

Störungen verhindern

Dr. Sonne*

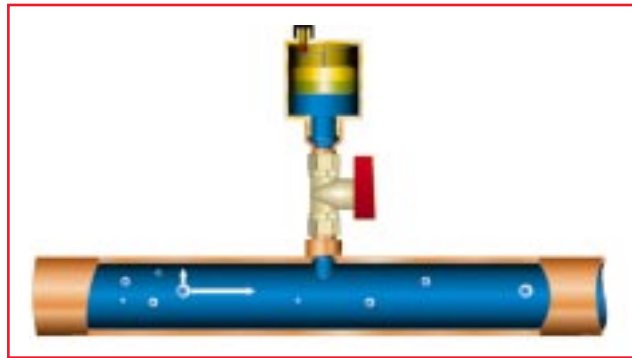
Dringt Luft in den Kollektorkreis der Solaranlage ein, so kommt es zu den bekannten gluckernden und plätschern- den Geräuschen. Größere Luftmengen bringen die Umwältzung des Kollektorkreises sogar ganz zum Erliegen. Wie sich diese in Solaranlagen sehr häufig auftretenden Störungen wirksam verhindern lassen, zeigt der folgende Beitrag.

Luft kann in Pumpen zu Schäden durch das Heißlaufen von Lagern führen, da die Pumpe durch das Wärmeträgermedium nicht ausreichend gekühlt wird. Bei Anlagen mit Schwerkraftbremsen kann Luft ein Klappern verursachen, welches häufig der Pumpe zugeschrieben wird. In ungünstigen Fällen kann ein Luftpolster vor der Schwerkraftbremse ihr Öffnen beim Anlauf der Pumpe verhindern. Dies führt dann – wie bei einer im abgesperrten Zustand laufenden Pumpe – zu Überhitzung und Lagerschäden in der Pumpe. Im Zusammenwirken mit dem Wasser/Frostschutz-Wärmeträgern kann sich dieser teilweise zersetzen und die Bildung von Schlamm im Kollektorkreis hervorrufen.

Luft ist unvermeidbar

Flüssigkeiten können bei unterschiedlichen Temperaturen und Drücken in der Anlage unterschiedliche Mengen Luft aufnehmen.

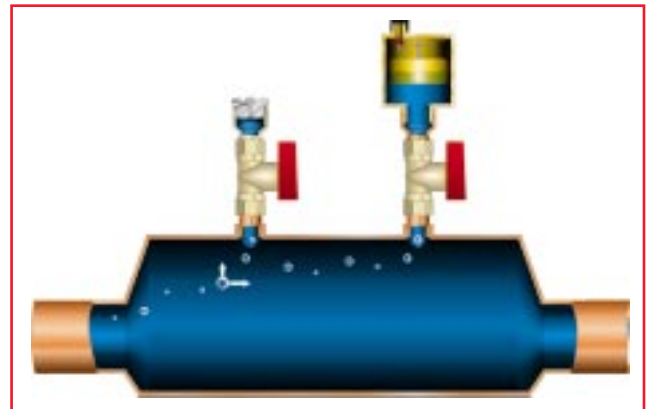
* Solarexperte Karl-Heinz Remmers, alias Dr. Sonne, und sein Expertenteam freuen sich im Rahmen des SBZ-Forums Solarpraxis über Anregungen, Fragen und Erfahrungen zum Themenbereich (Stralauer Allee 20, 10245 Berlin, Fax (0 30) 29 49 08 19).



Wenig empfehlenswert: Automatikenlüfter mit Absperrung

Entlüftung mit Beruhigungsstrecke mit absperrbarem Handentlüfter und absperrbarem Automatikenlüfter

Bei hohen Temperaturen und niedrigen Drücken scheiden Flüssigkeiten Luft ab. Auch bei einem sorgfältigen Befüllen der Anlage ist nicht zu vermeiden, daß Luft abgeschieden wird, sobald erstmals eine höhere Temperatur im System auftritt. Da bei Solaranlagen in den Kollektoren und an der Pumpe die höchsten Temperaturen auftreten, wird dort auch die Luft am stärksten aus der Flüssigkeit ausgetrieben. Die Luftblasen entwickeln dabei eine Auftriebsgeschwindigkeit bis zu 0,25 m/s und streben daher im Anlagenstillstand zu den höchsten Punkten des Systems. Falls im Betrieb die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung 0,25 m/s überschreitet, werden die Luftblasen mitgerissen; ab 0,4 m/s sogar nach unten. Die Luft setzt sich dann in Anlagenbereichen mit niedriger Strömungsgeschwindigkeit oder hoher Temperatur (z. B. Pumpe) ab.



Bilder: Solarpraxis, Berlin

Durch Erzeugung eines Überdrucks beim Befüllen des Kollektorkreises werden im Anlagenbetrieb das Eindringen von Luft und Kavitationserscheinungen verhindert. Um dies zu erreichen, sollte der Kollektorkreis einen Fülldruck entsprechend der statischen Höhe der Anlage zuzüglich 0,5–0,8 bar aufweisen. Beispiel: Bei einem Höhenabstand des Manometers (z. B. im Keller angebracht) zum höchsten Punkt der Kollektoren auf dem Dach von 10 m ergibt sich so ein Anlagenfülldruck von 1,5–1,8 bar.

Aktuelles zum Thema Frostschutz

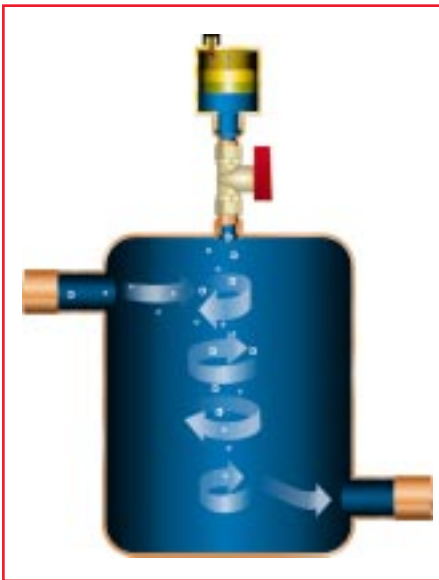
(siehe SBZ 9/98)

Mittlerweile gibt es von der Firma Tyfocor, Hamburg, ein Glykol, das dauerhaft Temperaturen von über 200 °C aushält. Mit der Einführung dieses Mittels gehören Probleme mit verstopften Vakuumröhren durch zersetztes Glykol bald der Vergangenheit an.

Entlüfter richtig einsetzen

Vor diesem Hintergrund wird klar, daß Entlüfter im Anlagenbetrieb auf horizontalen Rohrstrecken sowie Entlüfter auf Rohrbögen oder T-Stücken aufgrund hoher Strömungsgeschwindigkeiten und der auftretenden Zentripetalkräfte ohne Beruhigungs-

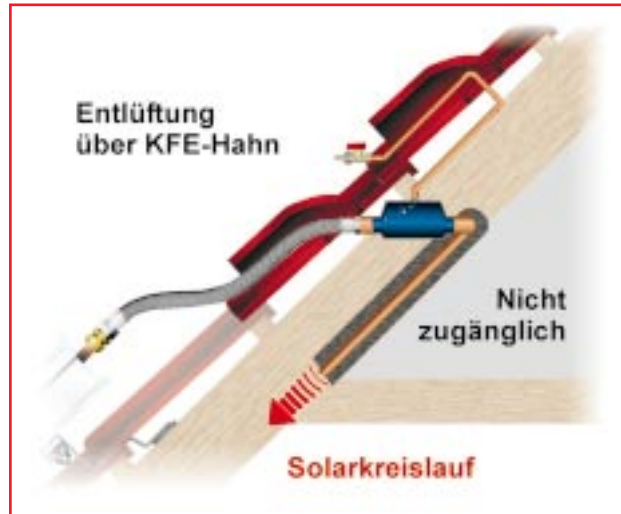
strecken oder Lufttöpfe wenig Sinn machen. Die Strömungsgeschwindigkeit im Bereich des Entlüfters muß daher durch eine Querschnittsvergrößerung der Rohrleitung herabgesetzt werden. So kann z.B. bei einer 15 mm Cu-Leitung bereits durch den Einbau eines 22 oder 28 mm Rohrstückes die Geschwindigkeit deutlich gesenkt werden. Um zudem die austretende Luft aus der Strömung zu nehmen, empfiehlt sich der Einbau eines Lufttopfes im Bereich der Beruhigungsstrecke. Als Lufttopf kann dabei ein



Für große Solaranlagen empfehlenswert: Zyklonluftabscheider zum ortsunabhängigen Einbau

10 cm langes Stück 18 mm Cu-Rohr bereits gute Dienste tun. Auch der Einsatz von Luftabscheidern (z. B. Zyklonluftabscheider) oder systementlüftenden Pumpen ist sinnvoll.

Bei Verwendung von Automatikentlüftern ist Vorsicht geboten, da diese mindestens eine Temperaturbeständigkeit von 150 °C aufweisen müssen (Edelstahlschwimmer). Um eine korrekte Funktion zu gewährleisten und Undichtigkeiten aufgrund verschmutzter Dichtungen zu vermeiden, ist folgendes zu beachten: Während der Wasserdruckprobe, beim Nachfüllen und bei Druckerhöhungen in der Anlage sollten die Automatikentlüfter abgesperrt werden. Hierzu werden meist 3/8" Kugelhähne eingesetzt. Bei der Befüllung der Anlage sollte der Entlüfter offen sein, jedoch hat der Befüllvorgang langsam zu erfolgen. Nach erfolgter Inbetriebnahme der Anlage müssen die Automatikentlüfter in Kollektornähe dann abgesperrt oder geschlossen werden. Bei einem Stillstand der Solaranlagen kann



Entlüftung durch einen Lüfterstein bei ausgebautem Dachschob

in den Kollektoren Dampf entstehen, der vom Entlüfter als Luft erkannt und an die Umgebung unter lautem Pfeifen abgegeben wird. Aufgrund der genannten Probleme und Fehlerquellen sollte daher die Anlage beim Befüllen gründlich entlüftet werden sowie Handentlüfter (komplett aus Metall) oder Kugelhähne eingesetzt werden.

Anforderungen an die Pumpen

Die korrekte Entlüftung des Kollektorkreises ist eine Möglichkeit, den zuverlässigen Pumpenbetrieb zu sichern. Im folgenden werden weitere Punkte genannt, die beachtet werden müssen.

Einsatztemperatur

Die Temperaturbeständigkeit der eingesetzten Pumpe muß hoch genug sein, um sie im Kollektorkreis einsetzen zu können. Der Einbauort ist so zu wählen, daß eine Überhitzung der Pumpe ausgeschlossen wird. Hier eignet sich im Kollektorkreis ein mindestens 5 m vom Kollektorfeld entfernter Einbauort, vorzugsweise im Kollektorkreisrücklauf.

Mischung der Solarflüssigkeit

Der Anteil des Frostschutzmittels sollte bei gängigen Pumpen 50 % nicht überschreiten. Es besteht ansonsten die Gefahr der Motorüberhitzung. Außerdem läuft die Pumpe bei niedrigen Kollektorkreistemperaturen aufgrund der hohen Druckverluste der Solarflüssigkeit eventuell nicht an. Einbaulage und Armaturen in Pumpennähe Weder der höchste noch der niedrigste Punkt im Kollektorkreis sind als Einbauort für die Pumpe geeignet. Am höchsten

Punkt läuft die Pumpe aufgrund von Luft schnell trocken, am niedrigsten Punkt besteht eine große Verschmutzungsgefahr. Auch sollte die Einbaulage der Pumpe unbedingt den Vorgaben der Hersteller entsprechen. Auf den Einbau von Muffenschiebern sollte in der Nähe von Pumpen generell verzichtet werden. Denn die Schieber werden häufig undicht, so daß austretende Solarflüssigkeit in den Motor oder Klemmkasten der Pumpe eindringen und dort zu einem Kurzschluß führen kann. Zur Absperrung von Anlagenteilen sind daher Kugelhähne zu empfehlen.

Schmutz in der Anlage

Im Kollektorkreis findet in der Regel nur eine sehr geringe Korrosion statt, weil meist geeignete Frostschutzmittel mit sogenannten Korrosionsschutzinhibitoren verwendet



Entlüftung durch einen Zentralentlüfter bei ausgebautem Dachschob

Empfehlenswertes Arbeitsmittel
SolarDachFibel

Immer wieder stehen Architekten, Planer bei der Planung von Solaranlagen vor der Frage, wie die Befestigung der Kollektoren am Dach einfach und sicher ausgeführt werden kann. Auch Handwerksbetriebe und Handel kennen dieses Problem. In den Unterlagen der Kollektorhersteller finden sich meist nur zur Indach- und Aufdachmontage der Kollektoren auf Pfannendächern detaillierte Angaben. Lösungen zur Dachmontage außerhalb der üblichen Pfannendächer werden vergeblich gesucht. Die neue erschienene SolarDachFibel schließt jetzt diese Lücke. Sie beschreibt die (Solar-) Dachaufbauten von Frankfurter Pfanne über Blech bis zur Schieferdeckung. Die wichtigsten Flachdachkonstruktionen werden erläutert, die Grundlagen der Kollektorstatik beschrieben. Ausgeführte Beispiele, Dachmontagen namhafter Hersteller, Angaben zum Arbeits- und Blitzschutz sowie umfangreiche Produktinformationen und Bezugsquellen runden das Werk ab.

Buch + CD-ROM:

Die SolarDachFibel umfaßt ca. 130 (DIN A4) Seiten mit 70 CAD Zeichnungen, ausgeführte Beispiele mit Zeichnungen



und Photos. Zusätzlich werden die Anschlußdetails der Kollektoren namhafter Hersteller dargestellt. Zusätzlich werden alle Zeichnungen in den Formaten dwg, dxf und tif auf CD ROM zu weiteren Verwendung angeboten.

Der Einzelpreis der SolarDachFibel beträgt 58 DM, der Einzelpreis der CD ROM 69 DM (inkl. MwSt.)

Herausgeber der SolarDachFibel ist die Ingenieurgesellschaft Solarpraxis in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie LV Berlin-Brandenburg.

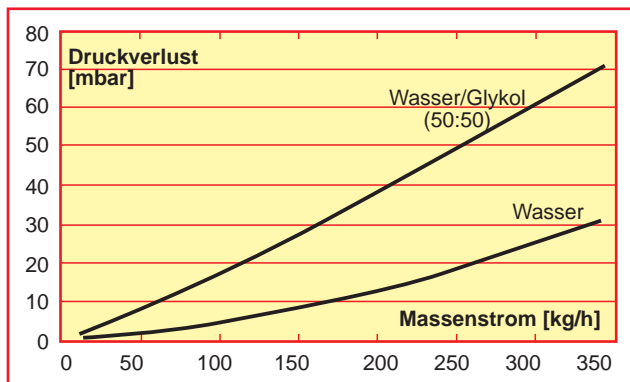
Bestellungen:

Solarpraxis, K.-H. Remmers,
Stralauer Allee 20,
10245 Berlin
Fax (0 30) 29 49 08 19

Internet: <http://www.solarpraxis.de>

werden. Die Bildung von Schlamm wird so stark vermindert. Schlammprobleme können in sehr seltenen Fällen durch Zersetzung von Solarflüssigkeit auftreten. In diesem Fall ist das System ausgiebig zu spülen und die Solarflüssigkeit zu ersetzen. Viel häufiger entstehen Schäden an Pumpen durch Lötperlen, verdeckte Rohre, Sand, Putzlappen, Isolationsreste, Löt- und Zieh-fett. Im Zusammenwirken mit Wasser/Glykologemischen verhalten sich diese Bestandteile offenbar besonders pumpenschädigend. Der Kollektorkreis ist daher nach der Druckprobe mindestens 10 min. mit klarem Wasser zu spülen. Im Idealfall sollte die Anlage zunächst

befüllt und einmal aufgeheizt werden, um Fette etc. zu lösen, und danach gespült werden. Eine Möglichkeit zum dauerhaften Entfernen von Schmutz stellt ein Schmutzfänger dar, der jedoch nach kurzer Laufzeit der Anlage gereinigt und aufgrund seines relativ hohen Druckverlustes wieder entfernt werden muß. Wird der Schmutzfänger nicht entfernt bzw. nicht gewartet, kann er durch Verstopfung selbst zu einer gravierenden Fehlerquelle werden. □



Druckverluste eines mit Wasser bzw. Wasser/Glykol betriebenen Kollektors

**Forum Solarpraxis
+ Messe Solar Energy
Berlin, 6. und 7. 11. 1998**

Erleben Sie Berlin und die Highlights der Solartechnik bei der Einweihung der neuen Räume der Solarpraxis

Freitag 6. 11. 1998

Tag der offenen Tür in den Berliner/ Brandenburger Solarbetrieben
ab 8.30 Uhr: Blick hinter die Kulissen der Solarindustrie bei Alligator Sunshine Technologies, KBB, Solarwerk Teltow, Solon AG, Ufe Solar, Viessmann

Die Teilnehmer werden in zwei wechselnden Touren die Betriebe erleben. ab 20.00 Uhr: Kneipenbummel mit der Solarszene in Berlins wildem Osten

Samstag, 7. 11. 98

Forum Solarpraxis: Wie sieht es in der Praxis aus mit Zuverlässigkeit, Planung, Bau und Verkauf von thermischen Solaranlagen ?

9 bis ca. 17 Uhr: Vorträge und Diskussion auf der Messe Solar Energy (inkl. Messerundgang)

Themen:

- Betriebsverhalten und Langzeiterfahrungen mit thermischen Solaranlagen
- Solaranlagen zur Trinkwasservorwärmung
- Solaranlagen zur Raumheizung
- Planung, Betrieb und Überwachung solarer Lkw-Waschanlagen
- große Solaranlagen zur Warmwasserbereitung - Planung, Durchführung, Fallstricke
- Vertrieb von Solaranlagen
- Erfolgreiche Konzepte zur Markteinführung der Solartechnik
- Förderung der Solarthermie im Programm Thermie 2000

● **Kosten** für zwei Tage Forum Solarpraxis (inkl. Mittagessen, Kaffeepausen und Rundfahrt, aber ohne Kneipenbummel): **95 DM** (Studenten 55 DM)

● **Anmeldung** und weitere Infos bei Solarpraxis, Berlin, unter Fax (0 30) 29 49 08 19, Tel. (0 30) 29 49 08 17

● Parallel zum Forum Solarpraxis findet die **Messe Solar Energy**, Internationale Fachmesse für Solartechnik, vom 5.-7. 11. 1998 statt.