

# **Auswirkungen des Behälterreinigungsverfahrens auf die Qualität von ungechlortem Trinkwasser**

Dr. Josef Klinger, Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe, Deutschland

## **Einleitung**

Aus der Praxis der Trinkwasserversorgung werden immer wieder Fälle berichtet, bei denen es im Nachgang zu einer Behälterreinigung zur Aufkeimung des gespeicherten Wassers aufgrund erhöhter Werte für die koloniebildenden Einheiten insbesondere bei 20 °C kam. Da die Ursache in solchen Fällen oftmals nicht ermittelt werden konnte, war zu untersuchen, wie sich unterschiedliche Reinigungsverfahren auf die mikrobiologische Beschaffenheit des gespeicherten Wassers auswirken. Darüber hinaus war die Frage zu beantworten, ob eine regelmäßige beispielsweise jährliche Behälterreinigung tatsächlich zu rechtfertigen ist, oder ob sich vielmehr die Reinigungsintervalle zustandsorientiert festlegen lassen.

## **Versuchsaufbau**

Für die Untersuchungen wurde ein Versuchsaufbau entwickelt, mit Hilfe dessen der reale Behälterbetrieb, der durch ein stetes Befüllen sowie Entleeren der Wasserkammer charakterisiert ist, nachgestellt werden kann (Bild 1).

Um die in der Behältersanierung sowie im Behälterneubau derzeit verwendeten Materialien zu berücksichtigen, wurden insgesamt zehn verschiedene Markt übliche Materialien ausgewählt. Diese lassen sich wie folgt unterteilen: Edelstahl, Polyethylen, Polypropylenfolie, Acrylatbeschichtung, Epoxidharzbeschichtung, Kunststoff vergütete Mörtel, anorganische Mörtel sowie Spritzmörtel. Obwohl es nicht Ziel der Versuche war, einzelne Reinigungsmittel zu beurteilen, musste eine Auswahl an chemischen Reinigungsmitteln getroffen werden, die einen Überblick über die im Markt etablierten Reinigungsmittel gewährleisten. Insgesamt wurden fünf verschiedene Reinigungssysteme ausgewählt. Bei diesen handelt es sich sowohl um saure als auch neutrale Reinigungsmittel. Zudem war durch die Auswahl gewährleistet, dass sowohl Desinfektionsreiniger als auch Reiniger in Kombination

mit einem Desinfektionsmittel ausgetestet wurden. Alle hierbei verwendeten Reinigungsmittel verfügen über einen positiven Nachweis nach DVGW Merkblatt W 319. Im Vergleich zu diesen chemischen Reinigungsmitteln wurde die Reinigung allein mit Wasser durchgeführt. Zudem wurde untersucht, ob Eisenablagerungen auf Werkstoffen wie sie in der Praxis der Wasserspeicherung oft vorkommen die Wasserbeschaffenheit ebenfalls nachhaltig beeinträchtigen. Des Weiteren wurden die Auswirkungen der alleinigen Chlorung von Oberflächen auf das gespeicherte Wasser untersucht.



Bild 1: Exposition der Probeplatten in den Versuchsbecken

## Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammen fassen:

- Auf vergleichsweise glatten Oberflächen, welche zudem kaum Poren aufweisen, hat das Reinigungsverfahren keinen wesentlichen Einfluss auf die Qualität des gespeicherten Trinkwassers. Somit ergeben sich zwischen der bloßen Wasserreinigung und der Reinigung unter Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln keine signifikanten Unterschiede.
- Auf Oberflächen, die rau und insbesondere reich an Poren sind – hierzu zählen alle zementgebundenen Werkstoffe –, findet unter Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln nach einer Stagnationszeit von über 24

Stunden eine deutliche Aufkeimung des Wassers statt, welche bei der Reinigung mit kaltem oder warmen Wasser nicht beobachtet wird. Das Ausmaß der Aufkeimung ist jedoch abhängig vom verwendeten Reinigungsmittel. Dieser Befund ist darin begründet, dass die chemischen Reinigungsmittel unterschiedliche Gehalte an organischem Kohlenstoff aufweisen, welche zudem als biologisch gut abbaubar eingestuft werden können (Bild 2).

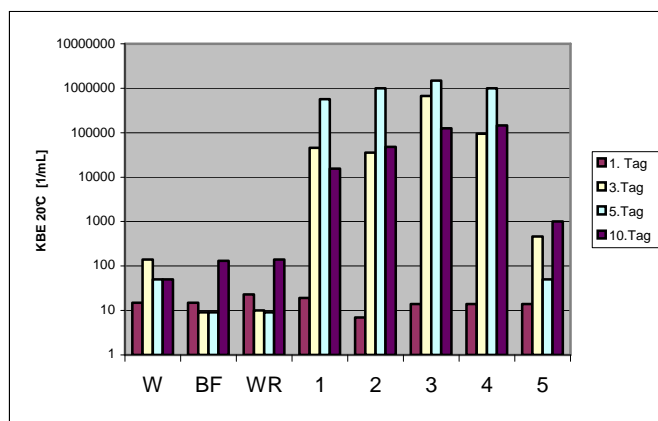


Bild 2: Aufkeimung des ungechlorten Trinkwassers nach Anwendung verschiedener Reinigungsverfahren im Falle eines Zementgebundenen Werkstoffes (1-5: chem. Reinigungsmittel)

- Unter Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln wird die Besiedelung auf den Oberflächen im Hinblick auf ihre Zusammensetzung beeinflusst, jedoch erfolgt keine signifikante Veränderung der gesamten Oberflächenbesiedelung. Damit hat die Reinigungsmaßnahme lediglich temporären Einfluss auf mikrobiologische Besiedelung der Oberfläche.
- Wird bei Oberflächen bzw. Bedingungen, die im Hinblick auf eine Aufkeimung unkritisch sind, keine Reinigung durchgeführt, so hat dies auch keinen Einfluss auf die Qualität des gespeicherten Trinkwassers. Dies gilt beispielsweise für Oberflächen, die einen gewissen Eisenbelag aufweisen. Wird jedoch eine Chlorung dieser Oberflächen durchgeführt, so führt auch diese bereits zu einer gewissen Aufkeimung des Wassers, welche jedoch hinsichtlich der hier ermittelten Zahlenwerte noch deutlich unter denen bei Anwendung der chemischen Reinigungsmittel liegt.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich folgende wesentliche Punkte für die Behälterreinigung in der Praxis ableiten:

- Aus Vorsorgegründen zur Sicherstellung einer einwandfreien Trinkwasserqualität kann eine regelmäßige Behälterreinigung nicht zwingend abgeleitet werden. Vielmehr sollten die Reinigungsintervalle zustandsorientiert festgelegt werden. Ein regelmäßiges Auswaschen von Sedimenten sollte jedoch weiterhin stattfinden. Ebenso sind bei der Erstinbetriebnahme entsprechende Reinigungsmaßnahmen unerlässlich.
- Bei porösen Werkstoffen, zu welchen alle Zementgebundenen Werkstoffe zählen, kann die Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln, welche einen vergleichsweise hohen Gehalt an organischem Kohlenstoff aufweisen, potentiell zur Aufkeimung des gespeicherten Wassers insbesondere nach längeren Stagnationszeiten führen. Aus diesem Grund ist in der Praxis die Notwendigkeit der Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln sorgfältig unter Berücksichtigung des Behälterzustandes abzuwägen. Hierzu zählt auch das Abwägen der Notwendigkeit zur Entfernung brauner, eisenhaltiger Beläge.
- Sofern im Nachgang einer Behälterreinigung mit chemischen Reinigungsmitteln eine deutliche Aufkeimung des gespeicherten Trinkwassers eintritt, kann diese durch einen ausreichenden Wasseraustausch, wie beispielsweise ein mehrmaliges Abwaschen der Oberflächen mit Trinkwasser, vermindert werden. Die erneute Reinigung wiederum unter Verwendung eines chemischen Reinigungsmittels mit hohem organischem Kohlenstoffgehalt ist hier als eher kontraproduktiv anzusehen.

### **Danksagung**

Das Forschungsprojekt wurde vom DVGW unter der Nummer W6/02/04 gefördert.