

SOLARTHERMIE

Gebäudetyp: individuelle, kleine bis große Gebäude, Nahwärmenetze

Planungsrichtlinien

Ein großer Teil des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitung kann durch eine thermische Solaranlage gedeckt werden. Darüber hinaus kann eine Solaranlage in entsprechender Größe auch die Heizung unterstützen. Grundsätzlich kann eine Solaranlage mit jeder Heizungsanlage sinnvoll kombiniert werden. Der Warmwasserbedarf hängt stark vom Verhalten der Bewohner ab und ist daher Schwankungen unterworfen. Er wird mit verschiedenen Methoden berechnet (siehe Tabelle unten).

Eine gut geplante thermische Solaranlage sollte bei ausschließlicher Unterstützung der Warmwasserbereitung einen Deckungsgrad von 60% oder höher erreichen. Soll auch die Heizung durch die Solaranlage unterstützt werden, sollte ein solarer Deckungsgrad von mindestens 25% (Altbau) bzw. 70% (Neubau) des gesamten Wärmebedarfs (Warmwasser und Heizung) angestrebt werden. Bei unsanierten Gebäuden kann es sinnvoll sein, Dämmmaßnahmen der solarthermischen Heizungsunterstützung vorzuziehen.

Für eine gute Akzeptanz der Solarenergie ist es auch sinnvoll, ästhetischen Aspekte bei der Installation zu beachten. Die Berücksichtigung von ästhetischen Aspekten führt in der Regel zu keinen nennenswerten Einbußen beim Solarertrag. In den meisten Fällen unterstützt eine schöne Integration sogar die Gesamtwirtschaftlichkeit.



Bei der Dimensionierung der wichtigsten Komponenten einer thermischen Solaranlage (Kollektorfläche und Warmwasserspeicher) für Warmwasser sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden:

1. Ermitteln Sie den täglichen Warmwasserbedarf (Temperaturniveau 50°C),
2. Berechnen Sie das Volumen des Warmwasserspeichers,
3. Bestimmen Sie die Kollektorfläche,
4. Korrektieren Sie die Kollektorfläche aufgrund von Abweichungen von der optimalen Neigung und Ausrichtung

Der tägliche Warmwasserbedarf kann auf zwei Arten ermittelt werden. Entweder wird eine grobe Berechnungsmethode mit 50 Litern pro Tag und Person (bei 50°C) verwendet oder es wird eine detaillierte Zusammenstellung anhand der folgenden Tabelle vorgenommen. Der Warmwasserbedarf ist, wie der Kaltwasserverbrauch, sehr stark vom individuellen Nutzerverhalten abhängig.

Tabelle: Übersicht der verschiedenen Verbrauchsmengen und Temperaturstufen⁷²

	Warmwasserbedarf (Liter)	Temperaturniveau (°C)
Geschirrspülen	12-15	50
Hände waschen	2-4	50
Kopfwäsche	8-11	50
Dusche	23-45	50
Bad in Standard-Badewanne	90-135	50
Bad in großer Badewanne	188-300	50

Nachdem der tägliche Warmwasserbedarf ermittelt wurde, kann auch das Speichervolumen bestimmt werden. Das Speichervolumen für eine solare Warmwasserbereitung in Ein- und Zweifamilienhäusern sollte etwa das Doppelte des Tagesbedarfs betragen, um auch sonnenarme Tage überbrücken zu können und Verbrauchsspitzen abzudecken. Da die Hersteller Speicher nicht in jeder Größe anbieten, muss man sich an den marktüblichen Größen orientieren. Das Speichervolumen sollte jedoch nicht mehr als 10% vom errechneten Volumen nach unten und 20% nach oben abweichen. Die marktüblichen Trinkwasserspeicher haben ein Volumen von 300, 400, 500, 750 und 1.000 Liter.

Da die Kollektorfläche von einer Reihe von Faktoren abhängt, müssen diese bei der Dimensionierung berücksichtigt werden. Mögliche Einflussfaktoren sind:

- Warmwasserverbrauch
- Kolleortyp
- Gewünschter Grad der solaren Deckung des Warmwasserbedarfs
- Klimatische Bedingungen am Standort
- Die Neigung und Ausrichtung des Kollektors

Für die solare Warmwasserbereitung sollte in den Sommermonaten eine nahezu 100%ige solare Deckung erreicht werden. Dann muss der Heizkessel zur Nacherwärmung (schlechter Wirkungsgrad) in diesen Monaten nicht betrieben werden. Bei der Dimensionierung ist daher eine solare Jahresdeckung des Brauchwassers von etwa 70% anzustreben.

Die folgende Tabelle gilt für eine optimale Ausrichtung (Süden) und eine geeignete Kollektorneigung (45°). Weichen die Ausrichtung und die Kollektorfläche von diesen optimalen Bedingungen ab, kann der daraus resultierende Minderertrag durch eine Vergrößerung der Kollektorfläche um 10-20% kompensiert werden. Bei heizungsintegrierten Anlagen sollten die Solarkollektoren mit einer maximalen Abweichung von 45° (Süd-

⁷² Quelle: Ausbildungsskriptum "Solarwärme" (AIT und AEE INTEC)

Ost bis Süd-West) ausgerichtet und mit einem Winkel von 45° bis 60° aufgestellt werden. Um die Vielzahl der Parameter bei der Berechnung des Deckungsgrades genauer und einfacher handhaben zu können, sollte die Berechnung des Deckungsgrades mit einem Simulationsprogramm durchgeführt werden. Die Berechnung sollte mit einem anerkannten Berechnungsprogramm mit lokalen Klimadaten erfolgen.

Tabelle: Verbrauch und Volumen des Warmwasserspeichers und der Kollektorfläche⁷³

Tagesbedarf (Liter / Tag bei 50°C)	Volumen des Warmwasserspeichers (Liter)	Bruttokollektorfläche m ² (Flachkollektor)
Bis zu 100	200	4
Bis zu 200	400	6
Bis zu 300	500-700	8-12
Bis zu 400	750-1.000	12-16

Warmwasser-/Pufferspeicher

Der Solarspeicher speichert die zugeführte Sonnenenergie, während sie nicht oder nur teilweise benötigt wird, und stellt sie in Zeiten ohne Sonneneinstrahlung wieder zur Verfügung. Auch bei den Speichern gibt es unterschiedliche Systeme: Neben den klassischen Solarspeichern, in denen das Trinkwasser über einen Wärmetauscher erwärmt wird, gibt es auch Pufferspeicher, in denen Heizungswasser gespeichert wird. Es gibt auch Schichtspeicherkonzepte, insbesondere bei den oben genannten Pufferspeichern, bei denen das erwärmte Wasser im Speicher so "geschichtet" wird, dass keine unerwünschte Vermischung auftreten kann. Dies ermöglicht eine Kombination mit anderen Heizsystemen zur teilsolaren Beheizung von Räumen.

Eine gute Isolierung des Speichers verringert die Wärmeverluste. Auch bei der Installation im beheizten Bereich können die Verluste hoch sein, daher ist eine gute Wärmedämmung erforderlich. Wenn der Speicher im beheizten Bereich installiert ist, verringert eine gute Isolierung auch das Risiko einer Überhitzung durch unerwünschte Wärmeabgabe. Der Speicher ist ausreichend gut, wenn seine Energieeffizienzklasse mindestens der Klasse B für Speicher bis 500 Liter oder mindestens der Klasse C für größere Speicher entspricht.

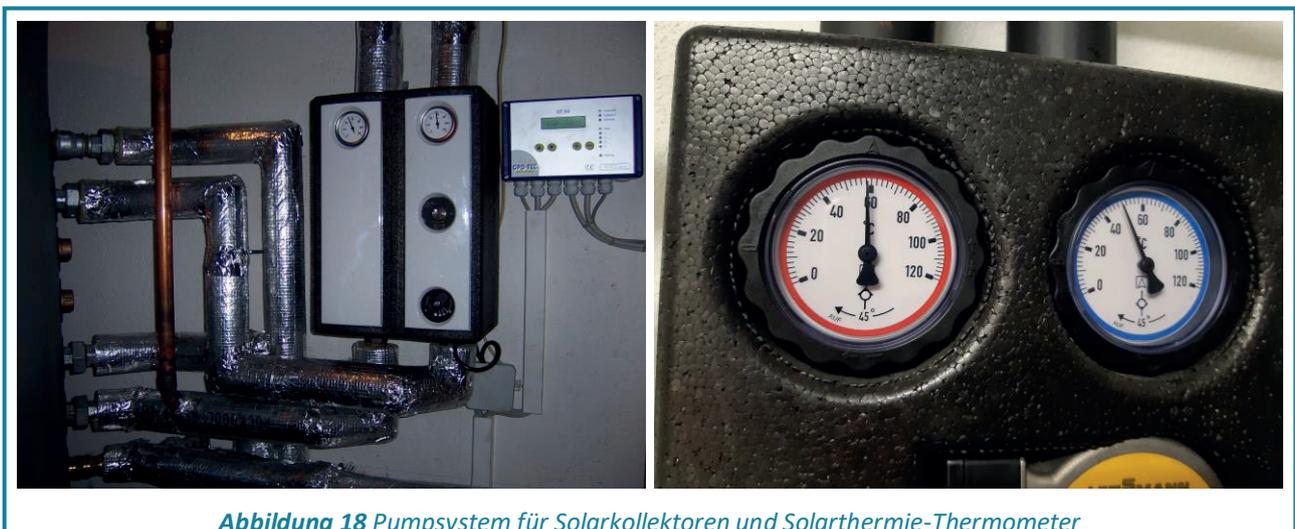


Abbildung 18 Pumpensystem für Solarkollektoren und Solarthermie-Thermometer

⁷³ Quelle: Ausbildungsskriptum "Solarwärme" (AIT und AEE INTEC)

Wenn eine Solaranlage zur Heizungsunterstützung eingesetzt wird, sollte der Pufferspeicher mit 50 bis 70 Litern pro m² Kollektorfläche dimensioniert werden. Die für die Berechnung erforderlichen technischen Daten können beim Hersteller angefordert werden.

Elektrische Warmwasserbereitung

Weil mit der Stromerzeugung hohe Umwandlungsverluste und Emissionen verbunden sind, wird die rein elektrische Warmwasserbereitung unter primärenergetischen und ökologischen Kriterien nicht empfohlen. Sie ist nur in Ausnahmen z.B. als Spitzenlastheizung in Gebäuden mit hohen solaren Deckungsgraden (Nutzungsgrad für die Warmwasserbereitung von über 80 Prozent) und in Gebäuden mit Wärmepumpen empfehlenswert.

Steuerung / Regelung

Um die Solaranlage optimal und sicher betreiben zu können, ist eine Steuerung notwendig. Ihre Aufgabe ist es, die Pumpen und Ventile in Abhängigkeit von den Kollektor- und Speichertemperaturen zu steuern oder bei zu geringem Solarertrag, den Speicher über das vorhandene Heizsystem zu erwärmen⁷⁴. Die Regeung muss von Installateur optimal eingestellt werden.

Solarthermieanlage eignet sich...

Solarthermische Anlagen sind selten eigenständige Technologien. Häufiger werden solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung eingesetzt. Sie können **in Kombination mit Biomasse-Technologien, Wärmepumpen und Photovoltaik** arbeiten. Aufgrund der fluktuierenden Verfügbarkeit von Solarenergie ist ein **Wärmespeichersystem** erforderlich, um die Wärme zu speichern und bei Bedarf abzugeben.

Was könnten Sie ihren Kunden sagen?

- Das Sonnenlicht ist kostenlos, d.h. sobald Sie die Anschaffung und Installation des Systems bezahlt haben, **werden Ihre Warmwasserkosten reduziert.**
- Mit solarthermischen Anlagen können Sie **Ihren Stromverbrauch reduzieren**, indem Sie z.B. den Geschirrspüler und die Waschmaschine an einen Warmwasseranschluss mit von der Sonne erwärmtem Wasser anschließen.
- Solare Warmwasserbereitung ist nachhaltig und kann **Ihre Kohlendioxid-Emissionen reduzieren.**
- **Mit einer** solaren Warmwasserbereitung können Sie etwa die **Hälfte bis zwei Drittel Ihres jährlichen Warmwasserbedarfs** decken.
- Solarthermische Anlagen benötigen **wenig Wartung** und die Kosten dafür sind sehr gering.

⁷⁴ klimaaktiv, 2017, "Wegweiser zur guten Installation von Solaranlagen Qualitätslinie Solarwärme"
(<https://www.klimaaktiv.at/erneuerbare/erneuerbarewaerme/Heizungssysteme/solaranlagen/QL-Solarw-rme.html>)