

Verbesserung der Trinkwasserhygiene – sowohl in herkömmlichen Anlagen, als auch in Verbindung mit der Anwendung alternativer Energien, wie Solar, Holz-scheit, Hackschnitzel und Wärmepumpen

Die möglichen hygienischen Risiken in einer Trinkwasseranlage, insbesondere einer solchen für Trinkwarmwasser stellen die Betreiber, Planer und ausführenden Firmen vor eine Reihe von Herausforderungen. Die Frischwasserstationen „Regumaq“ der Firma Oventrop bieten dabei eine einfache Lösung, auch dann, wenn eine regenerative Energiequelle wie eine Solar-, Wärmepumpen-, Holz-scheit- oder Hackschnitzelanlage für die Erwärmung des Trinkwarmwassers sorgt.



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

Bekannt ist, dass speicherbasierte Trinkwasseranlagen ein erhöhtes Risiko beinhalten, durch humanpathogene Keime, beispielsweise Legionellen oder Pseudomonaden, befallen zu werden. Aus diesem Grund unterliegen solche Anlagen den Anforderungen 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, holzbefeuerten 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 Solarspeicher mit hohem Platzbedarf, Investitionskosten und einem hohen Risiko der

Verkalkung, Verschlammung oder der Kontamination mit schädlichen Mikroorganismen.

Abhilfe bei diesen Problemstellungen verschaffen die Regumaq-Frischwasserstationen der Firma Oventrop. Bei Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern und bei 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 beheizt werden und die einen Pufferspeicher besitzen, kann mit dem Einsatz einer oder

mehrerer Regumaq-Frischwasserstationen auf einen zusätzlichen Trinkwarmwasserspeicher verzichtet und damit die Trinkwasserhygiene nennenswert verbessert werden.

Anforderungen an das Trinkwasser

Grundsätzlich regelt die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) die Ansprüche, die an Trinkwasser zu stellen sind, u. a.:

„Trinkwasser‘ [ist] alles Wasser, im ursprünglichen Zustand oder nach Aufbereitung, das zum Trinken, zum Kochen, zur Zubereitung von Speisen und Getränken oder ... zu ... anderen häuslichen Zwecken bestimmt ist. (TrinkwV § 3 Abs. 1a).

Wasser für den menschlichen Gebrauch muss frei von Krankheitserregern, genussstauglich und rein sein. (TrinkwV § 4 Abs. 1)

Im Wasser für den menschlichen Gebrauch dürfen Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nr. 1 des Infektionsschutz-

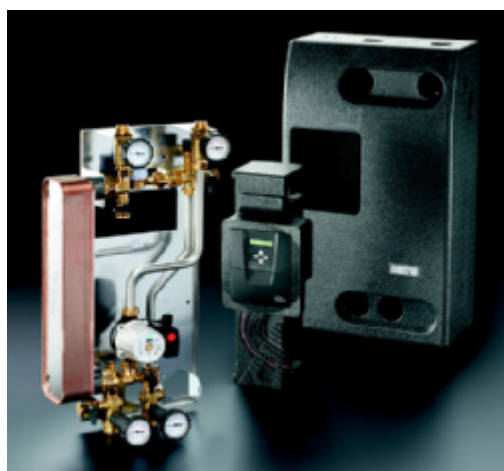


Abbildung 1: Oventrop Regumaq-Frischwasserstation X-30 (ohne Zirkulation).



Abbildung 2: Oventrop Regumaq-Frischwasserstation XZ-30 (mit Zirkulation).

gesetzes nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.“ (TrinkwV § 5 Abs.1)

Diese Anforderungen müssen an allen Trinkwasser-Zapfstellen eines Gebäudes eingehalten werden (TrinkwV § 8).

Technische Regeln zur Einhaltung der Anforderungen aus der TrinkwV

Um die oben genannten Anforderungen der Trinkwasser-Verordnung einhalten zu können, müssen die Trinkwasseranlagen entsprechend geplant, gebaut, betrieben und gewartet werden. Dafür gibt es eine Reihe technischer Regelwerke. Mitunter die wichtigsten für Trinkwasseranlagen sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553, die VDI 6023, die DIN 1988 und die Energieeinspar-Verordnung (EnEV).

In der DIN 1988 und der EnEV werden 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 sind einige der zentralen Forderungen:

- Einhaltung eines Temperaturbereiches von mindestens 55 °C (am Wiedereintritt der Zirkulationsleitung in den 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 l, besser kleiner
- Dämmung der Trinkwarmwasser- und Zirkulationsleitungen nach EnEV
- Dämmung der Trinkkaltwasserleitungen nach DIN 1988
- Erwärmung von Vorwärmstufen („weitere Erwärmer, z. B. aus Wärmerückgewinnungsanlagen, Solaranlagen“ (DVGW W 551 Nr. 4 „Vorwärmstufen“) einmal am Tag auf $\geq 60^\circ\text{C}$ (bei bi-

valenten Speichern Erwärmung des gesamten Speichers) wenn der Speicherinhalt einschließlich Vorwärmstufe mehr als 400 l beträgt

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

Diese Forderungen gelten für alle Anlagen, außer Kleinanlagen. Hier sind auch geringere Temperaturen und der Verzicht auf eine Zirkulationsanlage möglich.

Kleinanlagen sind alle Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, sowie Anlagen mit einem Wasserinhalt im Trinkwassererwärmer ≤ 400 Liter und einem Wasserinhalt in jeder Trinkwarmwasserleitung vom Trinkwassererwärmer zu Entnahmestelle von ≤ 3 Liter. Etwaige Zirkulationsleitungen bleiben dabei unberücksichtigt.

Energieeffizienz bei Trinkwassererwärmung mit Solaranlage, Wärmepumpe oder holzbefeuerten Anlagen

Zur Steigerung der Energieeffizienz ist es bei Anlagen mit regenerativer Wärme-gewinnung von Vorteil, wenn

die Temperaturdifferenz 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 wird 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

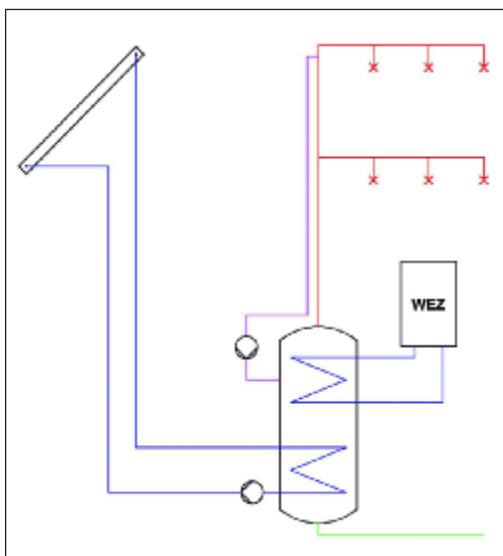


Abbildung 3: Thermosolare Trinkwassererwärmung herkömmlicher Bauart; Speicher mit Trinkwasser gefüllt.

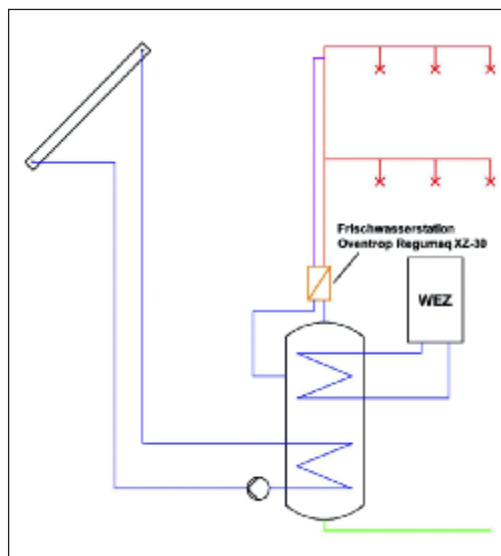


Abbildung 4: Thermosolare Trinkwassererwärmung mit Frischwasserstation Oventrop Regumaq XZ-30; Speicher nicht mit Trinkwasser gefüllt.

„Trennung“ des Speichers von der Trinkwarmwasseranlage erreicht (siehe Abbildungen 3 und 4).

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 Trinkwarmwasserleitungen keinen besonderen thermischen Anforderungen genügen muss. D. h. 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.

Handelt es sich um eine Anlage in einem Mehrfamilienhaus oder um eine Großanlage nach DVGW-Arbeitsblatt W 551, müssen die Temperaturen in den Trinkwarmwasserleitungen mindestens 55... 60 °C betragen. Um diese Temperaturen realisieren zu können, muss der Speicher verständlicherweise ebenfalls mindestens diese Temperaturen bereitstellen. Trotzdem bietet der Einsatz einer Frischwasserstation aber auch hier den unbestreitbaren Vorteil, dass kein Trinkwarmwasser mehr gespeichert wird, was

eine erhebliche Verbesserung der Trinkwasserhygiene bedeutet, denn oftmals sind die Trinkwassererwärmer auf den Innenflächen mit Inkrustationen überzogen und im unteren Bereich verschlammte, 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.

Das Wasservolumen wird um den Inhalt des Speichers verkleinert, womit sich auch automatisch das Stagnationsrisiko und damit wiederum das Risiko einer Verkeimung des Trinkwarmwassers verringert. Zudem bringt der Be-

trieb als Pufferspeicher auch mit sich, dass der Sauerstoff- und Kalkgehalt im Speicher nicht ständig durch frisches Trinkwasser aufgefrischt wird. Dadurch sinkt das Korrosions- und Verkalkungsrisiko für den Speicher erheblich und es ist möglich, den Pufferspeicher mit relativ hohen Temperaturen zu betreiben, ohne eine rasche Verkalkung befürchten zu müssen.

Wird warmes Trinkwasser benötigt, wird dieses durch die Frischwasserstation nach dem Durchlauferhitzerprinzip zur Verfügung gestellt. Die gewünschte Temperatur kann dabei eingestellt werden.

Sollte bei größeren Anlagen die Schüttleistung einer einzelnen Regumaq-Station für die benötigte Trinkwarmwassermenge nicht ausreichen,

ist es möglich, mehrere Regumaq-Stationen in einer Kaskade zu schalten, um damit den Trinkwarmwasserausstoß zu erhöhen.

Ein Wasserinhalt von mehr als 3 Litern innerhalb der Rohrleitungen zwischen der Frischwasserstation und der jeweiligen Entnahmestellen sollte nach W 551 vermieden werden. Lässt er sich nicht vermeiden ist es notwendig, eine Zirkulationsanlage einzubauen und die Temperaturen der Trinkwarmwasserleitungen auf 55...60 °C anzuheben. Wird eine Zirkulationsanlage benötigt, steht die Frischwasserstation Regumaq XZ-30 mit eingebauter Zirkulationspumpe und ausgefeiltem Regelprogramm zur Verfügung.

Der Wasserinhalt und die daraus resultierende maximale Leitungslänge (Volumen ≤ 3 Liter) ist je nach eingesetztem Rohrleitungsmaterial unterschiedlich und beträgt beispielsweise bei Kupfer- bzw. Edelstahlrohrleitungen je Meter Leitungslänge:

	d_a	d_i	V_m	l_{max}
	[mm]	[mm]	[l/m]	[m]
DN 10	12	10	0,08	37,5
DN 12	15	13	0,13	23,0
DN 15	18	16	0,20	15,0
DN 20	22	19,6	0,30	10,0
DN 25	28	25,6	0,51	5,9

Aufbau und Funktion der Oventrop Regumaq-Frischwasserstationen

Die Regumaq-Frischwasserstationen sind sowohl ohne (Regumaq X-30), als auch mit integrierter Zirkulationspumpe (Regumaq XZ-30) erhältlich. In beiden Ausführungen befindet sich ein Plattenwärmeübertrager (bestehend aus 30 Platten) und sämtliche notwendigen Einbauten, wie eine Pumpe für den Speicherkreislauf, Rohrleitungen, Armaturen, Thermometer und Ähnliches. Ebenfalls enthalten ist eine ausgeklügelte elektronische Steuerung und ein Gehäuse gegen Wärmeverluste.

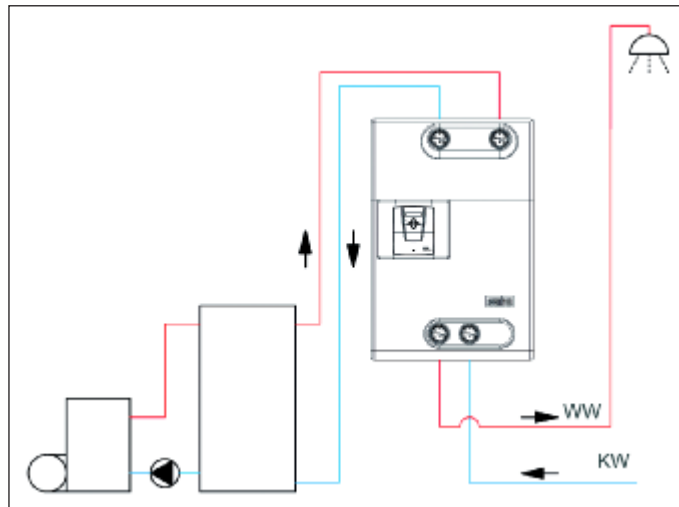


Abbildung 5: Oventrop Regumaq-Frischwasserstation als Einzel-lösung.

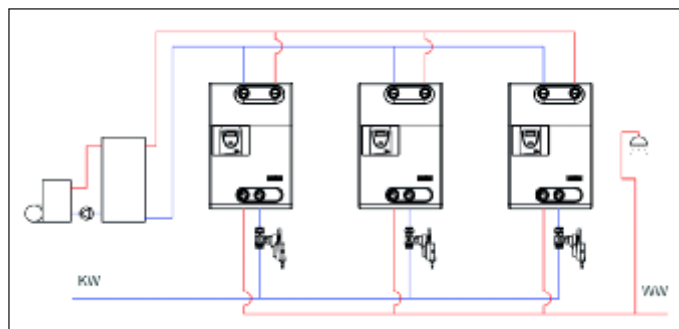


Abbildung 6: Oventrop Regumaq-Frischwasserstationen als Kaskade geschaltet.

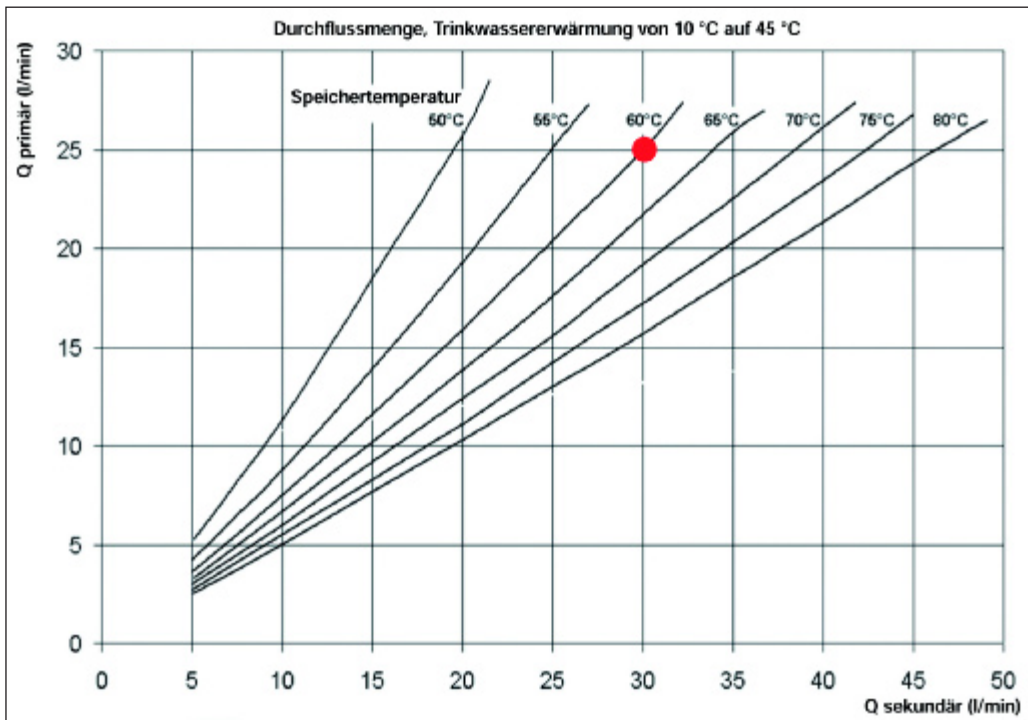


Abbildung 7: Erforderliche Heizwassermenge ($Q_{\text{primär}}$) bei gezapfter Trinkwassermenge ($Q_{\text{sekundär}}$) und vorhandener Speichertemperatur. Beispiel: Wird am Regler eine gewünschte Temperatur von 45 °C eingestellt, so kann ein Zapfvolumenstrom von 30 l/min ($Q_{\text{sekundär}}$) durch eine Temperatur des Pufferspeichers von 60 °C bei einem Volumenstrombedarf von 25 l/min im Pufferkreis erreicht werden.

(Diagramm: Oventrop)

Wird Trinkwarmwasser benötigt, schaltet sich die in der Frischwasserstation vorhandene Pumpe des Speicherkreislaufs ein und fördert einen berechneten Volumenstrom Speicherwasser in den Plattenwärmeübertrager. Dort wird die Wärme des Primärkreislaufs (Speicherkreislauf) auf den Sekundärkreislauf (Trinkwarmwasserkreislauf) übertragen. Die Berechnung des vom Primärkreislauf benötigten Volumenstromes erfolgt in Abhängigkeit der vom Benutzer festgelegten Trinkwarmwassertemperatur, der vorhandenen Speicherladedtemperatur und des angeforderten Trinkwarmwasservolumenstromes. Siehe beispielsweise Abbildung 7.

Die Trinkwarmwassertemperatur kann mit Hilfe der eingebauten Steuerung einfach in einem Bereich zwischen 30 °C bis 60 °C eingestellt werden. Zu beachten ist lediglich, dass die eingestellte Tempera-

tur nur erreicht werden kann, wenn im Primärkreis eine entsprechend hohe Speicherwassertemperatur zur Verfügung steht.

Zirkulationsprogramme der Frischwasserstation Oventrop Regumaq XZ-30

Wird die Frischwasserstation Regumaq XZ-30 mit eingebauter Zirkulationspumpe verwendet, können durch die eingebaute Steuerung für die Zirkulationsanlage verschiedene Betriebszustände gewählt werden.

So kann z. B. die Zirkulationspumpe dauerhaft aus- oder eingeschaltet sein. Auch ist es möglich innerhalb von einstellbaren Zeitfenstern die Zirkulation solange laufen zu lassen, bis der Zirkulationsrücklauf eine voreingestellte Temperatur erreicht hat. So wird sichergestellt, dass auch bei geringen Warmwasserentnahmemengen warmes Trinkwasser möglichst schnell an der Entnahmestelle zur Verfü-

gung steht. Neben der Steuerung durch Zeitintervalle erkennt die Regelung auch eine kurzfristige Warmwasserentnahme und startet so die Zirkulation für eine vorgegebene Zeit (siehe Abbildung 8).

Zusammenfassung

Der durch den Einsatz von Regumaq-Frischwasserstationen ermöglichte Verzicht auf eine Bevorratung von Trinkwarmwasser in oftmals inkrustierten und verschlammten Trinkwasserspeichern erhöht die Trinkwasserhygiene signifikant. Zudem kann in Ein- und Zweifamilienhäusern und bei Kleinanlagen nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 die Energieeffizienz von regenerativen Wärmequellen gesteigert werden, ohne die Trinkwasserhygiene zu vernachlässigen. Werden Solar-, Wärmepumpen-, Stückholz- oder Pelletsanlagen gleichzeitig zur Wärmeerzeugung von Heizungsanlagen und zur Trinkwassererwärmung

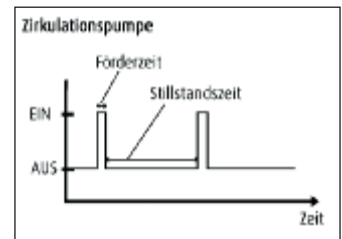


Abbildung 8: Betriebsweise.

eingesetzt und wird dabei ein Pufferspeicher verwendet, kann auf die Investition in einen zusätzlichen Trinkwasserspeicher verzichtet werden. ◀

FW. Oventrop GmbH & Co. KG
Paul-Oventrop-Str. 1
59939 Olsberg
Tel.: 02962 82-0
Fax: 02962 82400
E-Mail: mail@oventrop.de
www.oventrop.de