



## ULTIMATIVE TIPPS AUS ÖSTERREICH

Welche Tipps unsere europäischen Nachbarn zum Bau von thermischen Solaranlagen für uns haben, lesen Sie in diesem Bericht

# Solaranlagen, aber richtig

Europäisch und fast schon global, wie wir nun mal denken, schauen wir auch sehr gerne rüber zu unseren österreichischen Nachbarn. Und was die uns in Sachen Solaranlagen an Tipps geben können, nehmen wir gerne an.

## TIPP 1

### FÜHLERPLATZIERUNG UND FÜHLERMONTAGE

Die korrekte Installation der Messfühler ist eine Voraussetzung für die einwandfreie Funktion einer thermischen Solaranlage. Die Regelung der Solaranlage verwendet als Regelungsgröße Temperaturunterschiede von wenigen Kelvin. Für die korrekte Messung der Temperaturen durch die Fühler kommt es neben der richtigen Platzierung und der ordnungsgemäßen Installation vor allem auf guten thermischen Kontakt an.

#### Konkret

- Fühlerkabel dürfen nicht mit heißen Rohren in Verbindung kommen
- Speicherfühler in Tauchhülsen müssen aus korrosionsbeständigem Material sein
- Kollektorfühler muss ganz im Fühlerrohr sitzen
- Festen Sitz der Fühler prüfen
- Fühlerkabel mit mindesten 0,75 mm<sup>2</sup> Querschnitt verwenden
- Der Temperaturfühler des Kollektorfeldes ist am Vorlauf des wärmsten Kollektors oder am wärmsten Punkt des Kollektorfeldes anzubringen
- Fühlerkabel wenn möglich nicht gemeinsam mit 230/400-V-Leitungen in einem Rohr oder Kabelkanal verlegen

## TIPP 2

### DÄMMUNG UND DÄMMATERIALIEN

Neben der Dämmung des Energiespeichers bieten sämtliche Rohrleitungen zur Wärmeversorgung ein großes Potenzial zur Reduktion von Wärmeverlusten.

#### Konkret

Das verwendete Dämmmaterial in Kollektornähe muss im Falle eines Anlagenstillstandes Temperaturen bis zu 200 °C bei Flachkollektoren und über 250 °C bei Vakuumröhrenkollektoren standhalten.

- Solarkreisverrohrung, Durchbrüche und Armaturen müssen durchgehend isoliert werden.
- Außenliegende Dämmungen müssen zusätzlich UV- und witterungsbeständig sein, wasserdicht, geschlossenzellig, mechanische belastbar sein.

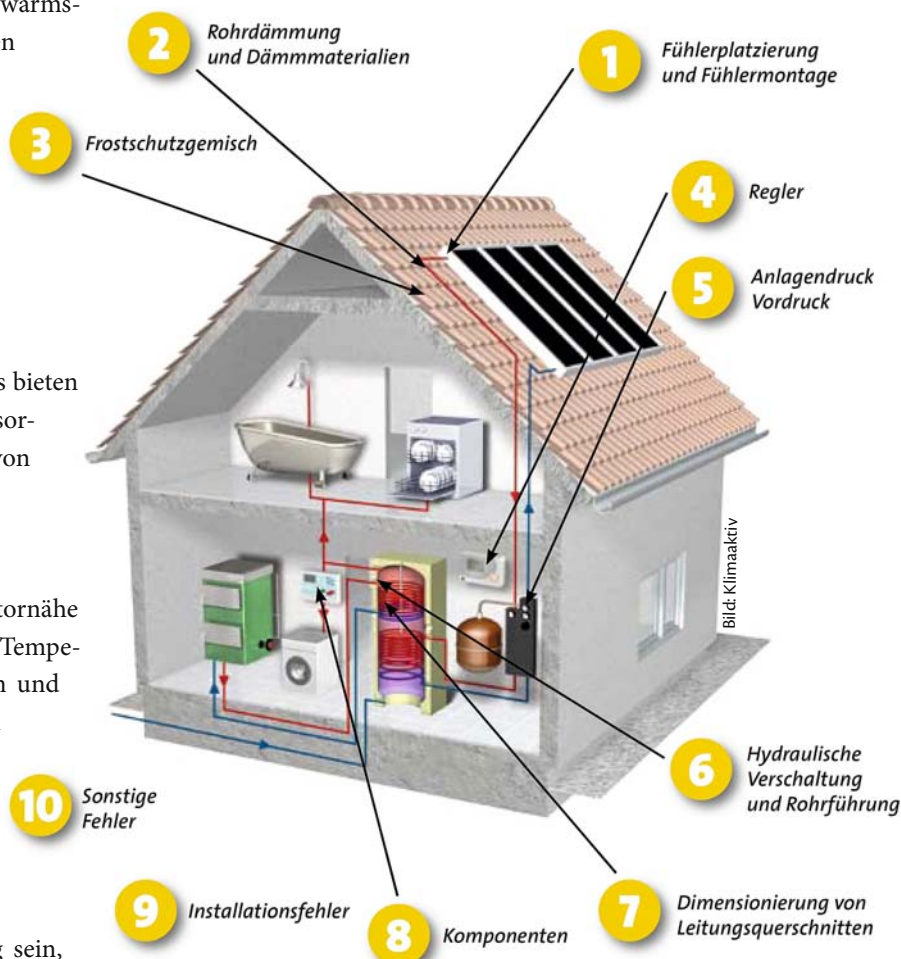
## TIPP 3

### WASSER-FROSTSCHUTZGEMISCH

Das Wasser-Frostschutzgemisch ist für den Frostschutz im Kollektorfeld sowie den Korrosionsschutz der Komponenten verantwortlich. Unsachgemäßes Befüllen, undichte Leitungen oder auch das Nachfüllen von reinem Wasser können zu einer schnelleren Alterung des Gemisches beitragen und im schlimmsten Fall auch zur Zerstörung von Anlagenteilen führen.

#### Konkret

- Sämtliche Rohrleitungen, Kollektoren, Speicher, Boiler, Armaturen usw. sind vor der Befüllung einer Dichtheitsüberprüfung zu unterziehen – „Abdrücken der Anlage“.
- Keine verzinkten Komponenten im Solarkreis verwenden
- Keine chloridhaltigen Flussmittel verwenden



Die zehn Tipps sind thematisch in dieser Grafik geordnet

## TIPP 4

### REGELUNG

In thermischen Solaranlagen sind für den Wärmetransport aus dem Kollektor und die Einspeisung dieser Energie in den Speicher Komponenten notwendig, deren Funktion durch Temperaturvergleiche gesteuert wird. Diese Aufgabe übernimmt die Regelung.

#### Konkret

- Einstellungen am Regler entsprechend den Herstellerangaben und hier im Speziellen achten auf:
  - Mindestkollektortemperatur
  - Mindesttemperaturdifferenz zwischen Kollektor und Wärmeverbraucher
  - Maximaltemperatur des Wärmeverbrauchers
  - Kollektorüberhitzungsschutz
  - Fühlerpositionierung
  - Fühlertypen beachten, denn unpassende Fühler vermitteln der Regelung falsche Regelwerte
- Mögliche Fehlerquellen:
  - Fühler oder Pumpen schadhaft oder falsch angeschlossen
  - Fühler nicht korrekt in der Aufnahme (z. B. Tauchhülse) bzw. schlecht wärmeleitend verbunden
  - Fühler am Plattenwärmetauscher fehlen
  - Falsche Fühlerpositionierung am Speicher
  - Fühler vergessen oder nicht in allen Kollektorkreisen
  - Fühler außerhalb im falschen Kollektor
  - Strahlungsfühler im Beschattungsbereich

## TIPP 5

### ANLAGENDRUCK, VORDRUCK, AUSDEHNUNGSGEFÄSS

Solaranlagen benötigen ein Ausdehnungsgefäß, da sich Flüssigkeiten bei Temperaturzunahme ausdehnen bzw. bei Temperaturabnahme zusammenziehen. Die Aufgabe des Membranausdehnungsgefäßes ist neben der Kompensation dieser temperaturbedingten Volumenänderung auch die Aufnahme des zusätzlichen Volumens durch Dampf Bildung im Stagnationsfall.

Ein zu kleines Ausdehnungsgefäß führt im Stagnationsfall zum Öffnen des Sicherheitsventils und damit zu einem Verlust des Frostschutzgemisches.

### MINIMALE WÄRMEVERLUSTE DURCH:

- Vollständige Dämmung aller Rohrleitungen vom Kollektor bis zum Speicher
- Lückenlose Dämmung über alle Muffen und Anschlüsse
- Dämmung auch der Zirkulationsleitung (falls vorhanden)
- Dämmung im Freien mit UV- und witterungsbeständigem Dämmmaterial
- Ausführung des Speicheranschlusses als Siphon (gegen Kriechwärmeverluste)
- Begrenzung der Laufzeit der Zirkulationsleitung (falls vorhanden) durch Regler

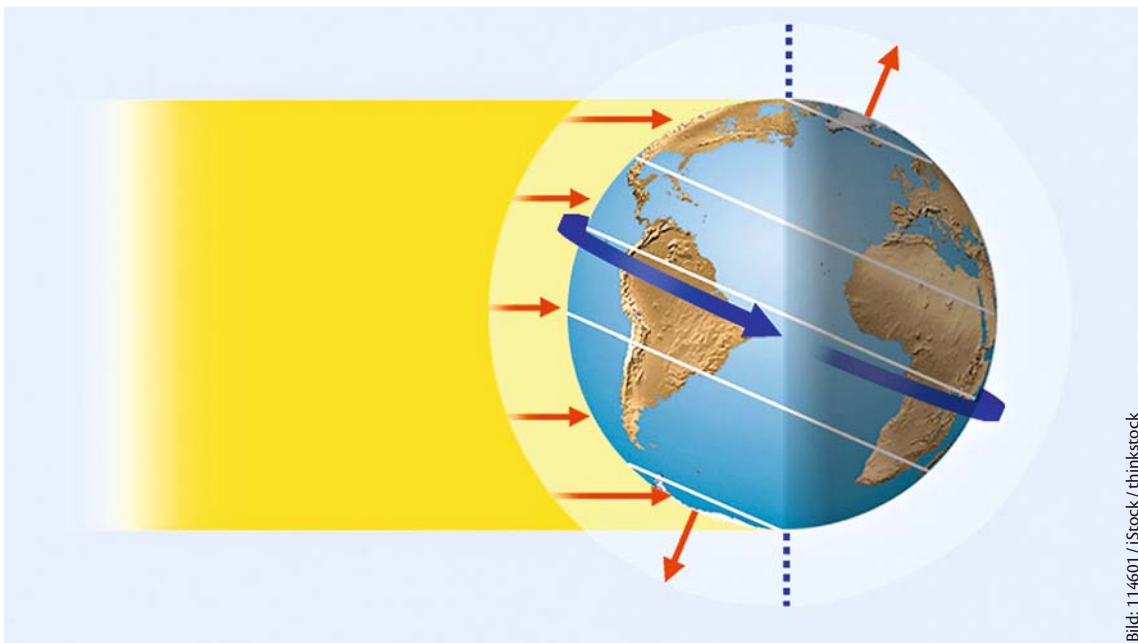


Bild: 114601 / iStock / thinkstock

**Wie kann die Sonnenenergie effizient geerntet werden? Das ist hier die Frage**



Bild: Vaillant

### Schnitt durch einen modernen Solarspeicher

#### Konkret

Bis zu einer statischen Höhe von 20 m kann bei jeder Anlage das Ausdehnungsgefäß auf 2,5 bar und der Anlagendruck auf 3,0 bar eingestellt werden.

Ab einer statischen Höhe von 20 m zu rechnen:

Statische Höhe + 5 m = Vordruck im MAG

Vordruck + 5 m = Fülldruck der Anlage

- Statische Anlagenhöhe - Höhendifferenz Manometer zum höchsten Punkt der Kollektoren
- Umrechnung statische Höhe in bar: 1 m = 0,1 bar
- Gefäßvorlage: Anlagendruck etwas höher als der eingestellte Vordruck des Membranausdehnungsgefäßes, dadurch ist im Membranausdehnungsgefäß eine gewisse Menge an Wärmeträgerflüssigkeit, diese dient als Reserve bei Druckverlust durch Entlüften und als Schutz der Membran.
- Wenn möglich Befüllen bei kalter Anlage und abgeschalteter Pumpe – sonst Gefahr des Verdampfens des Spülwassers und Luftblasenbildung
- Eine regelmäßige Überprüfung des Anlagenvordrucks (alle ein bis zwei Jahre) ist anzuraten.



### VERSCHALTUNG UND ROHRFÜHRUNG

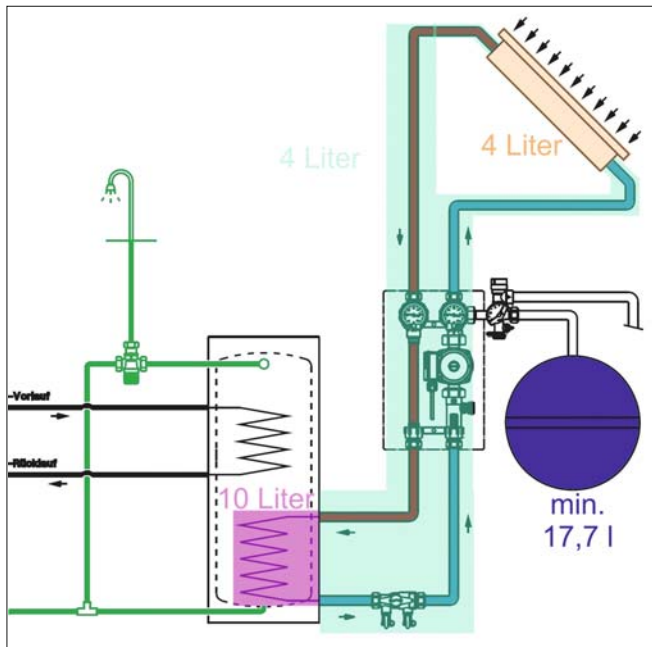
Die Verbindungen zwischen den Komponenten einer Solaranlage sind durch ein Rohrleitungsnetz mit möglichst guter Wärmedämmung und geringem Strömungswiderstand (Druckabfall) herzustellen.

#### Konkret

- Verlegung mit Hochpunkten: An Hochpunkten kann sich Luft ansammeln und die Anlagenfunktion stören. Falls ein Hochpunkt nicht zu verhindern ist, dann an dieser Stelle einen manuellen Entlüfter (auf keinen Fall einen automatischen) montieren.
- Werden mehrere Teilkreise installiert, sind für jeden dieser Kreise eigene Füll-, Entleer- und Absperrorgane vorzusehen.
- Bei größeren Kollektorfeldern oder größeren Höhenunterschieden muss ein manuell zu betätigendes Entlüftungsventil eingebaut werden.
- Die auftretenden Temperaturschwankungen in den Komponenten müssen berücksichtigt werden – Gefahr von Brüchen durch thermische Dehnung. Abhilfe kann der Einsatz von Rohrleitungskompensatoren, Rohrschleifen oder auch Rohrschellen mit Fix- und Gleitpunkten schaffen.
- Durch eine geeignete Planung der Kollektorfeldverrohrung und -hydraulik lässt sich der Verrohrungsaufwand minimieren.
- Handhebel von Abspereinrichtungen von Kollektorfeldern sind im Zuge der Inbetriebnahme zu demontieren, um das unbeabsichtigte Wegschalten von Teilkreisen zu verhindern.

### MAXIMALE SICHERHEIT DURCH:

- Sichere Befestigung von Kollektorfühler und Fühlerkabel am Dach
- Anschluss von Kollektor, Tragkonstruktion, Eindeckrahmen an die Blitzschutzanlage, falls vorhanden
- Überspannungsschutz für den Kollektorfühler
- Schutz der Wärmedämmung im Freien gegen Beschädigung durch Tiere (Marder, Vögel)
- Anschluss der Rohre des Solarkreises an die elektrische Erdung
- Auffangvorrichtung am Auslauf des Solarkreis-Sicherheitsventils
- Thermomischer als Verbrühungsschutz am Zapfhahn



Weitere Tipps zur Auslegung des Ausdehnungsgefäßes für eine thermische Solaranlage finden Sie im Heft 2/2015 des SBZ Monteur mit diesem skizzierten Beispiel

**TIPP 7**

**DIMENSIONIERUNG VON LEITUNGSQUERSCHNITTEN, PUMPLEISTUNGEN ETC.**

- Bei der Dimensionierung der Rohrleitungsquerschnitte müssen die Wärmeverluste, der Druckverlust, Materialkosten sowie die Pumpenleistung berücksichtigt werden. Geringe Querschnitte bedeuten zwar geringe Materialkosten und geringe Wärmeverluste – aber auch hohen Druckverlust und damit verbunden eine höhere Pumpenleistung.
- Der Druckverlust pro Laufmeter Rohr sollte zwischen 1 und 3 mbar liegen.
  - Verwendung von Rohrleitungen mit zu großen Querschnitten bedeutet
    - für den Kunden höhere Investitionskosten,
    - höhere Wärmeverluste über die Rohrleitungen.
  - Zu kleine Querschnitte erhöhen die Fließgeschwindigkeit des Frostschutzgemisches und führen damit
    - zu höherem Druckverlust
    - und über die Lebensdauer der Anlage zu höheren Betriebskosten.
  - Zu geringe Pumpenleistung bedeutet,
    - dass es zu ungünstig hohen Temperaturhuben kommt und sich damit die Erträge reduzieren,
    - dass der Kollektorinhalt während des Betriebs zu kochen beginnen kann – dies führt zum Stillstand der Anlage.

**OPTIMALE KUNDENEINWEISUNG DURCH:**

- Überreichung eines Schemas zum grundsätzlichen Aufbau der Anlage
- Aushändigung der Bedienungsanleitung für Anlage und Regelung
- Einweisung des Kunden in die prinzipielle Funktionsweise seiner Solaranlage
- Einweisung in die Funktionen der Regelung (Steuerung der Nachheizung etc.)
- Hinweis, welche Kontrollen der Kunde selbst durchführen kann
- Beschriftung der Leitungen und Anschlüsse am Speicher
- Ausfüllen eines Abnahmeprotokolls vor der Übergabe der Anlage an den Kunden
- Hinweis auf empfohlene Wartungsintervalle, ev. Wartungsvereinbarung abschließen

**TIPP 8**

**KOMPONENTEN**

Alle Komponenten im Solarkreis müssen der Anwendung entsprechende physikalische und chemische Eigenschaften besitzen. In Kollektornähe müssen die Komponenten bis zu 200°C bei Flachkollektoren und über 250°C bei Röhrenkollektoren aushalten. Selbst im Heizungsraum können bei ungünstigen Betriebszuständen Temperaturen bis zu 150°C auftreten.

**Konkret**

Komponenten im Solarkreis müssen

- temperaturbeständig,
- druckbeständig,
- beständig gegenüber dem Frostschutz sein.

Häufig verwendete ungeeignete Komponenten:

- Nicht temperaturbeständige Durchflussmengenmesser
- Automatische Entlüfter
- Heizungspumpen für Solaranlage
- Vakuumröhren für Trinkwasservorwärmung
- Kleinkollektoren für Großsolaranlagen
- Kunststoffrohre (Temperaturbeständigkeit) oder verzinkte Rohre im Solarkreis (Glykolbeständigkeit)
- Verwendung von Lot mit geringer Temperaturbeständigkeit
- Abblaseleitung SV aus Kunststoff

Witterungsbeständigkeit notwendig im Außenbereich:

- Kollektor
- Rohrisolierung

## TIPP 9

### INSTALLATIONSFEHLER

Neben der richtigen Auswahl der Komponenten sowie einer auf die jeweiligen Anforderungen basierenden Dimensionierung ist die Installation der Anlage eine weitere mögliche Fehlerquelle.

Mögliche Auswirkungen fehlerhafter Montage sind z. B.

- häufiges Takten der Pumpe,
- Zerstörung der Schichtung im Speicher
- oder im Extremfall ein völliger Anlagenstillstand.

#### Konkret

- Verwechslungsfehler für Vor- und Rücklaufleitung zwischen Kollektor und Solarstation
- Falsche Heizungsanbindung im unteren Bereich des Speichers/ an dem unteren Wärmetauscher im Boiler
- Keine Rückschlagventile zur Vermeidung von Naturzirkulationen
- Kontaktkorrosion zwischen ungleichen Metallen
- Fehlzirkulation durch falsche Heizungseinbindung
- Längendehnung der Leitungen nicht berücksichtigt
- Fehlende Thermosiphone erhöhen die Speicherverluste
- Ungenügender Abstand zwischen aufgeständerten Kollektorreihen

## TIPP 10

### SONSTIGE FEHLER

In der letzten Fehlerkategorie sind unterschiedliche Fehler gelistet, die sich keiner der vorangegangenen Kategorien zuordnen lassen.

- Ungünstige Platzierung der Komponenten – Speicher, MAG, Rohrleitungen behindern Service und Austausch
- Fehlende Absperrventile und Spülanschlüsse bei Plattenwärmetauschern
- Keine Temperaturbegrenzung in Trinkwasserspeichern, wobei Kalk ab etwa 60 °C ausfällt
- Fehlender Verbrühungsschutz mittels Thermomischer
- Falscher Anschluss des Membranausdehnungsgefäßes
- Fehlende Abblaseleitung in ein geeignetes Gefäß
- Überprüfung und Austausch der Opferanode nicht möglich



Ein Blick auf die Karte zur Globalstrahlung zeigt das Potenzial, so wie im Heft 7/2014 des SBZ Monteur

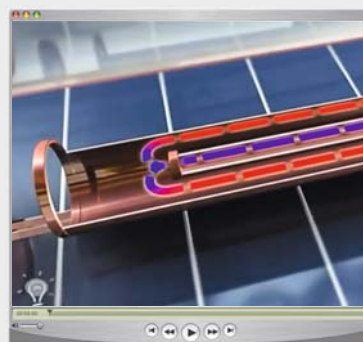
### ZUSAMMENFASSUNG

Eine richtig gute Solaranlage gewinnt 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. Nach der Installation wird der Nutzer mit der Anlage vertraut gemacht und bekommt alle erforderlichen Unterlagen übergeben.

Weitere Informationen und eine vollständige Broschüre mit nützlichen Tipps und Protokollen erhalten Sie im Internet unter [www.solarwaerme.at](http://www.solarwaerme.at)



### FILM ZUM THEMA



Einen Film mit interessanten Details zu Solaranlagen gibt es wie immer auf:

[www.sbz-monteur.de](http://www.sbz-monteur.de) → Das Heft → Lehrfilme zum Heft