Solaranlagen – ein Markt für den Elektrotechniker

J. Luchterhand, Berlin

Der Markt für thermische Solaranlagen wächst rasant (jährlich um 30 %) bei gleichzeitig sinkenden Preisen für die Anlagen. In Deutschland wurden im Jahr 2000 über 500.000 m² Kollektorfläche installiert. Hinzu kommt eine stabile Bundesförderung. Höchste Zeit also für den Elektriker, sich dieses Marktfeld genauer anzusehen und den entsprechenden Anteil an den über 1 Mrd. DM Umsatz bei thermischen Solaranlagen auszubauen.

Funktion solarthermischer Anlage

Die eingestrahlte Sonnenenergie wird im Kollektor in Wärmeenergie umgewandelt und an das Wasser/Glykolgemisch abgegeben. Wenn die Kollektortemperatur deutlich oberhalb der Temperatur im unteren Speicherbereich liegt, schaltet ein Regler die Solarpumpe ein. Diese transportiert die Wärme durch die Rohrleitung bis zum Speicher, wo sie über einen internen Wärmetauscher an das Speicherwasser abgegeben wird. Kollektorkreis mit Glykol/Wasser-Gemisch und Trinkwasser sind also hydraulisch voneinander getrennt. Ist nicht genügend solar erwärmtes Wasser vorhanden, kann im oberen Speicherbereich über einen zweiten Wärmetauscher das Trinkwasser auf die gewünschte Temperatur (meist 45 °C) nacherhitzt werden.

Arbeiten für den Elektrotechniker

Die Elektroinstallation umfasst die Verlegung der Fühlerkabel und -anschlüsse, den Anschluss der Umwälzpumpen (Solarkreis-, Nachheiz- und ggf. Zirkulationspumpe) sowie den Einbau und Anschluss der Regelung. Hinzu kommt der Potentialausgleich und gegebenenfalls der Blitzschutz. Größere Anlagen oder Anlagen zur Trinkwarmwasserbereitung und Unterstützung der Raumheizung sind – bezogen auf den elektrischen Anschluss – kaum aufwendiger als die im Bild ❶ dargestellte Solaranlage für ein Einfamilienhaus.
Hinzu kommt dann beispielsweise der Anschluss von steuerbaren Ventilen, Wärmemengenzählern oder weiteren Pumpen. Von Fall zu Fall kann auch die Verlegung von Drehstromkreisen erforderlich sein.

Autor

Dipl.-Ing. *Jens Luchterhand* ist Mitarbeiter der Firma Solarpraxis Supernova AG, Berlin.

Anschluss der Fühler und Kabelverlegung

In Solaranlagen werden meist KTY- oder PT 1000-Fühler verwendet. Die richtige Positionierung und der gute Sitz der Temperaturfühler sind für deren Messgenauigkeit und die Reglerfunktion entscheidend. Deshalb sollten Fühler möglichst in Tauchhülsen plaziert und mit Wärmeleitpaste bestrichen werden. Bei ggf. verwendeten Rohranlegefühlern ist auf eine rundum gute Wärmedämmung zu achten, da sonst die Messergebnisse deutlich verfälscht werden (Abweichungen bis zu 10 K!). Insbesondere im Außenbereich sind Temperaturfühler dauerhaft gegen eindringende Feuchtigkeit zu schützen.
Die Temperaturfühler sind meist mit einem 1,5 m langen 2-adrigen Silikonkabel ausgeführt, das entsprechend verlängert werden muss (Mindestquerschnitt 2 x 0,75 mm² bis 50 m Kabellänge, Kabel z.B. FLEX YSLY-JZ). Am Kollektorfühler ist ein Überspannungsschutz zu installieren, der die Regelung vor Überspannungen, z. B. während eines Gewitters schützt. Die Pole können beliebig vertauscht werden (bipolar). Die Fühlerkabel dürfen nicht in direktem Kontakt mit den Rohrleitungen verlegt werden (Temperaturen bis 130 °C !). Auch das parallele Verlegen mit 230-V/380-V-Leitungen in einem Kabelkanal ist zu unterlassen, da die elektromagnetischen Felder die Messwerte beeinflussen können.

Anschluss des Reglers

Die Klemmbelegung für die Temperaturfühler ist meist auf dem Innengehäuse des Reglers aufgedruckt (Bild ❷) oder der Montageanleitung zu entnehmen. Für den

Wichtige Vorschriften

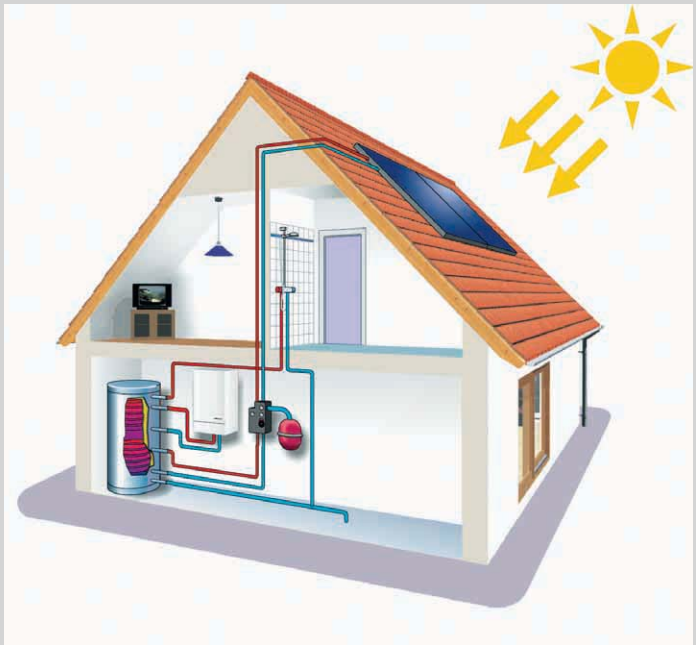
BGV A2 (früher VBG 4)
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
§ 3 Abs. 1 Satz 1.

DIN VDE 0100
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V.

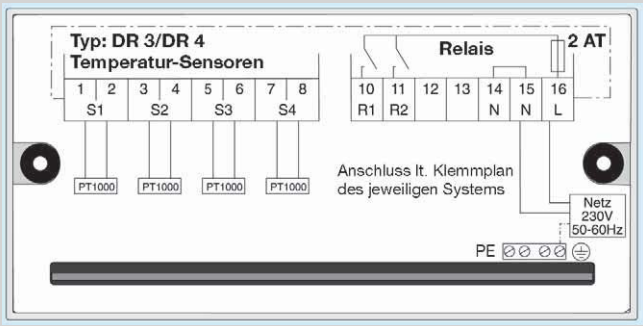
DIN VDE 0185
Blitzschutzanlage.

DIN VDE 0298
Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen.

DIN VDE 0855
Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale.



❶ **Typische Solaranlage zur Warmwasserbereitung im Einfamilienhaus**
(Bilder: Solarpraxis)

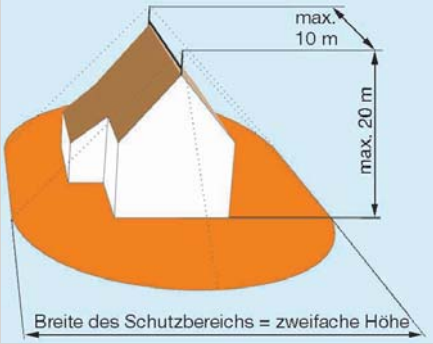


❷ **Klemmbelegung eines Reglers**

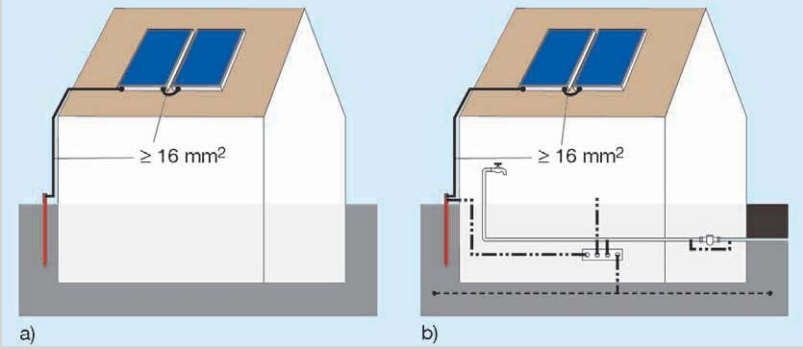
Tafel ❶ Gängige Einstellparameter für kleine Solaranlagen zur Warmwasserbereitung

	Auswahlmöglichkeit	Empfehlung
Einschaltkriterium Delta T* ein	4 ... 15 K	7 K
Ausschaltkriterium Delta T* aus	2 ... 10 K	3 K
Speicher-Maximaltemperatur	30 ... 90 °C	65 °C

* Delta T: Temperaturdifferenz zwischen den Temperaturfühlern am Kollektor und am Speicher (unten)



❸ **Schutzbereich bei vorhandenem Blitzschutz – die Kollektoren müssen lediglich an den Potentialausgleich angeschlossen werden**



❹ **Möglichkeiten der Erdung von Kollektoren und Vor/Rücklaufleitungen**
a) separate Erdungsleitung mit Staberder als Dachgestellerder
b) Dachgestellerder und Kollektorleitung sind in den Potentialausgleich einbezogen

elektrischen Anschluss der Pumpe wird eine 3-adrige Leitung (3 x 1,5 mm²) verwendet. Alle Kabeleinführungen in das Gehäuse des Reglers sind fachgerecht auszuführen (Unfallgefahr!). Für die Netzversorgung ist bauseitig eine allpolige Trennvorrichtung gemäß EN 60335-1 vorzusehen (z. B. Heizungsnotschalter). Um ein unbeabsichtigtes Ausschalten der Solaranlage zu vermeiden wird empfohlen, einen eigens mit 6 A abgesicherten Stromkreis zu installieren. In diesem Fall ist der elektrische Anschluss der Solaranlage von einem beim örtlichen EVU zugelassenen Elektroinstallateur und entsprechend den geltenden VDE-Bestimmungen auszuführen.

Die störungsfreie und effiziente Funktion der Solaranlage kann nur erreicht werden,
- wenn der Regler sorgfältig montiert,
- seine Fühler richtig positioniert und
- die Regelparameter optimal eingestellt sind.

Die Einstellparameter zur Programmierung der heute üblichen microchipgesteuerten Regler sind der Tafel ❶ zu entnehmen.

Blitzschutz und Erdung

Ein Blitzschutz ist nicht erforderlich, wenn das Gebäude über keinen Blitzschutz verfügt. Liegt der Kollektor im Schutzbereich der Fangeinrichtung eines vorhandenen Blitzschutzes, so muss im Allgemeinen ebenfalls keine Einbindung erfolgen (Bild ❸). Spezielle Festlegungen hierzu enthält die DIN VDE 0185 Teil 1.

Ohne Erdung können eventuell auftretende Kriechströme den Wärmeträger negativ beeinflussen. Auch aus diesem Grund müssen alle metallischen Rohrleitungen der Solaranlage in den Hauptpotentialausgleich einbezogen werden. Die Verbindung mit der Hauptpotentialausgleichschiene erfolgt mit einem grün/gelb gekennzeichneten Kabel von mindestens 16 mm² Cu (H07V-U bzw. -R). Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, erfolgt ein Potentialausgleich mit einem metallischen System (z. B. Heizung), das bereits an die HPA-Schiene angeschlossen ist. Besser jedoch ist in diesem Fall eine separate Erdungsleitung, wie sie beispielhaft im Bild ❹ dargestellt ist.

Können vom Elektrotechniker weitere Arbeiten ausgeführt werden?

Klare Antwort: Ja. Je nach Versiertheit des Elektrotechnikers können erhebliche Anteile an den Montagearbeiten übernommen werden und entsprechende Kooperationsvereinbarungen mit SHK-Betrieben eingegangen werden, z. B. einem Dachdecker. Die Kollektormontage und die Verlegung der Rohrleitung wird immer einfacher. Vorgefertigte Solarleitungen bestehen beispielsweise aus zwei Kupferrohrleitungen oder Edelstahlwellschläuchen inkl. Fühlerkabel und Wärmedämmung. Die notwendigen Rohranschlüsse am Kollektor, am Speicher sowie an allen Einbauten (Solarstation, Entleerungshähne usw.) können z. B. mit Schneidringverschraubungen oder Schraubkupplungen ausgeführt werden.

Für die Speicherinstallation und die fachgerechte Einbindung an die Warmwasserverteilung sowie den Anschluss der Nachheizung ist eine Kooperation mit einem SHK-Betrieb jedoch äußert ratsam. Mindestens der Kaltwasseranschluss des Speichers muss von einem lizenzierten SHK-Betrieb ausgeführt werden.

Literatur

[1] Sonnenwärme für den Hausgebrauch. Dr. Sonne Team, Solarpraxis Supernova AG, ISBN 3-934595-01-4.
[2] *Breid, B.:* Beratungspaket Solarthermie. Solarpraxis Supernova AG, Stadtimpuls GmbH, ISBN 3-934595-14-6
[3] Leitfaden Solarthermische Anlagen, Hrsg. DGS LV Berlin Brandenburg e.V., ISBN 3-9805738-1-8.
[4] Produktunterlagen der Firmen Wilo GmbH und NW Handel AG.