



Referenzprojekt: Keimreduktion durch das Multi-Barrieren-System mit Adsorber-Technologie

Aufgabenstellung: Hygienische Stabilisierung der Trinkwassersysteme von zwei mehrgeschossigen Wohngebäuden



Anwendung: Trinkwasser
Wasserart: Öffentliche Trinkwasserversorgung
Anwendungsstelle: Hauseingang (Point of entry) und Warmwasserzirkulation (Point of circulation)
Wassertyp: Kaltwasser und Warmwasser
Durchflussleistung: bis zu 7 m³/h Kaltwasser und bis zu 4 m³/h Warmwasser
Verbrauch pro Tag: ca. 6-10 m³ (Kaltwasser, POE)



Ausgangslage:

Bei dem betroffenen Objekt handelt es sich um zwei mehrgeschossige Wohngebäude mit je ca. 100 Wohneinheiten. Beide Gebäude werden über eine gemeinsame Zuleitung mit Trinkwasser versorgt. Die Wohneinheiten werden von Eigentümern und Mietern und einem nicht unerheblichen Teil von Studenten genutzt. Im Rahmen der geforderten mikrobiologischen Analysen wurde an mehreren Zapfstellen hohe Keimbelastungen an Legionellen festgestellt und daraufhin eine Analyse der Trinkwasserinstallation beauftragt. Nach Durchführung der Gefährdungsbeurteilung durch einen externen Gutachter, stand zunächst ein kompletter Rückbau der vorhandenen Trinkwasserinstallation im Raum. Da dies einen extremen Kostenrahmen verursacht hätte, wurde durch den Installationsfachbetrieb ein alternativer Maßnahmenplan erarbeitet und in Abstimmung mit dem Betreiber und unter Zustimmung des lokalen Gesundheitsamtes konsequent umgesetzt.

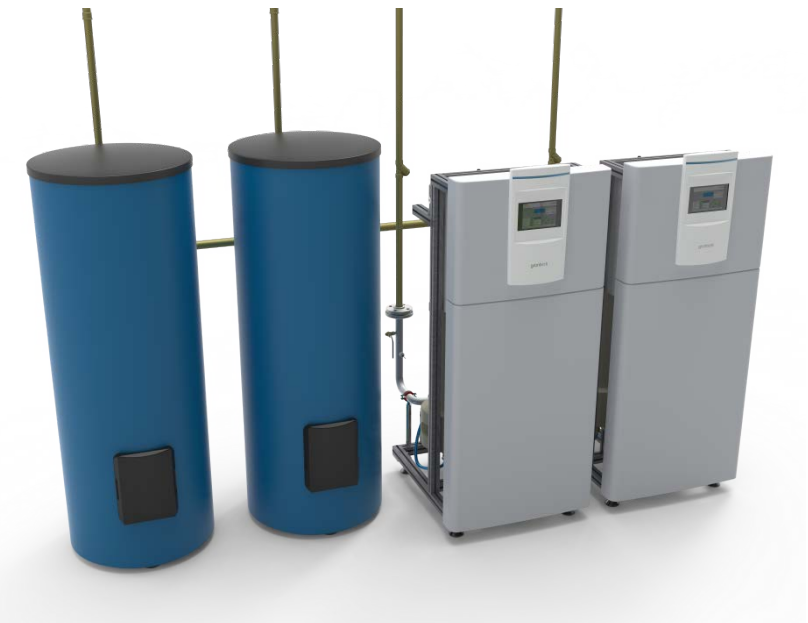
1. Im ersten Schritt wurde die Wasseraufbereitung komplett überarbeitet. Die bauseits vorhandene Kalk- und Korrosionsschutz-Dosierung, welche nur der Behandlung von Kaltwasser dient, ist durch eine zentrale Enthärtungsanlage Grünbeck Delta-p mit anschließender Mineralstoffdosierung (Grünbeck EXADOS grün) ersetzt worden.
2. Zur Stagnationsvermeidung wurden an den Steigsträngen automatische Spüleinrichtungen verbaut, welche einen regelmäßigen Wasseraustausch gewährleisten. Gleichzeitig wurden durch den Installateur vorhandene Totleitungen zurückgebaut.
3. Zur Desinfektion des bereits belasteten Systems wurde als Sofortmaßnahme zum Schutz der Bewohner eine Chlordioxidherstellungsanlage GENO-Baktox MRX zur vorübergehenden Dauerdosierung eingebracht, um das Kalt- und Warmwasser mit dem Desinfektionsmittel Chlordioxid zu beaufschlagen.
4. Nach erfolgreicher Desinfektion wurde am Kaltwassereingang je eine safeliQ:EA100 mit zwei Adsorberelementen und einem Spitzendurchfluss von 10 m³/h installiert. Dadurch wird am POE verhindert, dass möglicherweise kontaminiertes Wasser in das System gelangt.
5. In der Warmwasserzirkulation wurde im Vollstrom je eine Adsorptionsanlage safeliQ:CA70 mit frequenz geregelter Umwälzpumpe und einem Adsorberelement eingebaut. Diese Anlage dient als Keimsenke im Zirkulationsrücklauf und verhindert ein Aufkeimen von Legionellen im Zirkulationssystem.

Vorgehen:

1. Einbau von je einer Adsorptionsanlage safeliQ:EA100 an jeder Sammelzuleitung (Hauseingang, POE) um ohne Zusatz von Chemikalien dauerhaft den Keimeintrag zu verhindern und für hygienisch einwandfreies Trinkwasser zu sorgen.¹



2. Einbau von je einer Adsorptionsanlage safeliQ:CA70 in den Rücklauf der Warmwasserzirkulation vor Wiedereintritt in den Warmwasserbereiter.²



¹ Systemtrenner erforderlich aufgrund vorangegangener chemischer Trinkwasserdesinfektion.

² Bauseitige Umwälzpumpen sind abgeschaltet. Volumenstrom wird vollständig über Adsorptionsanlagen geleitet und Zirkulation mit frequenz geregelter Umwälzpumpe betrieben.



Ergebnis (Kaltwasser):

1. Durch den Einbau der zwei Adsorptionsanlagen im Kaltwasser (POE) konnten über den Hauseingang eingetragene Keime zurückgehalten und damit das Wasser hygienisch aufbereitet werden.
2. Zudem konnte mittels Messsensorik (Temperatur und Durchflussmessung) die Abweichung von den Planungswerten dargestellt werden. Der Durchfluss ist mit ca. 3 m³/h deutlich geringer als für eine Installation dieser Größenordnung (DN 50) zu erwarten ist.
3. Des Weiteren konnten regelmäßig Kaltwassertemperaturen am Hauseingang von über 20 °C gemessen werden. Aus regulatorischer Sichtweise ist diese Temperatur noch erlaubt, aus hygienischen Aspekten jedoch unerwünscht hoch und zeigt die Notwendigkeit einer Absicherung.

Ergebnis (Warmwasser):

1. Trotz Einhaltung der geforderten Warmwassertemperaturen (60 °C/55 °C) wurden vor Einbau der Adsorber-Technologie Legionellen im Warmwasser nachgewiesen (siehe Analyse 02/2017).
Durch den Einbau der zwei Adsorptionsanlagen safeliQ:CA70 in der Warmwasser-Zirkulation konnte die Keimzahl reduziert werden.
2. Trotz normgerechter Temperatur (über 60 °C) und baulicher Maßnahmen konnten noch vereinzelt Legionellen im Rücklauf der Zirkulation gemessen werden. Durch den Keimrückhalt der Adsorptionsanlage werden diese physisch aus dem Wasser entfernt werden. Die Adsorptionsanlage dient somit als Keimsenke und entfernt noch aufkeimende Legionellen aus dem Warmwasser.



Fazit:

Der Einbau der Adsorptionsanlagen safeliQ:EA100 führt zu einer Absicherung der beiden Trinkwasserzuleitungen und gewährleistet hygienisch einwandfreies Trinkwasser nach Trinkwasserverordnung.

Trotz Einhalten der aktuellen Regelwerke, z. B. normgerechter Temperaturen der Warmwasserzirkulation in den beiden vorhandenen Warmwassersystemen, waren diese bis zur Durchführung des vorhergehend beschriebenen Maßnahmenpaketes hygienisch nicht einwandfrei. Durch die Keimsenke der Adsorptionsanlagen safeliQ:CA70 in der Warmwasserbereitung konnte das Zirkulationssystem nachhaltig hygienisch stabilisiert werden.

Neben der Stabilisierung der Warmwasserzirkulation wurde auch die Hygiene in den Steig- und Sticleitungen verbessert. Die Auswertung der Zapfstellen zeigt dies anhand der Verbesserung der Legionellenwerte im Warmwasser unmittelbar beim Verbraucher an.



ANHANG 1: Mikrobiologische Beprobung in Gebäude 1

Tabelle 1: Mikrobiologische Beprobung auf *Pseudomonas aeruginosa* am Hauseingang (safeliQ:EA100)

Datum	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptionsanlage	Probenahmeventil NACH Adsorptionsanlage
19.10.2017	71 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL
22.11.2017	80 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL

Fazit: Die über den Hauseingang eingetragenen *Pseudomonas aeruginosa* wurden zurückgehalten.

Tabelle 2: Mikrobiologische Beprobung auf *Legionella pneumophila* am Hauseingang (safeliQ:EA100)

Datum	<i>Legionella pneumophila</i>	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptionsanlage	Probenahmeventil NACH Adsorptionsanlage
07.11.2017	< 100 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL
21.11.2017	< 100 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL
26.04.2018	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL

Fazit: Die über den Hauseingang eingetragenen Legionellen wurden zurückgehalten

Tabelle 3: Mikrobiologische Beprobung auf *Legionella pneumophila* in der Warmwasser-Zirkulation (safeliQ:CA70)

Datum	<i>Legionella pneumophila</i>		Temperatur bei Probenahme	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptions- anlage	Probenahmeventil NACH Adsorptions- anlage	Probenahmeventil VOR Adsorptions- anlage	Probenahmeventil NACH Adsorptions- anlage
09.02.2017 ³	900 KBE/100 mL		56,0 °C	
04.04.2018	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL	65,2 °C	64,3 °C
26.04.2018	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL	60,4 °C	60,4 °C

³ Probenahme erfolgte im Zirkulationsrücklauf und zeitlich vor Einbau der Adsorptionsanlage



ANHANG 2: Mikrobiologische Beprobung in Gebäude 2

Tabelle 4: Mikrobiologische Beprobung auf *Pseudomonas aeruginosa* am Hauseingang (safeliQ:EA100)

Datum	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptionsanlage	Probenahmeventil NACH Adsorptionsanlage
19.10.2017	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL
22.11.2017	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL

Tabelle 5: Mikrobiologische Beprobung auf *Legionella pneumophila* am Hauseingang (safeliQ:EA100)

Datum	<i>Legionella pneumophila</i>	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptionsanlage	Probenahmeventil NACH Adsorptionsanlage
07.11.2017	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL
26.04.2018	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL

Tabelle 6: Mikrobiologische Beprobung auf *Legionella pneumophila* in der Warmwasser-Zirkulation (safeliQ:CA70)

Datum	<i>Legionella pneumophila</i>		Temperatur bei Probenahme	
Entnahmestelle	Probenahmeventil VOR Adsorptions- anlage	Probenahmeventil NACH Adsorptions- anlage	Probenahmeventil VOR Adsorptions- anlage	Probenahmeventil NACH Adsorptions- anlage
09.02.2017 ⁴	7 KBE/100 mL		54,0 °C	
04.04.2018	3 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL	62,7 °C	62,4 °C
26.04.2018	0 KBE/100 mL	0 KBE/100 mL	62,7 °C	62,7 °C

⁴ Probenahme erfolgte im Zirkulationsrücklauf und zeitlich vor Einbau der Adsorptionsanlage



ANHANG 3: Auswertung der Analysen der Zapfstellen auf Legionella species

Entnahmestelle	Datum der Probenahme		Einheiten
	24.01.2018	19.04.2018	
Wohnung			
Wohnung Müller	400	0	KBE/100 mL
Wohnung Maier	68	200 ⁵	KBE/100 mL
Wohnung Fischer	0	0	KBE/100 mL
Wohnung Huber	400	15	KBE/100 mL
Wohnung Bauer	2.100	37	KBE/100 mL
Wohnung Schmidt	0	5	KBE/100 mL
Wohnung Schneider	8	0	KBE/100 mL

Hinweis: Namen geändert

⁵ Stand 07/2018:Wohnung am Ende des Steigstranges. Nach Rücksprache mit Installationsfachbetrieb ist derzeit kein Zugang zur erneuten Beprobung möglich.