

Verbesserung der Trinkwasserhygiene durch Einsatz von Frischwasserstationen

Einhaltung der Trinkwasserverordnung gemäß DVGW W 551 und W 553

Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen



Die Ausnutzung regenerativer Wärmequellen, wie beispielsweise solarthermischer und anderer alternativer Energie-Anlagen, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung von Kosten für die Wassererwärmung erfordert häufig Systemtemperaturen unterhalb von 60°C. Das steht jedoch in direktem Widerspruch zu den Anforderungen aus der neuen Trinkwasserverordnung 2011 sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik, die bei Großanlagen (gemäß den Definitionen aus den anerkannten Regeln der Technik) u. a. eine Wassertemperatur von mindestens 60°C vorschreiben. In diesem Artikel sollen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, die auf dem Einsatz von sogenannten „Frischwasserstationen“ beruhen.

Abb. 1: Regumaq Frischwasserstation

Bekannt ist, dass Trinkwasseranlagen mit großen Trinkwasserspeichern ein erhöhtes Risiko beinhalten, durch humanpathogene Keime, beispielsweise Legionellen oder Pseudomonaden, befallen zu werden. Aus diesem Grund unterliegen solche Anlagen besonderen Anforderungen aus der Trinkwasserverordnung und einer Reihe von technischen Regelwerken, insbesondere den DVGW-Arbeitsblättern W 551 und W 553 und der VDI 6023. Diese fordern u. a. die Einhaltung eines Temperaturbereiches von 55°C bis 60°C im Trinkwarmwassernetz, um damit das Risiko einer Kontamination mit schädlichen Mikroorganismen zu minimieren.

Andererseits verlangt der Betrieb einer solarthermischen oder Wärmepumpen-Anlage aus Gründen der Energieeffizienz oftmals geringere Temperaturen als die von den Regelwerken verlangten 60°C. Bei klassischen thermischen Solaranlagen, holzbeheizten Anlagen und beim

Einsatz von Wärmepumpen ist damit entweder die Energieeffizienz oder die Trinkwasserhygiene benachteiligt.

Bei Heizungsanlagen wiederum, die durch regenerative Energiequellen beheizt oder unterstützt und die üblicherweise mit einem Pufferspeicher betrieben werden, findet sich oftmals ein zusätzlicher Trinkwarmwasser- oder Solarpeicher mit hohem Platzbedarf, hohen Investitionskosten und einem großen Risiko der Verkalkung, Verschlämzung oder der Kontamination mit schädlichen Mikroorganismen. Abhilfe bei diesen Problemstellungen verschaffen Frischwasserstationen, beispielsweise die Regumaq-Frischwasserstation der Firma Oventrop (Abb.1). Bei Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern und bei anderen Kleinanlagen nach DVGW W 551 ist es möglich, die Energieeffizienz der Trinkwassererwärmung durch regenerative Energiequellen bei gleichzeitiger Einhaltung der Trinkwasserhygiene zu

optimieren. Bei Großanlagen und bei Anlagen in Mehrfamilienhäusern die mit regenerativen Energien unterstützend beheizt werden und die deshalb auch einen Pufferspeicher besitzen, kann mit dem Einsatz einer oder ggf. mehrerer Regumaq-Frischwasserstationen in Kaskadenschaltung auf einen zusätzlichen Trinkwarmwasserspeicher verzichtet und damit die Trinkwasserhygiene nennenswert verbessert werden.

ANFORDERUNGEN AN DAS TRINKWASSER

Grundsätzlich regelt die Trinkwasserverordnung (TrinkwV), die am 01. November 2011 in einer neuen Fassung in Kraft getreten ist, die Ansprüche, die an eine Trinkwasseranlage zu stellen sind. Mit der Neufassung der TrinkwV wurden neben den bisher schon zu überwachenden, öffentlichen Trinkwarmwasser-Anlagen auch die in privater Hand befindlichen, gewerblich genutzten Großanlagen (gem.

den allgemein anerkannten Regeln der Technik) für erwärmtes Trinkwasser einer regelmäßigen Prüfungspflicht unterworfen. Damit fallen u.a. auch alle Wohngebäude, die mehr als drei Wohneinheiten besitzen und die gleichzeitig einen Trinkwassererwärmer von mindestens 400

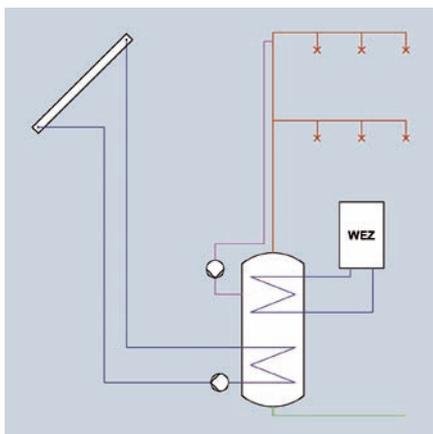


Abb.2: Thermosolare Trinkwassererwärmung herkömmlicher Bauart; Speicher mit Trinkwasser gefüllt.

Litern und/oder einen Rohrleitungsinhalt von mehr als 3 Litern (betrachtet jeweils vom Ausgang des Trinkwassererwärmers bis zur Entnahmestelle) in einem Rohrleitungsstrang besitzen unter diese Prüfpflichten. Ziel der Trinkwasserverordnung ist es, das für den täglichen Gebrauch lebensnotwendige Trinkwasser genusstauglich, rein und weitestgehend frei von Krankheitserregern und chemischen Belastungen zu halten.

TECHN. REGELN ZUR EINHALTUNG DER ANFORDERUNGEN AUS DER TRINKWW

Um diese Anforderungen der Trinkwasserverordnung erfüllen zu können, müssen die Trinkwasseranlagen entsprechend geplant, gebaut, betrieben und gewartet werden. Dafür gibt es eine Reihe technischer Regelwerke. Zu den wichtigsten für Trinkwasseranlagen zählen die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553, die VDI 6023, die DIN 1988 (insbesondere der Teil 1988-200) und die Energieeinsparverordnung (EnEV). In der DIN 1988 und der EnEV werden hauptsächlich die Anforderungen im Bereich Auslegung und Montage von Trinkwassersystemen und -leitungen allgemein und deren notwendige Dämmung beschrieben. Die

VDI 6023 und die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553 behandeln dagegen speziell Maßnahmen zur Verbesserung der Trinkwasserqualität. Knapp zusammengefasst hier einige der zentralen Forderungen an Großanlagen:

- ▶ Einhaltung eines Temperaturbereiches von mindestens 55°C (am Wiedereintritt der Zirkulationsleitung im Trinkwassererwärmer) bis mindestens 60°C (im Trinkwassererwärmer und dem dort befindlichen Anschlusspunkt der Trinkwarmwasserleitung) im gesamten Trinkwarmwassersystem
- ▶ Einbau einer Zirkulationsanlage
- ▶ Begrenzung des Wasserinhaltes von nicht in den Zirkulationskreislauf eingebundenen Trinkwarmwasserleitungen auf maximal 3 Liter, besser kleiner
- ▶ Dämmung der Trinkwarmwasser- und Zirkulationsleitungen nach EnEV
- ▶ Dämmung der Trinkkaltwasserleitungen nach DIN 1988-200
- ▶ Erwärmung von Vorwärmstufen („weitere Erwärmer, z.B. aus Wärmerückgewinnungsanlagen, Solaranlagen“ - DVGW W 551 Nr. 4 „Vorwärmstufen“)

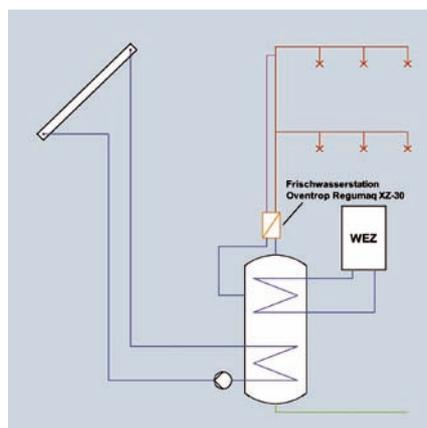


Abb.3: Thermosolare Trinkwassererwärmung mit Frischwasserstation Oventrop Regumaq XZ-30; Speicher nicht mit Trinkwasser gefüllt

einmal am Tag auf $\geq 60^\circ\text{C}$ (bei bivalenten Speichern Erwärmung des gesamten Speichers), wenn der Speicherinhalt einschließlich Vorwärmstufe mehr als 400 Liter beträgt

- ▶ Vermeidung von Stagnationsstrecken, d.h. von nicht oder wenig mit Trinkwasser durchspülten Rohrleitungsabschnitten

UNTERSCHIEDUNG ZWISCHEN KLEIN- UND GROSSANLAGEN NACH DEN ALLGEMEIN ANERKANNTEN REGELN DER TECHNIK

Die Unterscheidung zwischen Klein- und Großanlagen wird derzeit nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 vorgenommen

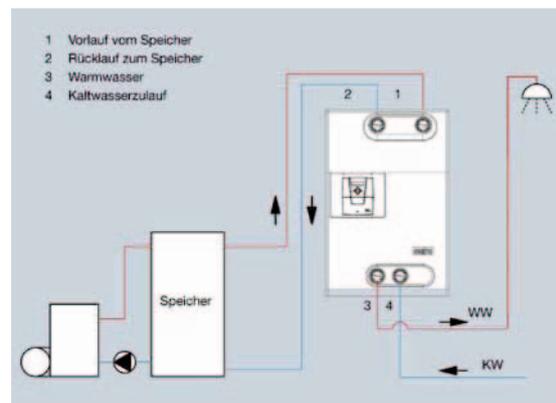


Abb.4: Systematische Darstellung der Frischwasserstation

men. Demnach sind Kleinanlagen alle Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, sowie Anlagen mit einem Wasserinhalt im Trinkwassererwärmer ≤ 400 Litern und einem Wasserinhalt in jeder Trinkwarmwasserleitung vom Trinkwassererwärmer zu Entnahmestelle von ≤ 3 Litern. Etwaige Zirkulationsleitungen bleiben dabei unberücksichtigt. An Kleinanlagen werden geringere Anforderungen bezüglich der Trinkwarmwassertemperatur gestellt, da bei ihnen von einem häufigerem Wasseraustausch und damit von einem geringerem Risiko ausgegangen wird. Großanlagen sind alle anderen Anlagen, beispielsweise, wenn entweder der Trinkwassererwärmer einen Speicherinhalt von mehr als 400 Litern aufweist, oder wenn die Rohrleitungen pro Entnahmeweg einen Wasserinhalt von mehr als 3 Litern besitzen. Betrachtet wird dabei der Wasserinhalt für jede Entnahmestelle extra, jeweils vom Trinkwassererwärmer/-speicher bis zur jeweiligen Entnahmestelle.

ENERGIEEFFIZIENZ BEI TRINKWASSERERWÄRMUNG MIT SOLARANLAGE, WÄRMEPUMPE ODER HOLZBEFEUERTEN ANLAGEN

Zur Steigerung der Energieeffizienz ist es bei Anlagen mit regenerativer Wärmege- winnung von Vorteil, wenn die Tempera-

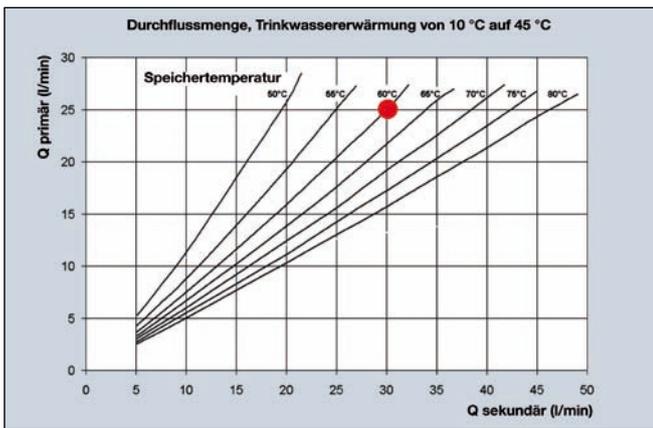


Abb.5: Durchflussmenge, Trinwassererwärmung von 10 °C auf 45°C

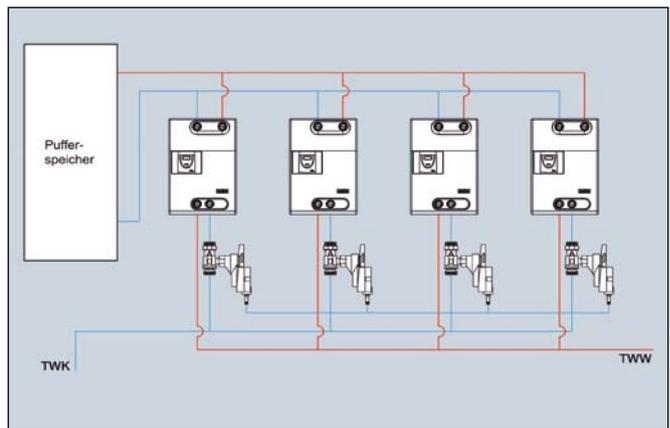


Abb.6: Systematische Darstellung des Kaskadierungs-Sets

turdifferenz zwischen dem Wärmeträgermedium (z.B. Solarflüssigkeit bzw. Kältemittel der Wärmepumpe) gegenüber der Temperatur des Trinkwarmwassers möglichst hoch ist, da dann die Wärme besser übertragen werden kann. Da die Temperatur des Wärmeträgermediums aber abhängig von äußeren Einflüssen ist, beispielsweise von der solaren Einstrahlung und diese nicht beeinflusst werden kann, werden die Trinkwassererwärmer daher u. U. mit Temperaturen unterhalb der in den technischen Regelwerken geforderten 60°C betrieben. Ebenfalls aus Gründen der Energieeffizienz ist eine Temperaturschichtung (warmes Wasser im oberen, kaltes Wasser im unteren Speicherbereich) innerhalb der Speicher erwünscht, wodurch sich aber in den unteren Bereichen der Speicher ebenfalls niedrige Temperaturen als 60°C bilden. Werden jetzt in Folge der hygienischen Anforderungen diese Speicher einmal pro Tag auf 60°C aufgewärmt, ist ggf. zusätzliche Energie zur Aufheizung nötig; der Wärmeübertrag zwischen Wärmeträgermedium und Trinkwarmwasser wird erschwert und die Temperaturschichtung innerhalb des Speichers gestört. Damit sinkt die Energieeffizienz.

ZUSAMMENFÜHRUNG VON TRINKWASSERHYGIENE UND ENERGIEEFFIZIENZ

Die Erfüllung der gleichzeitigen Anforderungen an die Energieeffizienz und die Trinkwasserhygiene kann mit einer Frischwasserstation Regumaq der Firma Oventrop erleichtert werden, besonders

wenn es sich um Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. um Kleinanlagen nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 handelt. Die Verbesserung der Trinkwasserhygiene wird im Wesentlichen durch eine „Trennung“ des Speichers von der Trinkwarmwasseranlage erreicht (s. Abb.2 u.3).

Der Einsatz einer Regumaq-Frischwasserstation ermöglicht es, dass der notwendige Speicher als Pufferspeicher betrieben wird und nicht länger mit Trinkwasser gefüllt ist.

Damit entfallen theoretisch auch die hygienischen Anforderungen aus den DVGW-Arbeitsblättern W 551 und W 553 und der VDI 6023 an den Speicher.

Theoretisch deshalb, da die Temperaturen im Pufferspeicher auch davon abhängen müssen, welche Anforderungen an die Temperaturen in den Trinkwarmwasserleitungen gestellt sind. Handelt es sich um eine Anlage in Ein- oder Zweifamilienhäusern bzw. um eine Kleinanlage nach DVGW W 551, können die Temperaturen im Pufferspeicher tatsächlich allein nach der Energieeffizienz bestimmt werden, da das Wasser in den Trinkwasserleitungen keinen besonderen thermischen Anforderungen genügen muss.

Das heißt bei diesen Anlagen kann sowohl auf eine Zirkulationsanlage verzichtet als auch eine Trinkwarmwassertemperatur kleiner 60°C gewählt werden. Das System Frischwasserstation - Rohrleitungen - Entnahmestellen gilt dann als Kleinanlage gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551.

ZENTRALE SCHNITTSTELLE: DER PUFFERSPEICHER

Ein Pufferspeicher ist in modernen Heizungs- und Trinkwarmwasseranlagen von erheblichem Vorteil. Durch ihn werden Wärmeangebot und Wärmebedarf entkoppelt. Damit wird die gleichzeitige Nutzung mehrerer Wärmequellen erst sinnvoll möglich gemacht, die Effizienz von (regenerativen) Wärmeerzeugern gesteigert und das Energieangebot von Solaranlagen mit den Energiebedarfszeiten vereinbart.

Dabei sind im Pufferspeicher auch deutlich höhere Temperaturen als 60°C möglich, wie sie z.B. an sehr sonnigen Tagen mit einer Solaranlage auftreten. Ein übermäßiger Kalkausfall oder ggf. gesteigerte Korrosionsrisiken bei verzinkten Rohrleitungen (trinkwasserseitig in herkömmlichen Anlagen) sind nahezu ausgeschlossen. Durch das stets gleiche Umlaufwasser im Pufferspeicher und dessen Rohrleitungssystem ist der im Wasser ggf. gebundene Kalk und der enthaltene Sauerstoff begrenzt und in kurzer Zeit aufgebraucht.

Gleichzeitig wird das Wasservolumen der Trinkwarmwasseranlage um den Inhalt des Speichers verkleinert, womit sich auch automatisch das Stagnationsrisiko und damit wiederum das Risiko einer Verkeimung des Trinkwarmwassers verringert. Durch die niedrigen Rücklauftemperaturen von der Frischwasserstation im Pufferspeicher wird die Effizienz von niedrig temperierten Wärmeerzeugern (z.B. Brennwertgeräten) und Solaranlagen o.Ä. zusätzlich gesteigert.

FUNKTIONSWEISE EINER FRISCHWASSERSTATION

Frischwasserstationen wie die Oventrop „Regumaq XZ-30“ beziehen ihren für die Trinkwassererwärmung benötigten Wärmebedarf aus dem Reservoir des zentralen Pufferspeichers (Abb.4). Die Pumpe der Frischwasserstation wird dabei, abhängig von der benötigten Trinkwarmwassertemperatur, der Wassermenge und der aktuellen Vorlauftemperatur des (Puffer-) Speicherkreises mit Hilfe eines Mikroprozessors gesteuert und kann Schwankungen der Vorlauftemperatur ausgleichen. Es ist möglich, die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur an der Ausgangsseite der Frischwasserstation im Rahmen der vorhandenen Pufferspeichertemperatur einzustellen. Das Trinkwarmwasser wird im Wärmeübertragerprinzip stets nach dem aktuellen Bedarf erwärmt. Eine Bevorratung findet nicht statt.

Diese Frischwasserstationen und Rohrleitungsarmaturen der Firma Oventrop unterstützen auch die Durchführung einer thermischen Desinfektion der Trinkwarmwasseranlage. Werden im Pufferspeicher entsprechend hohe Temperaturen bereitgestellt, ist es möglich, Trinkwarmwasser auch mit höheren Temperaturen als 60 °C (bis max. 75 °C Zirkulations-Rücklauf-temperatur) zu erzeugen und damit das Rohrleitungsnetz thermisch zu desinfizieren. Die thermische Desinfektion ist entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 durchzuführen (Abb.5).

FRISCHWASSERSTATIONEN: AUCH BEI HOHEM WARMWASSERBEDARF IN GROSSANLAGEN MÖGLICH

Handelt es sich bei einer Anlage um eine Großanlage nach DVGW-Arbeitsblatt W551, müssen die Temperaturen in den Trinkwarmwasserleitungen mindestens 55 - 60°C betragen. Um diese Temperaturen realisieren zu können, muss der Pufferspeicher die geforderten Trinkwarmwassertemperaturen zuzüglich eines gewissen Aufschlages für den Wärmetauscher der Frischwasserstation bereitstellen. Trotzdem bietet der Einsatz einer Frischwasserstation auch hier den

unbestreitbaren Vorteil, dass kein Trinkwarmwasser mehr gespeichert wird, was eine erhebliche Verbesserung der Trinkwasserhygiene bedeutet. Oftmals sind die herkömmlichen Trinkwasserspeicher auf den Innenflächen mit Inkrustationen überzogen und im unteren Bereich verschlammmt, was für Mikroorganismen einen geschützten Brutraum darstellt. Durch die Trennung des Speichers vom Trinkwassernetz wird den Mikroorganismen dieser geschützte Lebensraum entzogen bzw. etwaige Keime können nicht mehr in das Trinkwasser gelangen.

Genügt die Schüttleistung einer einzelnen Frischwasserstation nicht, ist es möglich, bis zu vier (bzw. sieben auf Anfrage) Frischwasserstationen zu einer sogenannten „Kaskade“ zusammenzufassen. Die Schüttleistung erhöht sich damit ebenfalls um die Summe der entsprechenden Einzelstationen, beispielsweise von ca. 30 Liter/min (abhängig u.a. von der Pufferspeicher- und gewünschten Trinkwarmwassertemperatur) für eine Einzelanlage auf bis zu 120 (bzw. 210) Litern/min für eine vier- (bzw. sieben-) fache Kaskade. Der Einsatz von Frischwasserstationen ist damit auch in sehr großen Trinkwasseranlagen möglich (Abb.6).

Die Frischwasserstationen einer Kaskade unterscheiden sich zunächst nicht von denen einer Einzelstation. Erst durch den Einbau eines als Zubehör erhältlichen Kaskadierungs-Sets, z.B. Oventrop „Regumaq KX“ (x= Anzahl der Stationen) werden die einzelnen Frischwasserstationen zu einer Kaskade zusammengefasst und im Weiteren als Verbund



Abb.7: Kaskadierungsset von Regumaq

betrieben. Um eine ausreichende Zirkulationswassermenge zu gewährleisten, sollten alle Stationen mit Zirkulationsfunktion (z.B. Oventrop „Regumaq XZ-30“) ausgestattet sein (Abb.7). Damit



Abb.8: Wohnungsstation Regudis

einzelne Frischwasserstationen einer Kaskadenschaltung nicht ungleichmäßig beansprucht werden, wechselt die Kaskadenregelung täglich die Prioritäten für die Ansteuerung der einzelnen Stationen, so dass durch eine Rotation die Laufzeiten gleichmäßig verteilt werden. Im Falle einer Betriebsstörung einer Frischwasserstation kann die Regelung dies erkennen und die angeforderten Trinkwarmwassermengen von den übrigen Frischwasserstationen bereitstellen lassen. Defekte Komponenten wie Wärmeübertrager, Pumpen oder Durchflussregler können im laufenden Betrieb repariert bzw. ausgetauscht werden.

PLANUNG EINER TRINKWASSERANLAGE MIT FRISCHWASSERSTATIONEN

Die Anforderungen an die Planung und Ausführung von Trinkwasseranlagen unterscheidet sich, außer bei der Auslegung der Pufferspeicher und der Frischwasserstation, nicht von herkömmlichen Anlagen. Die Dimensionierung der Rohrleitungen und Armaturen sowie die Auslegung der Zirkulationsanlage bleibt gleich. Ebenfalls muss, wie bei herkömmlichen Anlagen, in der Trinkwasser-Zirkulationsanlage zwin-

gend ein hydraulischer Abgleich der Rohrleitungs-Teilstränge berechnet und eingestellt werden. Der hydraulische Abgleich erfolgt dann mit entsprechend geeigneten Regulierventilen. Mit diesen kann nicht nur die benötigte Zirkulationstemperatur, sondern darüber hinaus auch der Restvolumenstrom eingestellt werden, den das Ventil bei der eingestellten Solltemperatur passieren lässt. Frischwasserstationen bzw. eine Frischwasserstationen-Kaskade eignen sich nicht nur für den Einsatz in Neuanlagen, sondern können auch für eine Verbesserung der Trinkwarmwasserhygiene in bestehenden Altanlagen eingesetzt werden. Durch den Entfall der in Altanlagen häufig eingesetzten Trinkwarmwasserspeicher und den Einsatz von Pufferspeichern kann ein Risikoschwerpunkt für Mikroorganismenwachstum effizient entschärft werden.

AUSSICHTEN ZUR WEITEREN VERBESSERUNG DER TRINKWASSER-HYGIENE

Die Trinkwassererwärmer und -speicher dienen, genau betrachtet, nicht der Bevorratung von Trinkwasser, sondern der Speicherung von Wärme, damit die zur Trinkwassererwärmung benötigten Wärmeerzeuger nicht unverhältnismäßig groß ausfallen müssen. Der Nachteil besteht darin, dass sich durch die Bevorratung von Trinkwasser dessen Qualität aus verschiedenen Gründen (z. B. Stagnation, Temperaturschichtungen, Inkrustationen) verschlechtern kann. Frischwasserstationen bieten den erheblichen Vorteil, daß sie den Teil der Wärmebevorratung aus dem eigentlichen Trinkwassernetz auslagern. Trotzdem ist es, insbesondere bei Großanlagen, möglich, dass sich die Wasserqualität innerhalb des Trinkwarmwasser-Rohrnetzes verschlechtert. Aus diesem Grunde wird auch in den allgemein anerkannten Regeln der Technik die Einhaltung einer Mindesttemperatur und der Einbau einer Zirkulationsanlage (oder einer anderen wirksamen Maßnahme) vorgeschrieben, sobald ein Wasserinhalt von 3 Litern in den einzelnen Rohrleitungsstrecken

überschritten wird. Denkt man nun den Gedanken der Frischwasserstationen, nämlich alle unnötige Bevorratung von erwärmtem Trinkwasser zu eliminieren, zu Ende, kommt man zwangsläufig auf die Idee, nicht nur den Trinkwasserspeicher, sondern auch weitestgehend alle Trinkwarmwasser- und Zirkulationsleitungen aus dem eigentlichen Trinkwassernetz auszulagern.

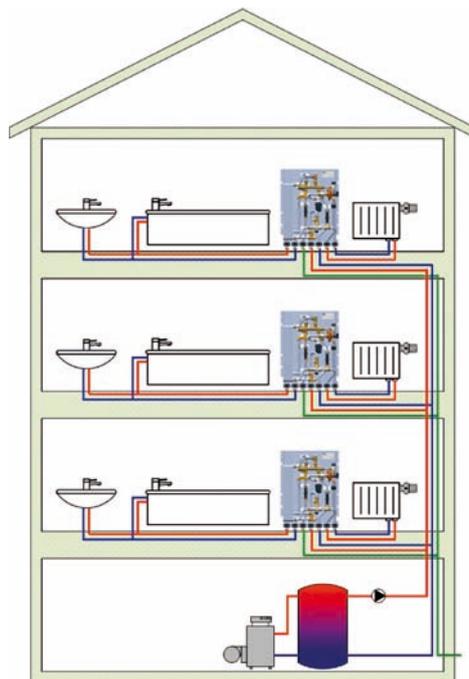


Abb.9: Systemdarstellung von Regudis

Das kann erreicht werden, indem man Frischwasserstationen in die Nähe der Verbraucher rückt und den ihnen nachfolgenden Wasserinhalt auf max. 3 Liter bis zur ungünstigsten Entnahmestelle begrenzt. Aus einer Großanlage mit einer Frischwasserstation oder ggf. einer Frischwasserstationen-Kaskade entstehen damit viele Kleinanlagen, die nur ein geringes hygienisches Risiko aufweisen. Und selbst wenn in einer der Kleinanlagen ein erhöhter Befall mit Mikroorganismen auftreten würde, könnte er sich nicht über das gesamte Trinkwarmwassernetz verbreiten.

Diese Lösung würde sicherlich die übliche Bauweise von Trinkwasseranlagen erheblich verändern, hätte aber eine Reihe von Vorteilen:

- ▶ Trinkwarmwasseranlagen sind so klein, wie es sinnvoll möglich ist (max.-

3 Liter Wasserinhalt innerhalb der ungünstigsten Rohrleitungsstrecke).

- ▶ Zirkulationsanlagen sind unnötig und können damit eingespart werden.
- ▶ Verteilungs- und Strangleitungen und ein Teil der Stockwerksleitung der bisherigen Trinkwarmwasserleitungen sind unnötig und können damit eingespart werden, ebenso die damit verbundenen Dämmungen.
- ▶ Brandabschottungen der Rohrleitungen werden reduziert.
- ▶ Die Wärmeabgabe über die gedämmten Verteilungs-, Strang- und Stockwerksleitungen entfällt.
- ▶ Der Planungsaufwand für das Trinkwarmwassernetz reduziert sich u.a. erheblich.

Um diese Ziele zu erreichen, bietet Firma Oventrop eine neue Art von Frischwasserstationen an, die Wohnungsstationen „Regudis“. Sie sind konzipiert, eine einzelne Wohnung bzw. ein Zimmer oder ein Zimmerpaar in einem Hotel oder Krankenhaus zu versorgen. Die Wärmeversorgung zur Trinkwarmwasserbereitung beziehen sie dabei aus dem Heizungsnetz. Die Einbindung von regenerativen Wärmeerzeugern kann auch hier mittels eines Pufferspeichers erfolgen (Abb.8). Die vorgestellte Art der Trinkwassererwärmung ist übrigens nicht ohne Beispiel, sondern wurde und wird z.B. mit strom- oder gasbeheizten Durchlauferhitzern für einzelne Wohnungen oder Etagen realisiert. Der Einsatz von Wohnungsstationen hilft allerdings, deren Nachteile (z.B. hohe Wärmeabgabekosten, Verlegung von Gas- und Abgasleitungen etc.) zu umgehen (Abb. 9) Die altbewährte Art der Trinkwassererwärmung kann also mit dem Einsatz von Wohnungsstationen weiter optimiert werden.

Autor
 Dipl. Ing. (FH) Alexander von Ahnen
 Freier Fachjournalist im Auftrag von
 Oventrop
 Olsberg
 Fotos/Grafiken: Oventrop
www.owntrop.de