

# FAQ'S DER SOLARTECHNIK

## TEIL 1 – GRUNDLAGEN DER SOLARTHERMIE

Mittlerweile existieren die unterschiedlichsten Informationsquellen und Beratungsangebote im Bereich der Solartechnik. Insbesondere im Internet erhält man in diversen Foren häufig widersprüchliche und den Verbraucher verunsichernde Informationen. Dies betrifft sowohl allgemeine Fragestellungen als auch die Bereiche Komponenten, Planung/Dimensionierung, die Kosten und den Nutzen von Solarwärme- wie auch von Solarstromanlagen.

In diesem Heft beginnen wir mit einer neuen Serie, in der wir Antworten auf häufig gestellte Fragen (Frequently Asked Questions = FAQ's) geben werden. Der erste Teil beschäftigt sich mit grundlegenden Fragestellungen, die überwiegend die Solarthermie betreffen. Auf diese Weise stellen wir unabhängigen Beratern Musterantworten zur Verfügung. Diese sollen helfen, mehr Sicherheit beim Beantworten von häufigen und typischen Fragen zu geben.

### 1. Reicht das Sonnenenergieangebot in Deutschland überhaupt für eine Nutzung aus?

DGS: Im Mittel empfängt ein Quadratmeter horizontale Fläche im Laufe eines Jahres eine solare Bestrahlung von ca. 950 kWh (Norddeutschland) bis rund 1.260 kWh (Süddeutschland) [die Strahlungskarte des DWD 1981–2010 finden

Sie in dieser Ausgabe auf Seite 55]. Die entscheidende Frage ist nun, inwieweit z.B. 1.000 kWh/[m<sup>2</sup>·Jahr] eine nennenswerte Energiemenge darstellen. Um ein für diese Größe im Allgemeinen nicht vorhandenes „Gefühl“ zu bekommen, bietet sich folgender Zusammenhang an:

1 Liter Heizöl bzw. 1 m<sup>3</sup> Erdgas besitzen einen Energieinhalt von ca. 10 kWh. Umgekehrt bedeutet dies, dass eine Einstrahlung von 1.000 kWh/[m<sup>2</sup>·Jahr] dem Energieinhalt von 100 Litern Heizöl bzw. 100 m<sup>3</sup> Erdgas entspricht.

Eine Fläche von 10 m<sup>2</sup> erhält im Laufe eines Jahres demnach soviel Energie von der Sonne, wie in 1.000 Litern Heizöl bzw. 1.000 m<sup>3</sup> Erdgas stecken.

### 2. Wie wirkt sich die Ausrichtung und Neigung auf die Sonneneinstrahlung aus?

DGS: Die optimale Ausrichtung (Azimut) ist Süden. Bei einer Abweichung von 30° nach Südosten bzw. 30° Südwesten bei gleichzeitiger Neigung der Kollektoren von ca. 20 bis 50° ist lediglich mit einer um etwa 3% geringeren solaren Bestrahlung zu rechnen. Erst ost- bzw. westorientierte und geneigte Flächen erhalten deutlich weniger Einstrahlung, mit einer Reduzierung von bis zu 20%. Dieser Verlust verringert sich mit geringer werdendem Neigungswinkel. Den Zusammenhang zwischen Ausrichtung,

Neigung und Einstrahlung zeigt Bild 1, das für den Standort Berlin erstellt wurde und Linien gleicher Jahressumme an Globalstrahlung zeigt. Die absoluten Zahlen können sich in Deutschland je nach Standort und Jahr verändern (zwischen -10% und +20%), der Verlauf der Linien bleibt jedoch nahezu identisch.

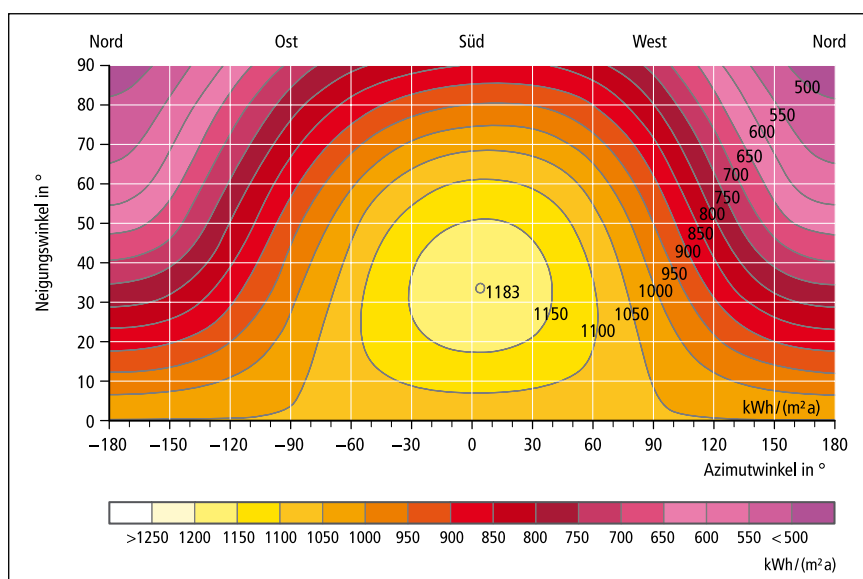
### 3. Solare Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung?

DGS: Grundsätzlich lässt sich mit einer heizungsunterstützten Solaranlage mehr Energie einsparen. Da hier jedoch auch mit höheren Kosten zu rechnen ist, ist das Kosten-/Nutzen-Verhältnis mitentscheidend. Es gilt: Wer viel Energie verbraucht, kann viel Energie einsparen – und umgekehrt. In den meisten Fällen erfordert eine solare Heizungsunterstützung eine Verdopplung von Kollektorfläche und Speichervolumen. Die Investitionskosten erhöhen sich etwa im gleichen Maß. Ausnahmen stellen Systeme mit deutlich größeren Kollektorflächen und Speichern, sowie das Sonnenhauskonzept, dar. Mit einer Verbesserung des Wärmeschutzes verringert sich der Heizwärmebedarf eines Gebäudes. Die meiste Wärme wird dann vor allem in den Monaten, in denen aufgrund der Tageslänge und Sonnenhöhe immer weniger Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht, benötigt. Der zu erwartende jährliche Ertrag des Solarkreises liegt bei solarer Warmwasserbereitung zwischen 350 und 500 kWh/m<sup>2</sup>, bei solarer Heizungsunterstützung zwischen 250 und 400 kWh/m<sup>2</sup>. Die jeweiligen Erträge sind dabei vor allem von den eingesetzten Kollektorbauformen (Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren) abhängig.

### 4. Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren?

DGS: Hier gibt es keine pauschale Lösung. Die jeweilige Anwendung und die Rahmenbedingungen sind hier entscheidend. Mögliche Vorteile für Vakuumröhrenkollektoren im Niedertemperaturbereich können sein:

- Flachdach: Bei einigen Röhrentypen kann auf eine Aufständigung verzichtet werden,
- Ost-/West-Dachausrichtung: Durch Drehen der Glaszylinder/Aborber



Jahressummen der Globalstrahlung auf verschieden orientierte Empfangsflächen in Berlin [kWh/(m<sup>2</sup>·a)]

bzw. Einsatz von CPC-Vakuurröhrenkollektoren kann der Einstrahlungsnachteil teilweise ausgeglichen und so eine nennenswerte Heizungsunterstützung ermöglicht werden,

- relativ wenig Montagefläche: Mit Vakuurröhrenkollektoren werden ca. 30% weniger Fläche bei gleicher Leistung benötigt,
- solare Heizungsunterstützung: Höhere Erträge bei geringer Einstrahlung.

Welcher Kollektortyp vorteilhafter ist, ist insbesondere auch in Bezug auf die i.d.R. höheren Kosten von Vakuurröhrenkollektoren am konkreten Angebot zu prüfen. In einer heizungsunterstützten Anlage liefert ein Flachkollektor im Jahr ca. 250–300 kWh/m<sup>2</sup>, ein Vakuurröhrenkollektor ca. 300–400 kWh/m<sup>2</sup> Nutzwärme in den Speicher.

#### 5. Gibt es eine Empfehlung in Bezug auf Kollektorfläche und Speichergröße?

DGS: In Abhängigkeit von der Anwendung sind bei der solaren Warmwasserbereitung ca. 1 bis 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person (1m<sup>2</sup> für Vakuurröhren- und 1,5 m<sup>2</sup> für Flachkollektoren) zu empfehlen. Dies führt in der Regel zu einer 100%-igen solaren Deckung in den Sommermonaten Mai bis September. Die Speichergröße sollte dem doppelten Tagesverbrauch entsprechen. Im Falle einer Heizungsunterstützung kann als erster Ansatz im Vergleich zur Warmwasserbereitung die Kollektorfläche verdoppelt werden. Das entsprechende Speichervolumen sollte 60 Liter/m<sup>2</sup> Flachkollektorfläche bzw. 80 Liter/m<sup>2</sup> Vakuurröhrenkollektorfläche betragen. Abweichungen von diesen Empfehlungen sind je nach Kundenwunsch bzw. Gegebenheiten möglich, wobei bei größeren Flächen insbesondere die sommerliche Überschuss-Situation durch geeignete Maßnahmen entschärft werden muss.

#### 6. Wie viel Energie kann ich mit einer thermischen Solaranlage einsparen?

DGS: Pro Quadratmeter Kollektorfläche werden – je nach Anwendung und Kollektorbauform – 250 bis 500 kWh pro Jahr an Nutzwärme erzeugt. Im Falle der Warmwasserbereitung ist der Kesselnutzungsgrad in den Sommermonaten zu berücksichtigen, der selbst bei Brennwertgeräten in dieser Zeit nur bei 65% liegt. Bei einem Solarkreisenertrag von 350 bis 500 kWh bedeutet dies, dass der Solarkreisenertrag einer Einsparung von ca. 538 bis 770 kWh pro Quadratmeter und Jahr entspricht. Ausgehend von einem Energieinhalt von ca. 10 kWh pro Liter

Heizöl bzw. m<sup>3</sup> Erdgas ergibt sich damit eine Einsparung von ca. 54 bis 77 Litern Heizöl bzw. m<sup>3</sup> Erdgas pro Quadratmeter Kollektorfläche. Im Fall der solaren Heizungsunterstützung sind die Kesselnutzungsgrade in der Übergangszeit zu berücksichtigen, die in dieser Zeit im Mittel bei 80% liegen. Dies ergibt bei einem Solarkreisenertrag von 250 bis 400 kWh/m<sup>2</sup> eine Einsparung von 348 bis 558 kWh pro Quadratmeter und Jahr bzw. 35 bis 56 Liter Heizöl bzw. m<sup>3</sup> Erdgas. Hierbei wurde angenommen, dass die Solarwärme zu etwa gleichen Teilen für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt wird.

#### 7. Was passiert im Hochsommer während des Urlaubs?

DGS: Wird die im Kollektorfeld erzeugte Wärme nicht abgeführt, kommt es (je nach Anlagendruck) bei einer Temperatur von ca. 120°C im Kollektor zur Dampfbildung. Abhängig von Absorbergeometrie, der Ausführung der Verbindungs-, und -Anschlussleitungen wird der Kollektor mehr oder weniger gut leergedrückt bzw. leergekocht. Das bei diesem Vorgang entstehende zusätzliche Dampfvolumen muss vom entsprechend dimensionierten Ausdehnungsgefäß aufgenommen werden. Auf diese Art und Weise bleibt die Anlage betriebsbereit und eigensicher. Im Falle von Drain-Back-Anlage wird der Kollektorinhalt in einem separaten Behälter aufgefangen.

#### 8. Wie hoch ist die Lebenserwartung einer solarthermischen Anlage?

DGS: Aufgrund der Langzeiterfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass eine thermische Solaranlage mindestens 25 Jahre lang funktionsfähig ist. Im Laufe dieser Zeit sind unter Umständen stark mechanisch beanspruchte Komponenten (Umwälzpumpe, Ausdehnungsgefäß) auszutauschen. Dies setzt allerdings eine sorgfältige Wartung voraus, z.B. die des Korrosionsschutzes des Solarspeichers (Magnesium- oder Fremdstromanode).

#### 9. Mit welchen Investitionskosten muss ich rechnen?

DGS: Die Kosten für eine thermische Solaranlage hängen im Wesentlichen von deren Größe und der eingesetzten Kollektorbauform ab. Darüber hinaus kann man zwischen Anlagen im Bestand und im Neubau unterscheiden. Derzeit liegen die mittleren spezifischen Investitionskosten (inkl. Montage und MWSt.) bei Kleinanlagen im Bestand zwischen 800 EUR und 1.400 EUR pro Quadratmeter Empfangsfläche, abhängig von den eingesetzten Komponenten. Bei größeren

## 9. Auflage DGS-Leitfaden „Solarthermische Anlagen“



### 9. Auflage DGS-Leitfaden „Solarthermische Anlagen“ erscheint in Kürze!

Das Standardwerk zur thermischen Solartechnik ist ab März in der vollständig überarbeiteten Neuauflage 2012 erhältlich. Der in bewährter Form und in hoher Qualität erscheinende DIN A4-Ordner wurde grundlegend überarbeitet (ca. 600 Seiten mit über 480 vierfarbigen Abbildungen). Die beiliegende DVD enthält u.a. den kompletten Leitfaden und Zusatzkapitel (ca. 100 Seiten) als pdf, umfangreiche Marktübersichten, Mustervorträge, Animationen und einen Fehlerassistenten.

Bezugsadresse: LV Berlin Brandenburg e.V. sekretariat@dgs-berlin.de

Preis: 89,- EUR (zzgl. Versandkosten)  
10 % Rabatt für DGS-Mitglieder

Solaranlagen können die spezifischen Kosten, je nach Planungsaufwand auf bis zu 500 EUR sinken. Im Neubau kann grundsätzlich von etwa 20% geringeren Kosten ausgegangen werden.

#### 10. Wann amortisiert sich eine thermische Solaranlage?

DGS: Unter Berücksichtigung von Fördermitteln und einer angenommenen Energiepreisteigerung von 5% kann man bei Anrechnung einer Speichergutschrift („sowieso-Kosten“) Amortisationszeiten von ca. 15 Jahren erwarten. Steigen die Energiepreise stärker, verkürzt sich dieser Zeitraum entsprechend. Für thermische Solaranlagen zur Schwimmbadwassererwärmung, in denen kostengünstige unverglaste Kunststoffabsorber eingesetzt werden können und bei denen auf einen Speicher verzichtet werden kann, liegen die Amortisationszeiten bei ca. 3–5 Jahren.

#### ZUM AUTOR:

► Dipl.-Met. Bernhard Weyres-Borchert  
DGS LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V.  
weyres-borchert@dgs.de