

MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

klimaaktiv



www.klimaaktiv.at

WEGWEISER ZUR
GUTEN INSTALLATION
VON SOLARANLAGEN
QUALITÄTSLINIE
SOLARWÄRME



IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien
www.bmlfuw.gv.at

Strategische Gesamtkoordination klimaaktiv:
BMLFUW, Abteilung 1/2 – Energie- und Wirtschaftspolitik:
Dr.ⁱⁿ Martina Schuster, Mag. Philipp Maier,
Elisabeth Bargmann BA, DI Hannes Bader

Text und Redaktion:
DI Roger Hackstock, Verband Austria Solar
DI Johannes Fechner, 17 & 4 Organisationsberatung GmbH
DI Andreas Riedmann, Energie Tirol
Ing. Wilhelm Schlader, Energieinstitut Vorarlberg

Die vorliegende Qualitätslinie basiert auf dem Merkblatt Solarwärme, erstellt im Rahmen der Programmlinie HAUS der Zukunft (Projekt 822517), April 2011.

Bildnachweis: Coverfoto, Foto Seite 4 und 10 © Energieinstitut Vorarlberg, Seite 11 © Fa. Siko Solar (Naturkraftheizung)
Konzept und Gestaltung: WIEN NORD Werbeagentur
Grafik: Sigma Tau Stummvoll KG, www.sigmatau.at
Lektorat: Mag.^a Maria Stummvoll

2. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, Dezember 2017

INHALT

4	ANWENDUNG
5	IN 5 SCHRITTEN ZUR PERFEKTEN SOLARANLAGE
5	SCHRITT 1: KUNDENWUNSCH KLÄREN
5	SCHRITT 2: ANGEBOTE EINHOLEN, AUSSCHREIBUNG
6	SCHRITT 3: AUSWAHL DES BESTEN ANGEBOTS
6	SCHRITT 4: AUFTRAG ERTEILEN
6	SCHRITT 5: ABNAHME PROTOKOLLIEREN
7	PLANUNGSHINWEISE
11	HINWEISE FÜR AUSSCHREIBUNGEN SOLARTHERMIE
12	KUNDENWUNSCH UND ANGEBOTSGRUNDLAGE – CHECKLISTE
14	AUSWAHL DES BESTEN ANGEBOTS – CHECKLISTE
15	ABNAHME SOLARTHERMIE – CHECKLISTE
18	KONTAKT

ANWENDUNG

DIE QUALITÄTSLINIE SOLARWÄRME

ist ein Teil des Wegweisers zur guten Solaranlageninstallation von klimaaktiv. Der Anwendungsbereich dieser Qualitätslinie gilt für thermische Solaranlagen in Wohngebäuden zur Warmwasserbereitung mit oder ohne solarer Heizungsunterstützung.

Sie weist Kunden, Planende und installierende Fachpersonen den Weg zur guten Solaranlageninstallation.

Weitere klimaaktiv Qualitätslinien gibt es im Bereich Haustechnik für:¹

- Heizkessel Wärmeverteilung und -Abgabe
- Wärmepumpe
- Photovoltaikanlage
- Lüftungsanlage

Die Qualitätslinien ergänzen die klimaaktiv Gebäudestandards für Neubau und Sanierung.²

klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Umweltministeriums.

¹ www.klimaaktiv.at/service/publikationen/erneuerbare-energie.html

² www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren

Warum lohnt sich die Anwendung der Qualitätslinien für alle Beteiligten?

Eine frühzeitige Festlegung der Ansprüche und die Abstimmung zwischen Bau- und Haustechnik sind Voraussetzungen für eine problemlose bzw. kostengünstige Umsetzung einer Solaranlage und dienen sowohl AuftraggeberIn als auch AuftragnehmerIn:

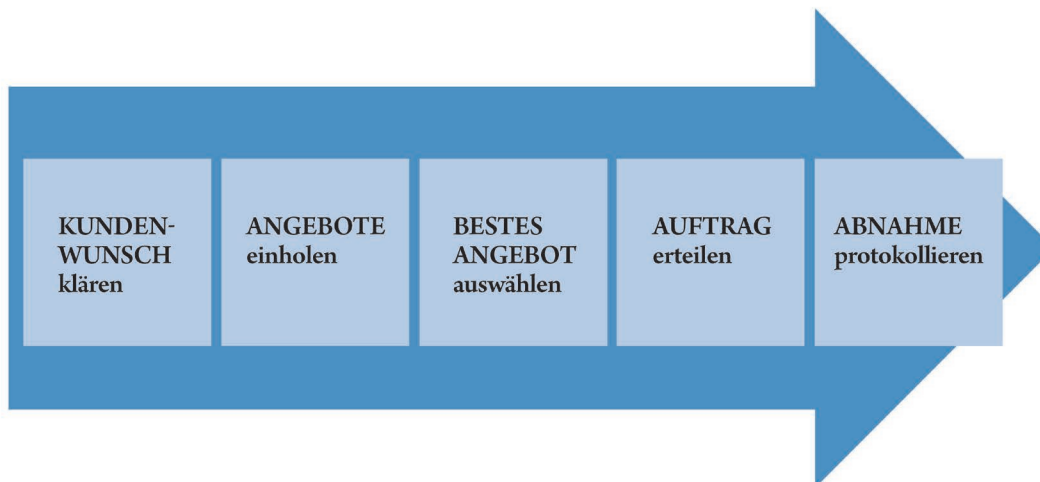
- Auf die Bedürfnisse zugeschnittene Anlage
- Qualität wird vergleichbar
- Reine Billigangebote werden sichtbar
- Bester Planungsprozess und qualitätsgesicherte Umsetzung gesichert
- Anlage mit bester Effizienz und Komfort gewährleisten

Installationsbetriebe, die klimaaktiv Partner sind, kennen diese Qualitätslinien und haben entsprechende Angebote.

Fragen Sie danach!



IN 5 SCHRITTEN ZUR PERFEKTEN SOLARANLAGE



SCHRITT 1: KUNDENWUNSCH KLÄREN

Die Ansprüche an eine Solarthermieanlage sind sehr individuell. Solarthermieanlagen bieten eine Vielzahl von Ausstattungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Daher ist es wichtig, diese Kundenwünsche im Gespräch mit der installierenden Fachperson herauszuarbeiten.

Da diese Entscheidungen auch Auswirkungen auf die bauliche Planung haben, empfiehlt klimaaktiv, diese Abstimmung möglichst frühzeitig, jedenfalls vor Baubeginn, durchzuführen. Die Checkliste „Kundenwunsch und Angebotsgrundlage“ ist als Entscheidungleitfaden für diese Abstimmung vorgesehen.

SCHRITT 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, Kollektorflächen und Speichergrößen.

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

Für Ausschreibungen bzw. für die Einholung von Angeboten unterstützt Sie die Checkliste „Kundenwunsch- und Angebotsgrundlage“, in der wesentliche Qualitätsanforderungen

festgehalten sind. Diese können Teil einer Ausschreibung³ bzw. einer Anfrage für Angebote sein.

SCHRITT 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/die BilligstbieterIn als BestbieterIn ausgewählt werden. Zu überprüfen sind folgende Punkte:

- Vollständigkeit und Übereinstimmung des Angebots mit der Leistungsbeschreibung
- Erforderliche „Bauseitige Leistungen“ genau hinterfragen und klären
- 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. durch Kontaktieren von BetreiberInnen von Referenzanlagen oder durch einen Praxisnachweis von z. B. drei Jahren und mindestens drei Referenzanlagen.

³ Für Ausschreibungen, die unter das Bundesvergabegesetz (BVergG) fallen, sind die aktuellen Bestimmungen zu beachten (Festlegung von Schwellenwerten, Änderungen im Bereich der Angebotsöffnung, Zuschlagskriterien etc.)

SCHRITT 4: AUFTRAG ERTEILEN

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

- Die Leistungsbeschreibung bzw. die Dokumente der Qualitätslinie können als Vertragsbestandteil festgelegt werden.
- Als Qualitätsnachweis können Sie vereinbaren, dass die Checkliste „Abnahme“ (Abnahmeprotokolle) entsprechend Verwendung findet.
- Lassen Sie als Bestätigung eine entsprechende Qualitäts-Zusicherung vom/von der GeneralplanerIn unterschreiben.

Je früher dies im Planungsablauf geschieht, desto besser – am besten bereits bei der Auftragserteilung für das Vorprojekt. Damit liegt es im Verantwortungsbereich der Planerin/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 Anbot, nachdem Sie sichergestellt

haben, dass entsprechend Ihren Anforderungen bzw. gemäß Ausschreibung alle wesentlichen Punkte der Qualitätslinie abgedeckt sind.

SCHRITT 5: ABNAHME PROTOKOLLIEREN

Die Qualitäts-Bestätigung (siehe Checkliste „Abnahme“) wird bei der Abnahme ausgefüllt, vom/von der PlanerIn und vom/von der Ausführenden unterschrieben und danach der Bauherrschaft übergeben.

KLIMAAKTIV EMPFIEHLT ZERTIFIZIERTE SOLARWÄRMEINSTALLATEURiNNEN⁴:

Diese haben einen achttägigen Weiterbildungskurs von klimaaktiv – 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.

⁴ www.ait.ac.at/fileadmin/mc/energy/downloads/TES_Training_Education/Akkreditierte_Personenzertifizierung/Solarthermie/160110_Liste_Zertifizierte_ST_1_.pdf



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 zusätzlich die Heizung unterstützen. Grundsätzlich ist eine Solaranlage mit jedem Heizsystem sinnvoll kombinierbar. Der Bedarf an Warmwasser hängt stark von dem Verhalten der BewohnerInnen ab und ist dadurch Schwankungen unterlegen. Berechnet wird dieser nach unterschiedlichen Methoden (siehe Tabelle 1 auf Seite 8).

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

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.

ANSPRECHENDE GESTALTUNG ALS BASIS FÜR EINE GUTE AKZEPTANZ

Für eine gute Akzeptanz der Solarenergie ist es auch wichtig, die Anlagen in hoher ästhetischer Qualität zu errichten. Dabei zeigt sich auch, dass eine Rücksichtnahme auf gestalterische Ansprüche in aller Regel zu keinen nennenswerten Einbußen im Solarertrag führt. In den meisten Fällen unterstützt eine schöne Einbindung sogar die Gesamtwirtschaftlichkeit.⁵

⁵ Leitfaden zur Gestaltung von Solaranlagen unter: www.energieinstitut.at/buerger/haustechnik-energieversorgung/gestaltung-von-solar-und-photovoltaikanlagen

KOMPONENTEN EINER SOLARANLAGE

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 Prozent der installierten Kollektorfläche) und unverglaste Flachkollektoren (ca. 15 Prozent der installierten Kollektorfläche) ausschließlich für die Schwimmbaderwärmung im Sommer) und in geringerem Maße Vakuumröhrenkollektoren eingesetzt. Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren zeichnen sich vor allem durch höhere Wirkungsgrade aus.

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 Schichtenspeicherkonzepte, bei denen das erwärmte Wasser so in den Speicher „eingeschichtet“ wird, dass keine ungewünschte Durchmischung entstehen kann.

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, zum anderen sollte die Pumpe einen niedrigen

Energieverbrauch aufweisen. Für Solaranlagen in einer verbreiteten Größe gibt es auch vorgefertigt sogenannte 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 zwei Varianten ermittelt werden. Entweder wird eine überschlägige Berechnungsmethode mit 50 Litern pro Tag und Person (bei 50°C) verwendet oder eine detaillierte Zusammenstellung auf Grundlage der nachfolgenden Tabelle erstellt.

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 Zweifache 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 Prozent und nach oben nicht mehr als 20 Prozent 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 Heizkessel 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 Prozent angestrebt.

TABELLE 1: ÜBERSICHT VERSCHIEDENER VERBRAUCHSMENGEN UND TEMPERATURNIVEAUS

	Warmwasserbedarf (Liter)	Temperaturniveau (°C)
Geschirrspülen	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

(Quelle: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC))

TABELLE 2: VERBRAUCH, VOLUMEN DES BRAUCHWASSERSPEICHERS UND KOLLEKTORFLÄCHE

Täglicher Bedarf (Liter/Tag mit 50 °C)	Volumen des Brauchwasserspeichers (Liter)	Bruttokollektorfläche m ² (Flachkollektor)
bis 100	200	4
bis 200	400	6
bis 300	500–700	8–12
bis 400	750–1.000	12–16

(Quelle: Ausbildungsskriptum „Solarwärme“ (AIT und AEE INTEC))

Tabelle 2 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 Prozent kompensiert werden.

Bei heizungseingebundenen Anlagen sollen die Solarkollektoren mit einer maximalen Abweichung von 45° (Südost bis Südwest) ausgerichtet 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 mit örtlichen Klimadaten durchgeführt werden.

Kombinationsmöglichkeiten

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, den Kollektor mit dem Heizsystem und dem Warmwasser- bzw. Pufferspeicher zu kombinieren. „Mehrspeichersysteme“ sollten auf jeden Fall vermieden werden! Jeder zusätzliche 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, sodass 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 Energieeffizienzklasse des Speichers mindestens der Klasse B bei Speichern bis 500 Liter bzw. mindestens der Klasse C bei größeren Speichern entspricht.⁶

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

Die zur Berechnung notwendigen technischen Daten sind in der Marktübersicht Solarspeicher⁷ 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.

Zum Vergleich: Ein Speicher mit einem spezifischem 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 wärmedämmenden Gebäudehülle sind mit mindestens 30 mm (Lambda mindestens 0,04 W/K) zu dämmen.

⁶ http://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/115/topproductscat2/116/topproductscat3/122/topprodukte_sort_listing/x/topprodukte_sort_direction/x/topprodukte_how_many_ds/1.html

⁷ Marktübersicht Solarspeicher: www.sonnewindwaerme.de/marktuebersicht/waermespeicher

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 Prozent) und als Nachheizsystem in Gebäuden mit Wärmepumpen mit Warmwasser-

bereitung sowie mit Wärmepumpen-Kompakttaggregat in begrenztem Umfang akzeptabel.

Die KundInnen profitieren von der Vermeidung der direkt-elektrischen Warmwasserbereitung durch niedrigere Energiekosten, da der Energieträger Strom weit teurer ist als andere gängige Energieträger.

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



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-Richtlinie⁸ umfasst Anforderungen zu: Qualität der Komponenten, Kundenservice, Umweltfreundlichkeit und Garantiebestimmungen. Diese können auch für Ausschreibungen herangezogen werden.

QUALITÄT DER KOLLEKTOREN

Alle verwendeten Kollektortypen müssen der europaweit einheitlichen Prüfungs-Richtlinie für Kollektoren „Solar Key-mark“ entsprechen. Die Prüfzertifikate sind vorzulegen.

QUALITÄT DER REGELUNG

Alle verwendeten bzw. empfohlenen Solarregler sollten die prinzipielle Möglichkeit für eine Fernwartung bieten (in-

ternetfähiger Regler oder über eine Schnittstelle/Gateway). Die Solaranlage sollte mit einer Einrichtung zur Erfassung des Solarertrages ausgestattet sein. Diese kann für kleinere Anlagen im Solarregler integriert sein. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich ein externer Volumenstrommesser mit zwei separaten Temperaturfühlern. Dies erhöht die Messgenauigkeit deutlich.

QUALITÄT DER SPEICHER

Alle im Programm befindlichen Speicher bis 1.000 Liter müssen mindestens Energieeffizienzklasse C laut Energy Label erfüllen. Werden Speicher als „Schichtspeicher“ bezeichnet, wird die entsprechende technische Eignung des Speichers anhand des Datenblattes überprüft.

QUALITÄT DER PUMPEN

Bei allen verwendeten bzw. empfohlenen Pumpen wird die Einhaltung der solartechnischen Eigenschaften geprüft, wie z. B. Temperaturbeständigkeit, EEL Index.

⁸ RICHTLINIE für das GÜTESIEGEL des Verbandes Austria Solar, letzte Novellierung 29.5.2017



KUNDENWUNSCH UND ANGEBOTSGRUNDLAGE – CHECKLISTE

KUNDENWUNSCH UND ANGEBOTSGRUNDLAGE – CHECKLISTE

Ausgefüllt von:		Datum:
Kontaktdaten:		
BauwerberIn:		
Bauliche Voraussetzungen		
<input type="checkbox"/> Einfamilienhaus	<input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus	<input type="checkbox"/> Geschößwohnbau
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. <input type="text"/> m ²	
Ausrichtung: Abweichung von Süd	<input type="text"/> °	Neigung <input type="text"/> °
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	Maßnahmen gegen das Abrutschen von Schnee	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Wo können Warmwasserspeicher/Pufferspeicher untergebracht werden?		
Begrenzende Faktoren für die Größe des Speichers?	<input type="text"/>	
Speicher innerhalb der beheizten Gebäudehülle?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Funktion, Systemkomponenten und Anlagendimensionierung⁹		
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

⁹ Eine erste Abschätzung der Größenordnungen und des Einflusses der einzelnen Parameter ist mit diversen Online-Tools möglich. Beispielsweise mit der Solar-Toolbox: www.solar-toolbox.ch

<input type="checkbox"/> Sonstiges		
<input type="checkbox"/> Bestehende Systeme sollen eingebunden werden:		
Warmwasserbereitung		
Anzahl der Personen		
Warmwasserbedarf ¹⁰ pro Person und Tag:	l	°C
Angestrebter Deckungsgrad ca.	%	Voraussichtliche Kollektorfläche m ²
Wenn zusätzlich Heizungsunterstützung		
Heizwärmebedarf des Gebäudes	<input type="checkbox"/> unter 45 kWh/m ² a	<input type="checkbox"/> darüber, ca. kWh/m ² a
Gemäß Energieausweis, erstellt von		
Eine Heizlastberechnung liegt vor gemäß	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
<i>Wohngebäude sollten so gebaut werden, dass sie keine Kühlung brauchen!</i>		
Kollektor-Typ		
<input type="checkbox"/> Flachkollektoren	<input type="checkbox"/> Vakuumröhrenkollektoren	
<input type="checkbox"/> Konzentrierende Kollektoren	<input type="checkbox"/> (Luftkollektoren)	
<input type="checkbox"/> Geprüfte Kollektoren (Solar-Keymark, ...)		
Speicherung		
<input type="checkbox"/> Pufferspeicher	<input type="checkbox"/> Trinkwasserspeicher	<input type="checkbox"/> Kombispeicher
Schichtladung bei Puffer- bzw. Kombispeicher	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Wichtige Punkte für den effizienten Betrieb als Bestandteil für Angebot und Qualitätsvereinbarung		
<input type="checkbox"/> Hocheffizienzpumpen, Leistung abgestimmt		
<input type="checkbox"/> Optimierte Dämmungen (Speicher, Leitung, Armaturen)		
<input type="checkbox"/> Monitoring: Wärmemengenzähler		
<input type="checkbox"/> Hydraulischer Abgleich bei parallel verschalteten Kollektorflächen bzw. Unterschieden in den Zuleitungslängen		
<input type="checkbox"/> ...		
Sonstiges		
<input type="checkbox"/> Wartungsvertrag		
<input type="checkbox"/> Eine Förderung des Bundeslandes bzw. bei der Gemeinde soll beantragt werden		
<input type="checkbox"/> ...		

¹⁰ Stark abhängig vom Nutzerverhalten. Für den Nachweis zum klimaaktiv Gebäude 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 Litern je BewohnerIn mit einer Temperatur von 60 °C ausgegangen.

AUSWAHL DES BESTEN ANGEBOTS – CHECKLISTE

DER VORTEIL EINER EINHEITLICHEN ANGEBOTSGRUNDLAGE ist die leichtere Vergleichbarkeit der Angebote. Wenn keine Abweichungen von den Kundenwünschen bzw. Qualitätskriterien festzustellen sind,

kann der Billigstbieter als Bestbieter ausgewählt werden. Überprüfen bzw. vergleichen Sie die Angebote nach der folgenden Checkliste für (zwei) Angebote.

CHECKLISTE FÜR ANGEBOTE

Angebote	A	B	C
Überprüfen Sie zuerst folgende Punkte:			
• Ist das Angebot (gem. Angebotsgrundlage) vollständig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Werden die erwarteten Anforderungen erfüllt? (Vergleich mit Checkliste „Kundenwunsch“)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ist eine detaillierte Leistungsbeschreibung mit Angabe der technischen Spezifikationen enthalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Stellen keine Klauseln oder Vorbehalte die geforderten Qualitäten in Frage?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die somit vorausgewählten Angebote können nach folgenden Kriterien bewertet werden (Vergleich der Angebote):			
• Herstellungskosten laut Angebot			
• Solarertrag (gemäß Ertragssimulation) in kWh/Jahr			
• Qualitätslabel für Produkte (z. B. Solar-Keymark für den Kollektor oder Austria-Solar-Gütesiegel)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Wenn keine Abweichungen festzustellen sind, kann auch der Billigstbieter als Bestbieter ausgewählt werden.</i>			
Vor der endgültigen Auswahl ist für die in Frage kommenden Unternehmen geklärt:			
• Aufrechte Befugnis (z. B. Gewerbeschein) für die angebotene Leistung liegt vor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Glaubwürdige und relevante Referenzen vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Es ist geklärt, wer die Arbeiten durchführen wird: Eigenpersonal, Leiharbeitskräfte, Subunternehmen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ist eine konkrete Ansprechperson vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Besondere Punkte (z. B. klimaaktiv Kompetenzpartner ¹¹)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹¹ Siehe www.klimaaktiv.at/profis

ABNAHME SOLARTHERMIE – CHECKLISTE¹²

ABNAHME SOLARTHERME – CHECKLISTE

Ausgefüllt von:	Datum:
Kontakt Daten:	
BauwerberIn:	

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/Glasschäden und Dichtheit OK	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Warmwasserspeicher-Typ		
Volumen		[l]
Korrosionsschutz	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Dämmung vollständig	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Pufferspeicher-Typ		
Volumen		[l]
Dämmung vollständig	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Schwerkraftbremsen, Thermosiphonanschlüsse bei „heißen“ Leitungen	<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

¹² 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] (im Außenbereich mindestens 30 mm!)	
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
Regelungs-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
Ablasdruck	[bar]	
Entlüfter erklärt (kein automatischer Entlüfter in der Nähe der Kollektoren!)	<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]	

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

Die Anlage-Dokumentation ist vollständig und umfasst folgende Dokumente:

- Kurzanleitung mit den wichtigsten Bedienungsschritten
- Dokumentation von Einstellungsänderungen
- Wartungsplan
- Wartungsvertrag
- Adressen der Servicestellen
- Adressen beteiligter Installateurinnen und Installateure/PlanerInnen/LieferantInnen
- Gerätedokumentationen (Fabrikat, Type und Leistung bzw. Größe)
- Plan der Anlage
- Elektroschema
- Baubewilligung oder Bauanzeige

Instruktion der BetreiberInnen

Die NutzerInnen haben eine leicht verständliche Bedienungsanleitung erhalten und wurden fachgerecht zu folgenden Punkten instruiert:

Erläuterung der Funktion der Anlage, der Bedienungs- und Anzeigenelemente:

<input type="checkbox"/> Zweck	<input type="checkbox"/> Aufbau	<input type="checkbox"/> Wichtigste Bestandteile
<input type="checkbox"/> Bedienung der Regelung	<input type="checkbox"/> Funktion und Bedienung der Nachheizung	

Information über die Wartungs- und Kontrollpflichten der BenutzerInnen:

- Wartungsintervalle/Wartungsarbeiten
 - Regelwerte für Ablesung und Anzeigen bei Betriebsstörungen
 - Bedienung der Entlüfter
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Mögliche Störungen | <input type="checkbox"/> Das richtige Verhalten bei Störungen |
|---|---|
- Erläuterung der Anlagedokumentation

Unterschrift AnlagenplanerIn:

Unterschrift ausführende Installateurin oder Installateur:

KONTAKT

klima**aktiv** erneuerbare wärme
Ing. Wilhelm Schlader
Energieinstitut Vorarlberg
Tel: +43 (0)699/131 202 82
E-Mail: wilhelm.schlader@energieinstitut.at
www.klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW). Die Reihe „Qualitätslinie“ wird im Rahmen von klima**aktiv** publiziert und bietet ProfessionistInnen und KundInnen Orientierung bei Anschaffung und Installation verschiedenster haustechnischer Anlagen.



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITES
ÖSTERREICH

klima**aktiv**



www.klimaaktiv.at
www.bmlfuw.gv.at