

Innovatives System zur Trinkwassererwärmung

Mit thermischer Desinfektion rund um die Uhr sicher

Ein aktuelles Urteil des Bundesgerichtshofs rückt Legionella pneumophila erneut in den Fokus: Mieter können bei einer Infektion mit Legionellen-Bakterien vom Eigentümer der Immobilie Schadenersatz verlangen. Für sicheres Trinkwarmwasser ohne Kompromisse sorgt eine neue Technologie der Pewo Energietechnik GmbH. Das System Legio-No setzt auf thermische Desinfektion rund um die Uhr. Der Verfasser stellt im Folgenden das Prinzip ausführlich vor.

Anfang Mai 2015 berichteten alle großen Zeitungen und Immobilienportale über das Urteil des Bundesgerichtshofs (BGH). Der Tochter eines verstorbenen Mieters hatte der BGH in letzter Instanz Recht gegeben und fast 25000 € Schadenersatz sowie Schmerzensgeld zugesprochen. Brisant an diesem Fall sind zwei Dinge: Ein Gutachter hatte zwar vermehrt Legionellen im Trinkwassersystem des Mietshauses festgestellt, ob sie die Ursache der schweren Lungenentzündung waren, konnte im Verfahren jedoch nicht eindeutig nachgewiesen werden. Außerdem wurde die Pflichtverletzung der Vermieterin mit der allgemeinen Verkehrssicherungspflicht begründet. Trinkwasserverordnungen, Messprotokolle und technische Aspekte spielten für die Beurteilung gar keine Rolle. Das aktuelle Urteil unterstreicht die Haftungsrisiken für Anlagenbetreiber und verdeutlicht, dass Verantwortung mehr ist, als die Einhaltung von Vorschriften. Dass es um den Schutz

der Gesundheit geht, muss eigentlich nicht betont werden.

Das im Frühjahr 2015 erstmals öffentlich vorgestellte Frischwassersystem Legio-No von Pewo wurde speziell für kritische Anwendungen entwickelt. Gemeint sind Kliniken, Hotels, öffentliche Bäder und größere Wohnanlagen mit zentraler Trinkwarmwasserversorgung. Sie tun sich besonders schwer mit der Eindämmung von Keimzahlen. Eine Untersuchung von Techem hatte 2014 in einer bundesweiten Studie festgestellt, dass in fast jedem achten untersuchten Gebäude die zulässigen Grenzwerte für koloniebildende Einheiten überschritten waren.

Trinkwasserhygiene ohne Kompromisse

Trotz dieser Gefahren ist Trinkwasserhygiene bei der Gebäudeplanung immer noch ein Kompromiss aus Komfort, Energieeffizienz und Sicherheit. Selbst die einschlägigen Vorschriften lassen Spielraum bei der Auswahl von Systemen und ermöglichen nach wie vor das Einlagern von Trinkwarmwasser in kritischen Temperaturbereichen (< 50 °C). Der Branchenverband des Gas- und Wasserfachs, DVGW, hat die wichtige Vorschrift, Arbeitsblatt W 551, für Betreiber von Trinkwasseranlagen zwar angepasst. Unter anderem sind nun regelmäßige Messungen der Keimzahl vorgesehen. Der Trinkwarmwasserspeicher, wie er schon vor hundert Jahren Stand der Technik in den ersten Fernwärmenetzen war, bleibt jedoch zulässig. Hier entsteht aus Sicht der Forschung und Entwicklung bei Pewo eine Sicherheitslücke, denn die DVGW-Vorschrift lässt Temperaturschichtungen in Trinkwarmwasserspeichern weiterhin zu. Die Vorschrift verlangt lediglich ein Durchheizen auf 60 °C einmal innerhalb von 24 h.

Das Umweltbundesamt warnt außerdem seit 2012 vor schwankenden Speicheraustrittstemperaturen (z. B. ±5 K). Im Rahmen von Gefährdungsanalysen gelte: »Vor allem ältere Trinkwassererwärmungssysteme können häufig die Austrittstemperaturen (min. 60 °C, d. A.) nicht im erforderlichen Maß



Nico Petrick,
Mitglied der
Geschäftsleitung,
Pewo Energie-
technik GmbH,
Elsterheide

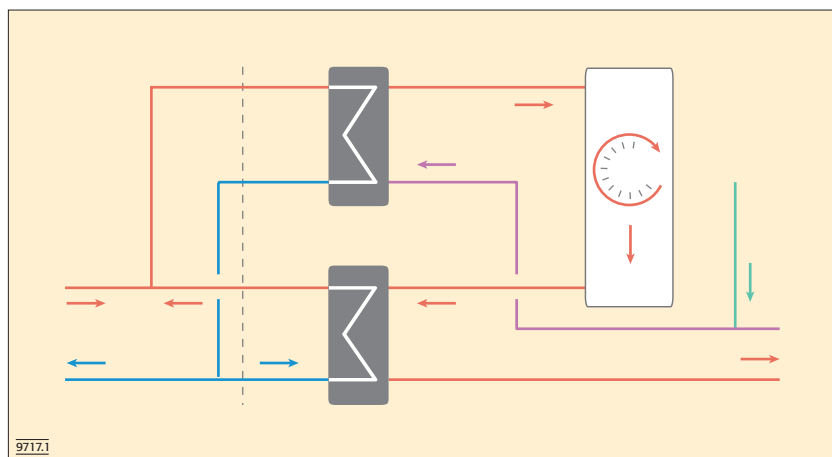


Bild 1. Das Legio-No-Prinzip: Trinkwassererwärmung mit Plattenwärmeübertragern und der permanent auf rd. 70 °C erhitzten Desinfektionsstrecke; Trinkwarmwasser in kritischen Temperaturbereichen kommt in diesem System nicht vor

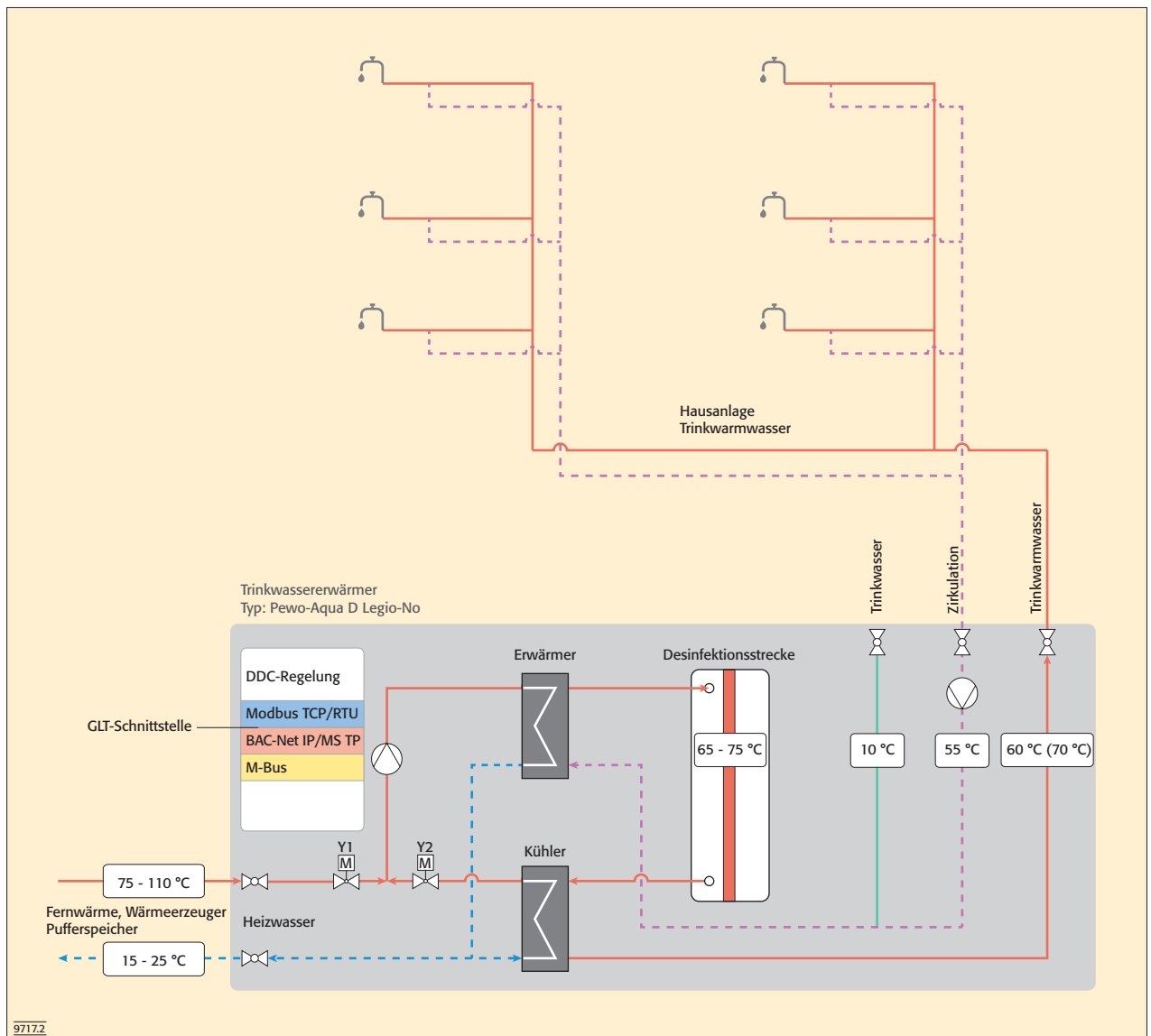


Bild 2. Prinzipschaltbild der thermischen Desinfektion mit Legio-No

konstant halten.« Es liegt auf der Hand, dass eine Vollstromdesinfektion rund um die Uhr sicherer ist, als wenige Minuten Temperaturstress für die Legionellen. Je nach Vorlauftemperatur kann die Desinfektionsstrecke im System Legio-No auf konstante 65 bis 75 °C eingestellt werden. Die Verweildauer ergänzt das hygienisch vorteilhafte Durchflussprinzip mit Plattenwärmeübertragern.

Einfaches Prinzip mit Dauerüberwachung

Die Schaltung basiert also auf einer mehrstufigen Trinkwassererwärmung im Durchflussprinzip mit einer thermischen Desinfektion, die Legionellen zuverlässig und

permanent abtötet. Die Entwicklung kommt dabei ohne chemische Zusatzstoffe aus. Legio-No gönnt Legionellen buchstäblich keine Pause, da die Zirkulation des Trinkwarmwassers 24 h am Tag, sieben Tage pro Woche die Desinfektionsstrecke zur thermischen Dauerdesinfektion im Temperaturbereich von rd. 70 °C durchströmt (Bild 1). Das Prinzip berücksichtigt das typische Verhalten von Legionellen, die kurzzeitige Temperaturspitzen und chemische Behandlungen dadurch überstehen, dass sie in Amöben überdauern.

Der erste Plattenwärmeübertrager erhitzt das Trinkwasser je nach Bedarf auf 65 bis 75 °C. Das erwärmte Trinkwasser gelangt in die Desinfektionsstrecke, die so ausgelegt ist, dass im Zirkulationsbetrieb und bei

Spitzenzapfungen eine Verweildauer in diesem Temperaturbereich für mindestens 3 bis 10 min gewährleistet wird. Die wenigen im Trinkwasser noch enthaltenen oder durch andere Schlupflöcher ins System eingetragenen Keime werden auf diesem Weg kontinuierlich abgetötet. Das Heizmedium kühlt sich bei der Erwärmung des Trinkwassers ab und geht mit einer geringen Rücklauf-temperatur zurück zum Wärme-erzeuger. Bei der Schaltung handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Dynamischen Rücklauf-temperatur-optimierung (siehe *EuroHeat&Power* 44.Jg. (2015) H. 3). Je nach Anwendungsumgebung kann das System also Energieeffizienz und Sicherheit verbinden, ohne Manipulationen

über lauwarmer Speicherschichten vornehmen zu müssen.

Der zweite Plattenwärmeübertrager hat hauptsächlich die Funktion, das für die Desinfektionsstrecke stark erhitzte Trinkwasser leicht abzukühlen. Dafür wird ein Teil des Heizungsrücklaufs abgezweigt und die Netztemperatur des Trinkwarmwassers auf 60 °C eingestellt. Somit sind Komfort und der Schutz vor Verbrühungen jederzeit gewährleistet. Der erhitzte Rücklauf-Teilvolumenstrom wird nun mit dem Heizungsvorlauf gemischt und steht als Mischwasser für den ersten Plattenwärmeübertrager zur Verfügung. Diese Mischung hat den Vorteil, dass der Temperaturgradient am ersten Plattenwärmeübertrager relativ gering ist und somit einer Verkalkung der Übertragungsflächen vorbeugt.

Die Legio-No-Anlage wird über zwei Durchgangsventile mit Stellantrieb (Bild 2, Y1 und Y2) sowie mit einer drehzahlgeregelten Umwälzpumpe geregelt. Durch das Schließen des Stellventils Y2 kann die gesamte Hausanlage auch periodisch mit 65 bis 75 °C entkeimt werden.

Anlagenbetreiber müssen wissen, dass die Zirkulation niemals die Badarmaturen selbst erreicht. Legionellen können sich z. B. in Duschköpfen oder deren Zuleitungen verstecken und vermehren. Zum Problem wird das an Zapfstellen, die selten genutzt werden. Beispiele sind nicht vermietete Wohnungen, die buchstäblich letzte Dusche in der Sporthalle oder Krankenzimmer in Kliniken mit vorwiegend bettlägerigen Patienten. Solche Anlagenteile sind regelmäßig zu spülen.

Die Legio-No-Anlage kann unabhängig vom Primärenergieträger

in die bestehende Heiztechnik integriert werden (Bild 3). Neuverlegungen von Rohren sind in der Regel nicht nötig. Schnittstellen für alle gängigen Gebäudeleittechniken oder das optionale Webportal Pewo-Live erweitern das Prinzip Legio-No zu einem sicheren und hoch effizienten System zur Trinkwassererwärmung. Gerade hinsichtlich der Kontroll- und Dokumentationspflichten der Anlagenbetreiber sind kompakte Wärmeübergabestationen, zu denen auch Legio-No gehört, klar im Vorteil. Pewo-Systeme werden mit bereits standardisierten Schnittstellen ausgeliefert. Aufschaltungen für bestehende Gebäudeleittechnik über BAC-Net oder Modbus für alle gängigen Fabrikate wie Kieback & Peter, Siemens oder Honeywell sind ebenso möglich wie individuelle Anpassungen und ein vorhabengerechter Abgleich von Datenpunkten. Was für kompakte Fernwärmestationen vor allem eine Frage des Bedienungskomforts ist, wird bei der Legionellenbekämpfung zu einer wichtigen Frage der Sicherheit.

Varianten für alle Gebäudearten und im Fernwärmenetz

Das Prinzip ist in jede Richtung skalierbar und kann im Altbau mit 30 Wohnungen ebenso eingesetzt werden wie auf einem Uni-Campus oder in einem Krankenhaus mit einer Vielzahl verschiedener Gebäude. Neben anderen Baugruppen variieren die beiden Plattenwärmeübertrager und die Desinfektionsstrecke je nach der geforderten Leistung. Letztere kann beispielsweise 100 bis 1 000 l fassen. Abhängig vom maximalen Volumenstrom wird dieser Teil der Anlage so ausgelegt, dass die minimale Verweildauer von 3 min niemals unterschritten wird. Je nach Gebäude und Nutzungsverhalten der Warmwasserverbraucher wird dieser Wert entweder durch den Volumenstrom der Zirkulationspumpe oder durch den Gleichzeitigkeitsfaktor für Spitzenzapfungen bestimmt. Berechnungsgrundlagen sind die DIN 4708 oder VDI 2067. So ergibt sich für ein Haus mit 50 Wohnungen nach DIN 4708 eine optimale Größe für die Desinfektionsstrecke von 200 l. Das robuste System kommt mit sehr wenigen Armaturen aus und kennt

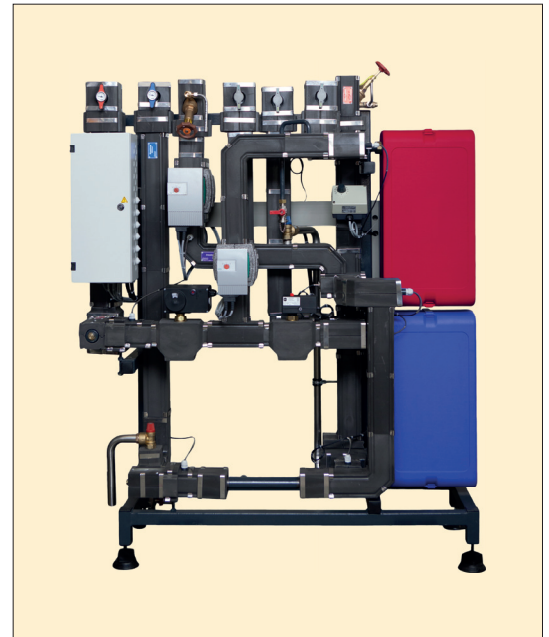


Bild 3. Lässt sich unabhängig vom Primärenergieträger auch in bestehenden Heizanlagen nachrüsten: hygienische Frischwasserstation Pewo-Aqua D Legio-No

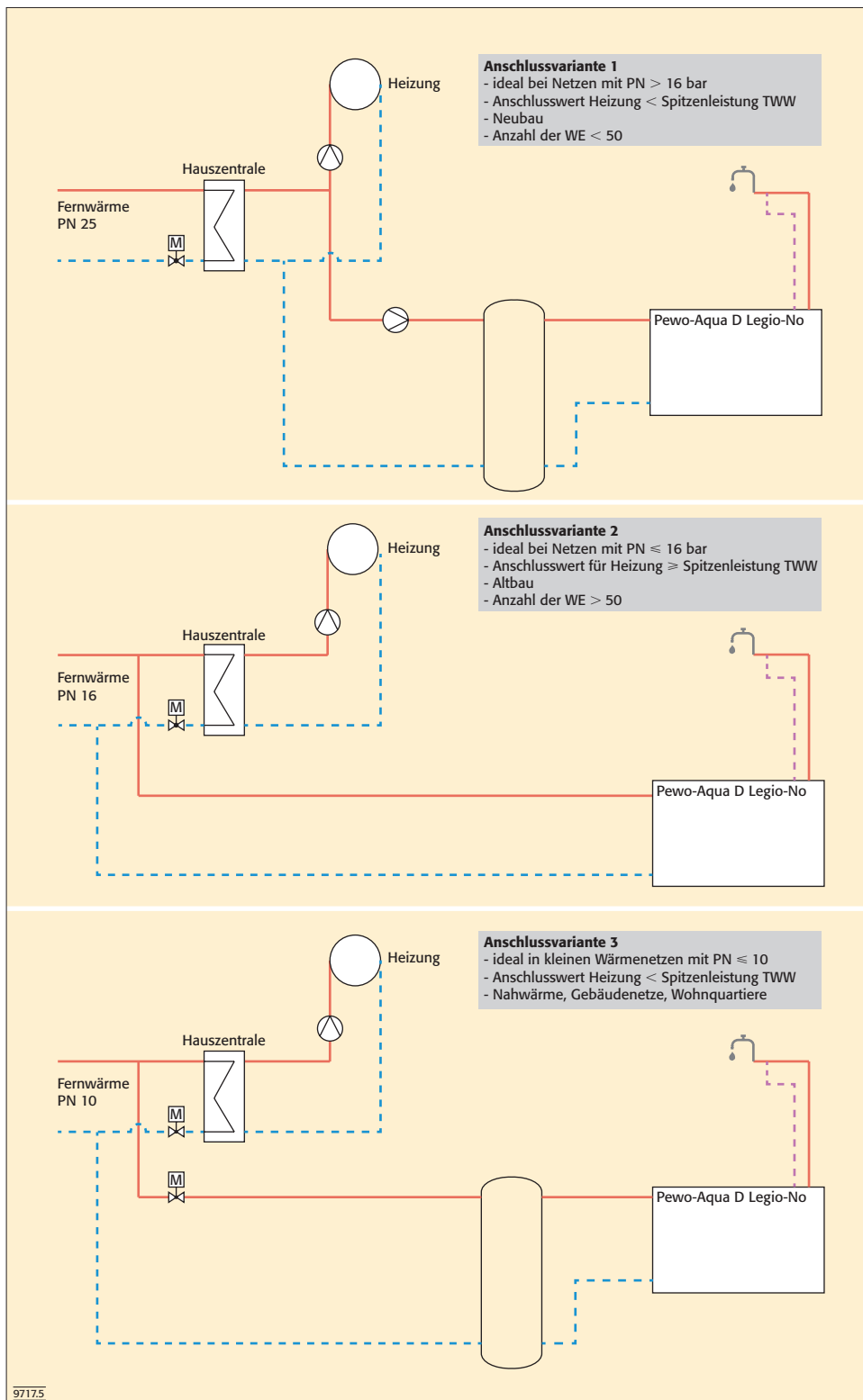
kein stehendes Wasser. Innerhalb der Anlage gibt es keine Toträume, die als Legionellen-Brutstätten gefährlich werden könnten.

Grundsätzlich ist eine hydraulische Station unabhängig vom Primärenergieträger. Bei der Entwicklung wurde sehr genau über Anschlussvarianten in Fernwärmenetzen nachgedacht. Es galt technische Hürden auszuräumen, die in den regional unterschiedlichen Technischen Anschlussbedingungen (TAB) begründet liegen. Drei typische Anschlussvarianten in Nah- und Fernwärmenetzen sind in Bild 4 dargestellt. Bis zu einem Nenndruck PN 16 ist ein direkter Anschluss einer Legio-No-Frischwasserstation ohne weiteres möglich. Ein optionaler primärseitiger Pufferspeicher hilft bei der Verringerung des Anschlusswerts. Bei höherem Primärdruck ist der indirekte Anschluss an das Fernwärmenetz zu empfehlen. In einigen Regionen ergibt sich ein Zielkonflikt durch die Rücklauftemperaturebegrenzung nach Vorgaben der Fernwärmeversorger.

Auch hier hat Legio-No sehr gute Werte. Da es wie ein mehrstufiges Durchflusssystem funktioniert, werden Rücklauftemperaturen in der Zapfung von 15 bis 25 °C erreicht.

Technische Daten

- Vorlauf Heizwasser 75 – 110 °C
- Rücklauf Heizwasser (bei Zapfung) 15 – 25 °C
- Trinkwasser Eingang 10 °C
- Trinkwarmwasser 60 °C (70 °C zur temporären Desinfektion der Hausanlage)
- Trinkwarmwasser Zirkulation 55 °C
- von der Desinfektionsstrecke 65 – 75 °C
- zur Desinfektionsstrecke 65 – 75 °C
- Volumen Desinfektionsstrecke 100 – 1 000 l



auf die Dynamische Rücklauftemperaturoptimierung von Pewo hingewiesen, die für sämtliche Betriebszustände solche Schaltungen und Anlagenkopplungen ermöglicht.

Zusammenfassung

In sensiblen Anwendungsumgebungen wie Kliniken und anderen öffentlichen Gebäuden sowie großen Mietshäusern bietet die einfache Schaltung maximale Sicherheit hinsichtlich der bekannten Gefahrenpotenziale. Letztlich übernimmt Legio-No das bewährte Prinzip, Keime durch möglichst langes Erhitzen abzutöten. Das System löst den Zielkonflikt zwischen Energieeffizienz, Komfort und Sicherheit in Trinkwasseranlagen. Unabhängig vom Primärenergieträger und der Gebäudegröße ist das System für alle bestehenden und neu zu errichtenden Anlagen einsetzbar. Für eine besonders sichere Trinkwassererwärmung wird das Durchflussprinzip mit einer thermischen Desinfektionsstrecke kombiniert. Die Regelung gewährleistet 24 h am Tag und sieben Tage pro Woche Schutz vor Legionellen. Schnittstellen für alle gängigen Gebäudeleittechniken und das Webportal Pewo-Live ermöglichen neben einer zuverlässigen Regelung ein lückenloses Monitoring und die Dokumentation aller Betriebszustände. Um Haftungsrisiken auszuschließen, wird das Beobachten und Aufzeichnen der Temperaturen in Anlagen zur Trinkwassererwärmung zunehmend wichtiger werden. ■

Bild 4. Drei typische Anschlussvarianten für Legio-No im Fernwärmenetz

Im reinen Zirkulationsbetrieb mit 55 bis 57 °C liegt die Heizwasserrücklauftemperatur bei immerhin noch unter 56 bis 58 °C. Im Tagesmittel werden Werte zwischen 35 und 48 °C (je nach Verhältnis zwischen Wärmeverbrauch für Zirkulation und

Trinkwassererwärmung) erreicht. Erfahrungsgemäß sind diese Anlagen fast immer mit Heizsystemen gekoppelt, was beispielsweise eine Nutzung des Temperaturniveaus des Zirkulationsrücklaufs im Heizkreis ermöglicht. Hierzu sei noch einmal