

Etwa 50 % der in Deutschland neu installierten Solaranlagen unterstützen neben der Trinkwassererwärmung auch die Wohnraumbeheizung. Und angesichts steigender Energiepreise und der Klimawandel-Diskussion nimmt der Anteil dieser Kombianlagen weiter deutlich zu. Mit aufeinander abgestimmten Systemkomponenten lassen sich die Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern problemlos realisieren.

Grundsätzlich kann eine Solaranlage zur Heizungsunterstützung auch nachträglich in einem Gebäude installiert werden. Während bei modernen Niedrigenergiehäusern (Wärmebedarf kleiner $50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$) solare Deckungsraten von 25 bis 35 % bezogen auf den Gesamtwärmebedarf (einschließlich der Trinkwassererwärmung) erreicht werden können, fällt bei älteren Gebäuden mit einem höheren Wärmebedarf die Deckungsrate geringer aus. Bei der Planung und Realisierung solcher Anlagen ist zu berücksichtigen, dass die Raumbeheizung mit Unterstützung der Solarenergie etwas höhere Anforderungen stellt, als die solare Trinkwassererwärmung. Das betrifft zum einen die Auslegung des Kollektorfeldes, zum anderen die Bevorratung der solaren Wärme.

Auswahl der Kollektoren

Um eine Unterstützung der Raumbeheizung zu realisieren, muss die Kollektorfläche größer als bei einer alleinigen Trinkwassererwärmung bemessen werden. Der Anlagenplaner kann zunächst von einer Kollektorfläche ausgehen, die höchstens zwei bis zweieinhalb Mal so groß sein sollte wie für die Trinkwassererwärmung. Die Praxis hat gezeigt, dass diese Anlagengröße in der Regel sowohl einen technisch unproblematischen als auch wirtschaftlichen Betrieb der Anlage erlaubt. Diese Faustregel ersetzt allerdings keine genaue Simulationsberechnung.

Stagnationssicher ausführen

Da Anlagenstillstände – sogenannte Stagnationsphasen – bei größeren Kollektorflächen immer auftreten können, müssen Solaranlagen entsprechend den einschlägigen Regeln stillstandssicher ausgeführt werden. Das heißt, sie dürfen in diesem Betriebsfall keinen



Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Solare Kombianlagen

Bild 1 Rund die Hälfte aller neu installierten Solaranlagen in Deutschland dienen auch zur Heizungsunterstützung

Schaden nehmen und keine Gefährdung für den Menschen oder das Gebäude darstellen. Kollektoren und Anschlussleitungen sind für die im Stagnationsfall maximal zu erwartenden Temperaturen ausgelegt. Die Absicherung der gesamten Solaranlage muss nach DIN EN 12975/12976 erfolgen. Der Kollektorkreis ist so abzusichern, dass bei der höchstmöglichen Kollektortemperatur kein Wärmeträgermedium aus dem Sicherheitsventil austreten kann. Dieses ist durch die korrekte Auslegung des Ausdehnungsgefäßes und der Anpassung des Anlagendruckes zu erreichen. Das Ausdehnungsgefäß muss so groß sein, dass es bei Dampfbildung den Kollektorinhalt aufnehmen kann.

In Solaranlagen, bei denen auslegungsbedingt mit längeren Phasen hoher Sonneneinstrahlung ohne Wärmeabnahme zu rechnen ist (z. B. öffentliche Turnhallen während der Schulferien), bieten nach dem Heatpipe-Prinzip funktionierende Vakuum-Röhrenkollektoren eine besonders hohe Betriebssicherheit. Bei Kollektoren dieser Bauart durchströmt das Solarmedium die Röhren nicht direkt. Stattdessen zirkuliert ein Wärmeträgermedium in

einem speziellen Absorber, verdampft bei Sonneneinstrahlung und gibt die Wärme am Kopfende der Röhre über einen Wärmetauscher an das Solarmedium ab. Diese trockene



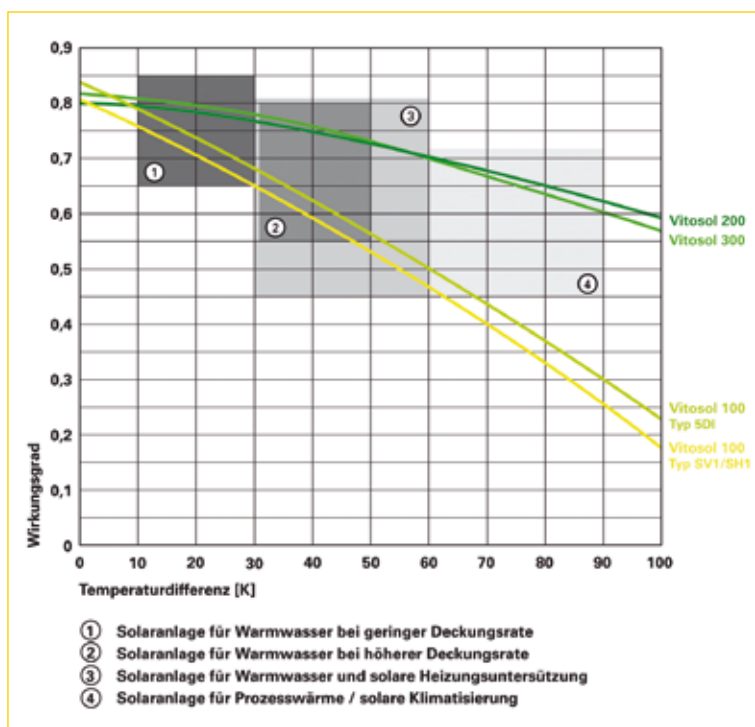
Bild 2 Die trockene Anbindung der Heatpipe-Röhren (im Bild Vitosol 300-T) und eine mechanische Temperaturbegrenzung bieten eine besonders hohe Betriebssicherheit

Anbindung der Heatpipe-Röhren im Sammler und eine mechanische Temperaturbegrenzung in jeder Röhre sorgen für einen zuverlässigen Schutz vor Überhitzung (Bild 2).

Flach- oder Vakuumröhrenkollektor?

Grundsätzlich sind sowohl Flach- als auch Vakuum-Röhrenkollektoren für Anlagen zur solaren Heizungsunterstützung geeignet. Flachkollektoren bieten im Vergleich zu den Röhrenkollektoren ein sehr attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis und sind deshalb weit verbreitet. Vakuum-Röhrenkollektoren haben einen etwas besseren Wirkungsgrad als Flachkollektoren (Bild 3). Um den gleichen solaren Ertrag zu erzielen, benötigen Vakuum-Röhrenkollektoren deshalb eine etwas kleinere Fläche bei ansonsten gleichen Randbedingungen (Standort, Ausrichtung usw.). Darüber hinaus liefern sie bei diffuser Strahlung, wie sie in der Übergangszeit häufig vorkommt, einen etwas höheren Ertrag. Im Jahresmittel kann so pro m^2 Aperturfläche ein ca. 30 % höherer Sonnenenergiegewinn als mit Flachkollektoren bei vergleichbarer Deckungsrate erwartet werden.

Bild 3
Vergleich der
Kollektorwirkungsgrade von
Flach- und Vakuum-Röhrenkollektoren



Bevorratung der solaren Wärme

Eine Solaranlage kann auch den Wärmeerzeuger während der Heizperiode unterstützen und so dessen Brennstoffverbrauch verringern. An kalten Tagen und abends, wenn üblicherweise eine Beheizung der Wohnräume gewünscht wird, steht dazu allerdings nicht genügend Sonnenenergie zur Verfügung. Deshalb muss zu Zeiten hoher Sonneneinstrahlung möglichst viel Wärme gespeichert werden. Dazu kommen häufig Heizwasser-Pufferspeicher oder Kombispeicher (Bild 4) zum Einsatz.



Bild 4 Kombispeicher (Vitocell 360-M) zur Bevorratung von Heizwasser und Trinkwassererwärmung

dem Heizwasser-Pufferspeicher zusätzlich entweder einen bivalenten Speicher-Wassererwärmer oder ein sogenanntes Frischwassermodul, mit dem das Trinkwasser im Durchlauf auf Gebrauchstemperatur erwärmt wird.

Eine Alternative zu diesen Lösungen sind Anlagen mit einem Kombispeicher. Kombispeicher vereinen beide Funktionen (Heizwasser puffern und Trinkwasser erwärmen) in einem Behälter und benötigen deshalb deutlich weniger Platz als eine Zwei-Speicher-Lösung mit separatem Heizwasser-Pufferspeicher und zusätzlichem WW-Speicher. Sie bevorraten ein großes Volumen an Heizwasser für die Heizungsunterstützung, das zusätzlich – mittels eingebautem Edelstahlwellrohr – das Trinkwasser im Durchlauf erwärmt. Moderne Ausführungen besitzen eine Schichtladeein-

Herkömmliche Heizwasser-Pufferspeicher sind preisattraktiv, benötigen aber einen externen Wärmetauscher für die Übertragung der solaren Wärme auf das Heizwasser sowie eine Umwälzpumpe für den Pufferkreis. Heizwasser-Pufferspeicher, die mit einem internen Solarwärmetauscher ausgestattet sind, bieten den Vorteil, dass bei ihnen diese Komponenten nicht benötigt werden, was den Installationsaufwand deutlich verringert.

Um auch das Trinkwasser solar zu erwärmen, benötigt die Anlage neben

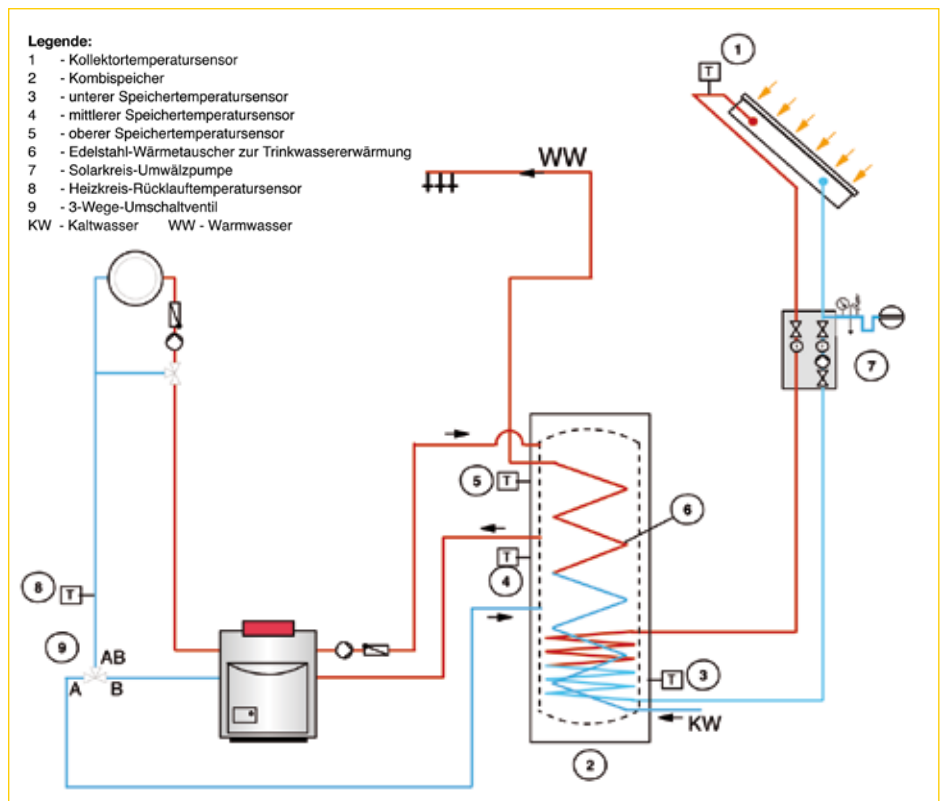


Bild 5 Vereinfachtes Anlagenschema für eine Solaranlage zur kombinierten Heizungsunterstützung und Trinkwassererwärmung

richtung, die unter bestimmten Betriebsbedingungen den Ertrag der Solaranlage noch erhöht und damit den Brennstoffverbrauch des konventionellen Wärmeerzeugers weiter reduziert.

Hydraulischer Aufbau der Anlage

Hydraulisch können Solaranlagen zur Heizungsunterstützung durch den Einsatz eines Kombispeichers sehr einfach aufgebaut werden (Bild 5). Das Heizwasser wird durch die Solaranlage erwärmt, wenn zwischen Kollektortemperatursensor (1) und unterem Speichertemperatursensor (3) eine Temperaturdifferenz gemessen wird, die höher als der in der Regelung eingestellte Wert ist. Dann wird die Umwälzpumpe des Solarkreises (7) eingeschaltet und der Kombispeicher solar beheizt. Der Kessel heizt das obere Speichervolumen dann auf, wenn am oberen Speichertemperatursensor (5) die eingestellte Solltemperatur unterschritten wird. Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt beim Kombispeicher im Durchlaufprinzip. Bei Zapfbeginn steht sofort das in der Edelstahl-Wellrohrspirale (6) stehende, erwärmte Trinkwasser zur Verfügung. Das Heizwasser erwärmt das nachlaufende kalte Wasser beim Durchlauf durch das Edelstahl-Wellrohr.

Eine Kombianlage versorgt das Gebäude im Sommer mit solar erwärmtem Wasser und unterstützt in der Übergangszeit und im Winter die Heizung mit solarer Wärme – den Rest übernimmt der Heizkessel. Handelt es sich dabei um einen energiesparenden Öl- oder Gas-Brennwertkessel, so gewährleistet diese Kombination eine wirtschaftliche und zukunftssichere Wärmeversorgung.

Planung und Ausführung von solchen Kombianlagen unterscheiden sich zwar in einigen Punkten von Solaranlagen die ausschließlich das Trinkwasser erwärmen, grundsätzlich sind sie aber genauso einfach zu realisieren.



Unser Autor Dipl.-Ing. **Wolfgang Rogatty** hat nach Studium und Ingenieur-Tätigkeit eine Weiterbildung zum Fachzeitschriftenredakteur absolviert. Bei Viessmann ist er als technischer Redakteur

im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit tätig (35107 Allendorf, Telefon (0 64 52) 70-0, Telefax (0 64 52) 70-27 80, www.viessmann.de)