

Maßnahmen zum Schutz vor Kavitation bei Solarstationen

Gütezeichen RAL-GZ 966 verweist auf neue Qualitätsanforderungen

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Alexander Braun, Geschäftsführer

Im Kollektorkreislauf einer solarthermischen Anlage ist die Lebenserwartung einzelner Komponenten ohne einen wirksamen Schutz begrenzt: Die Umwälzpumpe kann durch Kavitation beschädigt werden und das Solarkreis-Ausdehnungsgefäß beim Stillstand der Anlage dem dampfförmigen Solarfluid ausgesetzt werden. Um einen wirksamen Schutz von Pumpe und Ausdehnungsgefäß zu erreichen, hat z. B. der Anbieter Taconova bei der Solarstation Tacosol den Anschluss für das Ausdehnungsgefäß saugseitig vor der Pumpe angeordnet. Der so erzielte Kavitationsschutz wird auch in den Prüfbestimmungen des Gütezeichens Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 gefordert, in denen Qualitätsanforderungen für Komponenten solarthermischer Anlagen definiert sind.



Abb.1 Solarstation Tacosol mit einer Gleichstrom-Umwälzpumpe, angetrieben mit einem Photovoltaik-Modul

Die wesentlichen Funktionen einer Solarstation sind Pumpen, Regulieren und Entlüften. Das Ausdehnungsgefäß der Solarstation in Abb.1 wird darüber hinaus vor Dampf und die Umwälzpumpe vor Kavitation geschützt. Neben den verwendeten Bauteilen und Werkstoffen ist hierbei auch die Anordnung von Anschlüssen mit entscheidend: Ein wesentliches Konstruktionsmerkmal ist, dass der Anschluss für das Solarkreis-Ausdehnungsgefäß saugseitig vor der Pumpe angeordnet ist. Dies ist in der Heizungsinstallation zwar gängige Praxis, scheint in der Solartechnik

jedoch noch nicht selbstverständlich zu sein. Dabei verdient dieses Detail durchaus Beachtung.

ENTSCHEIDEND IST DER ANSCHLUSS FÜR DAS AUSDEHNUNGSGEFÄSS

Der saugseitig angeordnete Anschluss für das Membranausdehnungsgefäß beeinflusst sowohl die Druckverhältnisse unmittelbar vor und nach der Umwälzpumpe als auch die Ausbreitung von Dampf im System.

Dadurch wird verhindert, dass vor der Pumpe ein negativer Arbeitsdruck (Unterdruck) entstehen kann, der an dieser Stelle zu Kavitation führen würde. Der Unterschied der jeweils herrschenden Druckverhältnisse beim Anschluss für das Solarkreis-Ausdehnungsgefäß vor oder nach der Pumpe wird aus der Pumpendruckverteilung deutlich, die den jeweiligen Verlauf der Betriebsdrucklinie gegenüber dem Ruhedruck darstellen, Abb.3a und 3b. Wird das Ausdehnungsgefäß saugseitig vor der Umwälzpumpe angeschlossen, steht dem Überdruck auf der Druckseite ein minimaler Unterdruck auf der Saugseite gegenüber. Beim druckseitigen Ausdehnungsgefäß-Anschluss (ADG-Anschluss) entsteht jedoch auch noch ein ungünstiges Druckverhältnis zwischen Druck- und Saugseite. Durch die starke Unterdruckbildung sinkt die Siedetemperatur, so dass das Solarfluid verdampft. Da in Solarkreisläufen zudem planmäßig hohe Temperaturen herrschen, kann durch Desorption mit überlagerter Dampfphase ein erhebliches Gasvolumen entstehen, das an der Pumpe Kavitationschäden verursacht.

Die Vermeidung der Unterdruckbildung verhindert zusätzlich, dass z. B. über Verschraubungsverbindungen Luft in das System eindringen kann.

Das Ausdehnungsgefäß hat im Solarkreislauf nicht nur die Volumenausdehnung der Flüssigkeitsmenge auszugleichen. Bei einem eventuellen Stillstand der Solaranlage muss auch das Dampfvolument aufgenommen werden, das aus den Kollektoren in die Rohrleitungen gedrängt wird. Der Anlagenstillstand tritt dann ein, wenn der Solarspeicher geladen ist, jedoch keine Wärme entnommen wird. In

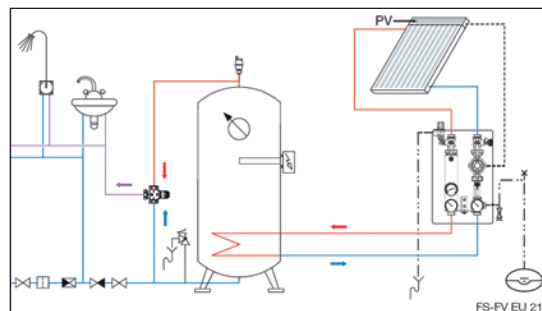


Abb.2 Einbindung der globalstrahlungsbetriebenen Solarstation in den Solarkreislauf

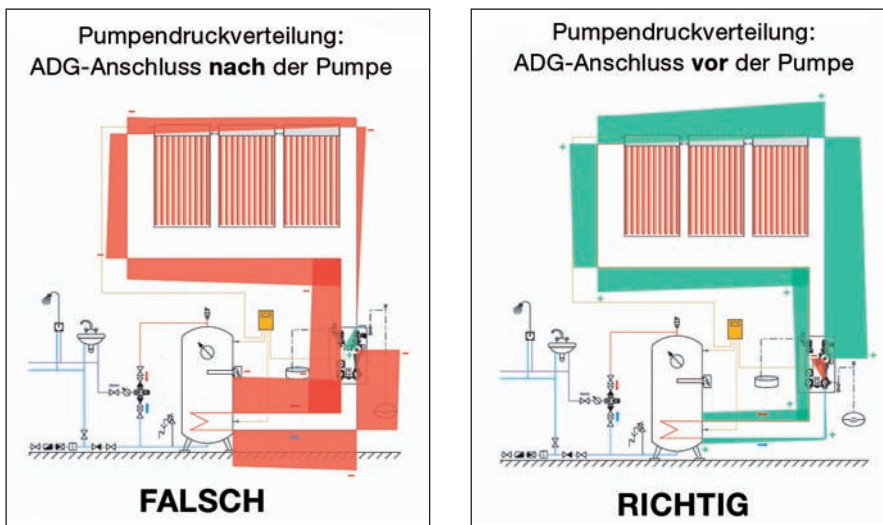


Abb.3a und Abb.3b Anordnungen der Anschlüsse für die Ausdehnungsgefäße

dieser Betriebsphase bewirkt der saugseitig angeordnete Anschluss für das Solar-kreis-Ausdehnungsgefäß zusammen mit einem Metall-Rückflussverhinderer, dass der Dampf aus den Kollektoren nicht über den Rücklauf bis zum Ausdehnungsgefäß vordringen kann. Gleichzeitig sind dadurch auch die Umwälzpumpe und das Abgleichventil vor Dampfbeaufschlagung und zu hohen Temperaturen geschützt.

Ein weiterer Vorteil des saugseitig vor

der Pumpe angeordneten Membrangefäß-Anschlusses ist, dass die Umwälzpumpe nicht zusätzlich gegen den Druck des Ausdehnungsgefäßes arbeiten muss. Damit reduziert sich der Energieaufwand für den Pumpenantrieb. Bei einer globalstrahlungsbetriebenen Pumpe von Taconova wird der für den Pumpenantrieb benötigte Strom dabei über ein Photovoltaik-Panel erzeugt, so dass die Pumpenleistung von der Intensität der Sonneneinstrahlung abhängt.

RAL GÜTEZEICHEN SOLARENERGIEANLAGEN

Das RAL Gütezeichen Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 (RAL-Solar) bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, Konzeption, Montage, Service und Betrieb bei solarthermischen und photovoltaischen Anlagen. Die Güte- und Prüfbestimmungen verweisen auf relevante Vorschriften, anerkannte Regeln der Technik und fundierte Qualitätsansprüche.

Die technischen Bestimmungen des RAL-GZ 966 schreiben bei Anwendung als Vertragsbestandteil eine rechtsverbindliche und ausschreibungsfähige Definition einer Basisqualität nach der guten fachlichen Praxis vor. Damit sollen Laien mehr Sicherheit beim Kauf und bei der Ausführung einer Solaranlage erhalten. Hersteller nutzen das Gütezeichen, um hohe qualitative Ansprüche an ihre Produkte hervorzuheben. Der Benutzer des Gütezeichens ist verpflichtet, durch eine kontinuierliche Eigenüberwachung zu dokumentieren, dass seine Produkte bzw. Dienstleistungen stets den Anforderungen der Gütesicherung entsprechen. Zusätzlich erfolgt i. d. R. zweimal jährlich eine Kontrolle durch neutrale Prüfer.

Auftraggeber können durch Angabe des Passus „Lieferung und Installation gemäß RAL-GZ 966“ für ihre Planer, Lieferanten und ausführenden Installationsunternehmen einen technischen Qualitätsstandard festschreiben. Die Inhalte der Güte- und Prüfbestimmungen gelten damit als rechtsverbindliche Vertragsgrundlage.

Quellen: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS);
solid gemeinnütziges Solarenergie-Informations- und Demonstrationszentrum

Nach RAL-GZ 966 wird entweder der Anschluss für das Solar-kreis-Ausdehnungsgefäß vor der Umwälzpumpe, Abb.2, oder eine vergleichbare technische Lösung gefordert. Ferner sollte eine Solaranlage den Anforderungen nach EN 12976 und EN 12977 entsprechen.

WARTUNGSARBEITEN UND KONTROLLE DIREKT AN DER SOLARSTATION

Die Entlüftung des Kollektorkreislaufs ist bei der Solarstation Tacosol direkt an der Station möglich und kann bei Wartungsarbeiten von einer Person allein durchgeführt werden. Dazu ist anzumerken, dass auf dem Dach am Kollektoranschluss montierte Entlüfter nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen: Zur Entlüftung musste bislang eine Fachkraft auf das Dach steigen, die dort neben den Dacharbeiten der zusätzlichen Gefahr von austretendem Dampf ausgesetzt war. Mit der Möglichkeit zur Entlüftung des Kollektorkreislaufs an der Solarstation entfällt auch der Zeitaufwand, der bei Dacharbeiten für Maßnahmen der Arbeitssicherheit entsprechend der Unfallverhütungsvorschriften erforderlich ist. Als vormontierte Armaturengruppe fasst die Solarstation alle Regel- und Sicherheitsbauteile (Umwälzpumpe, Sicherheitsventil, Regulierventil, Entlüfterflasche, Manometer, Thermometer) zusammen. Rücklaufseitig ist das Abgleichventil „Setter Inline UN“ in Solar-Ausführung integriert, mit dem sich die Durchflussmenge der Anlage direkt in l/min einregulieren lässt.

FAZIT

Zu den Maßnahmen für die Eigensicherheit einer solarthermischen Anlage zählt auch der Schutz von Bauteilen wie dem Ausdehnungsgefäß vor Dampf oder der Schutz der Solar-kreis-Umwälzpumpe vor Kavitation. Durch die Auswahl geeigneter Komponenten kann für Solarwärmeeanlagen bereits in der Planungsphase die Eigensicherheit der Anlage berücksichtigt werden.

Autor

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Alexander Braun,
Geschäftsführer TACONOVA, Singen
Foto und Grafiken: TACONOVA
www.taconova.de

Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



innovatools

Werkzeuge für den Erfolg

Fach.**Journal**

Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung

[Hier mehr erfahren](#)



innovapress

*Innovationen publik machen
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne