

Optimieren der Trinkwasserhygiene in Großanlagen

unter Anwendung alternativer Energien, wie Solarthermie, Holzscheit, Hackschnitzel und Wärmepumpen

Als Fortsetzung des in der letzten Ausgabe des BHKs-Almanach (2009) erschienenen Artikels „Verbesserung der Trinkwasserhygiene – sowohl in herkömmlichen Anlagen, als auch in Verbindung mit der Anwendung alternativer Energien, wie Solar, Holzscheit, Hackschnitzel und Wärmepumpen“, wird nun die Verbesserung der Trinkwasserhygiene bei Großanlagen näher betrachtet. Durch den Einsatz entsprechender Technik ist es möglich, das vor allem in Trinkwarmwasseranlagen vorhandene Risiko durch humanpathogene Mikroorganismen weiter zu minimieren.



Dipl.-Ing. (FH) Alexander von Ahnen für F.W. Oventrop GmbH & Co. KG, Olsberg.

Bedeutung der Trinkwasserhygiene in Großanlagen (u.a. in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Mehrfamilienhäusern).

An Trinkwasseranlagen, besonders wenn es sich dabei um weitverzweigte Anlagen in größeren Gebäuden handelt, werden vielfältige Anforderungen gestellt. Diese sollen sicherstellen, dass das in ihnen transportierte Wasser für den menschlichen Gebrauch rein, genusstauglich und frei von Krankheitserregern ist. Diese Anforderungen werden mittels Gesetzen, Verordnungen (z. B. Infektionsschutzgesetz (IfSG), Trinkwasserverordnung (TrinkwV)), Normen, technischen Merkblättern und Regelwerken (z. B. VDI 6023,

DVGW-Merkblätter W 551 und W 553) definiert. Richtschnur aus technischer Sicht ist dabei u. a., Trinkwasseranlagen so klein wie möglich und so groß wie nötig zu dimensionieren, Stagnation zu vermeiden, die Anlagen hydraulisch abzugleichen und in allen Anlagenteilen eine zur Reduzierung von Krankheitserregern geeignete Temperatur sicherzustellen.

So soll beispielsweise aus hygienischen Aspekten die Trinkwarmwassertemperatur in der gesamten Anlage bei etwa 60 °C liegen. Allein die Einhaltung dieser Forderung stellt Planer, Installateure und Betreiber häufig vor erhebliche Schwierigkeiten. Die Temperaturerhaltung ist nämlich nur dann möglich, wenn regelmäßig ein auf dieser Temperatur befindlicher Warmwasserstrom durch die Anlage zirkuliert, um die Wärmeverluste über die (hoffentlich gedämmten) Rohrleitungswände zu decken. Befinden sich in der Anlage jedoch Teilabschnitte, in denen eine solche Zirkulation nicht möglich ist, kühlt sich hier das Trinkwarmwasser mehr oder minder schnell unter die geforderten 60 °C ab. Es kommt zu einer (nicht gewollten) Vermehrung von Mikroorganismen. Zu den nicht im Zirkulationskreislauf befindlichen Teilabschnitten gehören beispielsweise Anschluss-

leitungen von Entnahmearmaturen, Vorbereitungen auf etwaige Anlagenänderungen bzw. deren „Überbleibsel“, falsch angebundene Sicherheitsventile und, nicht zu vergessen, die unteren Bereiche eines Trinkwasserspeichers.

Die unteren Bereiche eines Trinkwasserspeichers deshalb, weil sich dort eine Temperaturschichtung aufbaut und die Einmündung der Zirkulationsanlage in der Regel im oberen Drittel des Speichers installiert ist. In den unteren beiden Dritteln findet

damit keine Durchströmung und damit, aufgrund der natürlichen Temperaturschichtung, eine Abkühlung statt. Die Temperatur steigt in den unteren Speicherbereichen nur dann, wenn der Trinkwasserspeicher über einen Wärmeerzeuger geladen wird. Durch die nur geringen Strömungen in den Speichern setzen sich dort auch im Wasser mitgeführte Partikel und Kalk, ggf. auch Korrosionsprodukte ab. Es kommt zu einer Verschlammung und Verkalkung des Trinkwasserspeichers.



„Regumaq XZ-30“ Wärmeübertragungssystem mit elektronischem Regler und Anschluss für Trinkwasserzirkulationsanlagen.

Diese Ablagerungen wiederum bilden für Mikroorganismen ideale Lebensräume, in denen sie sich nahezu ungehindert vermehren können. Aus hygienischer Sicht ist es also von Vorteil, auf Trinkwasserspeicher zu verzichten, um damit schon einmal ein Gefahrenpotential auszuschließen. Die für die Warmwassererzeugung benötigte Wärme kann statt dessen ein mit Heizungswasser gefüllter Pufferspeicher bereitstellen, an den eine Frischwasserstation, wie die Oventrop „Regumaq XZ-30“ angeschlossen ist.

Gebot des Energiesparens bei der Trinkwassererwärmung; Verwendung von Solaranlagen, regenerativer Wärmequellen und Blockheizkraftwerken (BHKW)

Steigende Energiepreise führen dazu, dass für die Wärmeerzeugung auf regenerative Energien zurückgegriffen wird und damit Energie effizienter eingesetzt wird. Für die Trinkwassererwärmung bedeutet das aber auch, dass im Trinkwasserspeicher, vor allem in den unteren Speicherbereichen, häufig eine geringere Temperatur als 60°C bevorratet wird. Dieses ist insbesondere dann der Fall, wenn über eine thermische Solaranlage oder eine Wärmepumpe warmes Wasser in den oberen Speicherbereich eingeschichtet wird. Die geringeren Temperaturen führen entweder zu hygienischen Problemen oder die Energieeffizienz sinkt durch die im DVGW-Arbeitsblatt W 551 geforderte tägliche Aufheizung des Speichers auf mindestens 60°C. Durch den Einsatz eines heizungsseitigen Pufferspeichers anstatt eines Trinkwasserspeichers kann diese Problemstellung grundsätzlich umgangen werden.

Der Einsatz eines Blockheizkraftwerkes (BHKW's), einer Hackschnitzelheizung oder die Verknüpfung mehrerer Energiequellen (z. B. Pellets,

Solarthermie, Wärmepumpe) setzt in der Regel voraus, dass ein zentraler Pufferspeicher verwendet wird, der die produzierte Wärme zunächst zwischenspeichert und bei Bedarf an die Verbraucher abgibt. Auf einen zusätzlichen Trinkwarmwasserspeicher kann dabei in der Regel verzichtet werden.

Für die Trinkwassererwärmung ist es möglich, über eine oder mehrere Frischwasserstationen direkt auf das Wärmereservoir des Pufferspeichers zuzugreifen. Der Einsatz regenerativer Wärmequellen, BHKW's und Solaranlagen ist dabei insofern unbedenklich, wenn sichergestellt wird, dass in den der Frischwasserstation(en) nachfolgenden Rohrleitungen Trinkwarmwasser mit einer Temperatur von ca. 60°C zirkuliert. Die Frischwasserstationen bieten dabei u.a. auch den Vorteil, dass durch die niedrigen Rücklauftemperaturen von der Frischwasserstation in den Pufferspeicher die Effizienz von niedrig temperierten Wärmeerzeugern (z. B. Brennwertgeräten) und Solaranlagen o. ä. gesteigert wird.

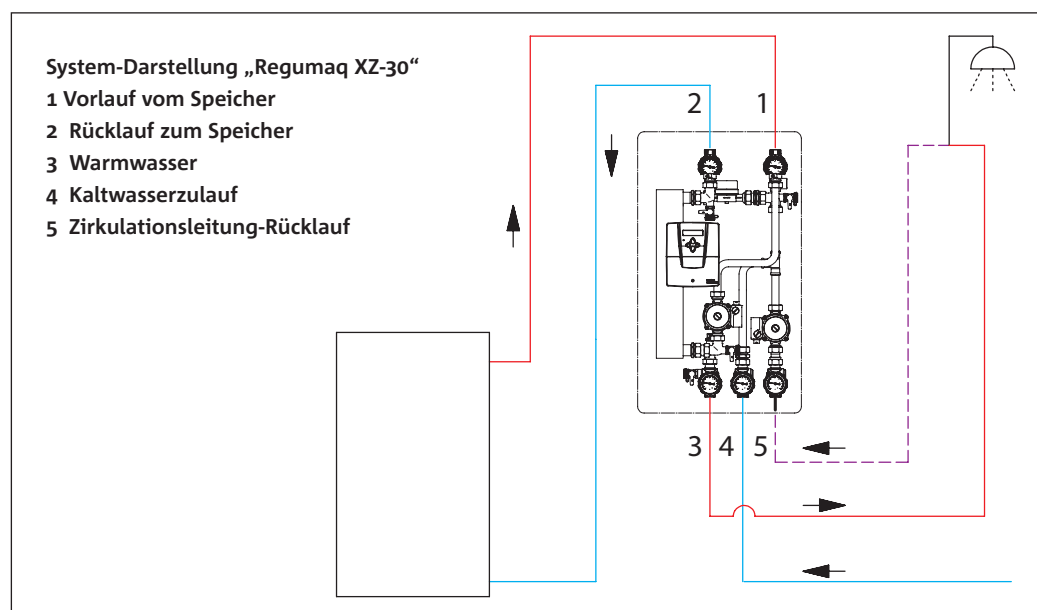
Zentrale Schnittstelle: Der Pufferspeicher

Ein mit Nicht-Trinkwasser gefüllter Pufferspeicher ist in modernen Heizungs- und Trinkwarmwasseranlagen von erheblichem Vorteil. Durch ihn werden Wärmeangebot und Wärmebedarf voneinander entkoppelt. Damit wird, wie bereits erwähnt, die gleichzeitige Nutzung mehrerer Wärmequellen erst sinnvoll möglich gemacht, die Effizienz von (regenerativen) Energieerzeugern gesteigert und das Energieangebot von Solaranlagen mit den Energiebedarfszeiten miteinander 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 dadurch 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.

Hygienebewusste und bedarfsgesteuerte Trinkwassererwärmung in Großanlagen durch (die Kaskadierung von) Frischwasserstationen

Frischwasserstationen, wie die Oventrop „Regumaq XZ-30“, beziehen ihren für die Trinkwassererwärmung benötigten Wärmebedarf aus dem Reservoir des zentralen Pufferspeichers. Die Pumpe der Frischwasserstation wird dabei, abhängig von der benötigten Trinkwarmwassertemperatur, der Wassermenge und der aktuellen Vorlauftemperatur des (Puffer-)Speicherkreises mikroprozessor gesteuert und kann Schwankungen der Vorlauftemperatur ausgleichen. Die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur an der Ausgangsseite der Frischwasserstation kann eingestellt werden. Das Trinkwarmwasser wird dann im Wärmeübertragerprinzip erwärmt.

Wird die Frischwasserstation in größeren Trinkwasseranlagen eingesetzt, bei denen der Inhalt der Rohrleitungen zwischen Frischwasserstation und Entnahmestelle mehr als 3 Liter fasst, so sind die Bedingungen des DVGW-Arbeitsblatts W 553 einzuhalten.



Die Trinkwarmwasseranlage benötigt dann u.a. eine Zirkulationsanlage und muss mit einer Trinkwassertemperatur von ca. 60°C betrieben werden. Dazu muss der Pufferspeicher, zumindest in den oberen Speicherbereichen, die entsprechende Vorlauftemperatur bereitstellen.

Genügt die Schüttleistung einer einzelnen Frischwasserstation nicht, ist es möglich, bis zu 7 Frischwasserstationen zu einer sogenannten „Kaskade“ zusammen zu fassen.

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 210 Liter/min für eine siebenfache Kaskade. Der Einsatz von Frischwasserstationen ist damit auch in sehr großen Trinkwasseranlagen möglich.

Die Frischwasserstationen einer Kaskade unterscheiden sich zunächst nicht von denen einer Einzelstation. Erst durch den Einbau eines als Zubehör erhältlichen Kaskadierungs-Sets (Oventrop „Regumaq XK“) werden die einzelnen Frischwasserstationen zu einer Kaskade zusammengefasst und im Weiteren als Verbund betrieben. Um eine ausreichende Zirkulationswassermenge zu gewährleisten, sollten alle Stationen mit Zirkulationsfunktion (z. B. Oventrop „Regumaq XZ-30“) ausgestattet sein.

Damit einzelne Frischwasserstationen einer „Regumaq“-Kaskadenschaltung nicht disproportional beansprucht werden, wechselt die Kaskadenregelung täglich die Prioritäten für die Ansteuerung der einzelnen Stationen, sodass durch eine Rotation die Laufzeiten gleichmäßig verteilt werden. Im Falle einer Betriebsstörung einer Frisch-

wasserstation 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. Über einen potentialfreien

Kontakt besteht die Möglichkeit, Störmeldungen an die Gebäudeleittechnik zu kommunizieren.

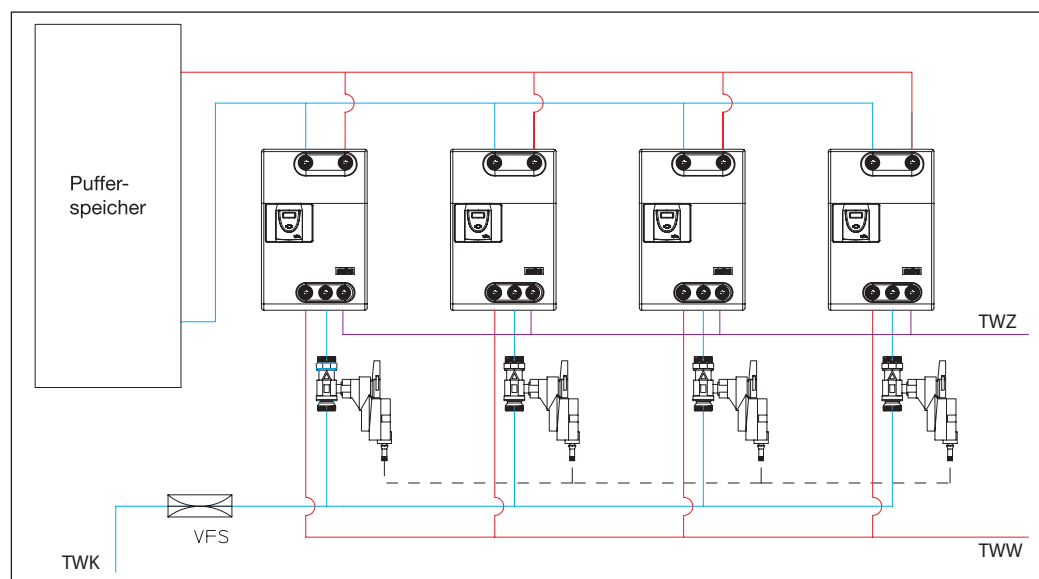
Die Trinkwarmwasserbereitung in einer Kaskade erfolgt stufenweise. Über einen Volumenstromsensor in der Haupt-Kaltwasserzuleitung zur Kaskade wird der angeforderte Trinkwarmwasserbedarf

erfasst. Zunächst ist nur eine einzelne Frischwasserstation der Kaskade geöffnet, bei steigendem Bedarf werden die anderen Frischwasserstationen nach und nach dazu geschaltet. Die Ansteuerung erfolgt über im Kaltwasser-Einzelzulauf eingesetzte elektrische Stellantriebe, die über ein gemeinsames Bussystem miteinander kommunizieren. Es ist möglich, über eine eingebaute LAN-Schnittstelle in der Kaskade und mit einer entsprechenden Software, Einfluss auf die Kaskadenregelung zu nehmen und diese den eigenen Bedürfnissen anzupassen. Natürlich erfolgt die Auslieferung an den Kunden mit einer gängigen Werkeinstellung. Eine Anpassung ist nur im Ausnahmefall erforderlich.

Die Kaskadenregelung, sowie die Regelungen der einzelnen Frischwasserstation innerhalb der Kaskade arbeiten völlig unabhängig voneinander. Deshalb müssen die Einrichtung der Kaskade und auch etwaige spätere Änderungen für jede Frischwasserstation separat vorgenommen werden. Nach Einrichtung der ersten Frischwasserstation lassen sich die Einstellungen



„Regumaq XZ-30“ Station für Trinkwassererwärmung mit „Regumaq XK“ Kaskadierungs-Set.



System-Darstellung „Regumaq XZ“ als Kaskade geschaltet.

mittels eines „Datasticks“ auf die anderen Frischwasserstationen übertragen.

Verbesserung der Trinkwasserhygiene

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 dem Einsatz von Pufferspeichern kann ein Risikoschwerpunkt für Mikroorganismenwachstum effizient entschärft werden. Anhand ausführlicher Datenblätter der Frischwasserstationen ist es leicht möglich, Wärmeerzeuger, Speicher und die Frischwasserstation aufeinander abzustimmen.

Die Frischwasserstationen und Rohrleitungsarmaturen der Firma Oventrop unterstützen darüber hinaus 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) zu erzeugen und damit das Rohrleitungsnetz thermisch zu desinfizieren. Die thermische Desinfektion ist entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 durchzuführen (vgl. dazu auch BHKS-Almanach 2009 „Verbesserung der Trinkwasserhygiene ...“).

Die Anforderungen an die Planung und Ausführung von Trinkwasseranlagen unterscheiden sich, außer bei der Auslegung der Pufferspeicher und der Frischwasserstation, nicht von herkömmlichen Anlagen. Die Dimensionierung der Rohrleitungen und Arma-

turen, sowie die Auslegung der Zirkulationsanlage bleibt gleich.

Ebenfalls muss, wie bei herkömmlichen Anlagen, in der Trinkwarmwasseranlage zwingend ein hydraulischer Abgleich der Rohrleitungsteilstränge berechnet und eingestellt werden. Für den hydraulischen Abgleich stehen beispielsweise die Oventrop-Thermostatventile „Aquastrum VT“ zur Verfügung. Mit ihnen kann nicht nur die benötigte Zirkulationstemperatur, sondern darüber hinaus auch der Restvolumenstrom eingestellt werden, den das Ventil bei der eingestellten Solltemperatur passieren lässt.

Für die Überprüfung der hygienischen Qualität des Trinkwassers ist es in Trinkwasseranlagen notwendig, Probenahmestellen nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 vorzusehen. Diese Probenahmestellen müssen abflammbar sein, d.h.

sie müssen vor der Probenahme mit Feuer desinfiziert werden können. Oventrop bietet deshalb die speziellen „Aquastrum P“-Ventile an. Diese bestehen aus Edelstahl und sind metallisch dichtend. Damit halten sie die Anforderungen der VDI 6023 ein und können für hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen nach DVGW-Merkblatt W 551 und TrinkwV. verwendet werden.

Zusammenfassung

Frischwasserstationen, einzeln oder als Kaskade geschaltet, können die Trinkwasserhygiene durch den Entfall der Trinkwarmwasservorratung verbessern. Die Speicherung der auch von regenerativen Wärmeerzeugern und Solaranlagen erzeugten Wärme kann in einem heizwasserseitigen Pufferspeicher erfolgen. Für die Auslegung und Montage des Trinkwassernetzes kann dabei, abgesehen von Pufferspeicher und Frischwasserstation bzw. -kaskade, auf bewährte

Regelwerke zurückgegriffen werden. Neben den Frischwasserstationen und deren Kaskadenschaltung für größere Trinkwarmwasseranlagen, bietet die Firma Oventrop auch für den notwendigen hydraulischen Abgleich und die regelmäßige Überprüfung der Trinkwarmwasserzirkulationsanlage ausgezeichnete Absperr-, Regulier- und Probenahmeventile, beispielsweise das „Aquastrum VT“ und das „Aquastrum P“ an. Mit dem kostenlosen Programm Oventrop „OVplan“, das eine computergestützte grafische Auslegung von Trinkwasseranlagen bietet, und dem in Zusammenarbeit mit der Firma WILO entwickelten kostenlosen Datenschieber für eine schnelle und überschlägige Auslegung werden Planern und Installateuren leicht verständliche Hilfsmittel, u. a. für den hydraulischen Abgleich, an die Hand gegeben. ◀



Anwendungsbeispiel Frischwasser-Kaskade.