



MERKBLATT SOLARWÄRME

Qualitätslinie



Impressum

Erstellt im Rahmen von Projekt 822517 Qualitätspakete HdZ der Programmlinie HAUS der Zukunft
Mit Beiträgen von Ewald Selvicka, AEE-Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC); Energieinstitut Vorarlberg; Ing. Herbert Urbanich, Landesinnungsmeister der Sanitär- und Klimatechniker für NÖ

Die Qualitätslinie wird von folgenden Einrichtungen und Initiativen mitgetragen: **klima:aktiv**, ÖGNB, ÖGNI, Energieberatung Niederösterreich, Qualitätsgemeinschaft Wärmepumpe Austria, Austria Solar

Das Programm „Bildung“ ist Teil der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) gestarteten Klimaschutzinitiative klima:aktiv.

Strategische Gesamtkoordination: Lebensministerium, Abt. Umweltökonomie und Energie: Dr. Martina Schuster, Dr. Katharina Kowalski, Elisabeth Bargmann BA, Hannes Bader

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung V/2 – Umweltökonomie und Energie, A-1010 Wien, Stubenbastei 5

Foto Titelblatt: Austriasolar/Neue Heimat Tirol

Verfasser:

DI Johannes Fechner, 17&4 Organisationsberatung GmbH,
Mariahilfer Straße 89/22, 1060 Wien
+43-1-581 1327-13
johannes.fechner@17und4.at

Wien, April 2011

Inhaltsverzeichnis

Merkblatt Solarthermie..... 4

 Anwendungsbereich 4

 Vorgehen 4

 1 - Grundsatzentscheidungen..... 4

 2 - Angebote einholen, Ausschreibung..... 4

 3 - Auswahl des besten Angebots..... 5

 4 - Verträge (Zusicherung für die Planung und Ausführung)..... 5

 5 - Qualitätsbestätigung (Abnahme) 5

 Planungshinweise 6

Grundsatzentscheidungen Solarthermie - Leitfaden 13

Hinweise für Ausschreibungen: Solarthermie..... 15

Abnahme Solarthermie - Checkliste..... 17

MERKBLATT SOLARTHERMIE

Anwendungsbereich

Das Merkblatt gilt für thermische Solaranlagen in Wohngebäuden zur Warmwasserbereitung mit und ohne Einbindung in das Heizsystem.

Mit der Qualitätslinie können Sie als Auftraggeber

- klare Vorgaben für vergleichbare Angebote geben (Ausschreibung)
- das beste Angebot erkennen (Best- und Billigstangebot unterscheiden)
- eine Zusicherung für die Qualität der Planung und Ausführung erhalten (Vertrag)
- eine Qualitätsbestätigung für die Ausführung erhalten (Abnahmeprotokoll)

Das Merkblatt zeigt, wie plausible Angaben zum Warmwasserbedarf gegeben werden können und gibt Planungshinweise.

Warum sind Qualitätskriterien erforderlich?

Für die Ausschreibung bzw. Auftragsvergabe ist die konkrete Definition der Anforderungen sehr zu empfehlen, da Normen und auch manche Prüfzeichen keine ausreichenden Vorgaben bzgl. der Gesamt-Energieeffizienz machen.

Vorgehen

Das Merkblatt schlägt einen in fünf Schritte gegliederten Ablauf für die Beauftragung bis zur Abnahme einer Solaranlage vor

1 - Grundsatzentscheidungen

die der Bauherr vor der Einholung von Angeboten treffen sollte, möglichst im Gespräch mit einer Fachperson: siehe Checkliste Grundsatzentscheidungen Solarthermie

Zertifizierte Solarwärme-InstallateurInnen haben einen 8-tägigen Weiterbildungskurs von **klima:aktiv** - durchgeführt von AIT (Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal) und AEE INTEC (AEE Institut für Nachhaltige Technologien) - besucht und die erforderlichen Prüfungen erfolgreich abgelegt. Darüber hinaus haben sie sich zur regelmäßigen Weiterbildung im Bereich der Solarthermie verpflichtet. **klima:aktiv** empfiehlt zertifizierte Solarwärmeinstallateure: www.maps.klimaaktiv.at/profis

2 - Angebote einholen, Ausschreibung

Um die Preiswürdigkeit von Angeboten beurteilen zu können, müssen diese ausreichend detailliert und vergleichbar sein. Der Kostenvoranschlag bzw. das Angebot sollte die detaillierte Aufgliederung des zu erwartenden Gesamtpreises nach Arbeits-, Material- und sonstigen Kosten enthalten. Zu guten Angeboten gehören auch exakte Angaben über Rohrlängen, Flächen oder Volumina.

Bei günstigen, aber unvollständigen Angeboten entstehen oft zusätzliche Kosten während des Baus. Erst wenn sicher gestellt ist, dass nur Vergleichbares miteinander verglichen wird, kann das beste Angebot herausgefunden werden.

Für Ausschreibungen bzw. für die Einholung von Angeboten finden Sie hier Textbausteine, in denen wesentliche Qualitätsanforderungen festgehalten sind. Diese

können Teil einer Ausschreibung¹ bzw. einer Anfrage für Angebote sein.

3 - Auswahl des besten Angebots

Der Vorteil einer detaillierten Leistungsbeschreibung/Ausschreibung mit Angabe der technischen Spezifikationen erleichtert den Angebotsvergleich deutlich. Wenn keine Abweichungen festzustellen sind, kann der Billigstbieter als Bestbieter ausgewählt werden. Zu überprüfen sind folgende Punkte:

- Vollständigkeit und Übereinstimmung des Angebots mit der Leistungsbeschreibung
- Keine Klauseln oder Vorbehalte, die die geforderten Qualitäten in Frage stellen

Wenn in der Leistungsbeschreibung/ Ausschreibung erhöhte Anforderungen im Sinn von Zielwerten als Variante angegeben wurden, ist eine entsprechende Gewichtung der Angebote vorzunehmen.

Die Glaubwürdigkeit der technischen Leistungsfähigkeit ist im Zweifelsfall zu überprüfen. z.B. Kontaktieren von Betreibern von Referenzanlagen, oder auch einen Praxisnachweis von z.B. drei Jahren und mindestens drei Referenzanlagen.

4 - Verträge (Zusicherung für die Planung und Ausführung)

Wenn Sie einen **Generalplaner** beauftragen, können Sie zu Beginn mit dem Architekten/Planer vertraglich vereinbaren, dass das Solarsystem nach den Vorgaben der Qualitätslinie realisiert werden soll.

- Die Leistungsbeschreibung bzw. Dokumente der Qualitätslinie können

als Vertragsbestandteil festgelegt werden.

- Als Qualitätsnachweis können Sie vereinbaren, dass die Checklisten Abnahme (Abnahmeprotokolle) entsprechend Verwendung finden.
- Lassen Sie als Bestätigung eine entsprechende Qualitäts-Zusicherung vom Generalplaner unterschreiben.

Je früher dies im Planungsablauf geschieht, desto besser - am besten bereits bei der Auftragserteilung für das Vorprojekt. Damit liegt es im Verantwortungsbereich des Planers, auch alle baulichen Voraussetzungen für eine energieeffiziente und den Ansprüchen entsprechende Anlage zu schaffen.

Im Falle der **Einzelgewerkvergabe** erteilen Sie den Auftrag für das ausgewählte Angebot, nachdem Sie sichergestellt haben, dass entsprechend Ihren Anforderungen bzw. gemäß Ausschreibung alle wesentlichen Punkte der Qualitätslinie abgedeckt sind.

5 - Qualitätsbestätigung (Abnahme)

Die Qualitäts-Bestätigung (Checkliste Abnahme) wird bei der Abnahme ausgefüllt, vom Planer und vom Ausführenden unterschrieben und danach der Bauherrschaft übergeben.

Überprüfen Sie die Vollständigkeit und Plausibilität:

- Checkliste Abnahme Heizungssystem allgemein entsprechend abgearbeitet
- Qualitäts-Bestätigung unterfertigt übergeben

¹ Für Ausschreibungen die unter das Bundesvergabegesetz (BVergG) fallen sind die aktuellen Bestimmungen zu beachten (Festlegung von Schwellenwerten, Änderungen im Bereich der Angebotsöffnung, Zuschlagskriterien etc.)

Planungshinweise

Grundlagen und Nutzen

Durch eine thermische Solaranlage kann ein Großteil des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitung gedeckt werden. Außerdem kann eine Solaranlage bei entsprechender Größe auch in den Heizkreis eingebunden werden. Grundsätzlich ist eine Solaranlage mit jedem Heizsystem sinnvoll kombinierbar. Der Einsatz von Brennstoffen sowie der Schadstoffausstoß kann je nach Größe der Solaranlage und damit erzielbarem solaren Deckungsgrad zwischen 20 und 50 reduziert werden.

Der Bedarf an Warmwasser bzw. der Warmwasserwärmebedarf hängt stark von dem Verhalten der Bewohner ab und ist dadurch Schwankungen unterlegen. Berechnet wird dieser nach unterschiedlichen Methoden (siehe Planungshinweise). Eine gut geplante thermische Solaranlage sollte bei ausschließlicher Unterstützung der Wassererwärmung einen Deckungsgrad von 60 % oder höher erreichen. Soll mit der Solaranlage zusätzlich auch die Heizungsanlage unterstützt werden, dann sollte ein solarer Deckungsgrad von mindestens 25 % des Warmwasser- und Heizenergiebedarfs angestrebt werden.

Durch einen Warmwasseranschluss für Geschirrspül- und Waschmaschine kann der Primärenergiebedarf verringert werden, indem statt Strom die optimierte, evtl. von einer thermischen Solaranlage unterstützte zentrale Warmwasserbereitung genutzt wird. Durch diese Maßnahme erhöht sich der Nutzungsgrad der Solaranlage.

Bei den aufgezählten Anforderungen sind natürlich auch immer lokale Bestimmungen wie beispielsweise länderspezifische Bautechnikverordnungen oder auch Bestimmungen, die sich durch die Wohnbauförderungen ergeben, zu beachten.

Eine thermische Solaranlage besteht im Wesentlichen aus den nachfolgenden Komponenten:

- Solarkollektor
- Solarspeicher
- Pumpengruppe
- Regelung
- Wärmeträgermedium

Solarkollektoren

Bei den Solarkollektoren können verschiedene Typen eingesetzt werden. In Österreich werden hauptsächlich Flachkollektoren (ca. 84 % der installierten Kollektorfläche) und unverglaste Flachkollektoren (ca. 15 % der installierten Kollektorfläche ausschließlich für die Schwimmbaderwärmung in Sommer) und in geringerem Maße Vakuumröhrenkollektoren (ca. 1 % der installierten Kollektorfläche) eingesetzt. Wobei sich Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren vor allem durch höhere Wirkungsgrade auszeichnen. Luftkollektoren sind bis dato in Österreich hingegen weniger verbreitet. Welcher Kollektortyp eingesetzt wird, hängt von den Randbedingungen des Einsatzgebiets ab; vor allem von der gewünschten Vorlauftemperatur.

Solarspeicher

Der Solarspeicher speichert die gelieferte Solarenergie ein, während diese nicht oder nur teilweise benötigt wird, und stellt diese zu Zeiten ohne Sonneneinstrahlung wieder zur Verfügung. Auch bei den Speichern gibt es unterschiedliche Systeme: neben den klassischen Solarspeichern, in

denen mittels Wärmetauscher Trinkwasser erwärmt wird, gibt es auch Pufferspeicher, in denen Heizungswasser gespeichert wird. Speziell bei den genannten Pufferspeichern gibt es auch Systeme, bei denen das aufgewärmte Wasser in verschiedenen Schichten eingespeichert wird.

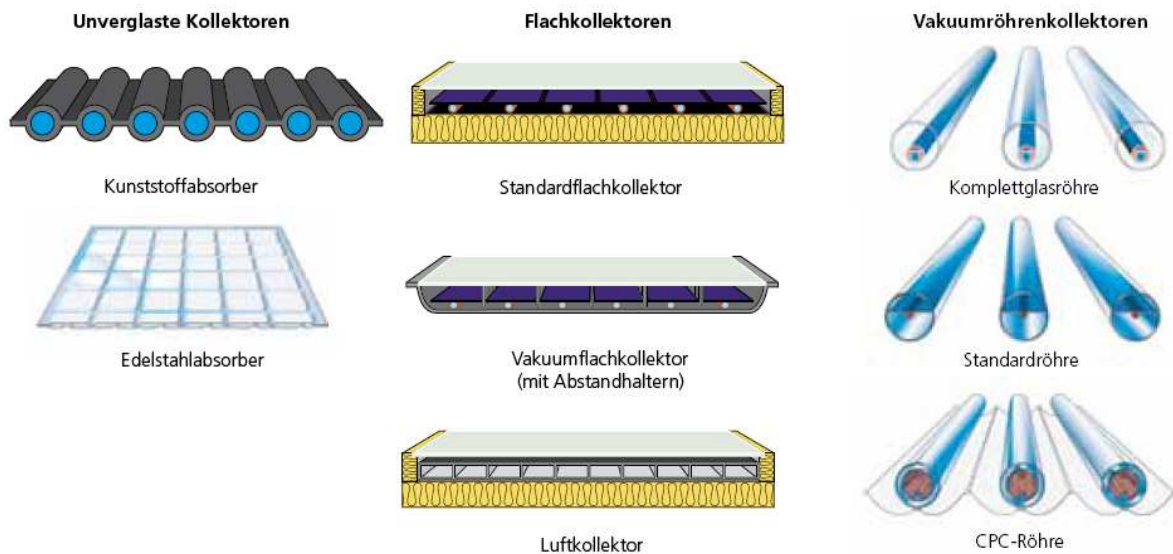


Abbildung 1: Bauarten von Sonnenkollektoren

[Quelle: Leistungsgarantie Haustechnik, MINERGIE®, www.leistungsgarantie.ch]

Pumpengruppe

Um das Wasser von den Kollektoren zum Solarspeicher zu fördern, wird eine Umwälzpumpe benötigt. Dies muss zum einen so konstruiert sein, dass sie für die hohen auftretenden Temperaturen sowie das Wärmeträgermedium konzipiert ist. Außerdem sollte die Pumpe einen niedrigen Energieverbrauch aufweisen. Für Solaranlagen in einer verbreiteten Größe gibt es auch vorgefertigt so genannte Pumpengruppen. Diese beinhalten neben der Pumpe in der Regel auch die Dämmung, Thermometer, ein Sicherheitsventil, Regelorgane, Tauchhülsen für Fühler und Absperrhähne.

Steuerung / Regelung

Um die Solaranlage optimal und sicher betreiben zu können, ist eine Regelung notwendig. Deren Aufgabe ist es, in Abhängigkeit der Kollektor- und Speichertemperaturen die Pumpen und Ventile zu steuern bzw. bei zu wenig Solarertrag den Speicher über das vorhandene Heizsystem zu erwärmen.

Warmwasserwärmebedarf und Deckungsgrad

Bei der Dimensionierung der wichtigsten Systemgrößen einer Warmwasser-Solaranlage (Kollektorfläche und Warmwasser-Speicher) sollte nach folgender Reihenfolge vorgegangen werden:

1. Ermittlung des täglichen Warmwasserbedarfes (Temperaturniveau 50°C)
2. Berechnung des Volumens der Warmwasserspeichers
3. Ermittlung der Kollektorfläche

4. Korrektur bei der Kollektorfläche aufgrund von Abweichungen von der optimalen Neigung und Ausrichtung

Der tägliche Warmwasserbedarf kann über 2 Varianten ermittelt werden. Entweder wird eine **überschlägige Berechnungsmethode mit 50 Liter pro Tag und Person (bei 50°C)** verwendet oder eine detaillierte Zusammenstellung auf Grundlage der nachfolgenden Tabelle erstellt.

	Warmwasserbedarf Liter	Temperaturniveau °C
Geschirrspülen pro Person und Tag	12 - 15	50
Händewaschen	2 - 4	50
Kopfwäsche	8 - 11	50
Duschen	23 - 45	50
Wannenbad - Normalwanne	90 - 135	50
Wannenbad - Großwannen	188 - 300	50

Tabelle 1: Übersicht verschiedener Verbrauchsmengen und Temperaturniveaus (Quelle: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC))

Der Warmwasserbedarf hängt wie auch der Kaltwasserverbrauch sehr stark vom individuellen Nutzerverhalten ab.

Hat man den täglichen Warmwasserbedarf ermittelt, so kann man damit auch das **Speichervolumen** festlegen. Das Speichervolumen soll für eine solare Warmwasserbereitungsanlage in Ein- und Zweifamilienhäusern das etwa **2-fache des Tagesbedarfs** betragen, damit wird eine Überbrückung an sonnenarmen Tagen ermöglicht und es können Verbrauchsspitzen abgedeckt werden.

Da die Hersteller Speicher nicht in jeder Größe anbieten, muss man sich an marktüblichen Größen orientieren. Der Speicher sollte aber vom errechneten Volumen nach unten nicht mehr als 10 % und nach oben nicht mehr als 20 % abweichen. Am Markt üblich sind Speicher in den Größen von 300, 400, 500, 750 und 1.000 Liter.

Ermittlung der Kollektorfläche

Als nächster Schritt muss noch die Kollektorfläche ermittelt werden. Da die Kollektorfläche von einigen Faktoren abhängig ist, müssen diese bei der Dimensionierung berücksichtigt werden. Mögliche Einflussfaktoren sind:

- Brauchwasserverbrauch
- Kollektortyp
- Gewünschter solarer Deckungsgrad am Brauchwarmwasserbedarf
- Klimatische Bedingungen am Standort
- Neigung und Ausrichtung des Kollektors

Für die solare Warmwasserbereitung sollte eine nahezu 100 %ige solare Deckung über die Sommermonate erzielt werden. Dann braucht der Heizkessels für die Nachheizung (schlechter Wirkungsgrad) während dieser Monate nicht in Betrieb

genommen werden. Bei der Dimensionierung wird daher eine solare Jahresdeckung des Brauchwassers von ungefähr 70 % angestrebt.

Täglicher Bedarf mit 50 °C	Liter/Tag	Volumen des Brauchwasserspeichers	Liter	Bruttokollektorfläche (Flachkollektor)	m ²
bis 100		200		4	
bis 200		400		6	
bis 300		500-750		8-12	
bis 400		750 – 1.000		12-16	

Tabelle 2: Verbrauch, Volumen des Brauchwasserspeichers und Kollektorfläche (Quelle: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC))

Die obige 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 dadurch verursachte Minderertrag durch Vergrößerung der Kollektorfläche um 10 - 20 % kompensiert werden.

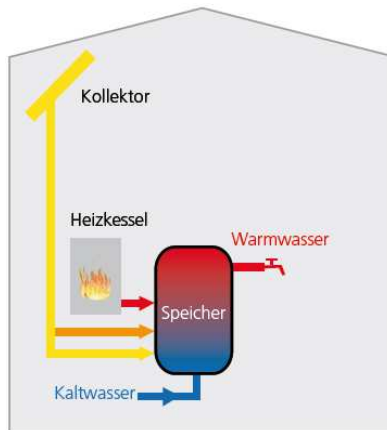
Bei heizungseingebundenen Anlagen sollen die Solarkollektoren mit einer maximalen Abweichung von 45° (Südost bis Südwest) ausgerichtet werden und mit einem Winkel von 45° bis 60° aufgestellt werden.

Um die Vielzahl an Parametern genauer und einfacher bei der Berechnung des Deckungsgrades handhaben zu können,

sollte die Kalkulation des Deckungsgrades durch ein Simulations-Programm erfolgen. Der Nachweis sollte durch Berechnung mit einem anerkannten Berechnungsprogramm (TSOL oder Polysun) mit örtlichen Klimadaten durchgeführt werden.

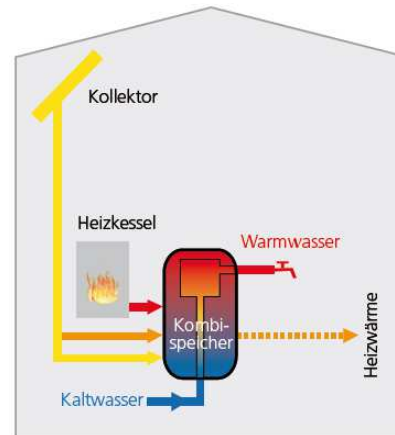
Kombinationsmöglichkeiten

Des Weiteren gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, den Kollektor mit dem Heizsystem und dem Warmwasser- bzw. Pufferspeicher zu kombinieren. Die zwei geläufigsten Varianten sind nachfolgend dargestellt:



System B: 1-Speicher-System

Vorwärmespeicher und Bereitschaftsspeicher in einem Speicher; geringerer Platzbedarf und geringe Wärmeverluste; geeignet, wenn bestehende Speicher ersetzt werden müssen.



System D: Kombispeichersystem

Kleiner Bereitschaftsspeicher im Pufferspeicher integriert; geringer Platzbedarf, geringere Wärmeverluste und kurze Durchlaufzeit des Warmwassers; geeignet, wenn bestehende Speicher ersetzt werden müssen.

Abbildung 2: Kombinationsmöglichkeiten

[Quelle: Leistungsgarantie Haustechnik, MINERGIE®, www.leistungsgarantie.ch]

„Mehrspeichersysteme“ sollten auf jeden Fall vermieden werden! Jeder zusätzlicher Speicher erhöht die Verluste, die über die Abstrahlung des heißen Mediums auch bei gut gedämmten Warmwasser- oder Pufferspeichern auftreten!

Warmwasser-/ Pufferspeicher

Durch eine gute Dämmung des Speichers werden dessen Wärmeverluste reduziert. Auch bei Aufstellung im beheizten Bereich liegen diese Verluste in einem relevanten Bereich, so dass eine gute Wärmedämmung notwendig ist. Bei Aufstellung des Speichers im beheizten Bereich führt die gute Dämmung auch zu einer Verringerung der Überhitzungsgefahr durch ungewollte Wärmeabgabe.

Von einem hinreichenden guten Speicher kann gesprochen werden, wenn

- die Wärmedämmung des Speichers bei einer Leitfähigkeit des Dämm-Materials von 0,04 W/(m·K) rundum mindestens 10-15 cm dick ist. Bei anderen Wärmeleitfähigkeiten ergeben sich entsprechende Dicken zur Erreichung des gleichen U-Wertes.

oder

- die Wärmeverlustleistung des Speichers niedriger ist, als der maßgebliche, in den Tabellen 1 bzw. 2 aufgeführte Wert.

Die Dimensionierung des Pufferspeichers für die heizungseingebundene Solaranlage kann anhand des nachfolgenden Überschlagswertes vorgenommen werden.

- Wird eine Solaranlage zur Heizungsunterstützung eingesetzt sollte der Pufferspeicher mit 50 bis 70 Liter pro m² Kollektorfläche dimensioniert werden.

Die oben genannten Anforderungen über gute Dämmung des Speichers gelten als eingehalten, wenn die spez. Wärmeverlustleistung geringer ist, als der in der folgenden Tabelle genannte Wert für das entsprechende Speichervolumen.

Wärmeverlustleistung von Warmwasser-/ Pufferspeichern in Watt			
Speichervolumen	Wärmeverlustleistung		
	Liter	Standard – min. 10 cm Dämmung	optimiert – min. 15 cm Dämmung
25	20	15	
50	29	22	
75	37	28	
100	43	32	
150	54	41	
200	64	48	
300	80	60	
500	108	81	
750	137	103	
1000	162	122	
1500	207	155	
2000	247	185	

Tabelle 3: Maximal zulässige Wärmeverlustleistung des Wärmespeichers in Abhängigkeit von der Speichergröße

Die Wärmeverlustleistung ergibt sich als Produkt des spezifischen Wärmeverlustes (produktspezifischer Messwert in [W/K], erhältlich beim Hersteller) und der Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Speichertemperatur und Mitteltemperatur am Aufstellort.

Randbedingungen für die Berechnung (default-Werte):

mittlere Speichertemperatur: 55 °C
 Mitteltemperatur am Aufstellort im beheizten Bereich: 20°C, im unbeheizten Bereich: 10°C

Beispiel 1:

Speichervolumen: 500 Liter, Aufstellung im beheizten Bereich

spezifischer Wärmeverlust 3,0 W/K (produktspezifischer Messwert, erhältlich beim Hersteller)

mittlere Speichertemperatur: 55 °C (default-Wert)

Mitteltemperatur am Aufstellort: 20 °C (default-Wert bei Aufstellung im beheizten Bereich)

Wärmeverlustleistung des Speichers = 3,0 * (55 - 20) = 105 W

Die zulässige Wärmeverlustleistung lt. Tabelle 2 beträgt 108 W, der Speicher entspricht also den Anforderungen.

Beispiel 2:

Speichervolumen: 500 Liter, Aufstellung im unbeheizten Bereich

spezifischer Wärmeverlust 3,0 W/K (produktspezifischer Messwert, erhältlich beim Hersteller)

mittlere Speichertemperatur: 55 °C (default-Wert)

Mitteltemperatur am Aufstellort: 10 °C (default-Wert bei Aufstellung im beheizten Bereich)

Wärmeverlustleistung des Speichers = 3,0 * (55-10) = 135 W

Die zulässige Wärmeverlustleistung bei Aufstellung im unbeheizten Bereich beträgt 135 W. Der zulässige Wert von 108 W wird nicht erreicht, bei Aufstellung im unbeheizten Bereich sollte also ein besser gedämmter Speicher gewählt werden.

Die zur Berechnung notwendigen technischen Daten sind in der Marktübersicht Solarspeicher² dokumentiert oder können beim Hersteller erfragt werden.

Ähnlich wie für alle anderen Maßnahmen zur Heizungs- und Warmwasserversorgung wird diese Maßnahme in der OIB Richtlinie 6 bei der Berechnung des Heizungstechnikenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs berücksichtigt.

Ein Testverfahren zur Prüfung von Solarspeichern regelt die ÖNORM EN 12977-3.

Auch die OIB Richtlinie 6 gibt Defaultwerte für die Verluste von Wärmespeichern vor, Seiten 70 und 117. Die Tabelle auf S. 117 nennt rel. hohe Defaultwerte für die Wärmeverluste in kWh/Tag. Die Verluste werden in Abhängigkeit vom Volumen angegeben.

Zum Vergleich: Ein Speicher mit einem spez. Wärmeverlust von 3,0 W/K hat pro Jahr etwa 450 kWh mehr Wärmeverluste als ein Speicher mit 1,5 W/K. Dies entspricht etwa 1 m² Kollektorfläche bzw. ca. 400 EUR Mehrkosten.

Dämmung der Leitungen

Solare Warmwasserleitungen außerhalb der Wärme dämmenden Gebäudehülle sind mit mindestens 30 mm (Lambda mindestens 0,04 W/mK) zu dämmen.

Direkt-elektrische Warmwasserbereitung

Da mit der Stromerzeugung hohe Umwandlungsverluste und Emissionen verbunden sind, ist die direkt-elektrische Warmwasserbereitung unter primärenergetischen und ökologischen Kriterien nicht empfehlenswert. Sie ist daher nur als Nachheizsystem in Gebäuden mit groß dimensionierten thermischen Solaranlagen (Nutzungsgrad für die Trinkwarmwasserbereitung von über 80 %) und als Nachheizsystem in Gebäuden mit Wärmepumpen mit Warmwasserbereitung sowie mit Wärmepumpen-Kompakttaggregat in begrenztem Umfang akzeptabel.

Die Kunden profitieren von der Vermeidung der direkt-elektrischen Warmwasserbereitung durch niedrigere Energiekosten, da der Energieträger Strom weit teurer ist, als die Energieträger Holz, Gas oder Öl.

Der klimapolitische Nutzen einer solarthermischen Warmwasserbereitung liegt in den gegenüber der direkt-elektrischen Warmwasserbereitung deutlich niedrigeren Kohlendioxid- und Schadstoffemissionen.

² Marktübersicht Solarspeicher 2007, Solar-energie Informations- und Demonstrationzentrum (Solid) Fürth, kostenlose Demoversion: www.solid.de

GRUNDSATZENTSCHEIDUNGEN SOLAROTHERMIE - LEITFADEN

Ausgefüllt von:	Datum:
Kontaktdaten:	
Bauwerber:	
Bauliche Voraussetzungen	
<input type="checkbox"/> Einfamilienhaus <input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus <input type="checkbox"/> Geschosswohnbau Errichtung der Anlage im Zuge von ... <input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> umfassender Sanierung <input type="checkbox"/> Nachrüstung	
Wo können die Kollektoren aufgestellt werden?	
<input type="checkbox"/> auf dem Dach <input type="checkbox"/> auf einem Nebengebäude <input type="checkbox"/> neben dem Gebäude <input type="checkbox"/> an der Fassade	
Max. Verfügbare Fläche: ca. m ² Ausrichtung: Abweichung von S ° Neigung °	
Zeitweise Verschattung <input type="checkbox"/> unbedeutend <input type="checkbox"/> genauer zu prüfen <i>(Neben Horizontverschattung zu beachten: Dachform, Eindeckung, Dachfenster, spezielle Winkel etc.)</i>	
Montage und zusätzliche Anforderungen: <input type="checkbox"/> Aufdach <input type="checkbox"/> Indach <input type="checkbox"/> Aufständering Statische Voraussetzungen <input type="checkbox"/> gegeben <input type="checkbox"/> genauer zu prüfen Blitzschutz	
Wo können Warmwasserspeicher/Pufferspeicher untergebracht werden? Begrenzende Faktoren für die Größe des Speichers? Speicher innerhalb der beheizten Gebäudehülle? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Funktion, Systemkomponenten und Anlagendimensionierung³	
Gewünschte Funktion der Anlage: <input type="checkbox"/> nur Warmwasserbereitung <input type="checkbox"/> mit Heizungsunterstützung <input type="checkbox"/> solares Kühlen	
Kombination mit anderen Systemen <input type="checkbox"/> Biomasse/Stückgut <input type="checkbox"/> Pellets/Hackgut <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Fernwärme <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Heizöl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bestehende Systeme sollen eingebunden werden:	

³ Eine erste Abschätzung der Größenordnungen und des Einflusses der einzelnen Parameter ist mit diversen Online-tools möglich. Sh. zb www.valentin.de

<p>Warmwasserbereitung</p> <p>Anzahl der Personen _____</p> <p>Warmwasserbedarf⁴ pro Person und Tag: _____ l mit _____ °C</p> <p>Angestrebter Deckungsgrad ca. _____ %, voraussichtliche Kollektorfläche: _____ m²</p> <p>Warmwasseranschluss für Waschmaschine/Geschirrspüler <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Wenn zusätzlich Heizungsunterstützung</p> <p>Heizwärmebedarf des Gebäudes <input type="checkbox"/> unter 45 kWh/m²a <input type="checkbox"/> darüber, ca. _____ kWh/m²a</p> <p>Gemäß Energieausweis, erstellt von _____</p> <p>Eine Heizlastberechnung liegt vor gemäß <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Niedrige Heizungs-Vorlauftemperatur möglich (bis 35 °C) <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Angestrebter Deckungsgrad ca. _____ %, voraussichtliche Kollektorfläche: _____ m²</p>	
<p><i>Wohngebäude sollten so gebaut werden, dass sie keine Kühlung brauchen!</i></p>	
<p>Kollektortyp</p> <p><input type="checkbox"/> Flachkollektoren <input type="checkbox"/> Vakuum-Röhrenkollektoren</p> <p><input type="checkbox"/> konzentrierende Kollektoren <input type="checkbox"/> (Luftkollektoren)</p> <p><input type="checkbox"/> geprüfte Kollektoren (solar keymark, ...)</p>	
<p>Speicherung</p> <p><input type="checkbox"/> Pufferspeicher <input type="checkbox"/> Trinkwasserspeicher <input type="checkbox"/> Kombispeicher</p> <p>Schichtladung bei Puffer- bzw. Kombispeicher <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Wichtige Punkte für den effizienten Betrieb als Bestandteil für Angebot und Qualitätsvereinbarung:</p> <p><input type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen, Leistung abgestimmt</p> <p><input type="checkbox"/> optimierte Dämmungen (Speicher, Leitung, Armaturen)</p> <p><input type="checkbox"/> Monitoring: Wärmemengenzähler,</p> <p><input type="checkbox"/> hydraulischer Abgleich bei parallel verschalteten Kollektorflächen bzw. Unterschieden in den Zuleitungslängen</p> <p><input type="checkbox"/> ...</p>	
<p>Sonstiges:</p> <p><input type="checkbox"/> Wartungsvertrag</p> <p><input type="checkbox"/> Eine Förderung des Bundeslandes bzw, bei der Gemeinde soll beantragt werden</p> <p><input type="checkbox"/> ...</p>	

⁴ Stark abhängig vom Nutzerverhalten. Für den klima:aktiv Nachweis ist der Warmwasserwärmebedarf in kWh pro Monat gemäß OIB Leitfaden mit 1,3 * Nutzfläche des Gebäudes anzunehmen. Alternativ kann auch der Rechenwert des PHPP-Programms angesetzt werden. Bei diesem wird von einem täglichen Warmwasserbedarf von 25 Liter je Bewohner mit einer Temperatur von 60°C ausgegangen.

HINWEISE FÜR AUSSCHREIBUNGEN: SOLARTHERMIE

Der Verband Austria Solar stellt auf www.solarwaerme.at eine Reihe von Anforderungskatalogen und Checklisten zur Verfügung, die hier auszugsweise zitierte Gütesiegel-Richtlinie⁵ umfasst Anforderungen zu: Qualität der Komponenten, Kundenservice, Umweltfreundlichkeit und Garantiebestimmungen, diese können auch für Ausschreibungen herangezogen werden können.

Qualität der Kollektoren

Alle verwendeten Kollektortypen müssen der europaweit einheitlichen Prüfungs-Richtlinie für Kollektoren "Solar Keymark" entsprechen. Die Prüfcertifikate sind vorzulegen.

Qualität der Regelung

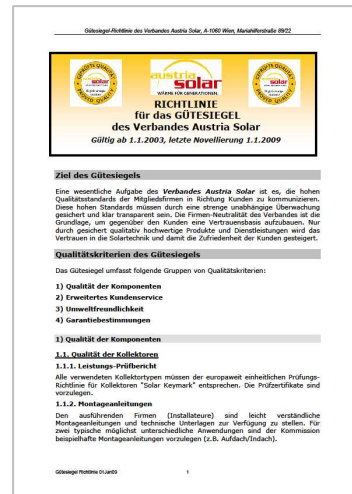
Alle verwendeten bzw. empfohlenen Solarregler müssen eine CE-Kennzeichnung (73/23/EWG Niederspannung, 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit, 93/68/EWG Erweiterung) aufweisen. Bei Heizungseinbindung sollte möglichst nur ein zentraler Regler für Warmwasser und Heizungskreis vorgesehen werden.

Qualität der Speicher

1. Speicherdämmung

Bei aufgeschäumter Speicherdämmung ist der „Bereitschafts-Wärmeaufwand je 24h“ (Abstrahlwert) nach DIN V 4753-8 nachzuweisen.

Bei vor Ort aufgebrachtener Speicherdämmung sind die Anforderungen „Zulässige



Speicherdämmung für die Austria Solar Gütesiegel-Richtlinie“ heranzuziehen.

2. Schichtspeicher

Ein Schichtspeicher zeichnet sich dadurch aus, dass eingebrachtes und abgezapftes Wasser dem spezifischen Gewicht entsprechend in der jeweils ähnlichen Temperaturzone eingebracht wird. Dies wird zumeist mittels Wärmerohre, Klappen, Prallplatten oder ähnlichem im Speicher erreicht. Ein Speicher, der die Unterstützung externer Schichtladeeinheiten zur Temperaturschichtung benötigt, ist kein Schichtspeicher im Sinne der Richtlinie.

Qualität der Pumpen

Alle verwendeten Pumpen müssen eine CE-Kennzeichnung (73/23/EWG Niederspannung, 89/336/EWG elektromagnetische Verträglichkeit, 89/392/EWG EG-Maschinenrichtlinien) haben und auf die Solartechnik abgestimmte Eigenschaften (hydraulische Leistung, Korrosionsbeständigkeit, geringer Stromverbrauch) aufweisen.

⁵ RICHTLINIE für das GÜTESIEGEL des Verbandes Austria Solar Gültig ab 1.1.2003, Novellierung 1.1.2009, www.austriasolar.at

Weitere Unterlage für große Anlagen:

Download auf www.solarwaerme.at

D1 Anforderungskatalog für Planer

D2 Musterausschreibung

D3 Mustervertrag Ertragsgarantien (Geschosswohnbau)

D4 Mustervertrag Ertragsgarantien (andere Anwendungen)

D5 Mindestanforderungen Kontrolleinrichtungen

D6 Musterdokumentation

D7 Musterabnahmeprotokoll

D8 Muster Wartungsvereinbarung

D9 Muster Wartungsprotokoll

D10 Kontrollprotokoll Betreiber

D11 Muster Betriebslogbuch

ABNAHME SOLARTHERMIE - CHECKLISTE⁶

Ausgefüllt von:	Datum:
Kontakt Daten:	
Bauwerber:	
Die Anlage wurde fachgerecht einreguliert von:	
Anlagendaten und Komponenten	
Gesamtabsorberfläche: [m ²] Normprüfung: Institut Prüfnummer: Montageart: <input type="checkbox"/> Aufdach <input type="checkbox"/> Indach <input type="checkbox"/> Aufgeständert <input type="checkbox"/> Fassade <input type="checkbox"/> Sonstiges	
Kollektor Typ Prüfung auf Rahmen/Glaschäden und Dichtheit ok	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Warmwasserspeicher Typ Volumen [l] Korrosionsschutz Dämmung vollständig	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Pufferspeicher Typ Volumen [l] Dämmung vollständig Schwerkraftbremsen, Thermosiphonanschlüsse bei „heißen“ Leitungen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wärmeträger Typ Frostsicher bis [°C] ph-Wert [mol/l]	
Ausdehnungsgefäß Typ Volumen [l] Vordruck [bar]	
Wärmetauscher Typ Dämmung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

⁶ Entspricht inhaltlich weitestgehend der Checkliste „Abnahmeprotokoll“ von www.solarwaerme.at

Kollektorkreispumpe Typ		
Umwälzpumpe läuft und wälzt um (Volumenmesser)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Drehrichtung und Einbaulage OK	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Einstellung der Umwälzpumpe auf Stufe		
Dämmung der Rohrleitungen		
Material		
Dämmstärke	[cm] <i>(im Außenbereich mindestens 30 mm!)</i>	
Wärmedämmung vollständig und unbeschädigt	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Witterungsschutz der Leitungen im Freien gewährleistet	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Solaranlage an vorhandene Blitzschutzanlage angeschlossen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Regelung Typ		
Funktionskontrolle der Regelung, der Temperaturfühler und der Druckanzeige durchgeführt, Fühler richtig eingebaut	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Einstellungstabelle der Regelung ausgefüllt	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Kollektorkreisabschaltung bei [°C]		
Wärmemengenzähler installiert	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Sicherheitseinrichtungen		
Ableitung Sicherheitsventil vorhanden	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Ablassdruck [bar]		
Entlüfter erklärt <i>(kein automatischer Entlüfter in der Nähe der Kollektoren!)</i>	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Spüleinrichtung vorhanden	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wartungsventil für AG vorhanden	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Mischventil zur Warmwasser-Temperaturbegrenzung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Inbetriebnahme der Anlage		
Solarkreis gespült	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Solaranlage abgedrückt mit [bar]		
Leckkontrolle durchgeführt	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Solarkreis abgedrückt mit Pumpe	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Speicherwärmetauscher und Kollektor entlüftet	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Anlagenfülldruck (kalt) überprüft und Druck eingestellt auf [bar]	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Das Wartungsbuch ist bei der Anlage deponiert und folgende Einstellungen sind eingetragen:		
<input type="checkbox"/> Anlagenfülldruck	<input type="checkbox"/> Temperaturlimit für Kollektorkreisabschaltung	
Das Wartungsbuch enthält eine Rubrik, in der folgende Service-Arbeiten eingetragen werden können:		
<input type="checkbox"/> Wartungsdatum	<input type="checkbox"/> Durchgeführte Wartungsarbeiten	
<input type="checkbox"/> Ablesewerte Wärmemengenzähler	<input type="checkbox"/> Frostschutzsicherheit und ph-Wert	

