

# Solarthermie : gewusst wie

Autor(en): **Langer, Heinz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wohnen**

Band (Jahr): **77 (2002)**

Heft 9

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-107107>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Baugenossenschaften setzen Solarkollektoren meist aufs Dach, wo sie nicht nur Wärme erzeugen, sondern auch als langlebiger Belag dienen. Sie lassen sich jedoch auch an ausgefalleneren Orten unterbringen.

Fotos: SSES



Reihenhausiedlung in Hedingen



Siedlung Zeppelinstrasse der Baugenossenschaft Hofgarten, Zürich

Die Technik hat einen hohen Reifegrad erreicht

## Solarthermie – gewusst wie

Um Brauchwasser mit Sonnenenergie zu erwärmen, steht für den Mehrfamilienhausbereich eine erprobte Technik zur Verfügung. Allerdings muss sie richtig angewandt werden. Auch hier gilt: Nicht an der falschen Stelle sparen.

**VON HEINZ LANGER** ■ Der Einsatz erneuerbarer Energie ist ein dringendes Erfordernis, da die Erdöl- und Ergasförderungen an ihre Grenzen stossen und der Weltverbrauch durch den Bedarf der Dritten Welt in den nächsten Jahren ungeheuer ansteigen wird. Die Folge sind nicht mehr überschaubare Preisentwicklungen. Solarenergie dagegen ist eine «bürgernahe» Energie, gleichgültig, ob in Fotovoltaikmodulen elektrischer Strom oder in Sonnenkollektoren Wärme gewonnen wird (siehe Kasten). Diese Systeme produzieren nach der Installation direkt beim Verbraucher und bringen ihm ein Stück Unabhängigkeit von Energieversorgern und deren Preispolitik.

Zwar ist die Sonnenstrahlung hierzulande unterschiedlich intensiv, teils sogar gegenläufig zum Energiebedarf. Trotzdem kann sie einen wesentlichen Beitrag zur Warmwasserbereitung oder gar zur Heizungsunterstützung leisten. Senkrecht zur Strahlungsrichtung sind bei wolkenlosem Himmel rund 1000 Watt/m<sup>2</sup>, an trüben Wintertagen mit dicker Wolkenschicht aber nur etwa 50 Watt/m<sup>2</sup> verfügbar. Unter diesen Bedingungen kann man mit einer jährlichen Strahlungssumme von etwa 1100 bis 1300 kWh/m<sup>2</sup> rechnen. Vergleichsweise günstig ist das Verhältnis von Bedarf und solarer Energiebereitstellung beim Warmwasserverbrauch, der im gesam-

ten Jahresverlauf annähernd konstant ist. In Mehrfamilienhäusern gilt die Warmwassererzeugung mittels Sonnenenergie als besonders rentabel. Eine Kollektorfläche von 0,5 bis 1,0 m<sup>2</sup> pro Person genügt, um über das Jahr 30 bis 40 Prozent des Warmwassers solar zu erzeugen. Dadurch kann der nur noch für die Warmwassererzeugung laufende Heizkessel während des Sommerhalbjahrs zeitweilig abgeschaltet oder wenigstens das für Kessel und Umwelt schädliche Takten der Heizanlage verhindert werden.

**RICHTIGE ANLAGE AM RICHTIGEN ORT.** Kollektorfelder sollten möglichst unbeschattet und unter Optimalbedingungen nach Süden ausgerichtet sein. Abweichungen von der idealen Südausrichtung führen zu Ertragseinbussen, doch bleiben diese deutlich kleiner als im Allgemeinen erwartet. Geeignet sind in erster Linie Dachmontagen verschiedener Art. In den letzten Jahren kommen jedoch vermehrt Fassadenkollektoranlagen hinzu, die zwar einen um rund 30 Prozent geringeren Solarertrag als Dachsysteme, aber ein im Jahresverlauf ausgeglicheneres Temperaturprofil aufweisen.

Das Kollektorfeld wird durch einen oder mehrere Wärmespeicher ergänzt, mit deren Hilfe kurze Schlechtwetterperioden von ein bis zwei Tagen überbrückt werden können.

Je nach Anlagekonzept kommen Wärmeübertrager, Umwälzpumpen, Steuer- und Regeleinrichtungen und die verbindenden Rohrleitungen hinzu. Allgemein gilt der Grundsatz: «So einfach und so kompakt wie möglich.»

Gut funktionierende Anlagen müssen in jedem Fall durch einen auf Solaranlagen spezialisierten Fachberater optimiert werden. Für den Anlagenbau sollte man nur zertifizierte Kollektoren verwenden, die in der Liste der Hochschule Rapperswil enthalten sind. Ausserdem empfiehlt es sich, vom Installateur der Anlage bereits bei der Offertstellung eine Leistungsgarantie für die fachgerechte Installation und Inbetriebnahme der Anlage zu fordern. Mit der Leistungsgarantie für Sonnenkollektoranlagen kann gewährleistet werden, dass die Arbeiten gemäss der Empfehlungen von Energie Schweiz durchgeführt sind und die Anlagen in Bezug auf die Kosten und die Energieeffizienz optimal laufen.

**FLACH- ODER RÖHRENKOLLEKTOR?** Die Umwandlung der Solarstrahlung in Wärme erfolgt im hier betrachteten Anwendungsbereich durch Flach- oder Röhrenkollektoren. Flachkollektoren bestehen aus einem Metallabsorber mit einer speziellen Absorberschicht für den Infrarotbereich. Eine vorzugsweise eisenfreie Glasscheibe deckt das

Wohnsiedlung in Thaur  
bei Innsbruck



Mehrfamilienhaus in Gams  
(Fotovoltaik und Kollektoren)



Wohnhaus in Alt St. Johann

System gegen Witterungseinflüsse und teilweise gegen thermische Verluste nach der Einstrahlungsseite hin ab. Rückfront und Seitenränder sind mit einem hitzebeständigen Dämmstoff isoliert. Die Wärme wird über ein mit dem Absorber verbundenes Rohrsystem und ein flüssiges, frostfreies Transportmittel in den Wärmespeicher abgeführt.

Konvektions- und Leitungsverluste werden bei Kollektortypen, deren Absorber in einem Vakuum untergebracht ist, vollständig vermieden. Um dem äusseren Druck standzuhalten, ist die transparente Abdeckung gewöhnlich als zylindrische Röhre (Röhrenkollektor) ausgeführt. Ihr Vorteil: Sie erlaubt auch bei solch niedrigen Umgebungstempe-

raturen vergleichsweise hohe thermische Gewinne, wo Flachkollektoren nur noch eine geringe Ausbeute liefern. Ausserdem genügt eine um 30 bis 40 Prozent verringerte Kollektorfläche, um die gleiche Menge Solarenergie zu ernten. Ihr Nachteil liegt im hohen Preis. Röhrenkollektoren bringen zwar mehr Leistung, kosten aber bis zum Vierfachen ▶

### Sonnenenergie lässt sich auf viele Arten nutzen

Die Sonne liefert der Erde zu jedem Zeitpunkt das Vielfache des Weltenergieverbrauchs, wobei das Angebot leider mit dem regionalen Bedarf oft nicht übereinstimmt. Die Sonnenenergie kann in folgender Form genutzt werden:

#### ■ Solarthermie

(Nutzung von Sonnenlicht für die Wärmeerzeugung)

##### Aktive Sonnenenergienutzung

- Sonnenkollektoren mit flüssigem Transportmedium und nachgeschaltetem Wärmespeicher werden für die solare Warmwassererzeugung beziehungsweise für die kombinierte Warmwassergewinnung mit Heizungsunterstützung verwendet.
- Luftkollektoren ohne Speicher sind als Solarheizung für tagsüber genutzte Räume geeignet. In Wohnhäusern werden gelegentlich auch Hypokaustenheizungen aus einem Luftkollektor mit Umluftsystem und nachfolgender Speichermaße eingesetzt.

##### Passive Sonnenenergienutzung

- Fenster mit Wärmeschutzverglasung. Das durch überwiegend südorientierte Fensterflächen einfallende Sonnenlicht gibt seine Energie an Speichermassen innerhalb des Raumes ab. Die Wärmeschutzverglasung verhindert Wärmeverluste weitgehend.
- Verglaste Balkone als ungeheizte Aufenthaltsräume, die im Sommer wieder geöffnet werden können. Sie führen zu einer Erhöhung der Aussenlufttemperatur für den nachgeordneten Wohnraum von 8 bis 13 °C. Dadurch können im Wohnraum bis zu 15 Prozent der erforderlichen Heizenergie eingespart werden.
- Transparente Wärmedämmung. Sie ist eine vom Eisbärenfell abgeschaute Wärmeisolation, die Strahlungsenergie auf dem Weg über das Sonnenlicht durch eine Röhrenchicht aus Polyacryl in das Gebäude hineinlässt und gleichzeitig die Wärmeverluste aus dem umschlossenen Raum weitgehend unterbindet. Das auf einer schwarzen Fläche hinter der Röhrenchicht absorbierte Licht wandert als Wärme zeitverzögert durch die Speicherwand und heizt den angrenzenden Wohnraum.

#### ■ Fotovoltaik

(Stromerzeugung aus Sonnenlicht)

In Modulen mit Solarzellen aus kristallinem, polykristallinem oder amorphem (als Schicht aufgetragenem) Silizium wird aus einem Teil des Sonnenlichtes Gleichstrom gewonnen. Dezentrale Wechselrichter wandeln ihn in Wechselstrom und speisen das Produkt ohne Zwischenspeicher in das elektrische Versorgungsnetz ein. Inselssysteme mit Batteriespeicher sind möglich, aber nur bei abgelegenen Gebäuden sinnvoll (vgl. Beitrag auf Seite 25).

#### ■ Saisonale Wärmespeicher

Um die solar gewonnene Wärme des Sommerhalbjahres für die sonnenärmere Jahreszeit aufzuheben, bedarf es der sogenannten Saisonspeicher, die die gewonnene Energie überwiegend als fühlbare Wärme in Flüssigkeiten (Wasser) oder Feststoffen (Gestein, Felskavernen, unterirdischen porösen, wasserführenden Schichten usw.) aufbewahren. In den Saisonspeichern geht im Laufe der Zeit ein erheblicher Teil der eingespeicherten Wärmeenergie verloren, zudem sind sie kostenintensiv.



Wohnhaus in Altstätten



Reihenhäuser in Langenthal

Fotos: SSES

Liegenschaft der Bielefelder gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft: Kollektoren in Wärmedämmung integriert.

eines Flachkollektors. Ausserdem ist das Vakuum über die heute angepeilten Kollektorstandzeiten von mehr als zwei Jahrzehnten nur mit zusätzlichem Aufwand zu halten.

**KAUM TEURER ALS ANDERER DACHBELAG.** Sonnenkollektoren können heute bei richtiger Auswahl zu Preisen geliefert und ins Dach eingebaut werden, die nur wenig über dem eines guten Dachbelags liegen. Voraussetzung sind preiswerte, langzeitstabile Kollektoren und Solardächer. Das fängt mit der Integration des Kollektorfeldes in das Dach an. Dachintegrationen garantieren eine wesentlich längere Dachdichtigkeit als die Aufdach- oder Flachdachmontage.

Zusätzlich in der Rechnung zu berücksichtigen sind die Kosten für den eingesparten Dachbelag. Die Kollektoreindeckung ist bei guter Ausführung haltbarer als ein durchschnittlicher Dachbelag, wenn es sich nicht um industriell zusammengepresste Kollektoren, sondern um Ausführungen handelt, deren Dichtungen usw. wenn nötig austauschbar sind. Das ermöglicht eine voraussichtliche Lebensdauer des Solardachs von bis zu 50 Jahren. Da die Solarthermie heute trotz ihrer technischen Reife immer noch eine sehr junge Technik ist, musste dieses Ergebnis aus den bisher vorliegenden Teilzeitbeobachtungen abgeleitet werden.

Insbesondere grosse Kollektorfelder werden heute nach dem Low-Flow-Prinzip mit einem Wärmeträgerdurchfluss von 10–15 Liter/m<sup>2</sup>h (ein Drittel der herkömmlichen Durchflussmenge) betrieben. Das bringt nicht nur Einsparungen an Leitungsmaterial, Wärmeträgermenge und Pumpenleistung, sondern auch eine höhere Anlageneffizienz.

**SPEICHER RICHTIG DIMENSIONIEREN.** Knapp kalkulierte Volumina von Trinkwasser- und Pufferspeicher wirken sich günstig auf die Kosten aus. Sie bedingen jedoch eine gute Direktverfügbarkeit der eingesammelten Sonnenenergie. Mit dem Low-Flow-Prinzip werden bereits bei einmaligem Durchströmen des Kollektors direkt nutzbare Temperaturen von mehr als 45 °C erreicht. Von anderen technischen Lösungen abgesehen, schichtet sich das solar erwärmte Wasser normalerweise ohne Durchmischungsprozesse in dem Bereich des Speichers ein, in dem bereits Speicherwasser gleicher Temperatur vorhanden ist. Dem Nutzer steht damit immer solar erwärmtes Wasser mit dem höchstmöglichen Temperaturniveau zur Verfügung.

Wärmespeicher verlieren an den Rohranschlüssen bis zu fünfmal mehr Wärme, als dies ohne Rohranschlüsse der Fall wäre. Deshalb konzentrierten sich die Produktentwickler zum einen auf geringere Anschlussverluste, z. B. durch eine fugendichte Vollisolierung des Speicherbodens mit nach unten gerichteten Anschlüssen und zusätzlicher Kunststoffauskleidung. Durch die Schwerkraft bilden sich so verlustarme Schichtungen aus. Zum anderen erscheinen vermehrt Kompaktanlagen auf dem Markt, die den modernen Heizkessel und einen Schichtenlade-Solarspeicher in einem Gerät vereinen.

**KOMBINATIONSSYSTEME: QUALITÄT ENTSCHEIDEND.** Das inzwischen grosse Angebot an solaren Kombisystemen für die Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung leitete einen Wandel in der Heizungstechnik



Foto: Wagner &amp; Co.

ein, bei dem der Solarspeicher zu einem von mehreren Quellen gespeisten Wärmezentrum wird. Dem Angebot stand bisher ein Mangel an Beurteilungskriterien gegenüber, der nun durch eine Studie des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik Stuttgart überwunden wird. Die vier Anlagenkonzepte (Einspeicher-, Zweispeicheranlage, Kombianlage mit eingebautem Gasbrenner, Kombianlage mit Rücklaufanhebung) ermöglichen etwa vergleichbare Einsparungen an konventioneller Energie.

Entscheidender sind neben den Verhältnissen vor Ort die richtige Auslegung und die Qualität der eingesetzten Komponenten. So zeigt sich immer wieder, dass die Speicheranbieter an der Wärmedämmung ihrer Produkte und damit an einer für das Anlagekonzept falschen Stelle sparen. Ausserdem führen grössere Speichervolumen und hohe Trinkwasser-Solltemperaturen bei Kombianlagen zu einer verringerten Einsparung an konventioneller Heizenergie. ☺