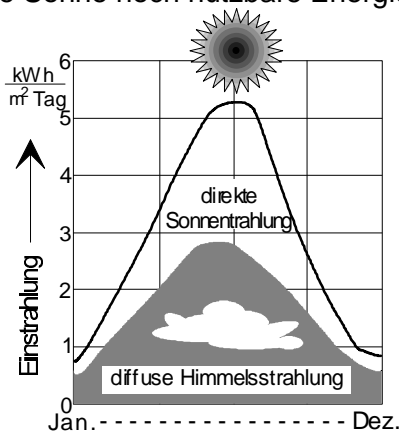


Info Solarthermie

Sonne für Warmwasserbereitung und Heizung

Das Strahlungsangebot der Sonne

Über 50% der Sonneneinstrahlung können mit Sonnenkollektoren in Nutzenergie umgesetzt werden. Auch bei bewölktem Himmel liefert die Sonne noch nutzbare Energie.



Quelle:
Bayer. Staatsm. des Innern: Hinweise zum
Energiesparen, Merkblatt 45, 12/1999

- Die Sonne kann mehr als 60% Ihres jährlich benötigten Warmwassers aufheizen!
- Mit Sonnenenergie verbrauchen Sie **kein Öl, Gas oder Strom! Sie erzeugen kein CO₂!**
- Sie erzeugen **keine Umweltbelastungen!**
- Die Sonnenenergie ernten Sie über **Sonnenkollektoren**. Nach ca. 1,5 bis 3 Jahren haben Kollektoren die zur Herstellung benötigte Energie zurückgeliefert.
- **Sonnenkollektoranlagen** beruhen auf einer **ausgereiften Technik**.
- Für **Sonnenkollektoren** brauchen Sie nahezu **keine Wartung**, denn Ihr "Brenner" ist die Sonne.
- **Sonnenwärme ist wirtschaftlich.**

Typische Einsatzbereiche

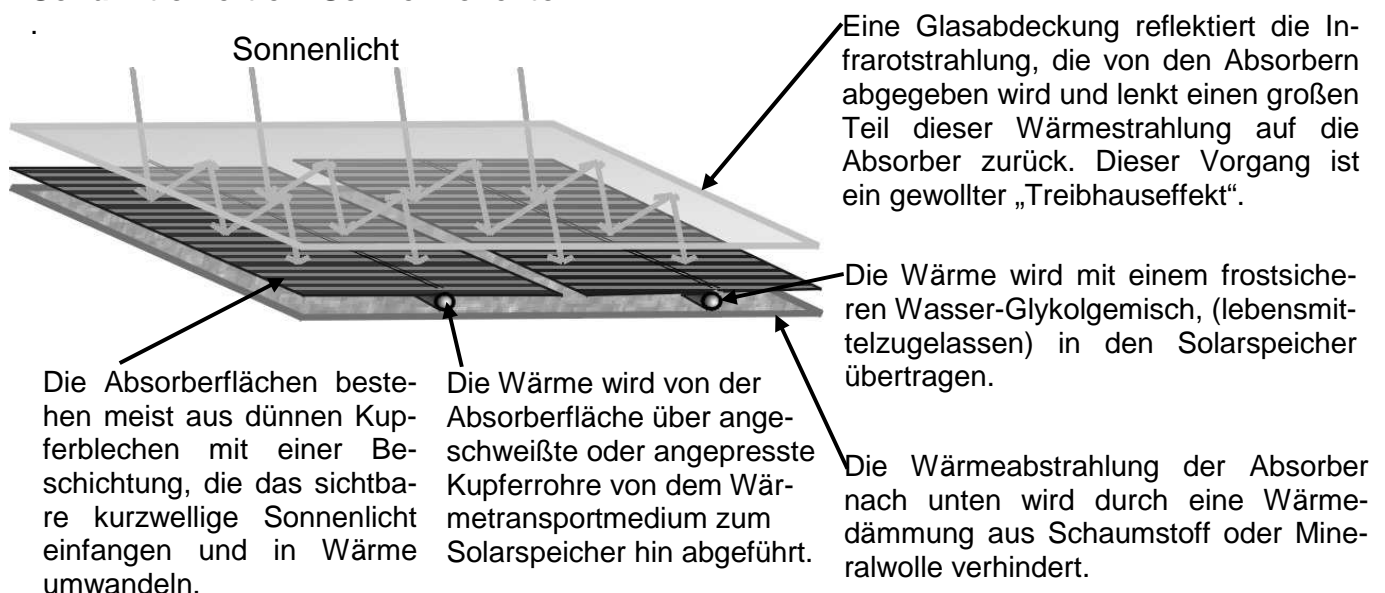
➤ Ein- und Mehrfamilienhäuser:

- Warmwasser für Duschen, Bäder, Schwimmbäder, Wasch- und Spülmaschinen
- Heizungsunterstützung, besonders effektiv in den Übergangsjahreszeiten

➤ Sportstätten, Bäder, Campingplätze, Hotels und Industrie:

- Warmwasser für Duschen, Waschräume und Schwimmbäder

So funktioniert ein Sonnenkollektor



Kollektorbauformen

Die gängigste Bauform ist der **Flachkollektor**, wie er im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde. Mehrere Absorberstreifen werden nebeneinander angeordnet. Nach oben sind sie mit einer speziellen Glasplatte abgedeckt und nach unten z.B. mit Mineralwolle gut isoliert.

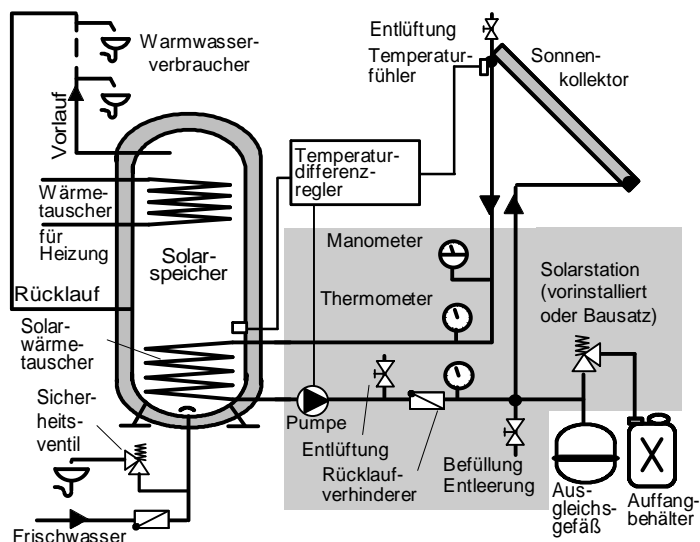
Ins Dach eingebaut, sieht ein Flachkollektor ähnlich wie ein Dachflächenfenster aus.

Eine andere Bauform ist der **Vakuum-Röhrenkollektor**.

Hier befindet sich je ein Absorberstreifen in einem ca. 1,5 bis 2 m langen evakuierten Glasrohr. Die Absorberbleche sind an ein Rohr, das eine wärmetransportierende Flüssigkeit enthält, angeschweißt oder angelötet. Dieses Rohr ist beidseitig verschlossen und endet oben in einem Metallbolzen, an dem die Wärme für die Solaranlage abgenommen wird. Dieser Metallbolzen muß hierzu aus dem Glasrohr herausragen. In dem Metallrohr bildet sich eine Strömung aus, die die Wärme zu dem oberen Ende des Rohres transportiert (Prinzip der „Heatpipe“). Diese Kollektoren sind sehr effizient, besonders bei geringer Sonneneinstrahlung, aber auch teurer als Flachkollektoren.

Bei neueren langlebigen Röhrenkollektoren besteht die Glashülle wie bei einer Thermosflasche aus zwei konzentrisch angeordneten rohrförmigen Glaskörpern. Der Raum zwischen den Glaskörpern ist evakuiert. Der Absorber steckt in dem inneren Glaskörper, also nicht im evakuierten Bereich. Der Vorteil ist, daß keine vakuumdichte Metalledurchführung durch das Glas erforderlich ist.

Es gibt auch Röhrenkollektoren, die direkt von der Solarflüssigkeit durchströmt werden, also intern nicht nach dem Heatpipe-Prinzip arbeiten.



Prinzip der Warmwasserbereitung mit Sonnenkollektoren

Die Sonne liefert tagsüber Wärme, aber man benötigt gerade morgens und abends warmes Wasser. Erwärmtes Wasser muß also in ausreichender Menge gespeichert werden. Dies geschieht in dem Solarspeicher, ähnlich dem in der Heizungstechnik üblichen Warmwasserspeicher. Der Solarspeicher enthält einen Wärmetauscher (langes Rohr) über den der Solarkreislauf seine Wärme an das Trinkwasser abgibt. Ein zweiter Wärmetauscher dient zum Nachheizen bei zu geringem Wärmeertrag von der Sonne.

Sobald der Sonnenkollektor wärmer wird als das Wasser im Solarspeicher, schaltet der

Temperaturdifferenzregler eine Pumpe ein, die den Wärmetransport vom Kollektor zum Trinkwasser in Gang setzt. Da der Solarwärmespeicher in der Nähe des Frischwassereinlaufs angeordnet ist, kann der Kollektor auch schon bei geringer Sonneneinstrahlung das kalte Frischwasser vorheizen. Das verringert einen eventuellen Nachheizbedarf.

Die Skizze enthält alle Komponenten des Solarkreislaufs, einschließlich der Sicherheitseinrichtungen. Dabei kennzeichnet die graue Fläche die Elemente, die in der Regel als kompakte Einheiten vorgefertigt sind.

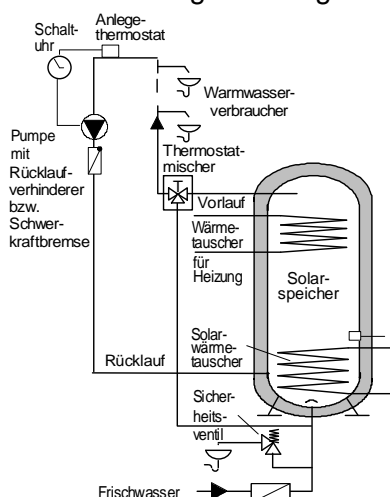
Sehr wichtig ist eine gute Wärmedämmung des Solarspeichers und der Rohrleitungen.

Der Regler und die Pumpe des Solarkreislaufes können natürlich auch über Solarzellen mit Strom versorgt werden.

Verminderung von Zirkulationsverlusten im Warmwasserkreislauf

In einer Anlage nach dem oberen Bild zirkuliert das warme Wasser in Abhängigkeit von der Anlagengeometrie (Höhenunterschiede, Rohrdurchmesser usw.) und der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf unentwegt. Besonders bei langen Leitungen treten auch bei guter Rohrisolierung erhebliche Wärmeverluste auf. Mit relativ geringem Aufwand können diese Verluste deutlich gesenkt werden.

1. Einbau einer **Umwälzpumpe** mit Rückflussverhinderer (trinkwasser geeignet), die von einem Rohranlegethermostat geschaltet wird. Der Thermostat sollte nach der letzten Zapfstelle angebracht werden. Je nach Bedarf sollte er auf ca. 30 bis 35°C eingestellt werden.

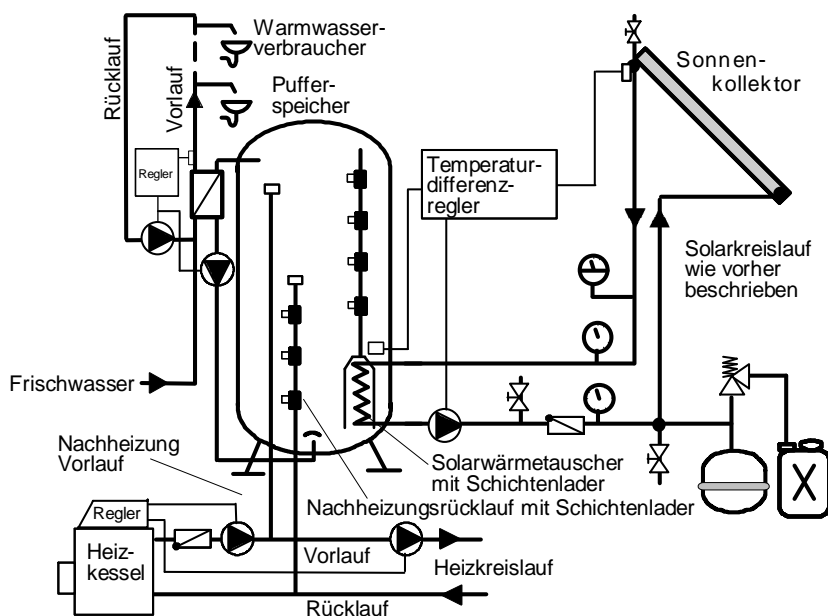


2. Einbau einer **Zeitschaltuhr**, die z.B. in der Nacht, oder auch während regelmäßiger Zeiten ohne Warmwasserverbrauch die Zirkulation abschaltet.
3. Einbau eines **Thermostatmischers**. Der Mischer sorgt dafür, daß die Vorlauftemperatur auf einem einstellbaren Wert, z.B. 40 bis 45°C, am Solarspeicherher- Ausgang gehalten wird. Ist der Solarspeicherinhalt heißer als der eingestellte Wert, wird Frischwasser zugemischt.

Um die Temperaturschichtung im Solarspeicher möglichst nicht zu zerstören, sollte der Warmwasserrücklauf deutlich unterhalb des Nachheizwärmetauschers angeschlossen werden. Die Rücklauftemperatur hängt stark von der Einstellung der Zirkulationstemperatur und der Rohrlänge usw. ab. Hat der Rücklauf eine Temperatur von ca. 20°C und darunter, kann er auch in den Frischwasserzulauf eingeleitet werden.

Integration von Warmwasserbereitung und Heizung

Moderne Speicherkonzepte ermöglichen möglichst viel des gesamten Wärmebedarfs eines Hauses durch Sonnenenergie bereitzustellen. Dabei ist es gleichgültig, ob die Sonnenenergie der Warmwasserbereitung oder der Raumheizung dient. Wichtig ist, daß Brennstoffe (Gas oder Öl) eingespart werden. Vorteile dieses Speicherkonzeptes sind:



Der Isoliermantel des Pufferspeichers ist hier nicht dargestellt

Quelle: SOLVIS, Stratos Integral

- Der Speicher kann bis auf < 90°C aufgeheizt werden, denn er kann nicht verkalken, da er Heizungswasser enthält. Andere Solarspeicher sind auf ca. 60°C begrenzt.
- Das warme Wasser wird über einen elektronisch geregelten Wärmetauscher erzeugt. Dadurch gibt es fast kein stehendes erwärmtes Trinkwasser. Es können sich keine Legionellen bilden, und es besteht keine Verbrühungsgefahr.
- Der Speicher hat eine gute Temperaturschichtung, weil sowohl die Sonnenwärme als auch der Heizungsrücklauf durch die Schichtenlader immer in die richtige Temperaturzone eingeführt werden. Schichtenlader sind senkrechte Rohre im Speicher mit leichtgängigen Auslaßventilen. Die Ventilkappen können sich immer dann öffnen, wenn das einströmende Wasser ungefähr die gleiche

Temperatur (und damit gleiches spezifisches Gewicht) aufweist, wie die Temperaturschicht im Speicher. Durch die exakte Temperaturschichtung kann auch schwache bzw. kurzzeitige Sonneneinstrahlung schnell genutzt werden.

Zu empfehlen sind Pufferspeicher für Warmwasser ab 250 l und bei Heizungsunterstützung 750 bis 1000 l. Für größere Anlagen können mehrere Pufferspeicher hintereinander installiert werden.

Aufstellung von Sonnenkollektoren

Gut eignen sich Süddächer mit einer Neigung von 25 bis 50°. Für Flachdächer und Hauswandmontage sind entsprechende Winkelständer verfügbar. Abweichungen von der Nord-Südachse sind unkritisch und können über größere Kollektorflächen ausgeglichen werden.

Die Kollektoren können auch in die senkrechte Fassade integriert werden. Sie liefern dann in den Jahreszeiten mit „flachem“ Sonnenstand mehr Wärme als bei Dachmontage, was für eine Heizungsunterstützung vorteilhaft ist. Der Standort von Kollektoren ist so zu wählen, daß die Kollektoren nicht durch Bäume, Gebäude, Erker, Kamine usw. beschattet werden.

Heizung von Schwimmbädern

Für Schwimmbäder gibt es preiswerte Kunststoffabsorber, weil die Temperaturanforderungen geringer sind. Das Schwimmbadwasser kann über ein Umschaltventil von der vorhandenen Filterpumpe direkt durch die Absorber gepumpt werden, was die Anlage wiederum vereinfacht und verbilligt.

Kombination von Solarthermie und Photovoltaik

Es gibt Firmen, die Dachsysteme bestehend aus PV-Moduln und Sonnenkollektoren anbieten. Die Elemente sind in ihren Maßen aufeinander abgestimmt, so dass sie auf dem Dach frei kombiniert werden können. Diese Systeme können u.U. auch die übliche Dacheindeckung ersetzen.

Lebensdauer von Solaranlagen

Der Solarkreislauf enthält keine wartungsintensiven Teile. Die Lebensdauer wird daher mit 25 Jahren veranschlagt.

Dimensionierung am Beispiel von Privathaushalten/Eigenheimen:

Für die Warmwasserbereitung mit Sonnenkollektoren gelten folgende Erfahrungswerte:

- ca. 1,5 m² Kollektorfläche pro Person und
- ca. 100 l Solarspeicherinhalt pro Person

Bei einem mittleren Verbrauch von ca. 40 l Warmwasser/Tag und Person können dann 2 - 3 Tage ohne Sonnenschein überbrückt werden. Größere Speicher als 300 l - 400 l sind nicht zu empfehlen, da sonst das erwärmte Trinkwasser zu lange ruht. Größere Anlagen sollten, wie bei der Heizungsunterstützung gezeigt, als „Pufferspeicheranlagen“ ausgeführt werden.

Anlagen mit Heizungsunterstützung sollten grundsätzlich von einer geschulten Fachkraft mit einem Dimensionierungsprogramm ausgelegt werden. Die solare Heizungsunterstützung ist in Niedrigenergiehäusern natürlich besonders effektiv. Hier lassen Deckungsraten für den Gesamtwärmebedarf des Hauses von über 30% erreichen. Bei Passivhäusern decken Solaranlagen zwischen 60 und 80% des gesamten Wärmebedarfs.

Dimensionierungsprogramme

Größere Anlagen sollten mit Dimensionierungsprogrammen projektiert werden. Diese Programme enthalten auch lokale Wetterdaten, die eine gute Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten gewährleisten.

Kosten

Die Kosten einer Solaranlage zur Warmwasserbereitung für einen Einfamilienhaushalt betragen zwischen 2500 € für Selbstbausätze und 7500 € für fertig montierte Anlagen. Der jeweilige Preis ist abhängig von der Größe der Anlage und dem Arbeitsaufwand für die Montage (Neubau/Altbau). Dem steht z.B. eine jährliche Ersparnis von 300 - 600 l Öl und über 500 kg CO₂ gegenüber.

Solaranlagen mit integrierter Heizungsunterstützung sind wegen der benötigten größeren Kollektorfläche und dem größeren Pufferspeicher teurer als Anlagen, die nur Warmwasser bereiten.

Um einen eventuellen erst späteren Einbau einer Solaranlage kostengünstig zu ermöglichen, sollten beim Neubau oder bei Renovierungen die isolierten Rohrleitungen und die Fühlerleitungen vorsorglich eingebaut werden!

Gut isolierte Rohrleitungen können auch außen auf der Hauswand (z.B. geschützt durch Regenrohre) verlegt werden.

Betriebskosten

Es wird nur Strom für Pumpe und Regelung benötigt (zusammen etwa 50 - 60 W). Mit einer neuen energiesparenden Pumpe können Sie diesen Strombedarf halbieren. Den Strom für Regler und Pumpe können Sie auch photovoltaisch erzeugen. Komplette Baueinheiten hierfür sind im Handel erhältlich.

Öffentliche Förderung

Die Förderung ist zeitlich und regional unterschiedlich. Der aktuelle Stand ist beim Bundesamt für Wirtschaft zu erfragen. Einige Sparkassen und Banken und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gewähren zinsgünstige Kredite für Solaranlagen. KfW-Kredite werden über Ihre Hausbank abgewickelt.

Die Innung des Installationshandwerks veranstaltet „Solaraktionen“ in deren Rahmen ebenfalls günstige Angebote und Informationen zu haben sind.

Anträge - Informationen
Bundesamt für Wirtschaft Frankfurter Str. 29 - 31 65760 Eschborn/Ts Tel.: 06196/ 404-306 Kreditanstalt für Wiederaufbau www.kfw.de

Haben Sie Fragen zum umweltverträglichen Umgang mit Energie, dann sprechen Sie uns an, oder arbeiten Sie in der Arbeitsgruppe NEUE ENERGIE mit!

Wir treffen uns jeden 4. Do. im Monat um 20⁰⁰, Treffpunkt: siehe BN Homepage, oder Info Ziele

Adressen: Bund Naturschutz, Tel.: 09131/23668, Fax: 09131/4011231,

Homepage BN Erlangen: <http://www.erlangen.bund-naturschutz.de/>; Email: erlangen@bund-naturschutz.de