Zu heiß kann **zu spät** bedeuten

Verbrühungsschutz bei Warmwasser-Solaranlagen

Die Begrenzung der Warmwasser-Auslauftemperatur ist bei thermischen Solaranlagen zwingend notwendig. Trotz der von zu hohen Speichertemperaturen ausgehenden Gefahr werden manche Warmwasser-Solaranlagen ohne Temperaturmischer installiert – eine Nachlässigkeit, die fatale Folgen haben kann. Für die Benutzer muss ein wirksamer Verbrühschutz gewährleistet sein. Sicherheitseinrichtungen wie thermostatische Mischventile gehören deshalb zu jeder Solaranlage, die zur Trinkwassererwärmung eingesetzt wird.



ESBE bietet insgesamt fünf Typen von Brauchwassermischern an, darunter auch Ausführungen mit integriertem Druckausgleich und Verbrühschutz. Beim in der Abbildung links dargestellten Ventil befindet sich die Verstelleinheit unter einer viereckigen Gehäusekappe. Erhältlich ist der Mischer in den Größen DN 20 und 25 für verschiedene Temperaturregelbereiche. Bild: ESBE

In Solar-Warmwasserspeichern können Betriebstemperaturen auftreten, die deutlich über 60 °C liegen. Um Verbrühungen beim Zapfen von Warmwasser zu vermeiden, ist deshalb am Warmwasserabgang des Speichers oder an den Entnahmestellen ein thermostatisches Mischventil vorzuschalten [1]. Umso erstaunlicher ist, dass man bei nicht wenigen Warmwasser-Solaranlagen vergeblich nach einem Mischventil sucht: „Bei vielen Solarwärmeanlagen ist leider festzustellen, dass das Mischventil für das Trinkwarmwasser völlig vergessen wurde“, berichtet Dipl.-Ing. Christian Keilholz, Sachverständiger für Solaranlagen (www.solar-sachverständiger.de). Nach der Erfahrung des Solar-Experten, der sich nach eigenem Bekunden nicht über Arbeitsmangel beklagen kann, handelt es sich bei dieser Armatur offensichtlich um ein vernachlässigtes Bauteil. Tendenziell aber würde dieser Mangel bei neueren Anlagen inzwischen seltener auftreten.



Der Mischer Universal von Taconova ist für Temperaturen bis 100 °C einsetzbar. Die Regelgenauigkeit ist nach Angabe des Herstellers auch bei Druckunterschieden zwischen Kalt- und Warmwasser gegeben. Der Temperaturregelbereich reicht je nach Ausführung von 20 - 40 °C oder 30 - 70 °C. Für große Durchflussmengen bis 125 l/min ist der Mischer Universal HC erhältlich (DN 25, kvs 6,1). Bild: Taconova

Für schlimme Verbrühungen genügen wenige Sekunden

Dieser immer wieder festzustellende Installationsmangel lässt darauf schließen, dass die Notwendigkeit einer zuverlässigen Begrenzung der Warmwasser-Auslauftemperatur unterschätzt und damit im wörtlichen Sinne auch sträflich vernachlässigt wird. Bei den für Solarwärmeanlagen notwendigen Sicherheitseinrichtungen werden zwar Sicherheitsventil, Ausdehnungsgefäß, Entlüfter und Manometer berücksichtigt, der Verbrühschutz wird jedoch nicht immer bedacht. Möglicherweise mit fatalen Folgen, denn hierbei geht es nicht um die Frage des Komforts, sondern „juristisch betrachtet um Gefahren für Leib und Leben des Benutzers“, sagt Keilholz. Wenn Heißwasser mit 90 °C aus der Duscharmatur strömt, kann es aus richterlicher Betrachtungsweise bedeuten, dass der ausführende Handwerksbetrieb nicht in der Lage ist, eine wärmetechnische Anla-



Der Thermomischer von Caleffi wurde speziell für den Einsatz in Warmwasser-Solaranlagen konzipiert. Der Temperatureinstellbereich reicht von 30 bis 65 °C, die max. zulässige Betriebstemperatur ist 100 °C. Erhältlich ist der Solar-Mischer in $^1/_2$ und $^3/_4$". Bild: Caleffi

ge fachgerecht zu installieren. Gefährlich wird es in privaten Wohnhäusern vor allem für Kinder und Senioren, da hier auch selten Badarmaturen mit Thermostat eingesetzt werden. Kleinkinder erleiden schon bei Kontakt mit 54 °C heißem Wasser bereits nach einer Einwirkzeit von nur zehn Sekunden Verbrühungen dritten Grades, bei 65 °C nach nur 0,5 Sekunden. Auch für Erwachsene genügen zehn Sekunden mit 65 °C, um Verbrühungen dritten Grades zu verursachen [2]. Doch in einem Solarspeicher kann im Sommerbetrieb das Wasser Temperaturen von 90 °C und mehr erreichen, bevor die Sicherheitsarmaturen ansprechen, die jedoch lediglich zum Schutz der Anlagentechnik eingebaut sind.

Da beim üblichen Regelungsprinzip die Referenztemperatur des Speichers im unteren Teil des Behälters gemessen wird, können – bedingt durch die Temperaturschichtung – im oberen Bereich deutlich höhere Temperaturen entstehen. Mit dem Abschalten der Solarkreis-Umwälzpumpe ist in diesem Fall keine Speicher-Temperaturbegrenzung gegeben.



Der JRGUMAT Thermomischer wird überall dort eingesetzt, wo konstante Mischwassertemperaturen und hohe Regelgenauigkeit verlangt werden, somit auch in Warmwasser-Solaranlagen. Zusätzlich verfügt das thermostatisch gesteuerte Mischventil über einen Zirkulationsanschluss. Bild: JRG

Hersteller von Thermostat-Mischventilen für den Einsatz in Warmwasser-Solaranlagen.

Caleffi	www.caleffi.de
JRG	www.jrg.ch
ESBE	www.esbe.de
Oventrop	www.oventrop.de
Taconova	www.taconova.de



Der Brawa-Mix von Oventrop ist ein thermostatischer Brauchwassermischer zur stufenlos einstellbaren Begrenzung der Brauchwassertemperatur mit im Mischkanal angeordnetem, hochempfindlichem Dehnstoffelement. Bei Ausfall der Kaltwasserzufuhr wird der Heißwasserzulauf gesperrt. Bild: Oventrop

Hohe Speichertemperaturen bei kleinen Anlagen

Zwar stellen Solarwärmeanlagen nach aktuellem Stand eine etablierte, ausgereifte und zuverlässige Technik dar [1]. Anlagenkomponenten und Solar-Komplettsysteme für Warmwasserbereitung und auch für solare Heizungsunterstützung haben inzwischen ein hohes Maß an Effizienz und Zuverlässigkeit erreicht. Allerdings gilt es auch zu berücksichtigen, welche Temperaturen im Solarwärmesystem herrschen können, die zu den zuvor erwähnten hohen Speichertemperaturen führen können. Im Kollektor werden Stillstandstemperaturen (Anm.: Stillstandstemperatur = Gleichgewicht zwischen eingestrahlter Energie und Wärmeverlusten im Kollektor, d. h. es erfolgt während dieses Betriebszustands keine weitere Erwärmung des Systems) von 160 bis 220 °C erreicht; in Vakuum-Röhrenkollektoren bis 300 °C. Die Fachliteratur liefert dazu den passenden Hinweis: Die hohen Temperaturen im Solar-Warmwassersystem, die im Gegensatz zur konventionellen Trinkwassererwärmung auftreten können, sind bei der Installation sämtlicher Anlagenkomponenten zu berücksichtigen [3]. Ein starker Anstieg der Speichertemperatur ist besonders bei Solar-



Im Gegensatz zur konventionellen Trinkwassererwärmung können in Solarspeichern Temperaturen über 60 °C herrschen. Am Warmwasserabgang dieses Solarspeichers wurde kein Mischventil installiert. Bei hohen Speichertemperaturen besteht daher für die Nutzer Verbrühungsgefahr. Bild: www.solar-sachverständiger.de

Kombispeichern gegeben, da im Sommer überschüssige Wärme nicht an die Raumheizung abgegeben werden kann. Deshalb ist auch besonders bei den kleinen Solaranlagen für Ein- und Zweifamilienhäuser das Auftreten von Überhitzung – außer bei einem separat vorhandenen Puffersystem – kaum zu vermeiden. Das Speichervolumen sollte daher genau auf die Kollektorfläche abgestimmt sein, da sich ein geringerer Behälterinhalt entsprechend schneller aufheizt.

Zuverlässige Temperaturbegrenzung auch ohne Prüfzeichen

Begrenzen lässt sich die Warmwassertemperatur durch den Einsatz von thermostatischen Mischventilen oder durch regelungstechnische Maßnahmen, beispielsweise das Abschalten der Solarkreispumpe, wenn im oberen (!) Speicherbereich eine Temperatur von 60 °C erreicht ist. Bei einigen Schichtenspeicher-Typen erfolgt die Trinkwassererwärmung je nach System über externe Plattenwärmetauscher (so genannte Frischwasserstationen), in deren Verrohrung bereits ein Mischventil integriert ist. Thermostat-Mischventile sind bei Solar-Komplettsystemen im Regelfall bereits im Lieferumfang enthalten oder beim jeweiligen Anbieter als Zubehörbauteil erhältlich. SHK-Fachbetriebe, die den zuverlässigen Verbrühschutz als Sicherheitsstandard ansehen und daher konsequent auf die Verwendung bestimmter (Marken-)

Checkliste: Auswahlkriterien für Thermostat-Mischventile zur Begrenzung der Warmwassertemperatur bei solarer Trinkwassererwärmung

Thermostat-Mischventile haben zur Aufgabe, die Mischwassertemperatur konstant auf dem eingestellten Wert zu halten, auch bei Schwankungen der Druckverhältnisse zwischen Kalt- und Warmwasser sowie der Temperaturen und Änderungen der Entnahmemenge. Für den fachgerechten Einbau sind neben der Beachtung der Fließrichtung und der Anschlüsse für Kalt- und Warmwasser sowie Mischwasserausgang - bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen, damit diese Armaturen ihre Funktion fehlerfrei erfüllen können:

- Kalt- und warmwasserseitig ist jeweils ein druckverlustarmer Rückflussverhinderer einzusetzen.
- Es wird empfohlen, das Rohrleitungsnetz ist vor Einbau des Mischers zu spülen.
- Um eine stabile Mischtemperatur gewährleisten zu können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein, von Fabrikat zu Fabrikat mit unterschiedlichen Vorgaben:
- Konstante Druckverhältnisse zwischen Kalt- und Warmwasser
- Einhaltung einer bestimmten Mindestdurchflussmenge.
- Einhaltung einer bestimmten Mindest-Temperaturdifferenz zwischen Warmwassereintritt und Mischwasserauslass.
- Bei Inbetriebnahme ist die am Ventil eingestellte Mischtemperatur an einer Entnahmestelle durch Messung der Auslauftemperatur zu prüfen.

Produkte setzen, erhalten in diesem Beitrag eine Auswahl entsprechender Anbieter von Mischarmaturen. Übereinstimmend erklären diese für ihre Armaturen als Hauptaufgaben die Einhaltung einer konstanten Mischwassertemperatur und hohe Regelgenauigkeit, sofern die installationstechnischen Voraussetzungen berücksichtigt werden. Doch fällt bei diesen Produkten noch eine weitere Gemeinsamkeit auf: Keines dieser Thermostat-Mischventile verfügt über eine DVGW-Zulassung, obwohl es sich um Bauteile handelt, die in der Trinkwasserinstallation eingesetzt werden. Vom DVGW erhielt der Verfasser auf Nachfrage die Auskunft, dass derzeit noch keine Prüfgrundlagen für eine Zulassung existieren. Dies wohl auch deshalb, weil die Hersteller bislang nicht mit diesem Anliegen an den Verband herangetreten sind, um eine Zertifizierung zu erreichen. Dafür erfüllt ein Teil der hier vorgestellten Produkte die Anforderungen der als strenger geltenden Schweizer SVGW-Normung. Zwischen DVGW und SVGW besteht außerdem eine Kooperation bezüglich gegenseitiger Anerkennung geprüfter und zugelassener Bauteile. Der DVGW weist jedoch darauf hin, dass allgemein zwischen den Zertifizierungsverfahren Unterschiede bestehen, sodass DVGW- und SVGW-Zulassung nicht un-



Fragwürdige Bastelanleitung, gefunden bei www.selbermacher.de: Man beachte den Hinweis im gelben Kasten über die Herstellung von Lötverbindungen.

bedingt gleichzusetzen seien. Als vergleichbares Beispiel sei jedoch der Systemtrenner BA zu nennen, der bereits über eine SVGW-Zulassung verfügte und in Deutschland bereits installiert wurde, bevor die DVGW-Zulassung erteilt wurde. Die Hersteller geben in ihren Produktinformationen übereinstimmend an, dass für die Herstellung der Mischventile geeignete Werkstoffe verwendet werden – also Gehäuse aus entzinkungsbeständigem Messing, Innenteile aus Edelstahl und Kunststoffen gemäß KTW-Empfehlungen. Auch seien die beweglichen Innenteile so beschaffen, dass Kalkablagerungen vermieden werden. Die Mischarmaturen sowie die Regeleinheiten sind je nach Fabrikat für Dauerbetriebstemperaturen bis zu 90 oder 100 °C einsetzbar. Die Checkliste gibt einen Überblick, worauf bei Auswahl und Einbau von Thermostat-Mischventilen für solare Warmwasserbereitung zu achten ist. ■

Literatur:

[1] BDH-Informationsblatt Nr. 17, Thermische Solaranlagen – Teil 2: Praxistipps zur Dimensionierung und Installation; Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.; Januar 2004
[2] Hessisches Ärzteblatt 1/2006; Thermische Verletzungen im Kindesalter
[3] Feurich Sanitärtechnik, 9. Auflage, Bd. 2, 7.10 Thermische Solaranlagen