



## Sonnenwärme nutzen – eine Investition in die Zukunft

Moderne solarthermische Heizungsanlagen werden immer besser. Das ermöglicht sowohl beim Neubau als auch bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden Lösungen, die sich rechnen und die Umwelt schonen. Mit diesem Ratgeber schieben Sie steigenden Heizungs- und Warmwasserkosten einen Riegel vor.

- Solarthermische Heizungsanlagen planen
- Die Finanzierung sichern und Förderungen nutzen
- Wirtschaftlichkeit solarthermischer Systeme
- Betrieb, Wartung und Sicherheit der eigenen Anlage

Stiftung  
Warentest



[www.test.de](http://www.test.de)

24,90 €

ISBN 978-3-86851-047-8



88801

HW-N1  
43

Solarwärme

Stiftung  
Warentest

test



# Solar- wärme

Heizen mit der Sonne



**BILD** Drain-Back-System im Betrieb (oben) und bei ausgeschalteter Pumpe (unten). Bei ausgeschalteter Pumpe entleert sich der Kollektor zum Schutz vor Frostschäden.

und Rohrleitungen kleiner dimensioniert werden, was zu Einsparungen führt; unter anderem sinkt der Stromverbrauch der Pumpe deutlich.

Mit Hilfe von drehzahlgeregelten Pumpen lässt sich schließlich ein **Matched-Flow-Betrieb** fahren, das heißt, eine Solltemperatur wird mit Hilfe variabler Durchsätze erreicht. Steigt die Temperatur im Rücklauf an, wird die Pumpendrehzahl erhöht, fällt sie ab, wird diese verringert. Damit wird die Rücklauftemperatur bei unterschiedlichem Strahlungsangebot der Sonne in einem definierten Bereich gehalten. Mit dieser variablen Betriebsweise kann der Wärmeertrag gesteigert und der Pumpenstrom noch einmal vermindert werden.

### Konzepte zum Frostschutz

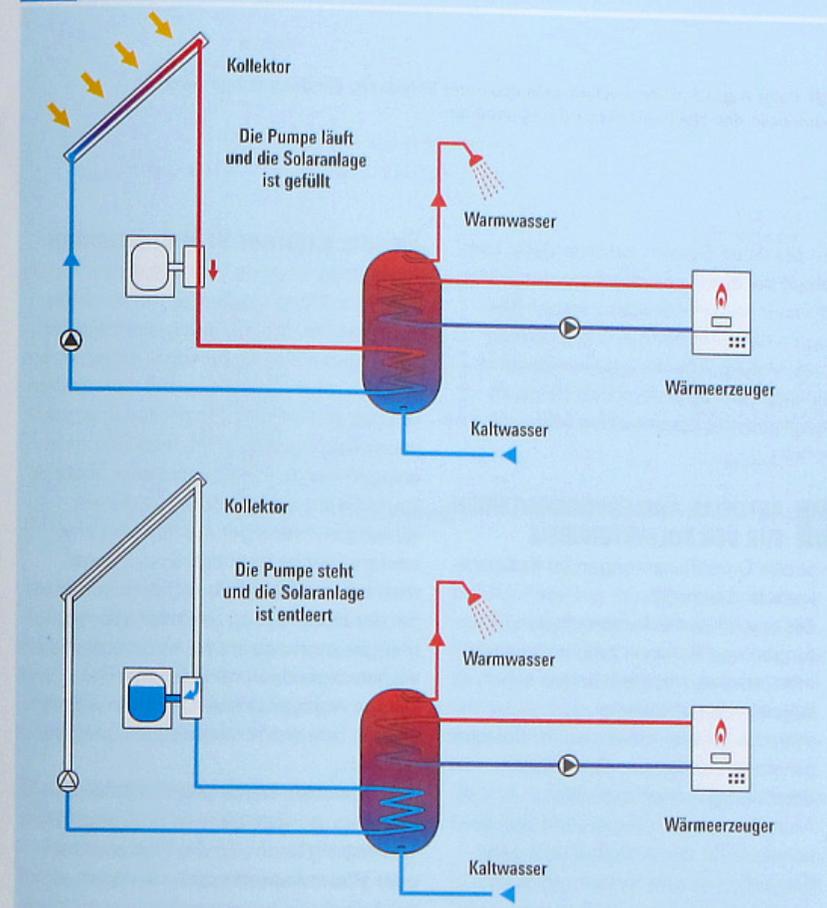
Der gängige Frostschutz des Wärmeträgers durch Glykol wurde bereits mehrfach angesprochen. Es gibt aber auch Anlagenkonzepte, die auf ein Frostschutzmittel verzichten und reines Wasser verwenden. Das hat seinen Grund darin, dass Glykol regelmäßig auf Alterungserscheinungen kontrolliert werden muss. Wird das unterlassen, kann es ausflocken und die komplette Anlage blockieren.

**Drain-Back-Systeme** sind Anlagen mit interner Kollektorentleerung. Sie erfreuen sich in Deutschland seit einigen Jahren steigender Beliebtheit. Bei ausgeschalteter Solarpumpe läuft der Wärmeträger aus den Kollektoren und der Solarleitung vollständig leer, bis hin zum Speicher bezie-

hungsweise einem zusätzlichen Auffanggefäß. Der Kollektor wird nur gefüllt, wenn er frostfrei und warm ist. Auch bei Anlagenstillstand, wenn zum Beispiel die maximale Speichertemperatur erreicht ist, wird er entleert, und es kommt nicht zur Dampfbildung. Kollektoren und Zuleitungen müssen mit dem nötigen Gefälle verlegt sein, damit beim Wiederbefüllen die gesamte Luft aus den Kollektoren gedrückt wird sowie beim Entleeren keine Wassertaschen zurückbleiben. Darüber hinaus erfordern Drain-Back-Anlagen leistungsfähigere Pumpen, die natürlich mehr Strom ziehen. Nach über einem Jahrzehnt Betriebserfahrung haben sich Drain-Back-Anlagen als betriebssicher erwiesen, richtige Auslegung und Montage vorausgesetzt.

Das Prinzip **AQUA-Solar** (Abbildung Seite 77) ist eine weitere Alternative zum Frostschutzmittel und seiner regelmäßigen Inspektion. Wie beim Drain-Back-System fließt auch beim Aqua-System nur Wasser durch den Solarkreis. Hier sind aber Solar- und Heizungskreis zu einem einheitlichen Kreislauf verbunden. An Stelle der sonst erforderlichen Wasser-Glykollmischung im separaten Solarkreislauf wird das Heizungswasser direkt durch den Kollektor gepumpt, das anschließend über denselben Wärmetauscher, den auch der Heizkessel benutzt, das Trinkwasser erwärmt. Das Aqua-System wird allerdings nur mit Vakuumröhrenkollektoren angeboten. Um das Einfrieren sicher zu verhindern, wird in Frostnächten gezielt so viel Wärme im

### Drain-Back-System



solaren Rohrleitungsnetz verteilt, dass ein Einfrieren zuverlässig und mit geringem Energieaufwand vermieden wird. Dafür sorgt eine speziell ausgelegte Steuerung. Diese Frostschutzfunktion benötigt etwa ein bis drei Prozent der tagsüber gewonnenen Wärme.

Das Aqua-System eignet sich über die Frostschutzfunktion hinausgehend gut für die solare Heizungsunterstützung. Die Solarwärme kann hier ohne Umweg über einen Pufferspeicher direkt an den Ver-

braucher, also zu den Heizkörpern geleitet werden. So kann der Heizungskreislauf direkt und ohne Heizkessel mit Solarwärme betrieben werden. Eine Solaranlage mit Aqua-System arbeitet quasi wie ein zweiter, zusätzlicher Heizkessel und lässt sich mit jedem anderen Energieerzeuger kombinieren. Der bereits vorhandene Warmwasserspeicher kann erhalten bleiben und zum Solarspeicher umfunktioniert werden. Ein teurer Austausch des bestehenden Wärmespeichers entfällt.

**BILD** Beim Aqua-System existiert kein separater Solarkreis, die Solaranlage wird vielmehr in den Nachheizkreislauf eingebunden.

Als das Aqua-System auf den Markt kam, schien die direkte Einspeisung der Solarwärme in den Heizkreislauf gegen alle Regeln des Solarwärme-Anlagenbaus zu verstoßen. Aber es hat sich bewährt. Ähnliche Konzepte beginnen heute im Geschosswohnungsbau den Markt zu erobern.

#### AKTUELLE AUSLEGUNGSKRITERIEN FÜR DEN KOLLEKTORKREIS

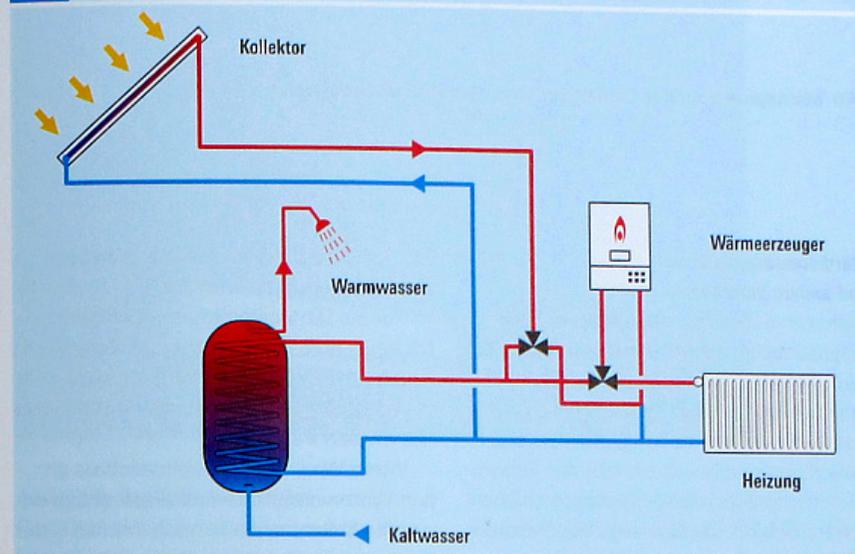
- Große Durchflussmengen im Kollektorkreis sind unnötig.
- Bei Low-Flow-Systemen können Leitungen und Pumpen kleiner dimensioniert werden, trotzdem liefern sie schnell warmes Wasser.
- Warmes Wasser muss sich im Speicher gut schichten lassen, daher sind Schichtenspeicher vorteilhaft.
- Anstelle einfacher Regel- und Steuerkonzepte für den Kollektorkreis geht der Trend hin zum Systemregler, der alle Wärmeerzeuger und -verbraucher zentral ansteuert und der Solarwärme Vorrang gewährt: also Nutzung vor Speicherung.
- Systemkonzepte wie Thermosiphon-Anlagen sind bislang nur in Regionen außerhalb Deutschlands verbreitet.
- Drain-Back-Anlagen zum Frostschutz haben sich bewährt und werden von vielen Herstellern angeboten.
- Das Aqua-System bietet neben dem Frostschutz den Vorteil, dass kein separater Solarkreislauf mehr erforderlich ist.

#### Einsatz externer Wärmetauscher

Neben den internen Wärmetauschern, die als Heizschlange in den Speicher eingebaut werden, besteht auch die Möglichkeit, externe Wärmetauscher einzusetzen. In ihnen wird die Wärme aus dem Kollektorkreis im Gegenstrom an das Speicherwasser abgegeben. In kleinen Standardanlagen wurde früher von dieser Technik kaum Gebrauch gemacht, da die Verrohrung aufwendiger ausfällt und eine weitere Pumpe benötigt wird. Pflöge man externe Wärmetauscher früher nur bei der Übertragung größerer Wärmemengen einzusetzen, so sind sie heute als vorgefertigte Speicherladestation auch in kleinen Anlagen präsent. Denn mit ihnen ist eine bessere Schichtung im Speicher möglich.

Eine andere Variante des externen Wärmetauschers, die eine immer größere Verbreitung findet, ist die **Frischwasser- oder Warmwasserstation**. Sie dient nicht der Speicherladung, sondern mit ihr wird Wärme aus dem Pufferspeicher direkt auf frisches Wasser aus der Leitung übertragen. Das funktioniert ähnlich wie bei einem Durchlauferhitzer. Heißes Wasser wird nur dann frisch zubereitet, wenn der Warmwasserhahn aufgedreht wird. Eine Bevorratung von Trinkwasser findet gar nicht mehr statt, was aus hygienischer Sicht optimal ist.

Die zentrale Warmwasserbereitung weicht also immer mehr einer Dezentralisierung. Dies ist vor allem auch im Geschosswohnungsbau zu beobachten. Das



warme Wasser, das den Wärmetauscher durchströmt, kommt nicht mehr aus einem Speicher im Keller, sondern aus der Heizkreisleitung vor Ort, wo das Gerät gewissermaßen zwischen Heizkörper und Wasserhahn installiert wird.

#### Dimensionierung der solaren Warmwassererzeugung

Bei der Auslegung einer Solaranlage zur Trinkwasserbereitung ist der tatsächliche Warmwasserverbrauch der entscheidende Faktor. Der Energieverbrauch pro Person

für Warmwasser macht je nach Nutzerverhalten zwischen 400 und 1000 kWh pro Jahr aus. Die Bandbreite hat ihre Ursache im unterschiedlichen Nutzerverhalten. Man sollte sich hier nicht auf angebliche Standardwerte oder das berühmte „Pi mal Daumen“ verlassen, sondern vorsichtshalber den Verbrauch messen oder messen lassen.

Unbedingt ist auch das vorhandene Wassererwärmungssystem inklusive der Hydraulik auf seine Eignung zur Anbindung an eine Solaranlage zu überprüfen.

Für die **Auslegung der Kollektorgroße** kann nach der gängigen Faustregel für jede Person im Haushalt 1,0–1,5 m<sup>2</sup> bei Flachkollektoren oder 0,8–1,0 m<sup>2</sup> bei Röhrenkollektoren gerechnet werden.

Das erscheint einfach. Leider gibt es noch eine Reihe von Faktoren, die zusätzlich beachtet und berechnet werden müssen. Sie treiben den Warmwasserverbrauch nach oben, oder umgerechnet, die Zahl der Personen im Haushalt beziehungsweise im Gebäude.

#### KATEGORIEN FÜR DEN WARMWASSERVERBRAUCH

<b>Niedriger Bedarf</b>	20–30 Liter Warmwasser (45 °C) pro Kopf und Tag
<b>Mittlerer Bedarf</b>	30–50 Liter Warmwasser (45 °C) pro Kopf und Tag
<b>Hoher Bedarf</b>	50–60 Liter Warmwasser (45 °C) pro Kopf und Tag