



Trinkwasserhygiene in Gebäuden

Phasengerechte Planung als Grundstein für eine hygienisch einwandfreie Installation.

Mit der Revision des Lebensmittelgesetzes sowie der Einführung der Trink-, Bade- und Duschwasser-Verordnung (TBDV) im Mai 2017, rückt die Trinkwasserqualität im Gebäude auch in der Schweiz zunehmend in den Fokus. Mit welchen Massnahmen kann die Trinkwasserqualität bis zu den Entnahmestellen sichergestellt werden? Wo liegen die Risiken und wie können diese minimiert werden? Welche Pflichten haben Eigentümer und Betreiber von Trinkwasserinstallationen? All diese Fragen gilt es zu klären. Um eine hygienisch optimale Wasserversorgung innerhalb eines Gebäudes betreiben zu können, ist eine intensive Zusammenarbeit in einer frühen Projektphase zwischen Bauherren, Betreiberinnen, Architekten, Generalunternehmerinnen und Sanitäringenieuren Voraussetzung.

Trinkwasseranlage als Ökosystem und Krankheitsursache

Eine Trinkwasseranlage stellt mit ihren zahlreichen Komponenten und teilweise hunderten von Leitungsmetern ein weit verzweigtes Ökosystem für verschiedenste Mikroorganismen wie Bakterien dar. Von der Erstbefüllung der Anlage an bilden diese schleimige Schichten (Biofilme) auf allen Oberflächen aus, die mit Wasser in Kontakt sind. Dies ist ein natürlicher Prozess und die Biofilmbildung kann nur mit viel Aufwand und in der Regel nicht nachhaltig verhindert werden. Glücklicherweise stellt die Mehrzahl der tausenden verschiedenen Arten von Mikroorganismen in den Trinkwasserleitungen aber keine Bedrohung für unsere Gesundheit dar. Verhindert werden muss dagegen die Vermehrung von Krankheitserregern wie den Legionellen-Bakterien oder *Pseudomonas aeruginosa*. Während erstere Pontiac-Fieber mit grippeähnlichen Symptomen, aber auch Lungenentzündungen mit schwerem und teilweise tödlichem Krankheitsverlauf hervorrufen können, sind letztere u.a. als Auslöser von Wund-, Ohren-, Augen- und Harnwegsinfektionen bekannt.

Die Anzahl und Artenzusammensetzung von Mikroorganismen in einer Trinkwasserinstallation ist von vielen Faktoren abhängig und entsprechend über die gesamte Anlage sehr unterschiedlich. Einen wichtigen Einfluss auf die Biofilmbildung und die Selektion einzelner Arten haben die Temperatur und die Nährstoffverfügbarkeit, aber auch die Häufigkeit des Wasserwechsels bzw. wie lange das Wasser in den Leitungen stagniert (Bild 1).

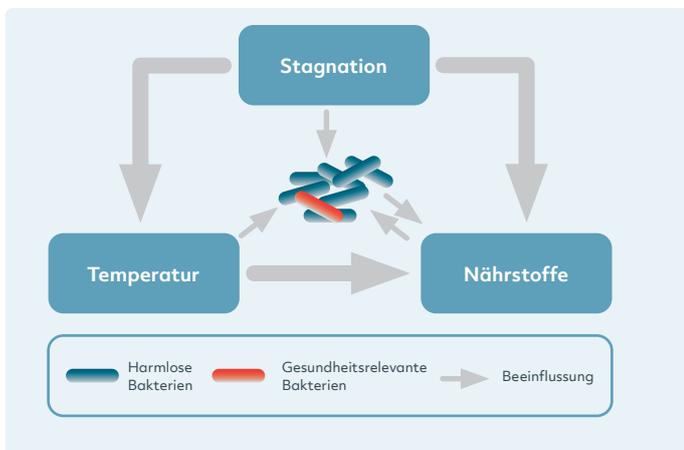


Bild 1: Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen und abiotischen Faktoren in einer Trinkwasserinstallation

Qualitätsanforderungen an Trink-, Dusch- und Badewasser

Trinkwasser ist in der Schweiz als Lebensmittel definiert und wird entsprechend im Lebensmittelgesetz (LMG) geregelt, das 2017 revidiert wurde. Die zugehörige, neu geschaffene Verordnung für Trink-, Bade- und Duschwasser (TBDV) definiert die Anforderungen an dessen Qualität: Es muss hinsichtlich Geruch, Geschmack und Aussehen unauffällig sein und darf hinsichtlich Art und Konzentration darin enthaltener Mikroorganismen, Parasiten sowie Kontaminanten keine Gesundheitsgefährdung darstellen. Die Mindestanforderungen an die Wasserqualität wurden mit Höchstwerten definiert.

Hygiene heisst Vorsorge

Die Hygiene ist die Lehre der Vorsorge. Entsprechend geht es auch bei der Trinkwasserhygiene darum, präventiv Massnahmen zu ergreifen, um einer Vermehrung von Krankheitserregern in den Leitungen und Krankheitsfällen in der Folge vorzubeugen. Gleichzeitig können so oft kostspielige Ursachenabklärungen und Sanierungsmassnahmen sowie potenzielle Rechtsstreitigkeiten und Imageschäden verhindert werden.

Viele Akteure sind dabei gefordert, ihren Teil dazu beizutragen, um eine einwandfreie Trinkwasserqualität auch im Gebäude gewährleisten zu können. Von der Planung über die Erstellung bis zum Betrieb gilt es, die richtigen Entscheidungen zu treffen, diese sorgfältig umzusetzen und zu überwachen. Keine einfache Aufgabe, da gleichzeitig weitere Anforderungen wie Komfort, Energie und Kosten berücksichtigt werden müssen.

Das Zusammenspiel zwischen Bauherrinnen, Betreibern, Architektinnen, Generalunternehmen und den Sanitäringenieuren ist daher umso wichtiger, damit Risiken und Schwierigkeiten in einer frühen Planungsphase aufgezeigt und gemeinsam Lösungen erarbeitet werden können. In der Trinkwasserhygiene ist eine transparente Kommunikation unumgänglich, zumal viele Beteiligte in der Verantwortung stehen.

Erfahrungen aus der Praxis

Die Theorie scheint bei den Beteiligten grösstenteils bekannt, in der Praxis aber zeigen sich ein zu geringes Verantwortungsbewusstsein, ungenügende Kommunikation oder Sensibilisierung. Auch mangelhafte Planung, Fehler bei der Ausführung, fehlende Investitionsbereitschaft, unvollständige Betriebsunterlagen sowie nicht aktualisierte Plangrundlagen führen immer wieder zu Problemen. Eine korrekte Umsetzung aber ist für Eigentümerinnen oder Betreiber elementar, übernehmen sie doch nach erfolgreicher Schlussabnahme nicht nur die Verantwortung für die Anlage, sondern auch für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen als Trinkwasserversorger für Dritte.

Planung und Ausführung nach SIA-Phasen

Um den heutigen Anforderungen gerecht zu werden, muss bereits in einer frühen Phase die Basis für eine gute Installation gelegt werden.

Schon in der SIA-Phase 31 (Vorprojekt) sollten im Gespräch mit Architektinnen und Bauherren die Grundlagen zur Sicherstellung der Wasserhygiene definiert werden, um ein geeignetes Versorgungskonzept inkl. dazugehöriger Steigzonen und Apparatedisposition festzulegen. Mit einfachen Massnahmen wie z.B. thermisch getrennten Versorgungsschächten (kalte/warme Zone) können die jeweiligen Temperaturen im Kalt- und Warmwassernetz besser gehalten werden, auch Wasserentnahmestellen sollen auf ein notwendiges Minimum beschränkt werden. Ausserdem muss sichergestellt werden, dass die Ansprüche an Materialisierung und Durchspülung erfüllt werden. Einrichtungen wie Messstutzen und Probenahmeventile ermöglichen im späteren Betrieb ein regelmässiges Messen der Wassertemperatur oder

die fachgerechte Entnahme von Wasserproben. Damit allen Projektbeteiligten die Grundlagen klar sind und die Anlagen anhand des Nutzungsprofils des Gebäudes ausgelegt werden können, lohnt es sich also, eine Nutzungsvereinbarung zu erstellen. In sämtlichen Phasen muss neu beurteilt werden, ob das Versorgungskonzept auch aus hygienischer Sicht ausreichend ist oder optimiert werden muss. Nur so können, ohne auf Komfort verzichten zu müssen, Schwierigkeiten vermieden werden, die oft erst im Betrieb auftreten und dann oft kostspielig werden. Das Aufgreifen der Thematik Wasserhygiene erst in den SIA-Phasen 4 oder 5 ist ohne grossen Aufwand und Einschränkungen kaum mehr möglich.

Mit der Übergabe der Verantwortung geht auch die Arbeit für die Sicherstellung der Hygiene weiter. Werden Anpassungen an der Anlage oder am Versorgungskonzept vorgenommen, so sind auch die Installationspläne zu aktualisieren. Auch die Betreiberin sollte die unverzichtbare Wartung, Instandhaltung und periodische Selbstkontrolle (Wassertemperaturkontrolle, mikrobiologische Belastung etc.) entsprechend dokumentieren oder von Spezialisten protokollieren lassen.

Warmwasser

Warmwassersysteme mit entsprechend grossem Wasservolumen sind folglich kompliziert und müssen anhand des Benutzungsprofils ausgelegt werden, damit der Warmwasserspeicher und das Leitungsnetz ausreichend durchspült werden. Warmwasserzugänge sollen nur dort geplant werden, wo ein reger Gebrauch zu erwarten ist. Unzureichende Planung, Auslegung und Ausführung wie z.B. ungenügender hydraulischer Abgleich sind Indikatoren für ungünstige Temperaturverhältnisse und somit ungenügende Trinkwasserqualität (z.B. Legionellen-Bakterien). Als Grundlage dienen in diesem Zusammenhang die SIA-Normen 385/1 und 385/2, die entsprechenden SVGW-Richtlinien und die Empfehlungen des Bundesamtes für Gesundheit. Mit einer Nutzungsvereinbarung, welche für zukünftige Projekte unausweichlich ist,

Bild 2: Die Bildung von Biofilm wie hier in einem Duschschlauch ist nicht zu verhindern, der Vermehrung von Krankheitserregern sollte aber entgegengewirkt werden. (© Eawag, Frederik Hammes)

sollen Temperaturen, Bezugseinheiten, Nutzungsprofil, Ausstosszeiten etc. definiert werden.

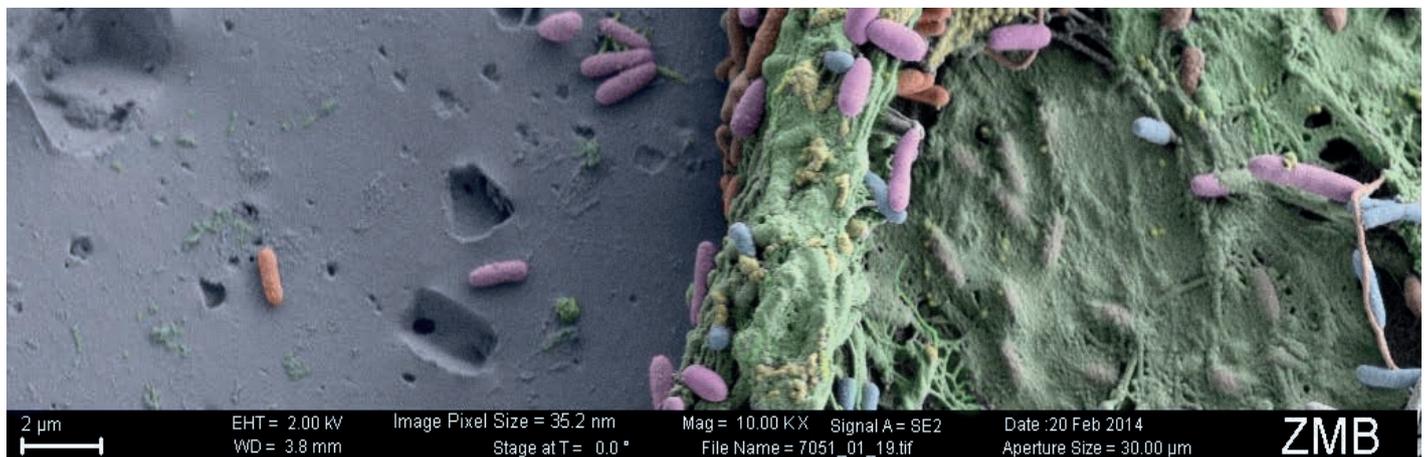
Inbetriebnahme

Fehler können bereits bei der Erstbefüllung der Anlage passieren, sprich bei der Druckprüfung von Neuinstallationen. Entsprechend darf die Trinkwasserinstallation nur über ausreichend gespülte Anschlussleitungen befüllt werden. Durch den Einsatz entsprechender Hygienefilter, die Mikroorganismen und Schmutzpartikel zurückhalten, kann bei der Druckprüfung sichergestellt werden, dass ausschliesslich hygienisch einwandfreies Wasser in die Installation gelangt.

Mit den neuen Richtlinien des SVGW «Richtlinie für Hygiene in Trinkwasserinstallationen» sind die Prüfungsverfahren (Dichtheits- und Festigkeitsprüfung) sowie die Erstbefüllung und Spülung festgelegt. Dadurch soll eine einwandfreie Trinkwasserqualität während der gesamten Bauzeit und des anschliessenden Betriebs sichergestellt werden. Können die Leitungen nicht wie in der Richtlinie vorgegeben alle 72 Stunden gespült werden, so muss ein entsprechendes Spülkonzept oder eine andere projektspezifische Lösung die Wasserhygiene sicher stellen. Eine Desinfektion kann erforderlich werden, wenn das Spülkonzept nicht ausreicht oder die Biologie sich weiterhin ungünstig verhält.

Übergabe

Bei langen Bauzeiten lohnt sich vor Übergabe an den Betreiber eine Spülung/Desinfektion, damit dieser nach erfolgter Schlussabnahme nicht die Verantwortung für eine Anlage übernimmt, die möglicherweise schon mit hygienischen Problemen belastet ist. Dieses Vorgehen ist mit dem Bauherrn zu klären, da die Arbeiten zeitaufwändig und sehr kostspielig sind, weshalb frühzeitig geeignete Lösungen zu erarbeiten sind. Druckprüfungen sowie Spülungen sind zudem zu protokollieren. Die Kontrolle der Installationsfirma, ob sämtliche Punkte während der Bauzeit eingehalten wurden, ist Aufgabe der (Fach-) Bauleitung. Installationsfehler sowie Fehler bei der Erstbefüllung können passieren, müssen aber möglichst rasch erkannt und behoben werden.



Betrieb

Nach Übergabe der Anlage an den Betreiber muss die Trinkwasserqualität in regelmässigen Abständen überprüft werden, um frühzeitig eine mögliche Erhöhung der Krankheitserreger festzustellen und wenn nötig entsprechende (Sofort-) Massnahmen zu ergreifen. Der Betreiber ist ebenfalls für die Erneuerung des Leitungsinhalts nach spätestens 72 Stunden verantwortlich oder für ein alternatives Spülkonzept, bei dem die Spülung manuell oder automatisch erfolgen kann. Für einen einwandfreien Betrieb sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten bzw. zu klären:

- Vor einer Gebäude(teil-)erneuerung ist eine gesamtheitliche Überprüfung der Sanitärinstallationen erforderlich.
- Die Anlage ist neu zu beurteilen, wenn Anpassungen erfolgt sind.
- Nicht mehr benötigte Trinkwasserinstallationen sollen rückgebaut werden.
- Bei Leitungen, die korrodiert sind oder aus anderen Gründen nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen (z.B. Dimensionierung), ist der Leitungsersatz aus hygienischer Sicht die beste Lösung.

Die Revision des Lebensmittelrechtes und die neu geschaffene Verordnung für Trink-, Bade- und Duschwasser (TBDV) haben das Bewusstsein für die Wasserhygiene gestärkt. Damit wurde der Grundstein dafür gelegt, dass alle beteiligten Akteure ihren wichtigen Teil dazu beitragen können, dass das Trinkwasser auch im Gebäude in einwandfreier Qualität genutzt werden kann.

A+W besitzt umfangreiche Erfahrungen und steht als verlässlicher Partner für diese Aufgaben zur Verfügung.

Normen, Richtlinien und Gesetze

- Lebensmittelgesetz (LMG)
- Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)
- SIA-Normen
- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), Regelwerk W3/E3
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) / Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), Empfehlungen zu Legionellen und Legionellose

Ihre Ansprechpartner

Patrick Schmid

Dipl. Techniker HF
Bereichsleiter Sanitär
patrick.schmid@amstein-walthert.ch

Dieses zB ist in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gebäudetechnik und Energie der Hochschule Luzern, Technik & Architektur, entstanden.

Kontakt:

Franziska Rölli
M.Sc. UZH Mikrobiologie
Senior Wissenschaftliche Mitarbeiterin
franziska.roelli@hslu.ch

Amstein + Walthert AG
Andreasstrasse 5
CH-8050 Zürich