

# Luft in Solaranlagen

## Dauerhafte Entlüftung ohne Gefahr des Abblasens des Kollektorkreises

Harald Schwenzig

**Selbst bei sorgfältigster Befüllung einer Solaranlage gelangt Luft in das System. Noch immer gilt Luft als eine der Hauptursachen für Betriebsstörungen in Solaranlagen. Aus Langzeiterhebungen geht hervor, dass von mehr als 20 Prozent der Betreiber die Tauglichkeit der installierten Entlüfter bemängelt wird.**

Reduzierter Wärmeübergang zwischen Kollektor, der Anlagenflüssigkeit und dem Speicher sowie eine gestörte Hydraulik führen bis zum Stillstand des Kollektors. Schnellentlüfter an den Anlagenhochpunkten bieten aufgrund der - im Vergleich zu Wasser - höheren Viskosität des Wasser/Glykol-Gemisches keine dauerhafte Entlüftungsfunktion. Darüber hinaus werden sie oftmals zur Vermeidung des Abblasens bei Dampf-

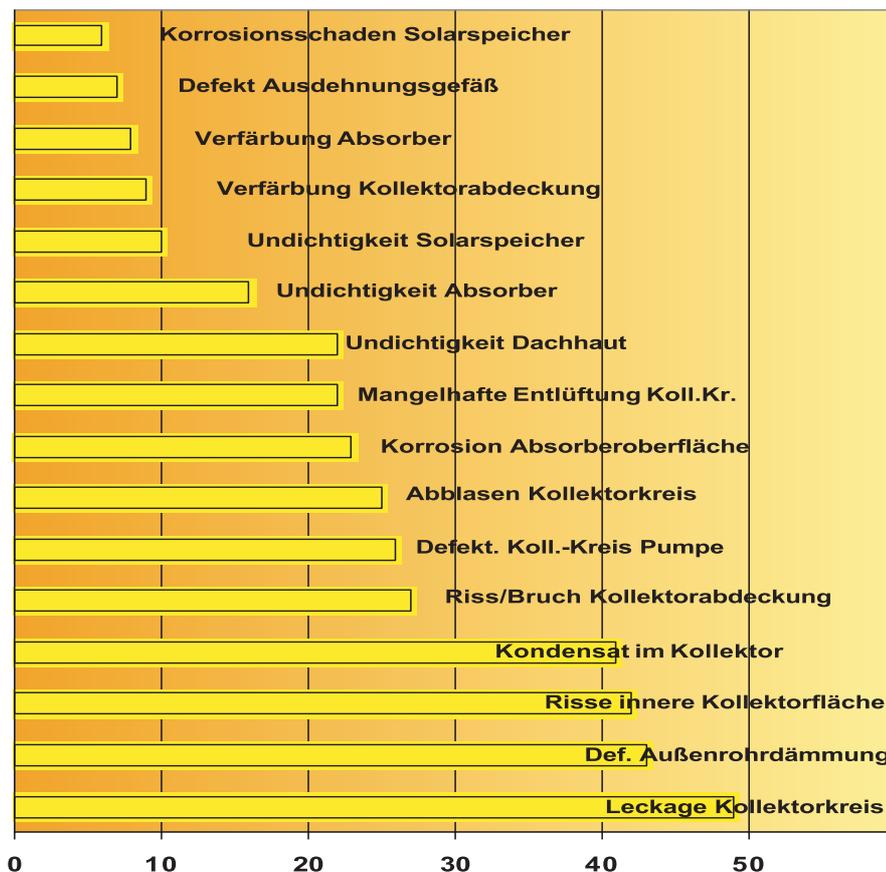
bildung abgesperrt, und der Anlage steht damit überhaupt keine Entlüftungsfunktion zur Verfügung. Auf verblüffend einfache Weise kann man dennoch kostengünstig, dauerhaft und absolut zuverlässig eine permanente Entlüftung der Anlage sichern, ohne sich der Gefahr des Abblasens von Dampf auszusetzen.

Dabei macht man sich eine besondere Eigenschaft des Wasser-Glykol-Gemisches zunutze.

### Problem: Eingeschlossene Luftbläschen

Ähnlich wie in der Heizungstechnik wird auch in thermischen Solaranlagen der Wärmeträger, also das Medium, das die Wärme von Betriebspunkt „A“ nach „B“ transportieren soll, leider nicht als gleichwertige Anlagenkomponente wie etwa Kollektoren, Pumpen, Speicher, Regelungen etc. betrachtet. Deshalb werden flüssigkeitsbedingte Störungen in der Praxis selten lokalisiert und man versucht hydraulische Probleme durch „Höherdrehen“ der Pumpe zu beseitigen. Während in der Fachliteratur lediglich die gelöste und freie Luft behandelt wird, bleibt eine weitere Unterscheidung von Luft weitgehend unberücksichtigt, nämlich Mikroluftbläschen.

Es handelt sich dabei um Durchmesser in Größenordnungen um 0,1 bis 0,15 mm. Ein einfacher Test macht Folgendes deutlich: Nehmen Sie zwei durchsichtige Literflaschen und füllen Sie sie jeweils zu drei Vierteln mit klarem Wasser bzw. einer gebrauchsfertigen Solarflüssigkeit (Wasser mit 40% Glykol). Schütteln Sie nun beide Flaschen etwa 30-60 Sekunden, so werden Sie Folgendes feststellen: Im klaren Wasser sind in einem Bruchteil von Sekunden nahezu alle sichtbaren Luftbläschen nach oben aufgestiegen. Vereinzelt schweben noch einige Mikrobälchen in der Flüssigkeit. Ganz anders verhält es sich in der Solarflüssigkeit. Während größere Luftbläschen wesentlich langsamer als in reinem Wasser nach oben aufsteigen, stellt man fest, dass aufgrund der höheren Viskosität der glykohlhaltigen Flüssigkeit eine hohe



*In Langzeiterhebungen der letzten 25 Jahre sind Erfahrungen mit Solaranlagenbau und -überwachung dokumentiert, u. a. eine Störfallstatistik über 98 von 113 installierten reinen Kollektoranlagen [1]. Die Grafik gibt Aufschluss über die häufigsten Defekte an Solarsystemen des „Zukunftsinvestitionsprogrammes“ ZIP (Anteile in %, Stand 2000)*



Anzahl kleiner Bläschen äußerst langsam aufsteigt; eine durchgehend klare Flüssigkeit stellt sich erst nach einigen Minuten ein. Übertragen auf das Verhalten von Luftblasen in einer Solaranlage bedeutet dies, dass Luftblasen im Volumenstrom verbleiben und selbst bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten mitgeführt werden. Diese Mikrobläschen können über Schnellentlüfter nicht aus dem System entfernt werden, weil sie daran „vorbeimarschieren“. Durch dieses Verharrungsvermögen verteilen sich in der Flüssigkeit eingeschlossene Luftbläschen im gesamten Rohrnetz. Das bedeutet, sie befinden sich nicht nur der etablierten Meinung gemäß an den Anlagenhochpunkten, sondern auch im unteren Bereich der Solaranlage.

### Dauerhafte Entfernung von Luftblasen aus dem Kollektorkreis

Glykol hat, u. a. chemisch/physikalisch betrachtet, auf das Anlagenwasser eine Wirkung, die - vergleichbar mit tensidhaltigen Verbindungen - die Oberflächenspannung herabsetzt. Dadurch entsteht ein homogenes Gemisch aus Wasser, Glykol und (aufgrund der geringen Oberflächenspannung) sehr kleinen, fein verteilten Luftbläschen. Je kleiner Luftbläschen

sind, desto geringer sind ihre Auftriebskräfte. Darüber hinaus wird der Auftrieb von mikrofeinen Luftbläschen in hochviskosen Flüssigkeiten erheblich behindert. Deshalb nochmals zur Untermauerung der im Absatz vorher geschilderten Situation: Mikrobläschen verbleiben im Volumenstrom und sind, selbst bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten, „transportfähig“.

### Schnellentlüfter bieten wenig Abhilfe

Wie vorab beschrieben, eignet sich daher ein Schnellentlüfter bestenfalls für die Befüllung bzw. zur Entleerung der Anlage. Während des Anlagenbetriebes können Luftblasen jedoch nur punktuell und grob entfernt werden. Dies ist der Fall, da sich Schnellentlüfter bauartbedingt am Rande des Volumenstromes befinden. Mikroluftblasenabscheider dagegen wirken dort, wo sich Luftbläschen befinden, und zwar im Volumenstrom.

Da sich Mikroblasen im gesamten System umverteilen, befinden sie sich auch im unteren Bereich der Anlage. Montiert man nun einen hochtemperaturgeeigneten Mikroluftblasenabscheider in ausreichender Entfernung von einer möglichen Dampfphase, beispielsweise in den Speicherzulauf (im Allgemeinen im Keller), so bietet man

der Anlage eine permanente Entlüftungsmöglichkeit. Schnellentlüfter im oberen Bereich der Anlage sollten ohnehin nach der Befüllung abgesperrt werden. Sofern es bei geringem Wärmeverbrauch doch zu einer Dampfbildung kommt, wird das System nicht entleert.

Durch die permanente Entfernung selbst kleinster Mikroluftblasen werden nunmehr der Wärmeübergang und die Hydraulik optimiert und das Speichervolumen für eine schnellstmögliche Belademöglichkeit genutzt. Da, wie vorab beschrieben, eine mögliche Dampfbildung im Normalfall nicht bis an den Speicher gelangt, sind Anlagenstörungen durch eine mangelhafte Entlüftung weitestgehend ausgeschlossen.

*Autor: Harald Schwenzig, Geschäftsführer, Spirotech Deutschland, Düsseldorf*

*Quelle für Forschungs- und Untersuchungsergebnisse Spiro Research, Helmond*

#### Literatur:

- [1] Langzeiterfahrung Solarthermie. Wegweiser für das erfolgreiche Planen und Bauen von Solaranlagen. Dr. Felix A. Peuser, Karl-Heinz Remmers, Martin Schauss

## ATAG

### HR SonnenGasCombi

### HR SGC 24/35

- Nutzung der Solarenergie für die Heizung und Warmwasserbereitung
- Kompakte Kombination von HR 5000 - Brennwertgerät und 200/380 Liter Edelstahlspeicher.
- Einfache Installation durch anschlussfertiges System, plug and play!
- Transportfreundlich durch Lieferung in zwei Teilen



ATAG

HR SonnenGasCombi

ATAG

Heizung

Postfach 1142 • D-35721 Herborn  
Konrad-Adenauer-Straße 27 • D-35745 Herborn  
Telefon: (02772) 98 89 - 0 • Telefax: (02772) 51320  
info@atagheizungstechnik.de • www.atagheizungstechnik.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