

DER WASSERMEISTER

BEHÄLTERRREINIGUNG: BAUSTEIN IM RISIKO-MANAGEMENT FÜR GUTE TRINKWASSERHYGIENE

Vor gut einem Jahr ist die neue EU-Trinkwasserrichtlinie 2020/2184 [1] in Kraft getreten. Notwendig ist diese Neuerung, um der Prävention – Gesundheitsvorsorge – durch gute Trinkwasserqualität EU-weit einen höheren Stellenwert zu geben. Denn diese ist aktuell auf sehr unterschiedlichem Niveau. Die EU-Trinkwasserrichtlinie benennt grundlegend einzuhaltende Vorgaben für die Trinkwasserqualität zentral für alle europäischen Mitgliedsstaaten. Seither sind die Begriffe Risikoabschätzung und Risikomanagement viel diskutiert: Warum ist das notwendig, und was bedeutet es in der praktischen Ausgestaltung?

Es ist zumindest dem Fachmann heute hinlänglich bekannt, dass Trinkwasser nicht steril ist oder sein kann. Mit der Einführung eines risikobasierten Ansatzes für alle Wasserversorger über die gesamte Versorgungskette soll die Wasserqualität von Entnahmequelle bis Verbraucher gesichert werden. Das ist für Deutschland im Grunde nicht neu. Denn Multibarrierensystem, Überwachung nach TrinkwV und existierende Vorgaben für Planung, Bau und Betrieb sowie adäquate Inbetriebnahme und Unterhaltung sind bereits wichtige etablierte Bausteine eines Risikomanagements, bzw. Water Safety Plans (Wassersicherheitsplan – WSP) als dem von der WHO empfohlenen Instrument für Risikoabschätzung und Risikomanagement im Trinkwasserbereich [2]. Für eine bessere Handhabung splittet die EU-Trinkwasserrichtlinie die Versorgungskette in drei Subsysteme auf: Einzugsgebiet, Versorgungssystem und Hausinstallation/Trinkwasserinstallation.

Betrachten wir das Versorgungssystem – also Trinkwasserverteilung zwischen Wasserwerk und Hausanschluss – näher:

- Im Wasser natürlicherweise vorhandene Mikroorganismen siedeln sich auf Oberflächen an und bilden

Biofilme. Dies gilt auch für Trinkwasser mit TrinkwV-konformer Qualität, da es nicht steril ist und dies auch nicht sein soll. Das Phänomen wurde die letzten zwei Jahrzehnte eingehend wissenschaftlich untersucht. Mit Umweltorganismen vergesellschaftet und im Biofilm geschützt können gefährliche Krankheitserreger wie Legionellen, Pseudomonaden, Coliforme u. a. vermehren sich dann auch in den im neuen DVGW-W 291:2021-12 als „stabile Biofilme“ bezeichneten Belägen [3]. Hohe Nährstoffgehalte, Temperatur und Stagnation begünstigen sowohl Biofilme als auch Erreger [4]. Der Klimawandel wird zudem Biofilmwachstum in Trinkwasserspeichern künftig verstärken. Des Öfteren werden bereits heute die geforderten Kaltwassertemperaturen von < 20 °C im Verteilungsnetz überschritten [5]. Entsprechend wird der anlassbezogene Bedarf an fachmännisch-korrektur Reinigung zukünftig an Bedeutung gewinnen.

Im Kaltwassersystem zunehmend als problematisch erkannt wurde inzwischen *Pseudomonas aeruginosa*. Es ist also dringend erforderlich, dessen Vermehrung bereits im Verteilungssystem so gering wie möglich zu halten. Dafür gibt es wichtige Gründe:

- Einmal im Biofilm als Kontamination etabliert, ist dieses Bakterium nur sehr schwer wieder zu eliminieren. In Stagnationszonen z. B. von Speicherbehältern wachsen Biofilme besonders gut, auch schon bei geringen Temperaturen.
- In minimaler Menge aus dem Versorgungssystem in die Trinkwasserinstallationen eingetragene *P. aeruginosa* können hier hartnäckige Kontaminationen verursachen.

Nach UBA-Empfehlung als Teil der a.a.R.d.T. soll sowohl im Leitungsnetz als auch in Trinkwasserinstallationen (v. a.



Bild 1: Durch Reinigung mit geeigneten Spezialprodukten werden Biofilme und Oberflächenbeläge im Trinkwasserbehälter effektiv entfernt



Bild 2: Auch die fachgerechte Reinigung vorhandener Zugänge zur Wasserkammer ist wichtig

öffentlicher Gebäude) *P. aeruginosa* in 100 ml nicht nachweisbar sein (< 1 KBE/100 ml) [6]. Für Krankenhäuser gilt dies auf Grundlage einer RKI-Richtlinie bereits seit fast fünf Jahrzehnten, um Infektionen z. B. bei Beatmung und Dialyse zu verhindern [7].

- Nach einer DGKH-Empfehlung darf verschärft *P. aeruginosa* in 1 L Trinkwasser im Verteilungssystem nicht nachweisbar sein (< 1 KBE/1 L), wo medizinische Einrichtungen angeschlossen sind [8].
- Da der Trend zu häuslicher Versorgung (statt Pflegeheim) steigt, und die Bevölkerung zunehmend älter und damit krankheitsanfälliger wird, ist Pseudomonaden-freies Trinkwasser für jeden Verbraucher wichtig. Sichere Trinkwasserinstallationen lassen sich aber nur gewährleisten, wenn auch sauberes Wasser vom Versorger geliefert wird.
- Dem Wachstum von Pseudomonaden kann effektiv vorgebeugt werden, indem Biofilme insgesamt minimiert werden.

Flemming und Kollegen stellten u. a. wegen dieser Erkenntnisse die Forderung auf, dass Biofilm-Management müsse „stärker in den technischen Regelwerken berücksichtigt werden“ [4].

Auch Pilze sind jüngst als Kontaminanten von Trinkwasserbehältern im Fokus. Diese siedeln an Decken, Wänden und Boden, egal ob trockene, feuchte oder unter Wasser befindliche Oberflächen. Betroffen sind sowohl Speicher aus Beton als auch metallene und andere Oberflächen. Pilze können lokale Materialschäden verursachen, wie z. B. Risse oder Abplatzen des Behälter-Werkstoffs [9], Lochfraß bzw. Korrosion.

Zusätzlich zur Flächenbesiedlung haften und wachsen Mikroorganismen an losen Partikeln. Diese lagern sich bei geringer Fließgeschwindigkeit und Stagnation als Sediment ab. Im akkumulierten Sediment in Trinkwasserspeichern finden sich auch Pathogenitätsfaktoren (Gene,

die für eine Infektion des Menschen notwendig sind) und Antibiotikaresistenzen [10], also relevante Krankheitserreger. Somit stellen auch Sediment-Biofilme potenzielle Gesundheitsrisiken dar. Biofilmwachstum im Versorgungssystem verstärkt zudem die Gefahr nachgelagerter Probleme in der Trinkwasserinstallation.

Reinigung und Desinfektion stellen geeignete Maßnahmen zur Prävention von Verunreinigungen und im Sanierungsfall dar. Ihnen kommt eine entscheidende – und zunehmend wichtigere – Rolle für die Sicherstellung hygienisch einwandfreien Trinkwassers. Auch das aktuelle Technische Regelwerk betont die Bedeutung solcher Maßnahmen: „Die Reinigung und Desinfektion von Anlagen und Einrichtungen, die mit Trinkwasser in Berührung kommen, liefert einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung einer einwandfreien Trinkwasserqualität“. Explizit empfohlen werden „periodische Reinigungen, bevor Trübungen entstehen“ [3]. Die vorsorgliche Behälterreinigung ist damit anerkannter Teil des Risikomanagements entlang der Trinkwasserversorgungskette von Quelle bis Zapfhahn, wie die neue EU-Trinkwasserrichtlinie es vorschreibt. Sie sollte daher ebenso Baustein des Risikomanagements und Bestandteil im Wassersicherheitsplan eines jeden Trinkwasserversorgungssystems sein, wie auch Reinigung im Sanierungsfall bei akuten Problemen.

Wasser allein ist dabei nicht in der Lage, feststehende Kontaminationen – Inkrustierungen, Biofilme und dergleichen – zu mobilisieren und zu beseitigen. Denkt man an das alltägliche Hände- oder Wäschewaschen, wird dies jedermann schnell klar. Auch eine mechanische Reinigung – im Alltagsvergleich das Reiben der Hände bzw. Walken der Wäsche – hilft nur bedingt gegen Verschmutzungen, sprich Biofilm und Ablagerungen. Im besten Fall ist ein optischer Effekt „sauberer“ Hände oder Wäsche erzielt. Für ein hygienisch zufriedenstellendes Ergebnis – Hände bzw. Wäsche frei von Krankheitserregern – benötigt man Detergenzien – zumindest Seife bzw. Waschmittel oder Hygienereiniger, ggf. noch zusätzlich Desinfektionsmittel. Ähnlich gelagert ist es mit dem Reinigen wassertechnischer Anlagen. Allein mit Wasser, also Ab- und Ausspülen ausschließlich losen Materials, ist dies zum Scheitern verurteilt. Mechanische Hilfsmittel können eine Grobreinigung darstellen. Gebundene, feststehende Beläge müssen jedoch anderweitig abgelöst werden. Gute Reinigungsmittel weisen eine effektive Wirksamkeit auf und sind abgestimmt auf die jeweils zu entfernenden Oberflächenanhaftungen und abgesetzten Sedimente verbauten Materialien, angewendete Reinigungstechnik, usw. Nur diese können zuverlässig Biofilm und weitere Beläge angreifen und lösen,

und damit die mit bloßen Augen nicht sichtbaren Mikroorganismen und Krankheitserreger sicher beseitigen. Im Bedarfsfall können persistierende Mikroorganismen anschließend (!) durch Desinfektion effektiv abgetötet bzw. inaktiviert werden. Daher ist eine gute, fachmännisch (!) durchgeführte Reinigung das A und O der Trinkwasserhygiene, und eine Desinfektion – sofern dann noch notwendig – erst in Kombination mit vorangehender Reinigung sinnvoll, wirksam und effektiv. Räumlich lokalisiert im Subsystem Versorgungssystem stellt korrekte Behälterreinigung also aktiven Gesundheitsschutz und nachhaltiges Risikomanagement dar.

Quellen

- [1] Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Neufassung)
- [2] Weltgesundheitsorganisation (Hrsg.) (2017): Guidelines for drinking-water quality
- [3] DVGW-Arbeitsblatt W 291 „Reinigung und Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen“ (2021-12)
- [4] Flemming, H.-C. et al. (2014): Erkenntnisse aus dem Projekt „Biofilm-Management“. Thesenpapier (zuletzt abgerufen am 28.03.2022)
- [5] Rühling, K. et al. (2018): EnEff: Wärme – Verbundvorhaben Energieeffizienz und Hygiene in der Trinkwasser-Installation im Kontext: DHC Annex TS1 „Low Temperature District Heating for Future Energy Systems“ (Akronym: EE+HYG@TWI). Koordinierter Schlussbericht (zuletzt abgerufen am 28.03.2022)
- [6] Umweltbundesamt (2017): Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf *Pseudomonas aeruginosa*, zur Risikoeinschätzung und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser vom 13. Juni 2017 (UBA-Empfehlung 2017)
- [7] Robert Koch-Institut (Hrsg.) (1996): Alte Anlagen zur Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Elsevier, Urban Fischer, München
- [8] Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (2016): Gesundheitliche Bedeutung, Prävention und Kontrolle Wasser-assoziiertes *Pseudomonas aeruginosa*-Infektionen. Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Hyg Med 41: Suppl. 2 DGKH
- [9] Novac Babic, M. & Gunde-Cimerman, N. (2021): Water-transmitted fungi are involved in degradation of concrete drinking water storage tanks. Microorganisms 9 (1): 160
- [10] Gomez-Alvarez, V. et al. (2021): Metagenomic profile of microbial communities in a drinking water storage tank sediment after sequential exposure to monochloramine, free chlorine, and monochloramine. ACS ES T Water 1 (5): 1283-1294

Autoren:

Priv.-Doz. Dr. Christiane Schreiber, Leitung Wissenschaft,
 CARELA GmbH, Rheinfelden,
 Tel. 0151 16 16 49 14,
 c.schreiber@carela.com;
 Bernd Krumrey, Mikrobiologe,
 CEO, CARELA GmbH, Rheinfelden,
 b.krumrey@carela.com
 IFAT: Halle B2, Stand 241/340



Reinigung + Desinfektion in 1 Schritt



BIO X

Chlorfreier Qualitätsdesinfektionsreiniger für Trinkwasserbehälter

- entfernt eisen- und manganhaltige Ablagerungen, Kalk, Biofilme und Algen
- geeignet für Edelstahl, Chlorkautschuk, Epoxidharz, PVC, Fliesen, Kacheln, Farbanstriche, Beton, Zementmörtel und mineralische Beschichtungen

Sie möchten 1 oder 2 Schritte?



BIO pure

Chlorfreier, kraftvoller Qualitätsreiniger für Trinkwasserbehälter

- entfernt zuverlässig eisen- und manganhaltige Ablagerungen, Kalk und schleimige Verunreinigungen
- ideal für Edelstahlauskleidungen oder -einbauten wie Treppen sowie Chlorkautschuk, Epoxidharz, PVC, Fliesen, Kacheln, Farbanstriche, Beton, Zementmörtel und mineralische Beschichtungen

UND FÜR EIN NOCH INTENSIVERES ERGEBNIS

greenPOWER

Schnell wirkender Reinigungskraftverstärker mit AKTIV-Sauerstoff

- extrem hohe Wirkkraft



puroDes EN

Hochwirksamer Neutralreiniger in Pulverform für Trinkwasserbehälter

- Werterhaltung der Anlagen
- hohe Reinigungseffizienz
- bewährt und sicher
- völlig säurefrei, somit nicht korrosionsfördernd

Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformation lesen.