



English

Solar-Report

Diese Seite drucken

[Branche](#) [Bücher](#) [Geld](#) [Impressum](#) [Initiative](#) [Lexikon](#) [Pinnwand](#) [Service](#) [Solar-Magazin](#) [Solarstore](#) [Termine](#) [Wissen](#)

Solar-Magazin



Solar-Reports:

- . [Große Solarwärmeanlagen für warmes Wasser und Heizungsunterstützung](#)
- . [Große Solarstrom-Kraftwerke: der Trend geht zu Dünnschicht-Modulen](#)
- . [Gebäudeintegrierte Photovoltaik: Ein Nischenmarkt mit Perspektive](#)
- . [Photovoltaik-Industrie wächst stark, trotz aller Hindernisse](#)
- . [Pellets und Solar: Ökologische und ökonomische Heizung für Neu- und Altbauten](#)
- . [Lohnt sich die Photovoltaik nach der EEG-Novelle?](#)



- . [Solar-Report](#)
- . [Solar-News](#)
- . [Solar-Links](#)
- . [Anlage / Produkt des Monats](#)
- . [Solarserver-Standpunkt](#)
- . [Akteure](#)
- . [Solar-Interviews](#)
- . [Archiv:](#)
 - . [Solarstrom](#)
 - . [Solarwärme](#)
 - . [Solares Bauen](#)
 - . [Bioenergie](#)
 - . [Brennstoffzelle](#)
 - . [Nachrichten](#)
 - . [Newsletter](#)
- . [Ihr Vorschlag](#)

Suche im Solarserver

Große Solarwärmeanlagen: Sonne liefert warmes Wasser und unterstützt die Raumbeheizung

03.03.2009

Solarthermieanlagen zur Warmwasserversorgung und zum Teil auch zur Heizungsunterstützung sind in Ein- und Zweifamilienhäusern weit verbreitet. Doch auch viele große Gebäude können mit solarer Wärme versorgt werden. Auf vielen Mietshäusern und Wohnsiedlungen, auf Hotels, Wohnheimen, Krankenhäusern und Gewerbegebäuden sind große Dachflächen ungenutzt, aber auch Fassaden und Balkonbrüstungen oder Dächer von Nebengebäuden wie Garagen stehen als Flächen für die Wärmeversorgung zur Verfügung.

Während sich Solarstromanlagen (Photovoltaik) in allen Größenordnungen - bis hin zur Megawatt-Klasse - gut verkaufen lassen und auch "kleine" Solarheizungen im vergangenen Jahr um 120 Prozent zulegen konnten, muss der Markt für die ganz großen Solaranlagen erst noch belebt werden. Das könnte gelingen, denn große Solarthermie-Systeme bieten einige Vorzüge: Sie liefern - gerechnet auf den Quadratmeter Kollektorfläche - mehr Wärme und sind zudem kostengünstiger als Kleinanlagen.
Solar-Report als [PDF-Dokument](#)

**SPEED Solar**

Maßgeschneidert für die Aufgaben:

- Bestandsführung und Reporting in Wp und Stück
- Stochastische Produktion

a::i
ai informatics



Solarthermie XXL: viel mehr als nur warmes Wasser. Foto: BSW-Solar

Nachdem sich die letzten drei Solar-Reports mit der Photovoltaik beschäftigt haben, thematisiert der aktuelle Solar-Report in Zusammenarbeit mit dem BINE Informationsdienst Anlagen mit einer Kollektorfläche von mehr als 100 Quadratmetern und Gebäuden unterschiedlichen Typs: kostengünstige Anlagen zur reinen Warmwassererzeugung und so genannte Kombianlagen, mit denen erheblich mehr fossile Energieträger eingespart werden können.

Gute Argumente für solare Wärme

Große Gebäude haben oft umfangreiche, solar nutzbare Dachflächen, die einen wirtschaftlichen Einsatz der Solarthermie erlauben. Die Wärmekosten sind bei diesen Systemen aufgrund von Skaleneffekten häufig geringer als bei kleinen Standard-Anlagen. Und auch Verluste werden reduziert, weil sich Wärme in großen Einheiten besser speichern lässt. Die nutzbaren solaren Wärmegevinne können maximiert werden, wenn die Anlage optimal an das tatsächliche Wärmebedarfsprofil angepasst wird. Gut konzipiert, sorgfältig installiert und regelmäßig gewartet arbeiten Solaranlagen heute problemlos. Der Instandhaltungsaufwand für große Anlagen von jährlich zirka 1 bis 1,5% der Investitionskosten liegt etwa im gleichen Rahmen wie für eine herkömmliche Kesselanlage.

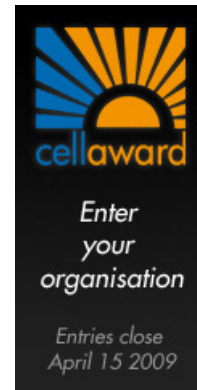


Thermische Solaranlagen haben eine Lebensdauer von etwa 20 bis 25 Jahren und überdauern damit die konventionellen Kesselanlagen, für die meist rund 15 Jahre angesetzt werden. Die Betriebskosten der Solarwärmeanlagen sind gering. Bei großen Anlagen ist etwa eine Kilowattstunde elektrische Energie zum Erzeugen von etwa 40 bis 50 kWh Wärme erforderlich. Dies hängt natürlich stark von der Systemkomplexität ab.

Foto: Vakuumröhrenkollektoren werden die Fassade auf. Quelle: BSW-Solar; Viessmann.

Im Laufe der letzten Jahre konnte die Systemtechnik verbessert werden, parallel dazu nimmt die betriebswirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Solarsysteme gegenüber konventionellen Kesselanlagen zu. Erhebliche Einsparungen bei den Schadstoffemissionen sowie eine Imagesteigerung für den Betreiber sind weitere Vorteile des Einsatzes einer Solaranlage.

Große Solarthermieanlagen für warmes Wasser



Der Warmwasserbedarf in Gebäuden erstreckt sich in der Regel über das ganze Jahr. Bei Auslegung der Solarsysteme auf die sommerliche Last kann die hohe Einstrahlung in den Sommermonaten voll genutzt werden. Die Systeme sind kostengünstig und erreichen hohe Nutzungsgrade bei spezifisch hohen Erträgen. Der Beitrag der reinen Trinkwassersysteme bleibt aber auf einen relativ kleinen Anteil des gesamten Wärmebedarfs beschränkt. Wenn auch die Trinkwasserzirkulation in die Anlage eingebunden wird, lässt sich dieser Anteil steigern. Bei großen Solaranlagen sollte ein möglichst einfacher Systemaufbau angestrebt werden, um eine hohe Betriebszuverlässigkeit zu erreichen und den Wartungsbedarf zu minimieren. Generell arbeiten große Anlagen aufgrund der erforderlichen Speichermassen und Anforderungen an die Wasserhygiene mit Pufferspeichern. Die Wärmeübertragung, sei es zwischen Kollektorkreis und Speicher oder Speicher und Trinkwasser, wird in der Regel mit externen Plattenwärmetauschern realisiert. Bei der Übertragung der Wärme von dem Pufferspeicher haben sich zwei unterschiedliche Anlagenvarianten herausgebildet, das Durchflussprinzip und das Speicherladeprinzip.



Links: Pufferspeicher der Solaranlage des Studentendorfs Freiburg Vauban.
Rechts: Externer Wärmetauscher. Fotos: Hochschule Offenburg.

Beide Systeme haben sich bewährt mit jeweils folgenden Vor- und Nachteilen:

- Anlagen nach dem Durchflussprinzip sind etwas einfacher aufgebaut und daher kostengünstiger. Sie erfordern allerdings große, sorgfältig dimensionierte Wärmeübertrager sowie eine sehr schnell reagierende Steuerung. Inzwischen werden Frischwasserstationen in den verschiedenen Größen komplett angeboten. Bei stark schwankenden Zapfprofilen und in sehr großen Objekten stößt dieses Prinzip an seine Grenzen. Die solare Deckung von Zirkulationsverlusten ist schwierig, da die Wärme nur übertragen wird, wenn Warmwasser gezapft wird.
- Die Vorwärmssysteme mit Speicherladeprinzip sind etwas aufwändiger und daher teurer. Sie benötigen eine zusätzliche Pumpe und einen weiteren (oder größeren) Speicher sowie eine so genannte Legionellschaltung. Der Trinkwasserwärmetauscher kann kleiner ausfallen, er sollte aber trotzdem sehr genau dimensioniert werden. Diese Variante wird besonders bei größeren Systemen eingesetzt.

Aufwand und Nutzen

Der energetische Nutzen von Solarsystemen wird anhand des Ertrages pro Jahr in Kilowattstunden gemessen und meist auf den Quadratmeter Kollektorfläche bezogen. Dieser spezifische Kollektorertrag ist im Wesentlichen abhängig von der Sonneneinstrahlung am Standort, der Neigung und Ausrichtung, einer möglichen Verschattung der Kollektoren sowie deren durchschnittlichem Temperaturniveau. Auch die Qualität der Komponenten, Rohrleitungslängen und Speicherverluste spielen eine, allerdings untergeordnete, Rolle.

Innerhalb des Programms Solarthermie-2000 lagen die Systemkosten für

installierte Anlagen zwischen 400 und 900 €/m² Kollektorfläche, im Mittel betragen sie 673 €/m² (inkl. Planung und MwSt.). Auch aus dem Marktanreizprogramm (2001 - 2005) stehen Daten für eine Vielzahl von Anlagen unterschiedlicher Größen zur Verfügung, die eine deutliche Kostensenkung mit zunehmender Anlagengröße belegen.



Blick auf einen der beiden Teile des Kollektorfeldes der Solaranlage der Albtherme Waldbronn. Foto: Hochschule Offenburg

Für die jährlichen Wartungs- und Instandhaltungskosten sind im Mittel 1 % bis 1,5 % der Investitionskosten zu veranschlagen. Die Betriebskosten umfassen lediglich Strom für Pumpen und Steuerung. Die Pumpen laufen nur bei Sonneneinstrahlung, maximal 2000 h im Jahr. Einer der wichtigsten Faktoren ist der solare Deckungsanteil. Mit zunehmender Kollektorfläche wird dieser Anteil am Wärmebedarf eines Gebäudes steigen und der absolute Betrag an solarer Nutzwärme zunehmen. Da aber ein hoher Deckungsanteil mit höheren Kollektortemperaturen und unter Umständen auch sommerlichen Überschüssen verbunden ist, verhält sich der Nutzungsgrad eines Systems gegenläufig und der spezifische Ertrag sinkt mit steigender Deckung. Während die spezifischen Kosten für den Quadratmeter Kollektor bei größeren Flächen abnehmen, steigen die Wärmekosten mit sinkenden Erträgen pro m².

Kombianlagen – der nächste Schritt

Lediglich rund ein Fünftel des Wärmebedarfs entfällt bei einem durchschnittlichen Wohngebäude auf die Warmwasserbereitung inklusive Zirkulation. 80 Prozent werden für die Raumheizung benötigt. Solaranlagen, die neben der Warmwassererwärmung auch die Heizung unterstützen, erschließen somit ein großes Einsparpotenzial. Allerdings steigen damit auch die Wärmekosten.



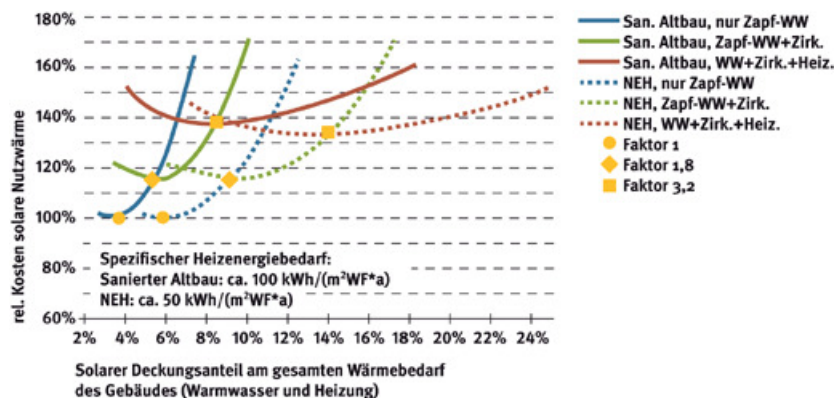
Großkollektor der "Nullemissionsfabrik" der Solvis GmbH in Braunschweig. Foto: Solvis; C. Richter

Weil sich die Sonne im Winter zu einer Zeit rar macht, in der der Wärmebedarf hoch ist, benötigen Solaranlagen zur Heizungsunterstützung groß dimensionierte Kollektorflächen. Dadurch kommt es im Sommer zu einem Überangebot an Solarenergie, das ohne große saisonale Wärmespeicher ungenutzt verpufft. Man spricht von Stagnation. Es gibt verschiedene Strategien, die Situationen zu reduzieren in denen zu viel Wärme geliefert wird und dabei die Belastung der Kollektoren und des Systems zu verringern.

- Eine recht einfache Möglichkeit ist die Installation der Kollektoren in einem sehr steilen Neigungswinkel oder die vertikale Montage an der Fassade. Die Gewinne bei niedrigem Sonnenstand werden so

- erhöht und die Überschüsse bei hohem Sonnenstand im Sommer reduziert. Dies hat auch einen entscheidenden Einfluss auf die Architektur des Gebäudes.
- . Bei dem so genannten "Aquasystem" wird Wasser ohne Frostschutzmittel im Kollektorkreis eingesetzt. Das Ausdampfen des Kollektors lässt sich mit reinem Wasser besser beherrschen und es können keine Schädigungen des Frostschutzmittels entstehen. Der winterliche Frostschutz wird dadurch gewährleistet, dass nachts Energie in den Kollektor zurückgespeist wird, um ihn frostfrei zu halten. Dieses Verfahren ist nur bei Vakuumröhren einsetzbar.
 - . Beim "Drain-Back"-Verfahren entleert sich das Kollektorfeld selbstständig nach dem Abschalten der Pumpe und wird beim Einschalten wieder gefüllt. Es kann Wasser im Kollektorkreis eingesetzt werden, das bei abgeschalteter Pumpe im Kollektor weder sieden noch gefrieren kann.
 - . Der Solarspeicher wird so groß dimensioniert, dass er sommerliche Überschüsse aufnehmen kann und für den Winter bereitstellt (saisonaler Speicher).
 - . Die sommerlichen Wärmeüberschüsse werden zur solaren Klimatisierung genutzt (z. B. für Hotels, Bürogebäude, Krankenhäuser, Heime etc.).
 - . Überschüssige Energie aus dem Solarpufferspeicher wird wieder abgeführt, indem die Pumpe nachts eingeschaltet wird und Wärme über den Kollektor abgibt.
 - . Ein zusätzlicher Wärmeverbraucher (beispielsweise ein Schwimmbad) nimmt Überschussenergie auf.

Bedingt durch die höheren Rücklauftemperaturen im Heizungssystem arbeitet das Solarsystem bei der solaren Heizungsunterstützung mit geringerer Effizienz als bei der Erwärmung von kaltem Trinkwasser, und im Winter arbeiten die Kollektoren aufgrund niedrigerer Außentemperaturen mit geringerem Wirkungsgrad. Der Jahresnutzungsgrad von Kombianlagen ist aus diesen Gründen geringer als bei der reinen Trinkwassererwärmung. Das drückt sich auch in höheren spezifischen Wärmekosten aus. Die Performance eines solchen Solarsystems kann erhöht werden, indem die Rücklauftemperatur im Heizsystem möglichst niedrig gehalten wird, beispielsweise durch Auslegung großer Heizkörperflächen oder mit dem Einsatz einer Fußbodenheizung.



Die Optimierung von nutzbaren solaren Erträgen und Kosten erfolgt durch die Wahl eines möglichst auf die Anwendung zugeschnittenen Anlagen- und Speicherkonzeptes sowie durch die konkrete Dimensionierung und Ausführung der Anlage. Wie bei den Systemen zur Warmwasserbereitung existieren zahlreiche Schaltungsvarianten zur Heizungsunterstützung. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist die serielle Heizungsanbindung, bei der Solarspeicher, Kessel und Heizung in Reihe geschaltet sind, oder die parallele Anbindung des Heizkessels an den oberen Teil des (Solar-) Pufferspeichers, aus dem die Heizung gespeist wird.



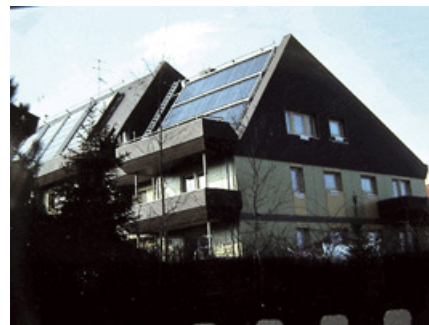
Solarwärmeanlage der Rehaklinik Bad Frankenhausen. Quelle: Xtoday-Media Verlag; TU Ilmenau

Neben der Optimierung der Solarsysteme selbst muss auch der Einfluss der Solaranlage auf das Betriebsverhalten des Kessels berücksichtigt werden. Bei Systemen zur solaren Raumheizungsunterstützung ist es wichtig, dass sowohl die Solaranlage als auch der konventionelle Heizkessel und das Heizungssystem aufeinander abgestimmt werden.

Für den großen Einfamilienhaus-Markt gibt es Komplettangebote, die Solaranlage, Speicher, Heizkessel, Warmwasserbereitung und Regelung enthalten und teilweise in einem Gerät integriert sind. Bei vorgefertigten Systemen sind die Komponenten optimal aufeinander abgestimmt und die wichtigsten Regelparameter eingestellt. Mögliche Fehler während der Installation werden auf ein Minimum reduziert. Auch für Mehrfamilienhäuser werden inzwischen vorgefertigte Module, Kompaktstationen oder Solarenergiezentralen für die Heizungsunterstützung angeboten.

Ausblick

Die solare Trinkwassererwärmung in Großanlagen ist heute Stand der Technik. Sorgfältig geplante Anlagen können bei weiter steigenden Energiepreisen auch wirtschaftlich mit konventionellen Systemen konkurrieren. Noch höhere Brennstoffeinsparung als die solare Warmwasserbereitung erzielt die kombinierte Erzeugung von Warmwasser und Heizwärme. Demonstrationsanlagen belegen, dass optimierte Kombianlagen in Wohngebäuden, Krankenhäusern, Wohnheimen, Hotels, Pensionen, Sport- und Freizeiteinrichtungen einen wesentlichen Beitrag zur Wärmeversorgung liefern.



Links: Gut geplante Kollektoranlagen bereichern die Architektur. Rechts: Solarhaus in Freiburg: Seit 30 Jahren warmes Wasser und Raumwärme von der Sonne. Quellen ESG-Plan (links); ISFH, K. Vanoli (rechts).

Das Bundesumweltministerium setzt mit dem Förderprogramm Solarthermie2000plus einen Forschungsschwerpunkt bei großen Kombianlagen sowie bei solar unterstützten Wärmenetzen, bei der solaren Kühlung und bei solaren Prozesswärmesystemen. In allen Einsatzbereichen werden die Kosten für die eingesparte Endenergie weiter sinken, wenn preiswertere, effizientere Systemkomponenten mit verlängerter Lebensdauer auf den Markt kommen. Die Degression der

Meet the faces
shaping
today's
solar
industry



Anton Milner
Q-Cells CEO



Richard Feldt
CEO of Evergreen Solar

Anzeigen

[Nachrichten](#)

Aktuelle Nachrichten
online - epochtimes.de

[Altenpflege](#)

Humanis Altenpflege -
Pflegedienst und
Seniorenbetreuung.

Ihre [Fotocollage](#) von
myprinting.de - Qualität, die
überzeugt!

[Pauschalreisen](#)

Travel24 ist der
Fachmann für
Pauschalreisen &
Urlaubsreisen.

Systemkosten und höhere Preise für fossile Energie haben zu günstigeren Rahmenbedingungen für große Solaranlagen geführt.

Ergänzend haben sich auch die Förderbedingungen entscheidend verbessert: Das Marktanzreizprogramm (MAP) der Bundesregierung wurde aufgestockt, das Antragsverfahren vereinfacht und die Förderbedingungen für große Anlagen verbessert. Attraktive Konditionen bieten auch die Programme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Nicht zuletzt setzt auch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), das Anfang 2009 in Kraft trat, neue Impulse. Es verpflichtet ab 2009 zur Nutzung erneuerbarer Energien beim Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Autor: Dipl. Ing. Martin Schnauss. Redaktion BINE: Dr. Franz Meyer.
Redaktion Solarserver: Rolf Hug.

Das komplette Themeninfo I/2008 mit zahlreichen Hintergrundinformationen und Extras ist im Internet zugänglich unter www.bine.info

Der Solarserver dankt dem BINE Informationsdienst für das Recht zur Veröffentlichung des gekürzten Textes.

Weitere Beiträge zum Thema:

[Solarwärme zur Heizung und Klimatisierung: Weltgrößte Vakuumröhrenkollektoranlage versorgt größte Adsorptionskälteanlage der Welt.](#)

[Große solarthermische Kombianlage unterstützt erfolgreich die Wärmeversorgung einer Rehaklinik.](#)

Der Solarserver - Ihr Internetportal zur Sonnenenergie:

[Archiv](#) [Bannerwerbung](#) [Behörden](#) [Berichte](#) [Bücher](#) [Brennstoffzelle](#) [Einkaufen](#) [Fachkräfte](#)
[Fachliteratur](#) [Firmen](#) [Förderung](#) [Forschung](#) [Geschenke](#) [Initiativen](#) [Interviews](#) [Links](#) [Medien](#) [Messen](#)
[Nachrichten](#) [Nachschlagen](#) [Photovoltaik](#) [PV-Rechner](#) [Ratgeber](#) [Service](#) [Software](#) [Solaranlagen](#)
[Solarthermie](#) [Stellenangebote](#) [Veranstaltungen](#) [Verbände](#)

[Branche](#) [Bücher](#) [Geld](#) [Impressum](#) [Initiative](#) [Lexikon](#) [Pinnwand](#) [Service](#) [Solar-Magazin](#) [Solarstore](#) [Termine](#) [Wissen](#)

[nach oben](#)

Letzte Änderung: 13:09 16.3.2009

[Webdesign Heindl Internet AG](#)