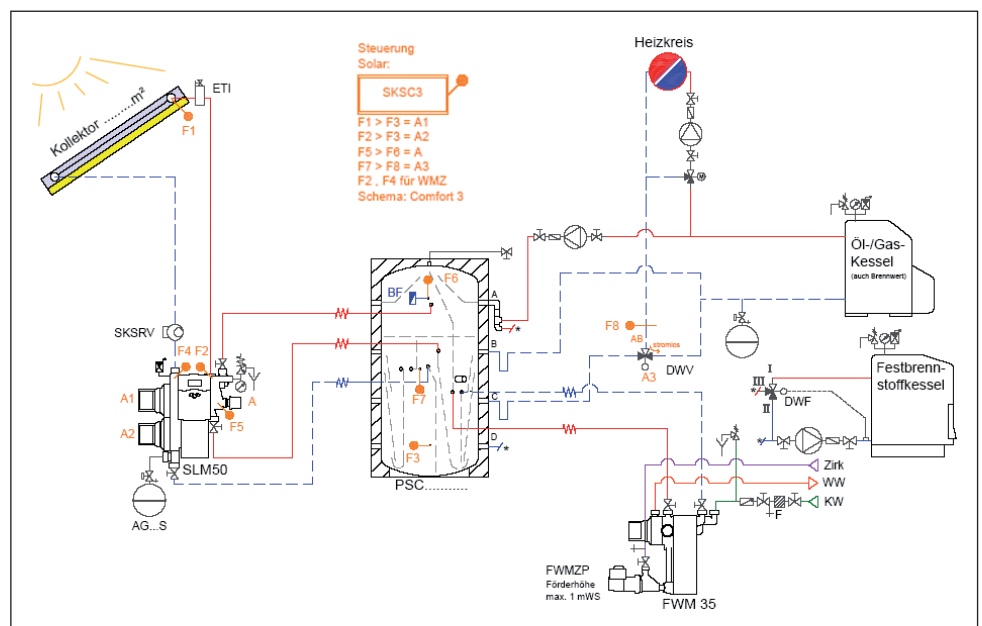


Abb.5 Hydraulikschema Comfort plus 3

Was macht diesen Kollektor so effizient?



stieg in die Objekttechnik bildet die hydraulische Darstellung in Abb. 6. Hierbei wird die Warmwasserbereitung über 2 parallel verschaltete Frischwassermodule durchgeführt. Das Modul 1 dient als Führungsmodul. Bei ansteigendem Zapfvolumenstrom verändert sich der Differenzdruck im Kaltwasser. Nach Überschreiten einer festgelegten Schwelle öffnet das Differenzdruckventil im Kaltwasserzulauf und gibt den Weg zum Modul 2 zur Spitzenbedarfsdeckung frei. Die Grundlast und die Zirkulation laufen nur über das Führungsmodul. Bei den Betriebszeiten ohne Zapfung bzw. mit nur geringen Zapfmengen wird der

bindung ins hydraulische Komplettsystem erfolgt im Prinzip wie bei den kleinen Anlagen. Der Pufferspeicher bildet hierbei das zentrale Speichersystem.

Die durch die Solaranlage gelieferte Energie wird komplett den Pufferspeichern zugeführt. Die fehlende Energiemenge wird vom Kessel geliefert.

Die Objekt-Frischwassermodule der Comfort XL-Objektserie arbeiten nach dem Durchlaufprinzip und gewährleisten so hygienisches Warmwasser ohne Verkalkung und Legionellen mit niedrigsten Bereitschaftsverlusten. Sie weisen dabei eine Zapfleistung von 100 bzw. 150 l/min

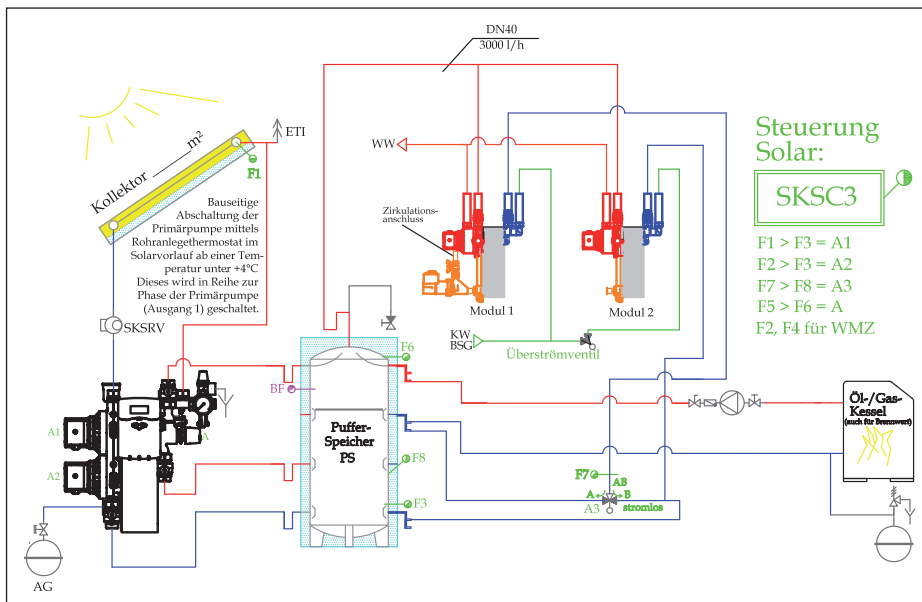


Abb.6 Hydraulikschemata für die Einbindung von FWM35 – 2er Kaskaden

Rücklauf des Moduls 1 über ein Dreiwege-Motorventil temperaturabhängig in den Pufferspeicher eingeschichtet.

Der Rücklauf vom Modul 2 wird nur mit Kaltwasser beaufschlagt. Der Rücklauf zum Puffer kann somit immer in den unteren Bereich des Puffers geführt werden. Durch diese intelligente Verschaltungstechnik können im Wohnungsbereich bis zu 28 Wohneinheiten versorgt werden. Bei wachsenden Anlagengrößen kommen die XL-Module (FWM150/225) zum Einsatz. Diese decken bis zu 130 Wohneinheiten ab. Hier ist die komplette Technik inkl. Trinkwasserzirkulationspumpe und Rücklauf einschichtung in den Puffer bereits in einer kompakten Station verbaut. Die Ein-

bei 55 °C auf (Wohnungen lt. ÖNorm 70 bzw. 130). Mit der Comfort XL-Serie bietet Sonnenkraft ein maßgeschneidertes System für große Solarheizungen an. Damit sind für Wohngebäude, Hotelanlagen und Gewerbebetriebe solare Deckungs-raten bei Warmwasser von 30–70 % möglich. Darüber hinaus ist das System ideal geeignet für die zusätzliche Einbin-dung solarer Heizungsunterstützung und Schwimmbaderwärmung.

Autor
Dipl.-Ing. Ralf Winnemöller,
Leiter Objektgeschäft
Sonnenkraft, Regensburg
Grafiken: Sonnenkraft
www.sonnenkraft.com

Er steht auf dem Kopf!

Beim Vakuumröhrenkollektor von Consolar sind die Anschlüsse aus gutem Grund unten: die Wärme kann nicht nach oben entweichen, da das Vakuum den Kollektor auch dort isoliert.

Als Hersteller für komplette Solaranlagen mit eigener Kollektor- und Speicherproduktion in Deutschland bieten wir Ihnen die effizientesten Warmwasser-, Kombi- und solaren Wärmepumpen-Heizsysteme an. Überzeugen Sie sich und werden Sie Partner Handwerksbetrieb von Consolar !

Mehr unter 069-7409328-0 und
www.consolar.com.

Sonne. Tag und Nacht.
Hocheffiziente Solaranlagen



Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]

Anmeldung
Service-Box



innovatools

Werkzeuge für den Erfolg

Fach.**Journal**

Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung

[Hier mehr erfahren](#)



innovapress

*Innovationen publik machen
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne