

# Trinkwasserhygiene in Verbindung mit regenerativen Energien

Dipl.-Ing. Burkhard Maier, Leiter Produktmanagement

Mit dem immensen Aufschwung des Einsatzes der regenerativen Energien für die Gebäudebeheizung in den letzten Jahren steigt in gleichem Maße die Ungewissheit bezüglich der optimalen technischen Lösung für die Trinkwassererwärmung. Dabei gilt es, eine sowohl wirtschaftliche als auch hygienisch sichere Anlage einzusetzen. Im Sommer ist ohne die Gebäude-Beheizung nur ein intermittierender Betrieb der Heizanlage möglich, was in der Regel für alle Arten von regenerativen Energien ungünstig ist. Die Folge ist, dass die Trinkwassererwärmung häufig nur für den Bedarfsfall erfolgt und in der übrigen Zeit in hygienisch kritischen Temperaturen manövriert wird.

Welche Art der Trinkwassererwärmung ist die optimale Lösung, um eine 100 %-ige Trinkwassererhygiene-Sicherheit und eine optimale Wirtschaftlichkeit zu erreichen? Was sind die wesentlichen Aussagen des einschlägigen Regelwerkes?

## ANFORDERUNGEN NACH DVGW ARBEITSBLATT W 551

(Ausgabe: 2004-04; Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen) Legionellen sind Bakterien, die in ge-

ringer Konzentration in jedem Wasser vorkommen und für den Menschen zunächst unschädlich sind. Erst in ungünstigen Lebensräumen können sich die Legionellen explosionsartig vermehren.

Die Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinanlagen wird im Wesentlichen durch den Inhalt des Trinkwassererwärmers und dem der Leitung zwischen Warmwasser-Austritt des Trinkwassererwärmers und der am weitesten entfernten Zapfstelle definiert. Es sind alle Anlagen mit einem Trinkwassererwärmer größer 400 Liter oder/und einem Leitungsinhalt größer 3 Liter definiert als eine Großanlage und müssen konstant auf 60 °C gehalten werden. Ein- und Zweifamilienhäuser sind per Definition Kleinanlagen, unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers oder der Leitung.

In der alten Fassung des DVGW Arbeitsblattes waren die Einfamilienhäuser grundsätzlich ausgenommen. In der jetzt gültigen Ausgabe von April 2004 wird unabhängig von der Art des verwendeten Heizsystems eindeutig für den Einfamilienhausbereich Stellung bezogen:

„Für Kleinanlagen wird die Einstellung der Reglertemperatur am Trinkwassererwärmer auf 60 °C empfohlen. Betriebstemperaturen unter 50 °C sollten aber in jedem Fall vermieden werden.



Abb.1 Der neue Regler ISR Plus ermöglicht eine Überwachung der Zirkulationstemperatur im Netz und steuert die Zirkulationspumpe bedarfsgeführt an. Dadurch wird eine kritische Unterschreitung der Temperatur im Netz vermieden und die Trinkwasserhygiene gesichert

Allerdings sollte der Auftraggeber oder Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme und Einweisung über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenwachstum) informiert werden. Die Formulierung „sollte“ ist nicht so einfach zu handhaben, wie sie vielleicht im ersten Moment erscheint. Sie besagt, dass nur dann von der Regel abgewichen werden darf, wenn durch eine andere geeignete Maßnahme sichergestellt ist, dass es nicht zu einem Aufkeimen von Legionellen kommen kann.

## „LEGIONELLEN-FUNKTION“ BEI HEIZKESSELREGLERN

Als Prävention können Kleinanlagen, die unter den empfohlenen 60 °C betrieben werden, in regelmäßigen Abständen auf höhere Temperaturen erwärmt werden, um eventuell aufkeimende Legionellenkolonien abzutöten. Moderne Heizkessel-Regelungen haben die Möglichkeit, mit der „Legionellen-Funktion“ zum Beispiel einmal innerhalb von 24 Stunden auf 70 °C aufgeheizt zu werden.

Dies ist eine Funktion, die nicht mit der thermischen Desinfektion nach DVGW Arbeitsblatt W 551 verwechselt werden darf. Sie gilt ausdrücklich nur als Prävention und liegt im Ermessen des Betreibers. Wichtig ist, dass bei der Aufheizung die Zirkulationspumpe in Betrieb sein muss.

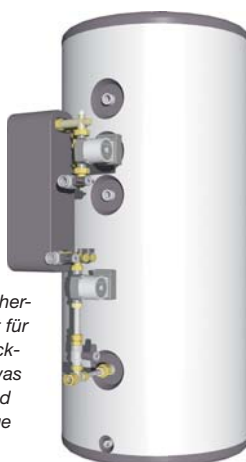


Abb.2 Das Speichersystem sorgt für eine niedrige Rücklauftemperatur, was den Wirkungsgrad der Gesamtanlage erhöht

Es soll an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass bei Einhaltung der vom DVGW Arbeitsblatt geforderten 60°C in Großanlagen bzw. 50°C in Kleinanlagen eine zusätzliche regelmäßige Aufheizung meist nicht erforderlich ist. Insbesondere bei der Nutzung von Solarenergie hat dies eine Verschlechterung des Nutzungsgrades zur Folge.

**DIMENSIONIERUNG DES SPEICHERINHALTS ZUR TRINKWASSERERWÄRMUNG**

*Hygiene und Technik im Einklang*

Im DVGW Arbeitsblatt W 551 steht: „Trinkwasser-Erwärmungsanlagen sind dem Bedarf an erwärmtem Trinkwasser entsprechend den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik so klein wie möglich, so groß wie nötig, auszulegen. Für Wohngebäude gilt die DIN 4708.“ Die richtige Dimensionierung des Gesamtsystems „Trinkwassererwärmer“ ist

die erste Voraussetzung für die Hygiene. Viele Praxisbeispiele zeigen, dass durch die höheren Temperaturen und durch genauere Berechnungsmethoden bei Sanierungen der Speicherinhalt deutlich gegenüber dem vorhandenen Inhalt reduziert werden kann. Einsparungen von weit mehr als 50 % sind die Regel. Dies gilt auch für den „blinden“ Einsatz von Dimensionierungssoftware. Hier sollten Gegenrechnungen durchgeführt werden sowie die Randparameter genauestens geprüft werden, um keine überdimensionierten Trinkwassererwärmer zu erhalten. Das Ergebnis einer Diplomarbeit an der FH Köln zeigt, dass hier deutliche Unterschiede entstehen können. Wer also einen Trinkwassererwärmer austauscht, sollte unbedingt den Bedarf neu ermitteln und anschließend eine neue Dimensionierung durchführen. Vor-Ort-Aufnahmen der Spitzzapfungen in der vorhandenen Anlage zeigen häufig zum großen Erstaunen,

wie wenig Trink-Warmwasser tatsächlich benötigt wird.

Mithilfe moderner Trinkwassererwärmer kann der Speicherinhalt gegenüber den bestehenden Anlagen häufig drastisch reduziert werden. Dazu bieten sich Speicherladesysteme an, die aufgrund der hohen Dauerleistung des Plattenwärmetauschers und des hohen Entladewirkungsgrades (keine Toträume unterhalb der Heizschlange) einen deutlich kleineren Speicher enthalten. Hinzu kommt der enorme Vorteil, dass durch das Speicherladesystem der Rücklauf zum Heizkessel weiter ausgekühlt wird. In Verbindung mit regenerativen Energien kommen Speicherladesysteme vor allem in Nahwärmenetzen zum Einsatz, da hier eine niedrige Rücklauftemperatur Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist. Abb.2 zeigt ein Speicherladesystem mit direkt angebauter Ladestation.

**VORWÄRMSTUFEN MIT NIEDRIGEREN TEMPERATUREN ZUR NUTZUNG VON SOLARENERGIE**

Die häufigste Art der thermischen Nutzung der Solarenergie ist der Einsatz eines bivalenten Speichers, in dem im unteren Bereich das Trinkwasser je nach Sonneneinstrahlung vor- oder komplett erwärmt wird, und im oberen Bereich durch einen externen Wärmeerzeuger nacherwärmt wird. Diese bivalenten Speicher sind jedoch aufgrund der Zweifel an ihrer Tauglichkeit in Bezug auf die Trinkwasserhygiene in starke Kritik geraten. In Großanlagen sind Vorwärmstufen für die Solarwärmenutzung einzusetzen. Grundsätzlich muss dabei auch hier der gesamte Wasserinhalt von Trinkwassererwärmern mit einem Speicherinhalt größer 400 Liter einmal täglich auf mindestens 60°C erwärmt werden können. Die nachgeschaltete Trinkwassererwärmung ist ohnehin konstant auf 60°C zu halten.

Dies gilt bedingt auch für bivalente Speicher, wobei der Wasserinhalt des gesamten Speichers zu erwärmen ist. Eine Haltezeittemperatur von > 60°C wurde nicht für notwendig erachtet,

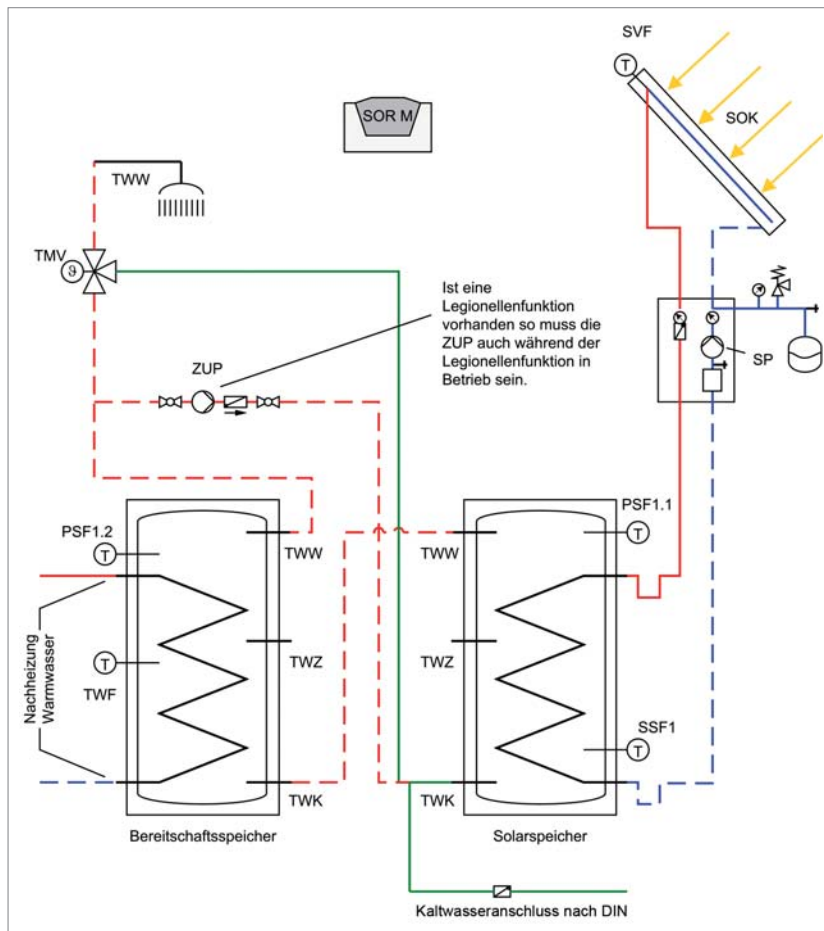


Abb.3 Bei Einsatz einer Vorwärmstufe muss der Speicher einmal am Tag aufgeheizt werden

so dass bei Erreichen der Temperatur die Abschaltung erfolgen kann. Eine einfache hydraulische Schaltung zur Aufheizung der Vorwärmstufe ist in Abb.3 dargestellt. Hier wird durch Einschalten der Zirkulationspumpe, die an den Vorwärm Speicher angeschlossen ist, der gesamte Inhalt mittels Zeitschaltung durchgeheizt.

Bei intelligenter Ansteuerung der Aufheizphase kann die Vorwärmstufe auch zur Deckung des Spitzenbedarfs in die Berechnung eingebunden werden. Die Hersteller bieten dabei ihre Unterstützung an, die neuesten Erkenntnisse aus realisierten Projekten umzusetzen.

Der Trend geht aufgrund des Legionellenrisikos und hinsichtlich höherer Effektivität weg von den großen Trinkwassermengen hin zu Heizwasserpufferspeichern.

### EINSATZ VON HEIZWASSER-PUFFERSPEICHERN

In Verbindung mit regenerativen Energien, die auch im Sommer für weitere Beheizung der Trinkwassererwärmung eingesetzt werden, bietet sich zur Vermeidung häufigen Taktens der Einsatz eines Heizwasserpufferspeichers an. Dieser verlängert die Brennerlaufzeit von Festbrennstoffkesseln oder Blockheizkraftwerken oder puffert Temperaturschwankungen der Solaranlage ab. Ausserdem lässt sich dadurch die Solarenergie auch für die Heizungsunterstützung nutzen. Die Trinkwassererwärmung erfolgt dann häufig in Verbindung mit einem separaten (ggf. schon vorhandenen) Rohrschlängenspeicher.

Zur Erlangung der BAFA-Fördermittel war bis Mitte 2006 bei manuell beschickten Festbrennstoffkesseln ein Pufferspeichervolumen von mindestens 55 Litern pro kW Nennwärmeleistung vorgeschrieben. Beim Einsatz von Heizwasserpufferspeichern ist die Trinkwassererwärmung in der Regel integriert. Dies kann entweder ein „Tank-in-Tank-System“, Abb.4, sein, wobei der Inhalt der Trinkwasserblase nur ca. 150 Liter beträgt, was in Bezug auf die Trinkwasserhygiene absolut unkritisch ist. Die Erwärmung findet im obersten Bereich des Speichers statt, wo die Temperaturen aufgrund der Thermik am höchsten sind. Ausserdem lässt sich der Trinkwasserteil über einen Fühler überwachen und über den Wärmeerzeuger mittels integrierter Zusatzheizfläche auf ausreichend konstanter Temperatur halten. Dies sollten nach dem DVGW Arbeitsblatt mindestens 50 °C sein.

### NEUARTIGE SYSTEME ZUR SICHEREN HYGIENISCHEN TRINKWASSERERWÄRMUNG

Bei der Verwendung eines Heizwasserpufferspeichers zur Optimierung des Betriebes in Bezug auf die Verfügbarkeit der Wärme kann bei Einsatz eines neuartigen Systems ein weiterer Aspekt genutzt werden. Durch den Verzicht auf die Bevorratung von Trinkwarmwasser muss diese nicht mehr permanent auf Temperatur gehalten werden. Das Trinkwasser wird in einem Wärmetauscher, welcher direkt an den Heizwasserpufferspeicher angeschlossen wird, bei Bedarf im Durchfluss erwärmt. Ein weiterer Vorteil ist, dass dabei der Rücklauf des Heizwassers stark ausgekühlt wird, was wiederum den Energieertrag



Zeichen setzen für die Zukunft

## So sieht technischer Vorsprung aus!

Die neu entwickelten Messzellen im Abgasanalysegerät testo 330-1/-2 LL halten jetzt bis zu sechs Jahre!



- Mehr Planungssicherheit durch Gerätediagnose
- Absolut robust
- Schnell, komfortabel und einfach im Handling
- Li-Ionen-Akkutechnologie

testo AG · Testo-Straße 1 · 79853 Lenzkirch  
Tel. 07653-681-700 · Fax 07653-681-701  
www.testo.de/heizung · vertrieb@testo.de

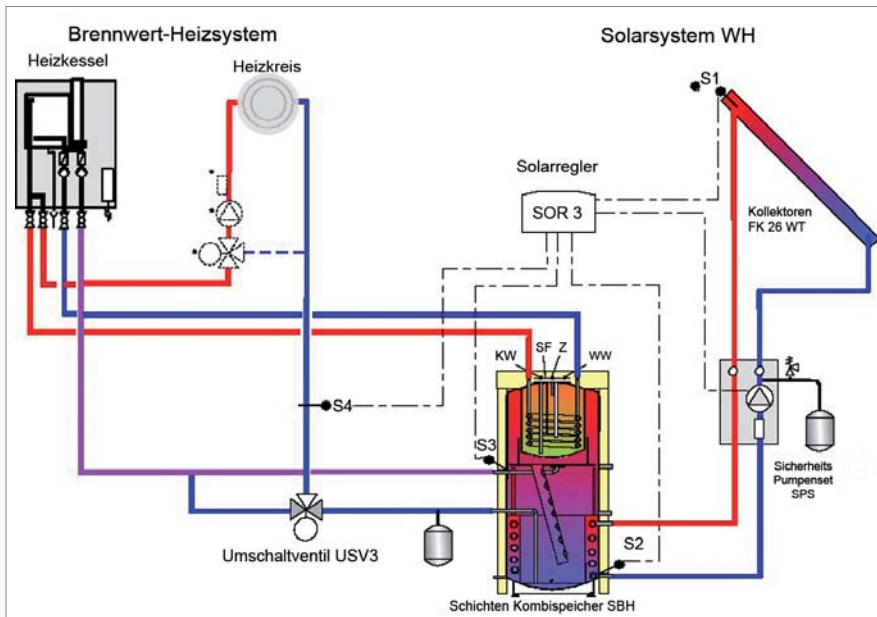


Abb.4 Hygienische Nutzung von regenerativer Energie im Einfamilienhausbereich durch Einsatz eines Heizwasserpufferspeichers mit integrierter Trinkwassererwärmung im Form eines „Tank-in-Tank-Systems“

der Solaranlage optimiert. Abb.5 zeigt die hydraulische Einbindung eines Heizwasserpufferspeichers mit Trinkwassererwärmung im Durchfluss-Prinzip.

**ZUSAMMENFASSUNG**

Die neuesten Erkenntnisse im Bereich der Trinkwasserhygiene zeigen, dass beim Einsatz von regenerativen Energien sensibel mit dem Thema „Legionellen“ umgegangen werden muss. Einige Heizkesselhersteller bieten inzwischen intelligente Techniken an, mit der

sich nicht nur die Hygiene sichern lässt, sondern gleichzeitig auch die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage gesteigert werden kann. Zu diesen Techniken gehören Speicherladesysteme für den Einsatz in Nahwärmenetzen, Heizwasserpufferspeicher mit integrierter Trinkwassererwärmung und Regelungen, die die Trinkwassertemperatur im Netz überwachen und somit das Risiko des Legionellenwachstums verringern. Der Heizungsbauer, der Planer und der Architekt können mit der Auswahl des

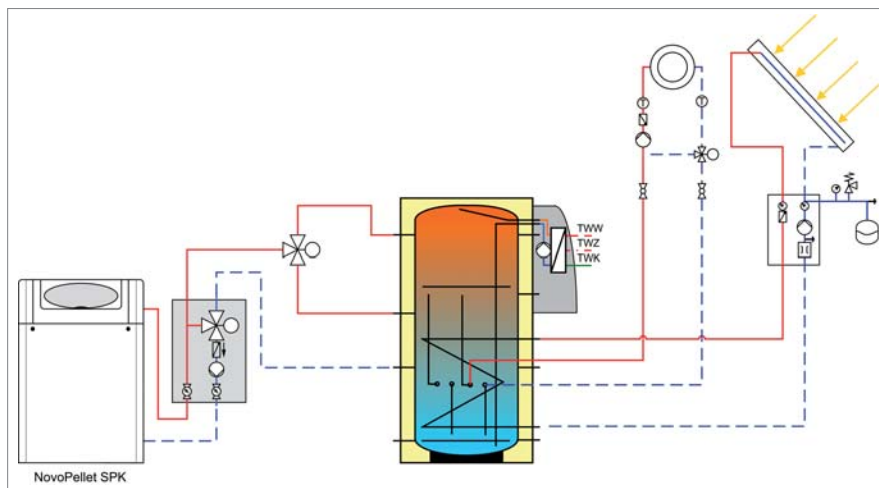


Abb.5 Der neue Multi-Solarpufferspeicher AquaComfort MPS erzeugt Trinkwasser im Durchfluss durch einen Wärmetauscher und optimiert dabei die Solarenergienutzung

richtigen Heizsystems bereits einen wichtigen Beitrag zur Trinkwasserhygiene leisten. Letztlich bleibt der Betreiber für seine eigene Gesundheit und den richtigen Betrieb seiner Trinkwasseranlage verantwortlich. Bei längerer Abwesenheit, zum Beispiel während des Sommerurlaubs, hat er dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Maßnahmen kein Legionellenwachstum entsteht. Hier gibt die neue VDI 6023-1 hilfreiche Hinweise, was im Falle des nicht bestimmungsgemäßen Betriebes zur Verminderung des Legionellenwachstums zu tun ist.

Autor  
 Dipl.-Ing. Burkhard Maier,  
 Leiter Produktmanagement,  
 Mitarbeiter im Arbeitskreis VDI 6023-1,  
 Zugelassener Schulungsreferent für den  
 Bereich Technik VDI 6023-2  
 BRÖTJE, Rastede  
 Fotos und Grafiken: BRÖTJE  
[www.broetje.de](http://www.broetje.de)

Literatur

- [1] DVGW Arbeitsblatt W 551 (Beuth-Verlag, Ausgabe: 2004-04; Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen – Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen)
- [2] Wolfgang Hentschel, Dieter Waider: Kommentar zum DVGW-Arbeitsblatt W 551 (wvgw-Verlag, Ausgabe 2004, 138 Seiten Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums in Trinkwasser-Installationen)
- [3] VDI 6023-1 (Beuth-Verlag, Ausgabe: 2005-06; Technische Regel, Entwurf, Hygienebewusstsein für Trinkwasseranlagen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung)
- [4] Kremer, Robert: Zentral, hygienisch, wirtschaftlich. Heizung und Trinkwassererwärmungsanlagen gehören zusammen (Teile 1 bis 4), Heizungsjournal, Ausgaben März, Mai, August, September 2003, Heizungs-Journal Verlags- GmbH, Winnenden 2003.
- [5] Franzheim, Stefan: Diplomarbeit „Vergleich von Hersteller- Auslegungsprogrammen zum Trinkwasserwärmebedarf“ an der FH Köln, unter Professor Dr.-Ing. Detlef Orth