

Forum Solarpraxis:
Neue Vorschrift zur Solarförderung

Wärmemengenzähler in Solaranlagen

Dr. Sonne

Seit dem 1. Januar 1998 sind kleine Solaranlagen im Rahmen des Förderprogramms des Bundes nur noch dann förderungsfähig, wenn sie „mit einem Wärmemengenzähler oder einem ähnlich geeigneten Funktionskontrollgerät“ ausgestattet sind. Was wird gefordert und wie wird geprüft? Worauf ist bei der Auswahl des Wärmemengenzählers zu achten? Und wie sinnvoll ist diese Maßnahme generell?

Nachdem das Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft (BAW) seit dem 1. 1. 1997 den Einbau von Wärmemengenzählern in Anlagen über 20 m² Kollektorfläche zwingend vorschreibt, gilt diese Vorschrift seit dem 1. 1. 1998 auch für kleinere Anlagen. So sind „Solarkollektoranlagen zur Brauchwassererwärmung zur Raumheizung und zur Bereitstellung von Prozeßwärme nur noch dann förderungsfähig, wenn diese mit einem Wärmemengenzähler oder einem ähnlich geeigneten Funktionskontrollgerät ausgestattet sind. Von dieser Regelung ausgenommen sind Speicher- und Luftkollektoren.“ – Auch im Förderprogramm des Landes Sachsen gibt es ähnliche Bestimmungen.

Die Verantwortlichen in den Ministerien sind trotz kontrovers geführter Diskussio-

nen (u. a. mit den Solarverbänden DFS und DGS) der Auffassung, daß diese Maßnahme der Verbreitung der Solartechnik und einer Steigerung ihrer Qualität dienlich ist.

Wie und was prüft das BAW?

Derzeit wird ein dem Förderantrag beigefügtes Angebot auf das Vorhandensein eines Wärmemengenzählers (WMZ) geprüft. Hierbei geht man im BAW davon aus, das die angebotenen Geräte folgenden Vorschriften des Merkblattes entsprechen:

Ein Wärmemengenzähler oder ein ähnlich geeignetes Funktionskontrollgerät sollte folgende Funktionen erfüllen:

- Anzeige des Betriebszustandes
 - Kontrolle der Temperaturen im Vor- und Rücklauf mit Meldung, wenn bestimmte Grenzen über- oder unterschritten wurden
 - Kontrolle der Temperaturen im Anlagenstillstand (nachts), Meldung bei unplausiblen Werten (beispielsweise bei Erwärmung des Kollektors durch fehlende Schwerkraftbremse)
 - Bestimmung des Kollektorertrags und Vergleich mit Standardwerten, Meldung bei deutlich unterdurchschnittlichen Erträgen, ggf. auch durch Messung der Globalstrahlung
 - Spezifische Fehlermeldung zur schnellen Überprüfung und Reparatur der Anlage
- Die Eichfähigkeit des Wärmemengenzählers wird als gegeben vorausgesetzt. Die Meßtoleranzen sollten 10 % nicht überschreiten. Das BAW behält sich jedoch vor, die Meßtoleranzen ggf. noch näher zu spezifizieren.

Nach Fertigstellung der Solaranlage werden die eingereichten Rechnungen auf das Vorhandensein des WMZ geprüft. Daher ist dieser auf der Rechnung separat aufzuführen. Ob die Geräte tatsächlich geeignet sind und auch eingebaut wurden, wird nach der Abrechnung stichprobenartig geprüft.

Eingebaut werden sollten generell nur eichfähige Geräte mit Volumenstromgeber (Flügelradzähler; keine Festeinstellung), Rechenwerk (mit Einstellmöglichkeit für Was-



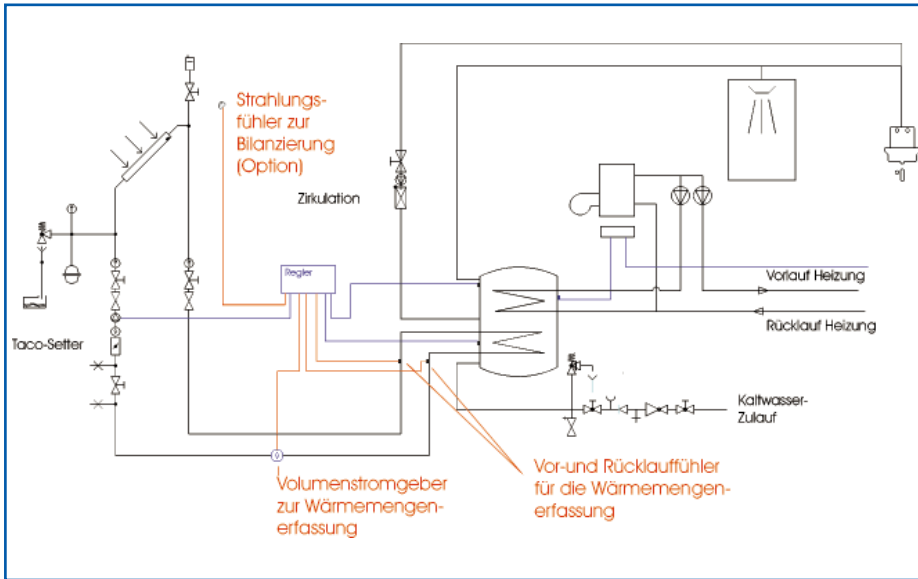
Bild: Techen

Forum Solarpraxis in der SBZ

Thermische Solartechnik ist für alle Betriebe ein zukunftsträchtiges Geschäftsfeld, wenn es gelingt, die Technik sicher zu beherrschen und so einem weiten Kundenkreis zugänglich zu machen. Zwar gibt es inzwischen viele Weiterbildungsangebote, doch zugleich treten immer wieder neue Anbieter mit neuen Produkten am Markt auf. Und der Anwender steht so vor einem unübersichtlichen Angebot mit äußerst unterschiedlicher Qualität. Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn in der Praxis noch häufig Störungen aufgrund zerfrorener Kollektoren, fehlgeplanter Anlagen und enttäuschender Erträge auftreten. Ziel des Forum Solarpraxis ist es, dem entgegenzusteuern und praxisgerechtes Wissen und Erfahrungen zum Thema thermische Solaranlagen weiterzugeben. Um mehr Transparenz zu ermöglichen, werden im Forum Solarpraxis zu einzelnen Themen Artikel veröffentlicht. Gleichzeitig sind die Leser aufgerufen, ihre Erfahrungen und Anregungen mitzuteilen. Diese werden dann in den folgenden SBZ-Ausgaben diskutiert werden.

Für Anregungen, Fragen und Erfahrungen steht Karl-Heinz Remmers, alias Dr. Sonne und sein Expertenteam zur Verfügung (Stralauer Allee 20, 10245 Berlin, Fax 0 30 / 29 49 08 19).

ser-Glykol-Gemische; evtl. im Solarregler integriert) und Temperaturfühlerpaar. Ergänzend gelten entsprechend der EU-Harmonisierung die exakteren Vorschriften gemäß EN 1434. Eine Pikanterie am Rande: Trotz der möglichen Eichfähigkeit gibt



„Kleine“ Solaranlage mit einem Wärmemengezähler im Kollektorkreis

es momentan keine geeichten WMZ für Wasser-Glykol-Gemische. Zurückzuführen ist dies auf fehlende Eichmöglichkeiten. Die Physikalisch-technische Bundesanstalt in Berlin will allerdings bis ca. Ende 1998 die dafür notwendigen Voraussetzungen schaffen.

Wozu eine Funktionskontrolle?

Bei Solaranlagen, die im Sommer die Heizung vollständig ersetzen, lief die Funktionskontrolle durch den Kunden in der Praxis bisher meist recht einfach ab: Ist das Wasser warm, ist die Anlage o.k.; falls nicht, wird der Installateur angerufen. Ist der Heizkessel ganzjährig für Heizung und Warmwasserbereitung in Betrieb, fällt ein Ausfall der Solaranlage nicht auf. Und auch eine geringere Leistungsfähigkeit der Solaranlage bleibt oft unbemerkt.

Solarkollektoren werden einem Leistungstest nach DIN 4757 T4 unterzogen, der klare Aussagen zu ihrem Betriebsverhalten unter schwankenden Temperaturen und Strahlungsstärke der Sonne macht. Doch wie sich die gesamte Solaranlage dann tatsächlich hinterher im realen Betrieb verhält, hängt von einer ganzen Reihe von Einflußfaktoren ab. Die Funktionskontrolle sollte daher die verschiedenen Faktoren berücksichtigen, die die Leistungsfähigkeit der Solaranlage beeinflussen, und außerdem dem Betreiber mitteilen, ob die Anlage unter den gegebenen Bedingungen korrekt arbeitet oder nicht.

Die Leistungsfähigkeit einer Solaranlage hängt dabei u.a. ab von

- der Anlagengröße im Bezug zum Warmwasserbedarf (solarer Deckungsgrad und Systemnutzungsgrad)

- der Art der Kollektoren, der Dachneigung und der Ausrichtung des Daches
 - den Wetter- und Solarstrahlungsbedingungen am Standort und im betrachteten Zeitraum
 - von der korrekten Auswahl, dem Harmonisieren und der Funktionsfähigkeit der einzelnen Komponenten der Solaranlage
- Jeder einzelne Faktor kann dabei die Gesamtleistung der Anlage stark beeinflussen und so eventuell sogar eine sehr gut arbeitende Anlage in einem schlechten Licht erscheinen lassen. Deshalb kann eine umfassende Funktionskontrolle auch bei einer kleinen Solaranlage bis zu drei Wärmemengezähler, einen Strahlungsfühler zur Messung der Solarstrahlung, eventuell einen Außentemperaturfühler zur Messung der Umgebungstemperatur sowie entsprechende Geräte zur Auswertung umfassen. Umfangreiche Funktionskontrollen für thermische Solaranlagen werden derzeit in großen Solaranlagen (> 100 m²) eingesetzt und erprobt. Bei kleinen Solaranlagen werden Funktionskontrollen in Ansätzen durch Wärmemengezähler und Störungsmeldungen über das Regelgerät



realisiert. Allerdings umfaßt keiner dieser Ansätze eine vollständige Funktionskontrolle, sondern bietet lediglich Hinweise auf das Funktionieren der Anlage. Details dieser Funktionskontrollen werden in einem der folgenden Artikel im „Forum Solarpraxis“ vertieft.

Wärmemengezähler im Kollektorkreis

Die in den Förderprogrammen geforderten Wärmemengezähler (WMZ) sind aus der Heizungstechnik bekannt. Am häufigsten wird das Verfahren unter Nutzung des Volumenstromgebers eingesetzt, der bei Installation im Kollektorkreis unbedingt bis 90 °C bzw. 120 °C temperaturbeständig sein muß. Geräte ohne Volumenstromgeber und mit sehr weit auseinanderliegenden Messungen der Vorlauf- und Rücklaufftemperaturen können nicht als WMZ bezeichnet werden. Sie ermöglichen lediglich eine grobe Abschätzung der Erträge.

Mit dem WMZ im Kollektorkreis lassen sich Aussagen über die in den Solarspeicher eingebrachte Wärmemenge treffen. Eine Wärmemenge entspricht der Formel:

Wer ist Dr. Sonne?

Karl-Heinz Remmers (29), alias Dr. Sonne, studierte Energietechnik in Berlin und beschäftigt sich seit Anfang der 90er Jahre mit dem Themenbereich

ökologische Haustechnik. 1992 gründete er die Fa. Energy Team, Vertrieb und Montage Heiztechnik, Solartechnik, PV-Systemtechnik. Nach Errichtung vieler Solaranlagen teilte sich der Betrieb Ende 1994 und Remmers stieg bei Ufe Solar als technischer Betriebsleiter und Gesellschafter ein. Dort war er zuletzt verantwortlich für Programm, Entwicklung und Produktion der Solarthermie-Produkte. Auch die Planung und Umsetzung solarthermischer Anlagen unterschiedlichster Größen-

ordnung (von 5 m² bis 700 m²) gehörten zu seinem Tätigkeitsfeld. Seit 1996 arbeitet Karl-Heinz Remmers als selbständiger Berater in der Planung und Entwicklung thermischer Solaranlagen. Außerdem führt er regelmäßig Schulungen und Vorträge für Planer und Handwerker und ist Verfasser vieler Fachartikel.

$$Q = \dot{m} \times c \times \Delta T \times t$$

$$= \dot{V} \times \rho \times c \times \Delta T \times t$$

Dabei sind:

\dot{V} = Volumenstrom im Kollektorkreis

ρ = Dichte des Wasser-Glykol-Gemisches im Kollektorkreis

c = spezifische Wärmekapazität des Wasser-Glykol-Gemisches

ΔT = Temperaturdifferenz zwischen Kollektorkreisvor- und -rücklauf

t = Zeitraum der Betrachtung

Stellungnahme des DFS

Falscher Weg

Die Firmen des Deutschen Fachverband Solarenergie (DFS) sehen den Wunsch nach einer Funktions- und Leistungskontrolle der Anlagen als berechtigtes Anliegen des Solaranlagenbetreibers. Einzelne Beispiele zeigen, daß heute noch nicht sichergestellt ist, daß alle Solarthermieanlagen korrekt arbeiten. Gleichwohl halten es die Solarhersteller derzeit für den falschen Weg, mit einer Verpflichtung zum Einbau eines Wärmemengenzählers bei geförderten Anlagen darauf zu reagieren. Unzureichend funktionierende Anlagen sind nach den Erfahrungen der Solarfirmen die seltene Ausnahme. Die überwiegende Zahl der Kunden ist sehr zufrieden mit ihren Anlagen, wie einerseits die Reklamationsstatistiken der Firmen als auch z. B. die Hemmnisstudie des Forums für Zukunftsenergien aus dem Jahr 1995 zeigen.

Gründe für die ablehnende Haltung:

- Erhöhung der Anlagenkosten
- Schwankende Zusammensetzung des Wasser-Glykol-Gemisches im Anlagenbetrieb durch evtl. Nachfüllen der Anlage
- Überforderung des Kunden bei der Interpretation der vom Wärmemengenzähler gelieferten Werte
- Fehlende Gesamtabbildung der Anlage durch den Wärmemengenzähler
- Es gibt von DIN-Instituten geprüfte Gesamtsysteme am Markt, welche dem Kunden durch ein abgestimmtes System eine Ertragsgarantie bieten

Alternative:

- Entwicklung von zuverlässigen und bezahlbaren Funktionskontrollen der Gesamtanlage
- Erstellung von Checklisten, mit denen der Kunde die Funktionen seiner Anlage selbst überprüfen kann

Wichtige Anmerkungen zu den Werten:

– ρ und c sind Stoffwerte, die temperaturabhängig sind. Sie werden für die verschiedenen Wasser-Glykol-Gemische von den Glykol-Herstellern angegeben. Um eine genaue Messung zu ermöglichen, müssen diese Stoffwerte in die WMZ temperaturabhängig programmiert werden.

– ΔT ist im Kollektorkreisvorlauf unmittelbar vor dem Eintritt in den Wärmetauscher des Solarspeichers und im Kollektorkreisrücklauf nach dem Austritt aus dem Wärmetauscher zu messen. Sind die Fühler sehr weit voneinander oder vom Speicher entfernt, werden möglicherweise Verluste als Gewinne gemessen.

– \dot{V} ist der Volumenstrom im Kollektorkreis. Da dieser trotz fester Pumpeneinstellung im Anlagenbetrieb durch Viskositätsänderungen und nicht stationäre Verhältnisse in der Hydraulik bis zu 30 % schwanken kann, muß er gemessen werden. Eine feste Einstellung unter Nutzung der Ablesewerte am Strangregulierungsventil ist nicht geeignet. Auch Geräte ohne Volumenstromteil sind ungeeignet.

Aussagekraft der Werte

Da meist nur im Kollektorkreis ein WMZ eingesetzt wird, können die angezeigten Werte nur ein Teil einer umfassenden Funktionskontrolle der Solaranlage sein. Sie müssen daher interpretiert werden, um eine Aussage über die Funktion der Solaranlage zu treffen. Um z. B. den spezifischen Ertrag pro m^2 Kollektor zu errechnen, wird die vom WMZ angezeigte Wärmemenge durch die Kollektorfläche geteilt. Sinnvoll ist es deshalb, den WMZ einmal im Monat oder einmal im Jahr abzulesen. Die abgelesene Wärmemenge wird mit den Deckungsgrad und dem Systemnutzungsgrad der Solaranlage ins Verhältnis gesetzt. Diese beiden Werte verhalten sich allerdings gegenläufig:

So hat ein hoher Deckungsgrad aufgrund hoher Verluste und Überschüsse im Sommer immer einen relativ niedrigen Systemnutzungsgrad zur Folge. Demgegenüber wird ein hoher Systemnutzungsgrad bei einem niedrigen Deckungsgrad erzielt. Eine sehr gut laufende Solaranlage mit hohem solarem Deckungsgrad (Heizkessel im Sommer aus) muß daher nicht unbedingt einen sehr hohen Ertrag in $kWh/a m^2$ aufweisen. So sind z. B. $280 kWh/a m^2$ bei einer Anlage mit 65 % solarer Deckung ein sehr guter Wert.

Ein Tip zum Schluß: Im Rahmen der seriösen Kundenberatung sollte nicht mit den großspurigen Ertragsversprechungen mancher Anbieter geworben werden. Die auf Messen oft plakativ herausgestellten Werte sind zwar richtig, wurden aber unter idea-



Mikroprozessorgesteuerter Solarregler mit Wärmemengenmessung und internem Datenspeicher (Prozeda, 91352 Pautzfeld, Telefax 0 95 45/94 49-22)

lisierten Bedingungen erzielt und gelten nur für den Ertrag ab Kollektor. Da somit beispielsweise die Leitungsverluste nicht berücksichtigt sind, lassen sich diese Werte in der Praxis in kleinen Solaranlagen am WMZ auch nicht erreichen. Dies hat zur Folge, daß die Ertragsversprechen bei Nichteintritt zu Verdruß und Ärger beim Kunden führen.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten:

- Mit der Verpflichtung zur Einführung von Wärmemengenzählern in Kollektorkreisen ist ein erster Schritt zur Kontrolle von Solaranlagen getan. Allerdings müssen sich die eingesetzten Geräte den Namen Wärmemengenzähler auch verdienen. Alles andere ist eine Blendung der Kunden.
- Alle Meßergebnisse müssen interpretiert werden und spiegeln zudem nur einen kleinen Teil des Verhaltens der Solaranlage wider. Im Zweifelsfall empfiehlt es sich, den Hersteller des Gerätes zu konsultieren. Erst mit der Entwicklung anwenderfreundlicher Funktionskontrollen wird sich die Darstellung von Anlageergebnissen deutlich verbessern.
- Zusätzliche Störungsmeldungen und Datenlogger zur Aufzeichnung der Anlagenzustände können die Ergebnisse und Anlagenkontrolle erheblich verbessern. Allerdings befinden sich vollständige Funktionskontrollen noch in der Entwicklungsphase und sind zudem für kleine Solaranlagen derzeit noch zu teuer.

Literatur

- [1] Richtlinie BmWi, Stand Mitte 1997
- [2] Wärmemengenmessung: Eine Stechuhr für die Sonne H. Barth, Sonnenenergie + Wärmetechnik V/97
- [3] Vermessung, Bewertung und Optimierung von thermischen Solaranlagen für Einfamilienhäuser, FH Jülich (Meliß, Wollscheid), 6. Symposium thermische Solarenergie
- [4] Positionspapier des DGS-Fachausschuß Thermie zur Funktionskontrolle kleiner Solar-Warmwasseranlagen; Zeitschrift Sonnenenergie Heft 4/97, S. 27