

Energieeinsparverordnung versus Trinkwasserhygiene

Energieeffiziente Warmwasserbereitung und Sicherheit vor Legionellen in Münchener Kitas

AUTOR MICHAEL HANK*

Wenn es um Warmwasserbereitung geht, werden Niedrigenergie- bzw. Passivhäuser mit effizienter Technik ausgestattet. Dem stehen jedoch die Vorschriften zur Trinkwasserhygiene entgegen, die eine Erwärmung des Warmwassers auf 60 Grad fordert, um Legionellen und andere Krankheitserreger im Wasser nicht zu gefährlichen Konzentrationen heranwachsen zu lassen. Wie sich dieses Dilemma überwinden lässt, zeigt der oberbayerische Filterhersteller Seccua am Beispiel der Kindertageseinrichtungen der Minihaus München GmbH. Der Einbau der Seccua-Membranfiltertechnik trägt im vorgestellten Fall entscheidend dazu bei, dass die eingesetzte Erdwärmepumpe energieeffizient arbeiten kann, ohne die Trinkwasserhygiene zu gefährden.

* Zum Autor: Michael Hank (Dipl. Ing. (FH) der Versorgungstechnik) ist Gründer und Geschäftsführer der Seccua GmbH



Einsatzorte sind unter anderem die Kindertagesstätten von Minihaus München.
Bild: Minihaus München GmbH

Aus den Zielen der Bundesregierung hinsichtlich des Klimaschutzes ergibt sich bei Neubauten die dringende Notwendigkeit effektiver Energieeinsparung. Dämmung ist dabei ein großes Thema, aber auch die Haustechnik. Niedrigenergie- bzw. Passivhäuser zeigen hier exemplarisch den Weg größtmöglicher Energiespar-Maßnahmen auf. Doch einem ganz wesentlichen Kriterium, nämlich dem Einsparpotenzial bei der Warmwasserbereitung, standen bisher die Vorschriften der Trinkwasserhygiene entgegen. Das Umweltbundesamt (UBA) formulierte bereits vor Jahren die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Konzepte, welche die Energieeinsparung in der Warmwasserbereitung und die hygienischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung miteinander vereinbar machen.

Bisher wurde eine Erwärmung des Warmwassers auf 60°C als unbedingt notwendig angesehen, um das Wach-

tum von Krankheitserregern wie Legionellen zu begrenzen. Die Trinkwasserverordnung verlangt deshalb eine Trinkwarmwassertemperatur am Speicheraustritt von 60°C. Um Verbrühungen zu verhindern, wird das unter hohem Energieaufwand erhitzte Wasser mittels Thermostateinrichtung oder Mischbatterie durch Mischung mit Kaltwasser wieder „abgekühlt“. Im Hinblick auf das gewaltige Einsparpotenzial wäre es jedoch aus energetischer Sicht viel sinnvoller, das Warmwasser nur auf eine Nutzungstemperatur von ca. 35-45°C aufzuheizen. Zudem können Heißwasserbereiter in Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern in der Regel diese gesetzlich vorgeschriebenen 60°C ohnehin nicht dauerhaft bereitstellen – schon gar nicht bei effizientem Wirkungsgrad. Dieses offensichtliche Dilemma galt es durch ein technisches Verfahren im Einklang mit einer Reduzierung der Trinkwarmwassertemperaturen unter 60°C zu lösen.

Trinkwasserhygiene von zentraler Bedeutung

Trinkwasser gilt als das am strengsten kontrollierte Lebensmittel. Moderne wissenschaftliche Methoden wie die Durchflusszytometrie belegen jedoch, dass sich im Leitungswasser aus Stadtnetzen bis zu 200 Millionen Keime pro Liter befinden¹. Zusätzlich gelangen Nährstoffe für Bakterien, wie Nitrate, Phosphate oder gelöste Kohlenstoffe über das Trinkwasser in die Leitungsnetze der Gebäude. Durch den hohen Eintrag an Keimen und Nährstoffen aus dem Stadtwasser kann sich ein ausgeprägter Biofilm im Leitungsnetz bilden, der optimale Vermehrungsbedingungen und Schutz für Mikroorganismen, darunter Legionellen, Amöben und Pseudomonaden bietet. So entsteht ein hohes Potenzial für Wachstum und damit Kontamination durch hohe Legionellen-Konzentrationen.

Um das Wachstum von Krankheitserregern wie Legionellen zu begrenzen, wurde bisher eine Erwärmung des Warmwassers auf mindestens 60°C als unbedingt notwendig angesehen. Doch Studien der ETH Zürich und der Eawag belegen, dass Legionellen selbst bei einer im DVGW W551 vorgeschriebenen Desinfektionstemperatur von >70°C für mehr als eine Stunde überleben können. Sie begeben sich in den so genannten VBNC-Zustand („viable but not cultivatable“), einen Schlaf-Modus, aus dem sie wieder erwachen, sobald die Lebensbedingungen wieder günstiger sind². Selbst hohe Wassertemperaturen schaffen also keine sichere Abhilfe gegen diese Keime in Trinkwasserleitungen.

Zwei weitere Nachteile hat eine erhöhte Wassertemperatur. Die Abtötung von harmlosen Mikroorganismen im Wasser führt insgesamt zu einer Erhöhung des Nährstoffgehalts im System und zur Begünstigung schnell wachsender Mikroorganismen. Die



Filtrationsanlage im Kindergarten.

Bild: Seccua

toten Zellen dienen als Kohlenstoffquelle und z.B. Legionellen ernähren sich bevorzugt von solchen toten Zellen. Höhere Wassertemperaturen führen zudem zu stärkerem Kalkausfall und damit zu Verkrustungen im Leitungsnetz, was wiederum weitere Rückzugsorte für Mikroorganismen schafft.

Probleme mit der Temperatur

Vor allem für Bauherren und Planer von Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern ist die im DVGW W551 geforderte Desinfektionstemperatur von >70°C problematisch, da deren Warmwasserbereiter in der Regel gar nicht dauerhaft solch hohe Wassertemperaturen bereitstellen können. So haben z.B. Erdwärmepumpen ihren höchsten Wirkungsgrad bei ungefähr 48°C, Brennwertgeräte sogar noch deutlich niedriger; zu wenig, um eine wirksame Abtötung von Legionellen im Leitungsnetz und damit die Trinkwasserhygiene zu gewährleisten. Doch wie lässt sich dieses Dilemma zwischen Energieeffizienz und Trinkwasserhygiene lösen?

Seccua-Filtration am Hauswassereingang

Effektiver und ganzheitlicher Legionellenschutz lässt sich relativ einfach bewerkstelligen, nämlich durch den Einbau einer Seccua-Filtration am Hauswassereingang (POE). Während herkömmliche Maßnahmen wie thermische oder chemische Desinfektion die Vermehrung der Legionellen nur kurzzeitig bremsen, können nach An-

gaben des Herstellers durch den Einsatz der Seccua-Filtration keinerlei neuen Keime mehr in das Leitungsnetz des Hauses eindringen. Mikroorganismen, Rostpartikel, Amöben und Biomasse werden bereits am Übergang vom Stadt- zum Hausnetz vollständig entfernt. Dadurch wird die Vermehrung von Legionellen im gesamten Trinkwasserleitungssystem ganzheitlich unterbunden. Neben der Entfernung lebender Mikroorganismen wird mit den toten Mikroorganismen auch erhebliche Biomasse und damit vorhandene Nährstoffe entfernt. Dadurch werden selbst vorhandene Biofilme und Keimzahlen im Leitungsnetz ausgehungert. Langzeittests haben gezeigt, dass sogar stark verkeimte Rohrleitungsnetze so wieder auf ein hygienisch einwandfreies Maß zurückgeführt werden können.

Dadurch können jetzt auch moderne Warmwasserbereiter, die mit Brennwerttechnik, Wärmepumpen, Solarenergie oder Geothermie betrieben werden, bei bestem Wirkungsgrad hocheffizient arbeiten. So lassen sich große Mengen an Energie einsparen, der CO₂-Fussabdruck verbessert sich. Trotz einer Unterschreitung der zur Keimabtötung bislang als Maßgabe angesehenen Wassertemperatur von 70°C kann eine sichere Trinkwasserhygiene und ein effektiver und ganzheitlicher Schutz vor Legionellen realisiert werden. Damit ist auch bei Niedrigenergie- bzw. Passivhäusern ein effektiver Schutz vor Legionellen gewährleistet.

1) „Schnelle Beurteilung der Trinkwasserqualität“, Prof. Dr. Egli, T. et al.: Fachartikel aus wwt, Heft 6/2013,

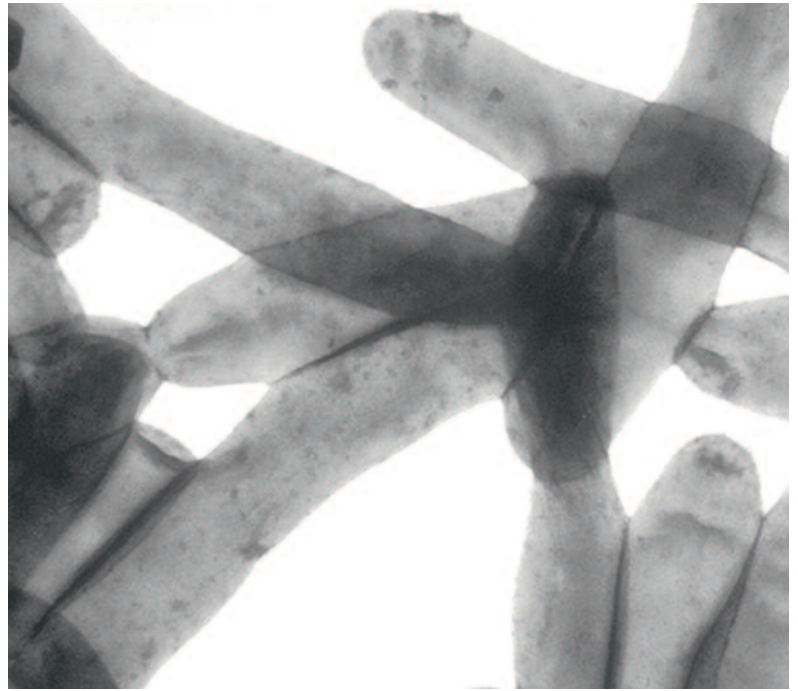
2) „Erkenntnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt Biofilme in der Trinkwasser-Installation“, Prof. Dr. Hans-Curt Flemming, Universität Duisburg, 2012

Kitas Minihaus München

In den privaten Kindertageseinrichtungen Minihaus München GmbH mit sieben Häusern im Stadtgebiet und über 700 Plätzen für Krippen- und Kindergartenkinder hat man von Anfang an hohen Wert auf eine umweltfreundliche Ausstattung gelegt und modernste Technologien integriert. Vier Minihäuser sind Neubauten mit Niedrigenergiekonzept, die anderen drei sind Bestandsgebäude, die komplett mit neuer Gebäudetechnik versehen wurden.

Im Neubau des Minihauses Pippinginger Straße in München-Pasing mit einer Fläche von über 1.600 m² sorgt eine wirkungsvolle Dämmung für äußerst niedrigen Energieverbrauch. Für Heizung und Warmwasserbereitung werden eine Solarthermieanlage und eine oberflächennahe Geothermieanlage mit Wärmepumpe genutzt. Alle Räume sind mit Kühl- bzw. Heizschlangen im Fußboden ausgestattet. Mit diesen Maßnahmen kann ohne fossile Brennstoffe ein angenehmes, CO₂-neutrales Raumklima erreicht werden.

Niedrigenergiehäuser wie die Kindertagesstätten von Minihaus München sparen Energiekosten vor allem bei Heizung und Warmwasserbereitung. Die Trinkwasserverordnung verlangt aber eine Warmwassertemperatur am Speicheraustritt von 60°C. Gleichzeitig müssen Kindertageseinrichtungen mit Verbrühschutzeinrichtungen an den meisten Auslaufarmaturen ausgestattet sein, die das mit hohem Energieaufwand aufgeheizte Wasser durch



Legionellen – Stäbchenbakterien unter dem Mikroskop.

Bild: Seccua



Membranfaserbündel vergrößert.

Bild: Seccua

Wirkweise

Die Filtration der Firma Seccua GmbH wirkt zweifach gegen Keime und Legionellen. Mit einer High-Tech-Membran aus der Medizintechnik, deren Filterporen nur ca. 15 Millionstel Millimeter Durchmesser haben (zum Vergleich: ein menschliches Haar ist 60.000 Millionstel Millimeter dick), werden erstens Legionellen und Millionen anderer Bakterien rückstandlos aus dem Wasser entfernt. Zweitens wird auch die Konzentration der Nährstoffe im Wasser drastisch gesenkt, bestehende Verkeimung wird so ausgehungert und verschwindet nach kurzer Zeit. Studien bescheinigen der Technologie die zuverlässige Entfernung von mehr als 99,99 Prozent aller Krankheitserreger. Seccua bietet damit eine preiswerte, wartungsarme und sichere Lösung, die ohne Bestrahlung oder den Einsatz von Chemikalien arbeitet.

Mischung mit Kaltwasser wieder auf 38°C abkühlen. Schon bei der Planung suchte man deshalb nach einer verfahrenstechnischen Lösung, um Energieeinsparung und Trinkwasserhygiene miteinander vereinbar zu machen. Seccua brachte hier die Lösung. Durch Einbau einer Seccua-Filtration am Hauswassereingang (POE) werden alle Bakterien und Mikroorganismen rückstandslos aus dem Stadtwasser entfernt, bevor dieses in das Leitungsnetz der Kindergärten gelangt. So kann die installierte Erdwärmepumpe mit einer optimal niedrigen Betriebstemperatur laufen. Die Filterkartuschen werden vollautomatisch gespült, Rückstände werden ins Abwasser ausgetragen. Die Filteranlagen

können so über viele Jahre nahezu wartungsfrei betrieben werden. Ein integrierter hochauflösender und vollautomatischer Integritätstest überprüft die Membran automatisch auf Defekte, um sicherzustellen, dass keine Krankheitserreger hindurch gelangen. Nur auf diese Weise wird die ganzheitliche Vermeidung von Legionellen auch bei Niedrigenergiesystemen sichergestellt.

Die Investitionskosten für eine solche Anlage liegen bei etwa 5.000 Euro, amortisieren sich aber schon allein durch die Heizkosteneinsparungen. Der Break Even wird nach etwa 12 Jahren erreicht.

www.seccua.de