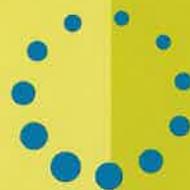




Gut gebaut

*Installationsqualität
bei Solarwärmeanlagen*



proKlima
Der enercity-Fonds

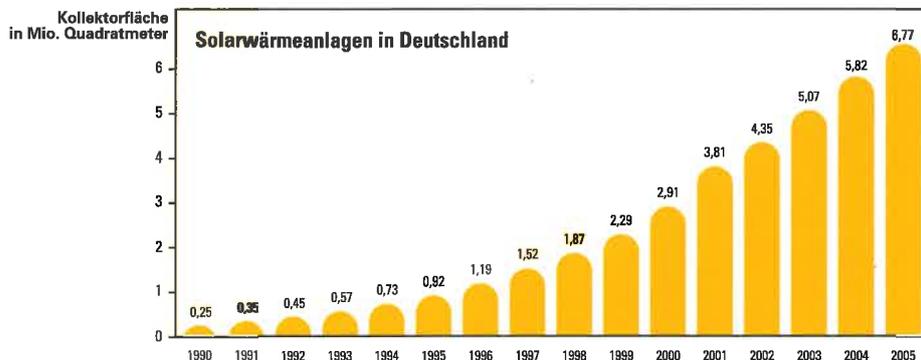
Sonne nutzen – effizient und sicher!

„Ich will eine Solaranlage!“

Seit Jahren steigt die Nachfrage nach Solarwärmeeinrichtungen, der Wunsch nach einer ökologisch sinnvollen Trinkwasser-Erwärmung zu kalkulierbaren Kosten nimmt stetig zu. Ein Grund dafür ist die Preisentwicklung für Wärme aus Öl oder Gas: Die Preise steigen und die Tendenz sieht für die Zukunft nicht besser aus.

Ein anderer Grund für die wachsende Nachfrage liegt in der Technik: Die Komponenten sind ausgereift, die Systemtechnik ist hoch entwickelt. Solaranlagen gehören heute selbstverständlich zum Programm der Heizungsindustrie und des Fachhandwerks, sie werden zum Standard moderner Heizungssysteme.

Wenn Sie sich konkret für den Kauf einer Solaranlage für Ein- und Zweifamilienhäuser interessieren, dann fragen Sie sich vielleicht: „Was zeichnet eine gute Solaranlage aus?“ Und die Antwort der Fachleute lautet ganz einfach: „Aus guten Produkten fehlerfrei installiert.“



Daten: Bundesverband Solarindustrie (BSi)

Qualität: gefördert und gefordert

Seit 1998 fördert *proKlima* – Der energycity-Fonds in Hannover, Langenhagen, Laatzen, Seelze, Hemmingen und Ronnenberg die Installation solarthermischer Anlagen durch finanzielle Zuschüsse. Die *proKlima*-Förderung wird dabei im Rahmen einer Projektförderung an Handwerksbetriebe ausbezahlt.



proKlima – Solarwärme
Fachhandwerker-
Förderprogramm 2006

Weitere Informationen:
www.proKlima-hannover.de

In Solarwärmeeinrichtungen, die von *proKlima* gefördert werden, kommen nur Kollektoren zum Einsatz, die besonders hohe Qualitätskriterien erfüllen. Damit wird sichergestellt, dass die Kollektoren langfristig effizient und sicher arbeiten.

Neben der Qualität der Komponenten spielt für die Leistungsfähigkeit einer Solaranlage aber auch die Qualität der handwerklichen Arbeit eine entscheidende Rolle. Daher werden im Rahmen der *proKlima*-Förderung auch an die Fachbetriebe des Handwerks hohe Qualitätsanforderungen gestellt.

Die TESA-Studie

Zur Bestimmung von Qualitätskriterien der handwerklichen Arbeit hat *proKlima* im Herbst 2003 die Installationsqualität von 68 geförderten Anlagen untersuchen lassen.

Dabei wurden die Anlagen anhand eines umfangreichen Prüfprotokolls intensiv untersucht und anschließend mit Schulnoten bewertet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung mit dem Namen „Technische Evaluation solarthermischer Anlagen“ (kurz: TESA) sind Grundlage dieser Broschüre.



TESA-Studie:
Die Untersuchung wurde durchgeführt von der *solarcontact GmbH* in Kooperation mit dem Büro für Wärmetechnik *Janßen & Tepe GbR*.

Besser als gut

Die große Mehrheit der Anlagen erhielt bei der Untersuchung zwar gute Noten, aber dennoch wurde ein Verbesserungspotenzial festgestellt: Ob Installationsdetails oder kleine Produktmängel, die Fehler und Schwachstellen sind identifiziert worden. Oft reicht etwas mehr handwerkliche Sorgfalt bei der Installation und die Anlagen werden noch effizienter und langlebiger.

Diese Erkenntnisse sind in die Vergabekriterien der *proKlima*-Förderung eingeflossen.

Wesentliche Aspekte der Installationsqualität finden sich wieder im Inbetriebnahmeprotokoll, das Sie bei der Inbetriebnahme Ihrer Anlage unterschreiben. Zudem sind die ausführenden Handwerker verpflichtet, allgemein anerkannte Regeln der guten fachlichen Praxis für die Installation von Solarwärmanlagen einzuhalten.

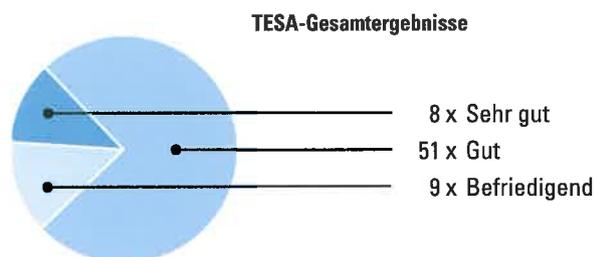
Eine richtig gute Solaranlage

Als Zusammenfassung der TESA-Studie lassen sich die Merkmale hoher Installationsqualität auf drei Aspekte reduzieren:

- **Minimale Wärmeverluste**
- **Maximale Sicherheit**
- **Optimale Kundeneinweisung**

Eine richtig gute Solaranlage gewinnt also nicht nur im Kollektor viel Wärme aus dem Sonnenlicht, sondern ist auch optimal gegen Wärmeverlust geschützt. Sie ist zudem in allen erdenklichen Betriebszuständen sicher und auf alle möglichen Belastungen vorbereitet. Und Sie sind als Nutzer mit Ihrer Anlage vertraut gemacht worden und haben alle Unterlagen zur Verfügung.

Auf den folgenden Seiten werden diese Qualitätsmerkmale zu Ihrer Orientierung detailliert beschrieben, damit Ihre Anlage dauerhaft eine optimale Sonnenernte einfahren kann.



Minimale Wärmeverluste

Im Gegensatz zur konventionellen Wärmeerzeugung mit Öl, Gas oder Strom steht die Energiequelle Sonne nicht permanent zur Verfügung. Daher muss die Wärme, die der Kollektor aus dem Sonnenlicht gewinnt, möglichst verlustarm transportiert, gespeichert und verteilt werden.

Eine gute Solaranlage zeichnet sich dadurch aus, dass die Rohrleitungen vom Kollektor zum Speicher (Solarkreis) sorgfältig wärmegeklämt sind. So gelangt die solare Wärme nahezu vollständig in den Speicher und steht dann zur Trinkwasser-Erwärmung bereit. Ein gut installierter Speicher hält diese Wärme tagelang, da alle Anschlüsse optimal gegen Wärmeverluste geschützt sind. Und damit möglichst viel dieser Wärme als warmes Wasser genutzt werden kann, ist auch das Leitungsnetz für die Warmwasser-Verteilung wärmetechnisch optimiert.

Solarkreis

Bei den untersuchten Solaranlagen fanden sich vorwiegend gut gedämmte Rohrleitungen im Solarkreis, in einigen Fällen zeigten sich hier jedoch Schwächen.

Die Wärmedämmung der Rohre war bei diesen Anlagen zu gering oder lückenhaft. Zudem wurde vereinzelt Material verwendet, das den Belastungen (Hitze, UV-Licht) nicht standhalten konnte.

Qualitätsmerkmale 1

- Die Rohrleitung ist vollständig und in ausreichender Stärke wärmegeklämt.
- Das Dämmmaterial ist für Temperaturen bis 170 °C geeignet.
- Bei Abschnitten, die im Freien liegen, ist das Dämmmaterial gegenüber UV-Strahlung beständig.



⊕ Das ist Qualität:
Minimale Wärmeverluste durch optimale Dämmung der Rohrleitungen.



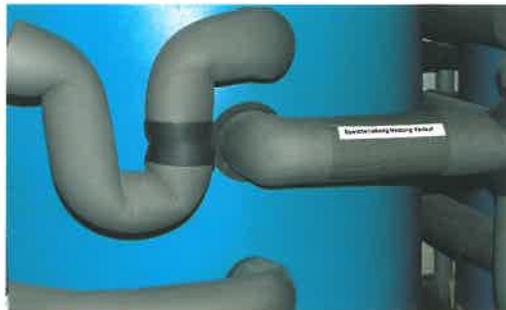
⊖ Wie gewonnen, so zerronnen:
Schlechte Dämmung führt zu Wärmeverlusten.

Speicheranschlüsse

Die größten Wärmeverluste traten bei den untersuchten Solaranlagen beim Speicher auf. Dieser Bereich war zwar bei der Mehrheit der Anlagen handwerklich ordentlich ausgeführt, es fanden sich jedoch auch einige Solarspeicher mit hohen Wärmeverlusten.

Auch wenn nur wenige Zentimeter am Rohranschluss ungedämmt sind, summieren sich diese Lücken über alle Anschlüsse und führen zu erheblichen Verlusten. Besonders problematisch sind Rohrleitungen, die vom Speicheranschluss direkt nach oben geführt werden, da in diesen Rohren permanent Wärme aus dem Speicher entweichen kann. (siehe auch Konvektionsverluste S. 9)

☺ *Gut gemacht: Speicheranschlüsse lückenlos gedämmt und gegen Konvektionsverluste geschützt.*



Qualitätsmerkmale 2

- Die Rohrleitungen sind bis zur Speicherdämmung lückenlos wärmegeklämt.
- Die Rohrleitungen sind so angeschlossen, dass Konvektionsverluste durch im Rohr aufsteigende Wärme vermieden werden.
- Es gibt keine Anschlüsse und Armaturen, die oben aus dem Speicher herausgeführt werden und unzureichend wärmegeklämt sind.



☹ *Schwachstellen: Speicheranschlüsse mit hohen Wärmeverlusten.*

Warmwasserleitungen

Bei den Untersuchungen wurden die Ausführung des Warmwasser-Abgangs am Speicher und die Regelung der ggf. vorhandenen Zirkulationspumpe im Warmwassernetz überprüft.

Zu beiden Punkten wurden neben vielen guten auch schlechte Beispiele gefunden. Da das warme Wasser stets an der wärmsten Stelle des Speichers entnommen wird, führt mangelnde Sorgfalt bei dieser Leitung zu besonders hohen Verlusten. Und eine ggf. vorhandene Zirkulationspumpe sollte auf keinen Fall rund um die Uhr in Betrieb sein.

☺ *So soll's sein: Warmwasseranschluss in guter Ausführung.*



☹ *Kritisch: Warmwasseranschluss nach oben und schlecht gedämmt.*

Qualitätsmerkmale 3

- Die Warmwasser-Leitung ist vollständig und in ausreichender Stärke wärmegeklämt und gegen Konvektionsverluste geschützt.
- Eine ggf. installierte Warmwasser-Zirkulationspumpe wird durch optimale Regelung in der Laufzeit minimiert.
- Die ggf. vorhandene Zirkulationsleitung ist vollständig wärmegeklämt.

Maximale Sicherheit

Zur Standardausrüstung von Solarwärmeanlagen gehören notwendige Sicherheitseinrichtungen, die den störungsfreien Betrieb der Anlage dauerhaft gewährleisten. Es gibt aber Unterschiede in den Ausführungsdetails und beim Einsatz von sinnvollem Zubehör.

Eine gute Solaranlage zeichnet sich dadurch aus, dass sie auch für solche Fälle gerüstet ist, die in der Regel nicht vorkommen. So tritt „eigentlich nie“ Solarflüssigkeit aus dem Sicherheitsventil des Solarkreises aus. Auch Marder oder Vögel stellen keine „normalen“ Gefahren für eine Solaranlage dar.

Und wenn man die Leistungsfähigkeit einer guten Solarwärmeanlage unterschätzt, wird auch schon mal auf einen thermostatischen Brauchwassermischer (Thermomischer) verzichtet.

Auffangvorrichtung

Bei 30 % der untersuchten Solaranlagen fehlte am Sicherheitsventil des Solarkreises die Auffangvorrichtung für die Solarflüssigkeit.

Dass es auch anders geht, zeigten die übrigen Anlagen. Konsequenterweise waren immerhin 45 Prozent der untersuchten Anlagen, denn hier stimmte wirklich alles.

Qualitätsmerkmale 4

- Am Auslauf des Solar-Sicherheitsventils ist eine Ablaufleitung befestigt.
- Die Ablaufleitung endet in einem leeren Gefäß und nicht in einem Abwasserrohr.
- Der Auffangbehälter ist gegen Zweckentfremdung gesichert (z. B. kein Eimer).



☺ Beides richtig:
Die Ablaufleitung ist gut
befestigt und endet in
einem Kanister.



☹ Beides falsch:
Die Ablaufleitung fehlt (links) oder
endet in einem Abwasserrohr.

Verbriihschutz

In 24 Fällen wurden bei der Untersuchung keine Thermomischer vorgefunden. Nicht alle Nutzer erkannten in dem mitunter viel zu heißen Wasser an der Zapfstelle einen Mangel, denn sie freuten sich über diese „fühlbare“ Leistungsfähigkeit ihrer Anlage.

Es besteht jedoch die Gefahr, dass Kinder oder Besucher schmerzhaft Erfahrungen machen. Zudem erhöht unnötig heißes Wasser die Wärmeverluste in den Leitungen.

⊕ *Sicherheit:*
Ist das Speicherwasser zu heiß, wird kaltes Wasser zugemischt. (Der Thermomischer ist hier zu besserer Anschauung ohne Wärmedämmung.)



Qualitätsmerkmale 5

- Ein Thermomischer ist aufgrund hoher Speichertemperaturen im Sommer notwendig. Eine Begrenzung der Speichertemperatur auf 50 °C ist dagegen nicht sinnvoll.
- Der Thermomischer ist mit einer Schwerkraftbremse installiert, so dass Konvektionsverluste in den Anschlussleitungen ausgeschlossen sind.

Zusätzliche Maßnahmen

Im Rahmen der Untersuchungen wurden bei einigen Kollektorflächen deutliche Biss- bzw. Pickspuren an Fuhlerleitungen und an Dammschalen vorgefunden. Einzelne Nutzer berichteten auch von Störungen durch Ausfall des Kollektorfuhlers. Diese Fälle zeigen, dass für den langfristig sicheren Betrieb der Solaranlage ein Schutz vor Kleintierverbiss wichtig ist.

Der Anschluss der Rohrleitungen des Solar- kreises an den Hauptpotenzialausgleich ist eigentlich eine selbstverständliche Schutz- maßnahme, wird aber mitunter „vergessen“.

⊕ *Perfektion:*
Warmedammte Rohre und Fuhlerleitung in einem Schutzrohr verlegt.



Qualitätsmerkmale 6

- Kollektorfühler und Fuhlerkabel sind sicher befestigt (Zugentlastung).
- Im Außenbereich sind Wärmedämmung und Fuhlerkabel gegen Kleintierverbiss (Vögel, Marder) geschützt.
- Die Rohre des Solarkreises sind an den elektrischen Potenzialausgleich angeschlossen.

⊖ *Schaden:*
Wer zog hier den Fühler heraus?



⊖ *Nicht sicher:*
Unbefestigte Fuhlerleitung.



Optimale Kundeneinweisung

Zum Abschluss der Montage wird die Solaranlage vom Handwerker in Betrieb genommen. Die voll funktionsfähige Anlage wird anschließend dem zukünftigen Nutzer übergeben. Das sollte allerdings mit mehr als ein paar Worten und einem kurzen Handschlag geschehen.

Eine gute Solaranlage zeichnet sich dadurch aus, dass im Rahmen der Übergabe auch eine gute Kundeneinweisung durchgeführt wird. Dabei wird dem künftigen Nutzer erklärt, wie seine Anlage aufgebaut ist, wie sie funktioniert und was zu beachten ist. Diese Erläuterungen sollten auch in schriftlicher Form überreicht werden.

Zusätzlich sind technische Informationen zu allen wesentlichen Komponenten auszuhändigen, damit im Wartungs- oder Störfall die notwendigen Informationen vorliegen und die richtigen Maßnahmen getroffen werden können.

Übergabegespräch

Die Untersuchung ergab eine gewisse Schwäche des Handwerks im Bereich der Kommunikation.

Besonders die Vermittlung von nützlichem Wissen zur Solaranlage an den Besitzer lässt mitunter zu wünschen übrig.

Den Prüfern wurde aber auch von guten Beispielen berichtet, und die setzen hier die Maßstäbe.

Vollständige Dokumentation

Nur bei knapp der Hälfte der untersuchten Anlagen entsprachen die Unterlagen zumindest grob dem gewünschten Umfang. Bei anderen fehlten sie ganz oder bestanden nur aus Prospekten des Herstellers.

Im Störfall wird es dann problematisch, weil nur der „eingeweihte“ Handwerker helfen kann.



⊕ So kann es aussehen:
Alle Unterlagen übersichtlich
zusammengestellt.

Qualitätsmerkmale 7

- Neben der grundsätzlichen Funktion der Anlage wird bei der Einweisung insbesondere auf die Regelung der Anlage eingegangen.
- Ausführlich erklärt werden die Steuerung der Nachheizung, die maximale Speichertemperatur und die ggf. vorhandene Steuerung der Warmwasser-Zirkulationspumpe.
- Sie erhalten Hinweise, welche Kontrollen Sie selbst durchführen und welche Störungsmeldungen auftreten können.
- Eine erste (kostenlose) Inspektion nach zwei bis vier Wochen wird vereinbart.

Qualitätsmerkmale 8

- Ein Anlagenschema wird überreicht, das den grundsätzlichen Aufbau darstellt und Angaben zu Volumen, Maßen und verwendeten Materialien enthält.
- Eine Bedienungsanleitung wird ausgehändigt, die die wesentlichen Funktionen der Anlage beschreibt und Hinweise auf eigene Kontrollen gibt.
- Für die wesentlichen Komponenten erhalten Sie technische Informationen und Bedienungsanleitungen (z. B. für den Regler).

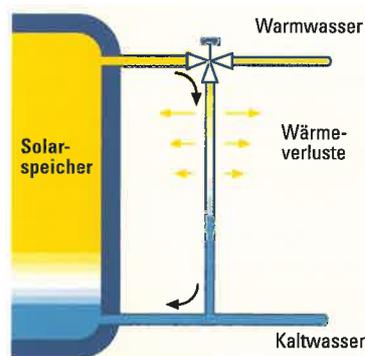
Gut zu wissen – Hinweise und Tipps

Konvektionsverluste

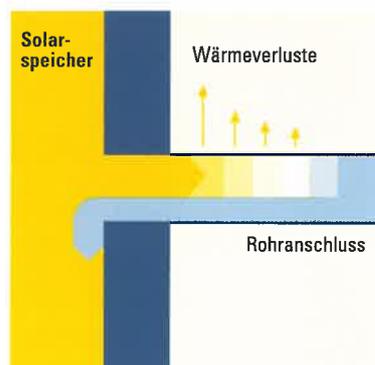
Warmes Wasser ist leichter als kaltes Wasser. Die daraus resultierende Auftriebskraft führt dazu, dass warmes Wasser stets versucht ist, aufzusteigen. Bei nach oben führendem Anschluss der Rohre am Speicher kann es so zu einem unkontrollierten Wärmetransport aus dem Speicher kommen.

Bei der Rohr-internen Zirkulation steigt warmes Wasser aus dem Speicher im Inneren der Rohrleitung auf, kühlt sich an den Rohrwänden ab und sinkt dort wieder nach unten bis in den Speicher. Bei Rohrkreisläufen (z. B. für den Thermomischer oder die Zirkulation) können diese Schwerkrafteffekte besonders hohe Wärmeverluste verursachen. Diese schleichende Entladung des Speichers kann z. B. durch eine Schwerkraftbremse oder kurz nach unten geführte Leitungen vermieden werden.

Konvektionsverluste durch Schwerkraftzirkulation im Rohrkreislauf



Konvektionsverluste durch rohrinterne Zirkulation



Heizungsunterstützung

Neben Solaranlagen zur reinen Erwärmung von Trinkwasser werden auch Solaranlagen zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung – so genannte Kombianlagen – angeboten. Die Kollektorfläche und das Speichervolumen sind bei diesen Kombianlagen deutlich größer als bei Anlagen, die nur zur Trinkwassererwärmung dienen. Zudem werden dabei Kombi- oder Pufferspeicher eingesetzt, die Heizungswasser statt Trinkwasser enthalten.

Bei der TESA-Studie stellte sich heraus, dass einige Anlagen nur vermeintlich zur solaren Heizungsunterstützung geeignet waren, denn weder die Kollektorfläche noch die hydraulische Einbindung des Speichers entsprachen den Anforderungen. In diesen Fällen lag jedoch nur ein begriffliches Missverständnis vor, denn es handelte sich jeweils um Anlagen zur reinen Trinkwassererwärmung.

In Bezug auf die Installationsqualität wurden bei der TESA-Untersuchung keine spezifischen Mängel bei Kombianlagen festgestellt. Es muss allerdings betont werden, dass Kombianlagen sehr sorgfältig zu planen sind, damit die in sie gesetzten Erwartungen auch erfüllt werden können.

Sinnvolles Zubehör

Ausdehnungsgefäß am Warmwasserspeicher
Aufgrund des großen Volumens des Solarspeichers ist der Einsatz eines Trinkwasser-Ausdehnungsgefäßes sinnvoll. Aus hygienischen Gründen muss dieses Gefäß aber so eingebaut werden, dass es vom Trinkwasser durchströmt wird.

Überspannungsschutz für den Kollektorfühler
Ein Überspannungsschutz für den Kollektorfühler ist ratsam, da durch Blitzeinschläge in einer Entfernung bis zu einem Kilometer die Regelung der Solaranlage Schaden nehmen kann. Ursache dafür sind elektromagnetische Felder, die durch den Blitz entstehen. Sie erzeugen kritische Überspannungen, z. B. in

der Fühlerleitung der Solaranlage. Abhilfe schafft hier die so genannte Blitzschutzdose, die zwischen Kollektorfühler und Regelung installiert wird.

Sonderfunktionen des Solarreglers

Neben den notwendigen Funktionen für den Betrieb der Solaranlage bieten einige Regler auch nützliche Zusatzfunktionen an. Dazu zählen zum Beispiel ein Überhitzungsschutz oder eine Urlaubsschaltung, die verhindern, dass die Anlage bei abgeschalteter Solarpumpe über längere Zeit sehr hohen Temperaturen ausgesetzt ist. Dadurch verringern sich die Belastungen von Bauteilen wie z. B. Pumpe und Ausdehnungsgefäß und deren Lebensdauer wird erhöht.

Solarwärme für Waschmaschine und Geschirrspüler

Durch solar erwärmtes Wasser kann in der Wasch- und Spülmaschine der Verbrauch von elektrischer Energie zum Aufheizen des Wassers erheblich reduziert werden. Auf dem Markt sind so genannte Warmwasser-Vorschaltgeräte erhältlich, die den Zulauf des Wassers und die Temperatur regeln, so dass auch ältere Geräte dieses Sparpotenzial problemlos nutzen können.

Energiespartipps

Zirkulationsleitungen im Warmwassernetz
Sie haben nicht nur komfortsteigernde Wirkung, sie verbrauchen auch Energie. Wenn eine Zirkulation als notwendig erachtet wird, sollten daher nicht nur die Rohrleitungen sehr gut gedämmt sein, sondern sollte auch die Laufzeit der Zirkulationspumpe den tatsächlichen Bedürfnissen angepasst werden. Oftmals reichen einige kurze Intervalle von wenigen Minuten, um ausreichenden Komfort sicherzustellen (Zeitschaltuhr) oder die Pumpe läuft nur auf Anforderung (z. B. Schalter). Stillgelegte Zirkulationsleitungen müssen übrigens aus hygienischen Gründen vollständig abgebaut werden.

*Weniger ist mehr:
Laufzeit der Zirkulationspumpe
mit Zeitschaltuhr optimieren.*



Im Sommer nur mit Sonne

Schalten Sie die automatische Nachheizung des Solarspeichers mit dem Ende der Heizperiode aus. Gut ausgelegte Solarwärmeanlagen liefern die Wärme dann allein von der Sonne. Das optimiert nicht nur die Einsparung konventioneller Energie, sondern stellt auch eine unmittelbare Funktionskontrolle dar. Sollte in dieser Zeit trotz sonnigen Wetters und normalen Verbrauchs die Warmwassertemperatur nicht ausreichen, kann dies ein Hinweis auf eine Anlagenstörung sein.

Wärmedämmung der Rohrleitungen

Neben den Rohren des Solarkreislaufs müssen auch die anderen Wärme führenden Rohrleitungen ausreichend gedämmt sein. Besonders bei den Zirkulationsleitungen im Warmwasserbereich kann eine fehlende oder unzureichende Dämmung zu hohen Wärmeverlusten führen.

Den Fachbetrieb fordern

Vollständigkeit der Angebote

Beim Vergleich von Angeboten sollten Sie darauf achten, dass jeweils alle notwendigen Arbeiten enthalten sind. Dazu zählen neben dem Anschluss des Speichers an das Trinkwassernetz auch der Anschluss und die Regelung der Nachheizung. Daneben sollten ggf. anfallende Demontagekosten, z. B. des alten Speichers oder Anfahrtspauschalen extra ausgewiesen werden. Sprechen Sie zudem den Fachbetrieb auf Referenzanlagen in Ihrer Nähe an, die Sie besichtigen können.

Beschriftung der Rohrleitung

Im Haustechnikraum kann man schnell den Überblick verlieren, denn viele Rohrleitungen verlaufen auf engstem Raum. Eine Beschriftung der Leitungen und der Anschlüsse am Speicher ist mit geringem Aufwand gemacht und langfristig hilfreich.

Wartungsintervalle

Um den effizienten und sicheren Betrieb der Anlage langfristig zu gewährleisten, sollte alle zwei Jahre eine Überprüfung stattfinden. Am besten lässt das sich im Rahmen der Heizungswartung erledigen. Geprüft werden sollten mindestens das Frostschutzmittel, der Anlagendruck, alle Reglerfunktionen und der Korrosionsschutz des Speichers.

Für eine sonnige Zukunft

Aspekte der Wirtschaftlichkeit

Ob eine Solarwärmanlage „sich rechnet“, wird sich im Laufe der Betriebszeit zeigen. Entscheidend dafür ist die Kostenentwicklung der eingesparten Brennstoffe (Öl bzw. Gas). Da die Preise dieser Energieträger für die nächsten 25 Jahre nicht vorhergesagt werden können, ist eine Berechnung der Amortisationszeit nur hypothetisch möglich. Sicher ist: Sie machen sich mit einer Solarwärmanlage unabhängiger von Gas- und Ölpreissteigerungen.

In jedem Fall reduziert die Solaranlage die Verbrennung fossiler Energien und schont die Umwelt. Der Heizkessel hält zudem länger, denn er bleibt im Sommerhalbjahr über viele Wochen ausgeschaltet, statt mit schlechtem Wirkungsgrad Trinkwasser zu erwärmen. Und da Sonnenenergie kostenlos ist, kann man diese Wärme unbeschwert genießen, auch wenn das Duschbad mal großzügiger ausfällt.

Übrigens: Ersetzt die Solarwärmanlage die elektrische Warmwasserbereitung, kann man schon heute von einer wirtschaftlichen Investition ausgehen.



Energiegewinn und Lebensdauer

Die Lebensdauer von Solarwärmanlagen wird in der Regel mit 20 Jahren angegeben. Die Erfahrung und wissenschaftliche Untersuchungen zeigen jedoch, dass Betriebszeiten von 25 und mehr Jahren erreicht werden. Die *proKlima*-Qualitätsanforderungen und die hier aufgeführten Hinweise werden zudem dazu beitragen, dass von *proKlima* geförderte Solaranlagen nicht nur eine lange Lebensdauer haben werden, sondern dabei auch konstant hohe Energiegewinne erzielen.

Solar ist nicht alles

Neben einer Solarwärmanlage gibt es noch weitere Maßnahmen, die helfen, die Energiekosten zu senken und die Umwelt zu schonen:

- sehr gute Wärmedämmung des Hauses, besonders im Dachbereich
- neuer Heizkessel, möglichst mit Brennwerttechnik oder als Holzpelletkessel
- sparsame Haushaltsgeräte, hier vor allem die Kühlgeräte
- eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft

So sinken die Energiekosten und der Wohnkomfort steigt. Das ist gut für's Portmonee, gut für die Familie und gut für die Umwelt. Fragen Sie bei *proKlima* oder der Klimaschutzagentur nach Beratungsangeboten. Sie werden staunen!

Rat und Informationen

proKlima – Der *enercity*-Fonds und die Klimaschutzagentur Region Hannover haben viel zu bieten: Am Telefon, per Fax oder E-Mail und im persönlichen Gespräch erhalten Sie wertvolle Informationen und Anregungen zu Fördermitteln, effizientem Energieeinsatz oder erneuerbaren Energien. Dabei ist es egal, ob Sie ein neues Haus bauen wollen oder planen, ein altes auf den aktuellen Stand der Technik zu modernisieren.

Melden Sie sich bei uns oder sprechen Sie uns an auf Messen, Gewerbeschauen oder Aktionstagen wie dem Solarfest in Hannover. Unsere Fachleute haben ein offenes Ohr für Sie!



Klimaschutzagentur Region Hannover gGmbH

Service-Center (Montag + Donnerstag von 9–17 Uhr)
Prinzenstr. 12, 30159 Hannover
Hotline 0 18 05 62 39 77 (12 Cent/min) • Fax (05 11) 616 23-975
beratung@klimaschutzagentur.de
www.klimaschutz-hannover.de



proKlima – Der enercity-Fonds

Förderanfragen im *proKlima*-Gebiet
Glockseestr. 33, 30169 Hannover
Fon (05 11) 430-19 70 • Fax (05 11) 430-21 70
proklima@enercity.de
www.proklima-hannover.de



Die Marke der Stadtwerke Hannover AG

enercity expo Café

Energie- und Solarberatung im KundenCenter
Ständehausstr. 6, 30159 Hannover
Fon (05 11) 430 66-31 / -32

Handwerkskammer Hannover/Zentrum für Umweltschutz

Berliner Allee 14, 30175 Hannover
Fon (05 11) 348 59 97

Verbraucher-Zentrale Niedersachsen e. V.

Herrenstr. 14, 30159 Hannover
Fon (05 11) 911 96 32

Umweltzentrum Hannover e. V.

Hausmannstr. 9-10, 30159 Hannover
Fon (05 11) 16 40 30

Energie- und Umweltzentrum e. V. am Deister

Energie- und Umweltzentrum 1, 31832 Springe-Eldagsen
Fon (0 50 44) 975 32

Herausgeber
Geschäftsstelle *proKlima* GbR

Juni 2006

Text, Gestaltung
solarcontact GmbH, Hannover

Lektorat
Hermann Sievers

Fotos
Titelfoto: *Solvis GmbH & Co KG*
Seite 11: *proKlima GbR*
Fotos TESA-Studie: *Solarcontact GmbH (17)*,
BfWT – Janßen & Tepe GbR (3)