

Einwandfreie Qualitätssicherheit im Trinkwassernetz

ULI LIPPUNER

Das «am besten kontrollierte Lebensmittel der Welt» durchläuft meist lange Rohrstrecken und viele Stationen, bis es durch die Hausinstallation beim Verbraucher eintritt. Auf diesem Weg durch die Unterwelt kann das Trinkwasser mit allerlei Risiken konfrontiert werden – als Stichworte mögen schlammartige Ablagerungen von Eisen und Mangan, Kalk, Sand, Wasserasseln und Mikroorganismen genügen.

Rohrleitungen als «Verpackung» für Trinkwasser

Macht man sich bewusst, dass die Rohrleitungen des weit verzweigten Wasserversorgungsnetzes nichts anderes darstellen als die besondere Art einer «Verpackung» für das Lebensmittel Trinkwasser, dann wird auch die Bedeutung der Pflege dieser Verpackung klar. Um den Verbrauchern jederzeit ein qualitativ hochwertiges Trinkwasser in ausreichender Menge anbieten zu können, investieren die Wasserversorgungsunternehmen kontinuierlich in die Erhaltung, Modernisierung und den Ausbau der Versorgungsanlagen. Zu den regelmässigen Aufwendungen der Versorger zählt auch der Unterhalt sämtlicher Anlagen der Wasserversorgung. So heisst es denn auch im SVGW-Regelwerk W11 (Ausgabe 1997, Richtlinien für Brunnenmeister-Pflichtenheft): «...Es sind alle Anlagenteile einer Wasserversorgung, einschliesslich der Löschwassereinrichtungen, zu kontrollieren, zu warten und zu unterhalten...» Das SVGW-Regelwerk W1000 (Ausgabe 2000, Empfehlungen für die Reinigung und Desinfektion von Trinkwasserleitungen) fordert zudem, dass für die Reinigung der Wasserleitung diese mit dem 3- bis 5-fachen Leitungsvolumen und einer Spülgeschwindigkeit von mindestens 0.5 – 1.5 m/s von oben nach unten mit Trinkwasser zu spülen ist.

Wird aufgrund der Rohrdimensionen oder der zur Verfügung stehenden Wassermenge diese Geschwindigkeit nicht erreicht, so sind andere Massnahmen zu empfehlen.

Woher stammen die Ablagerungen

Je umfangreicher und komplexer das Wasserversorgungsnetz ist, desto höher ist die Gefahr von Stagnationen und damit von Ablagerungen. Die im normalen Betrieb vorliegende laminare Kernströmung kann nicht verhindern, dass sich Wasserinhaltsstoffe als Sediment ablagern. Veränderungen im Netz (Druckschwankungen bzw. Umkehr der Fliessrichtung durch Wartungsarbeiten/Neuanlüsse) können zu einer Mobilisierung dieser Ablagerungen und zu massiven Beschwerden der Verbraucher

führen. Was weiter zu beachten ist: Selbst lockere Sedimente verfestigen sich über die Jahre zu einem äusserst harten Belag. Woraus bestehen diese Wasserinhaltsstoffe, welche Arten von Ablagerungen finden sich? Zum einen bestehen die Ablagerungen aus anorganischen Wasserinhaltsstoffen (Mangan, Kalk, Eisen). Zum anderen bilden die organischen Wasserbestandteile Biofilme (engl.: Fouling). Einen zusätzlichen Beitrag leisten auch Partikel aus dem Material der Rohrleitungen selbst (Korrosion der Grauguss- und Eisenwerkstoffe). Die genannten Ablagerungen finden sich in unterschiedlicher Ausprägung in jedem Wasserversorgungsnetz. Besonders gefährdet sind naturgemäss Leitungen, die im Hinblick auf den Brandschutz entsprechend gross dimensioniert sein müssen, den geplanten Durchfluss aber selten bis nie erreichen.



Abb. 1 Schmutzwasser, welches während der ersten Spülstösse aus der Wasserleitung austritt.



Abb. 2 Sichtfenster zur Überwachung und Dokumentation des Spülvorgangs.

Die Folge dieser Überdimensionierungen ist eine zu geringe Strömungsgeschwindigkeit, oft genug sogar stagniert das Wasser über längere Zeit. Beides zusammen verstärkt die Neigung zu mobilisierbaren Ablagerungen

Rohrspülung: Die verfügbaren Verfahren im Überblick

Impuls-Spül-Verfahren Das in der Schweiz exklusiv bei der ULI LIPPUNER aqualog AG erhältliche ImpulsSpül-Verfahren ist eine Weiterentwicklung des klassischen Luft-Wasser-Spül-Verfahrens. Die Technologie basiert auf der impulsartigen, kontrollierten Zugabe komprimierter Luft innerhalb eines druckreduzierten Spülabschnitts. Durch den impulsartigen Lufteintrag werden gezielt Luftblasen definierter Grösse gebildet (also nicht Luft in zufälliger Verteilung ins Wasser injiziert). Es entsteht eine fortlaufende Kette von raumfüllenden Wasser- und Luftblöcken. Sie füllen jeweils den gesamten Rohrquerschnitt aus und können je nach Weite und Länge des Spülabschnittes mehrere Meter lang sein (fliessende Welle von Hydrant zu Hydrant). Die Blasen bewegen sich mit der durch die Wasserentnahme am Auslauf-Hydranten bestimmten Fliessgeschwindigkeit durch den bearbeiteten Spülabschnitt hindurch. Es ist technisch nicht trivial, solche

raumfüllenden Luftblasen zu realisieren (Luft strebt stets nach oben, will sich entmischen). Man bewegt sich hier in einem physikalischen Grenzbereich. Doch funktioniert das Verfahren bis zur Nennweite NW 1000 einwandfrei. Für die Spülung wird zunächst jeder einzelne Spülabschnitt kalibriert, um eine gezielte Dosierung des Lufteintrags zu erreichen. Dies geschieht mit Hilfe eines computergestützten Verfahrens auf der Basis von mehreren Parametern (Dimension der Leitung, Länge des Spülabschnittes, Rohrnetzruhedruck, abgesenkter Rohrnetzdruck, Topografie).

Turbulente Strömung als entscheidender Faktor

Von entscheidender Bedeutung ist, dass an der Grenzfläche Luft/Wasser/Rohr, wo die Ablagerungen sitzen, flächendeckend eine turbulente Strömung entsteht – nur diese Turbulenz bringt entsprechend hohe Kräfte an die mobilisierbaren, schlammartigen Ablagerungen, um diese zu lösen. Die Verwirbelungen (10 bis 15 m/s) und kleinräumige Kavitationserscheinungen bewirken das nachhaltige Ablösen von Ablagerungen. Auf Grund des permanenten Wechsels zwischen Luft- und Wasserblasen ist zudem ein sicherer Abtransport der gelösten Stoffe gewährleistet. Nach vielen Jahren fest verbackene Ablagerungen

werden nicht angegriffen, auch die schützende Deckschicht nicht. Das Verfahren greift die Rohrleitung selbst in keiner Weise an. Wichtig ist, dass der Impulsdruck stets unterhalb des üblichen Rohrnetz-Ruhedrucks bleibt. Dadurch wird das Rohrsystem nie einer höheren Druckbelastung als im normalen Betrieb ausgesetzt; Beschädigungen sind somit ausgeschlossen. Das Impuls-Spül-Verfahren zeichnet sich zudem durch einen äusserst sparsamen Wasserverbrauch aus. Die Entnahmemengen liegen im Vergleich zum traditionellen Spülen nach Nennweite und Länge des Spülabschnittes bei 1/5 bis 1/10. Durch den nachhaltigen Austrag von Ablagerungen muss ausserdem seltener gespült werden.

Fazit

Im benachbarten Ausland hat sich das Impuls-Spül-Verfahren bislang schon in mehr als 600 Praxiseinheiten bewährt – darunter auch das Spülen grossräumiger städtischer Versorgungsnetze ebenso wie das Reinigen von Brauchwasserleitungen in der Industrie. Es reinigt schonend (kein erhöhter Druck im Netz), effizient (Austrag aller mobilisierbaren Ablagerungen) und verbraucht wenig Wasser. Auch in der Schweiz wird das Verfahren seit kurzem erfolgreich eingesetzt. Fortschrittliche Wasserversorgungen, wie z.B. die Wasserversorgung Zürich, die Städtischen Werke Schaffhausen und die Werkbetriebe Frauenfeld haben begonnen, Problemstrecken systematisch zu reinigen. Der Erfolg zeigt, dass die Problematik der Ablagerungen auch bei uns ein bisher ungelöstes Thema war. Die Rohrnetzspülungen können mit geringem Aufwand von Seiten der Versorgungsbetriebe her durchgeführt werden. Mit dem Abschluss der Spülungen erhält jede Wasserversorgung ein Spülprotokoll zur Dokumentation in der Qualitätssicherung.

Weitere Informationen über:

ULI LIPPUNER aqualog AG
Hartbertstrasse 10 CH-7000 Chur
Tel. +41(0)81 258 40 58
Fax +41(0)81 258 40 79
chur@lippuner-aqualog.com
www.lippuner-aqualog.com