

Rohrnetzreinigung mit Schieberertüchtigung

Von Dr. Norbert Klein und Hans-Gerd Hammann

ZUSAMMENFASSUNG: Der Verbraucher erwartet einwandfreies Trinkwasser. Doch es kommt immer wieder zu Problemen, wenn Trübung, Rostwasser und Verkeimung die Beschaffenheit unseres wichtigsten Lebensmittels beeinträchtigen. Die Ursachen können unterschiedlich sein, häufig sind es aber unzureichende Netzpflege oder Störfälle. Beides erfordert eine gründliche Reinigung des Rohrnetzes einschließlich der Armaturen.

MÖGLICHE PROBLEME IN DER PRAXIS

In bestehenden Rohrnetzen können sich mit der Zeit Stoffe ablagern und unterschiedliche Auswirkungen haben. Feste Ablagerungen führen dann zu Problemen, wenn die Hydraulik, d.h. der Durchfluss beeinträchtigt wird (**Bild 1**); dies ist gleichfalls von Rohwasserleitungen bekannt [1]. Locker anhaftende Stoffe hingegen verursachen bei erhöhtem Wasserbedarf Trübungen im Trinkwasser. Solche Situationen können im Sommer vorliegen, aber auch nach Feuerwehreinsätzen und Rohrbrüchen. Es kommt zu Reklamationen von den Verbrauchern. Viel kritischer sind jedoch Situationen bei Bränden oder Rohrbrüchen. Hier kommt es bei Feuerwehreinsätzen darauf an, dass Absperrarmaturen schließen und Hydranten funktionieren. Weiter muss die Trinkwasserbeschaffenheit gemäß Trinkwasserverordnung sichergestellt bleiben.

Störfälle im Rohrnetz treten beispielsweise bei Unwettern mit Überflutungen, nicht fachgerechter Ausführung der Eigenwasserversorgung oder Versagen von Bauwerken der Wasserversorgungsanlage auf. Unwetter mit großen Regenereignissen führen zu Überschwemmungen.

Schlammmassen überspülen Straßen. Schlamm und Oberflächenwasser dringen in Wasserversorgungsanlagen ein. Dabei werden nicht nur die oberirdischen Anlagenteile, sondern auch die erdüberdeckten Bereiche der Wasserversorgung verunreinigt. Sind Eigenwasserversorgungsanlagen entgegen der allgemein anerkannten Regeln der Technik mit der öffentlichen Trinkwasserversorgung verbunden, gelangt mikrobiologisch belastetes Wasser in das Trinkwassersystem und kontaminiert das Trinkwasser. Werden Bauwerke zum Speichern oder Transportieren von Trinkwasser mit der Zeit undicht, erfüllen sie nicht mehr ihre Aufgabe als „Verpackung“ für unser wichtigstes Lebensmittel. Verunreinigtes Wasser und Verunreinigungen dringen ein, beispielsweise durch Risse einer Behälterdecke, undichte Abdeckungen oder defekte Gitter.

REINIGUNG SCHAFFT ABHILFE

Die Ursache der Probleme sind mehr oder minder schnell zu erkennen [2]. Sind die Ursachen der Kontamination offensichtlich, beispielsweise als Folgen von Unwetter, so



BILD 1: Kalkablagerungen aus einer Kunststoff-Rohrleitung DN 150 nach Complex-Reinigung: ausgebauter Flanschbogen (links); entfernte Kalkablagerungen (Mitte); Größenvergleich (rechts)

lassen sich gezielt Reinigungsmaßnahmen ergreifen. Besteht der Verdacht, dass Undichtheiten an Anlagen zum Eintrag von Verunreinigungen führen, so sind zunächst die Pfade zu lokalisieren, die Anlage zu sanieren und die daran anschließende Wasserverteilung vollständig zu reinigen.

Hier kann das Comprex-Verfahren auf mehrfache Weise seine Stärken ausspielen. Es basiert auf einer kontrollierten, impulsartigen Zugabe komprimierter, vierfach gefilterter Luft aus einer Comprex-Einheit in einen definierten Spülabschnitt (**Bild 2**). Die sich an der Einspeisestelle bildenden Luftblöcke bewegen sich im Wechsel mit Wasserblöcken durch den Spülabschnitt. Die Luftimpulse beschleunigen die Wasserblöcke, wobei sich in den Grenzbereichen Wasser/Luft/Rohrwand Verwirbelungen mit Fließgeschwindigkeiten von 10 m/s bis 15 m/s ausbilden. Die intermittierenden Fließgeschwindigkeiten induzieren eine äußerst intensive Schleppspannung. Die Verwirbelungen an den Phasengrenzen zwischen Wasser- und Luftblöcken bewirken weiterhin kontrollierte Kavitation. Wasserverteilungsnetze lassen sich effizient reinigen [3]. Das Comprex-Verfahren entfernt nicht nur Biofilme und Verunreinigungen, sondern auch Ablagerungen, die sich im Laufe der Jahre im Netz gebildet haben. Bild 2 zeigt das Prinzip einer Comprex-Reinigung an einer bestehenden Rohrleitung.

ZUSTANDSORIENTIERTE SCHIEBER-INSTANDHALTUNG

Im Gegensatz zu einer Versorgungsleitung (Bild 2) befinden sich in Rohrnetzen Absperrarmaturen, vorwiegend Schieber. Üblicherweise befinden sich in einem Rohrnetz von 100 km Länge etwa 1.700 bis 1.900 Absperrschieber. Während des Betriebs sind die meisten Schieber geöffnet. Ablagerungen können sich wie im gesamten Rohrnetz auch im Gehäuse der Schieber bilden. Vor allem metallisch dichtende Schieber reagieren empfindlich auf Ablagerungen im Schiebersack. Die Funktionsfähigkeit ist beeinträchtigt, wobei die Schieber unzureichend oder überhaupt nicht mehr schließen. Dies lässt sich bei der regelmäßigen Schieberinspektion nach DVGW-Arbeitsblatt W 392 nur schwer erkennen.

Im Gegensatz dazu ist eine Überprüfung der Absperrfunktion möglich, wenn beispielsweise zur Rohrnetzreinigung die Rohrleitung außer Betrieb ist. Nicht mehr funktionierende Schieber werden ertüchtigt, was zur zustandsorientierten Schieberinstandhaltung führt. Während der flächendeckenden Rohrnetzreinigung wird fast jeder Schieber im Netz mindestens einmal betätigt. Die meisten Hydranten werden bedient und als Ein- oder Ausspeisestelle verwendet (**Bild 3**). Die zustandsorientierte Schieberinstandhaltung erfolgt off-line. Nach Information der Anwohner wird der zu reinigende Rohrnetzabschnitt außer Betrieb genommen.

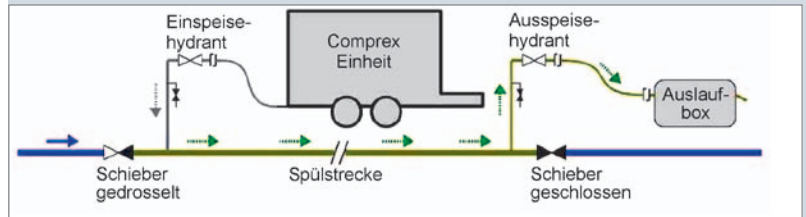


BILD 2: Prinzip des Impuls-Spül-Verfahrens Comprex

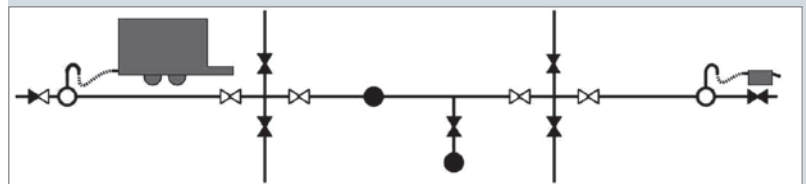


BILD 3: Schieber- und Hydranten-Stellung während der Comprex-Reinigung

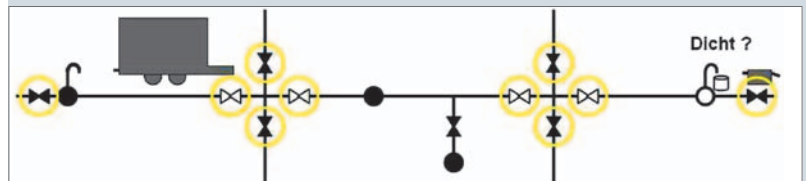


BILD 4: Überprüfen der Schieber vor der Comprex-Reinigung

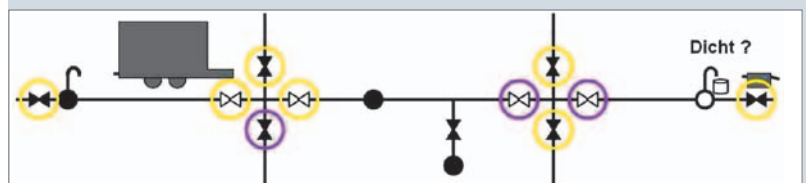


BILD 5: Markierung der Schieber im schlechten Zustand nach der Überprüfung

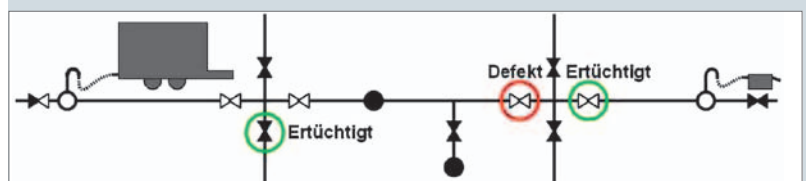


BILD 6: Ergebnis der zustandsorientierten Schieberinstandhaltung und Rohrnetzreinigung

Die Überprüfung der Schieber findet vor der eigentlichen Rohrnetzreinigung statt (**Bild 4**). Dazu sind die Schieber, die den zu reinigenden Rohrleitungsabschnitt begrenzen, zu schließen (Bild 3). Am Standrohr des Auspeisehydranten lässt sich aufgrund des Wasseraustritts erkennen, ob alle betätigten Schieber schließen (**Bild 7**). Häufig ist es vorteilhaft, insbesondere wenn sich der Auspeisehydrant in einem nicht befestigten Gelände befindet, die Funktionsprüfung über die Spülbox auszuführen (**Bild 8**). Nicht oder schlecht schließende Schieber, d. h. Schieber im schlechten Zustand sind zu markieren (**Bild 5**). Sie werden anschließend „trainiert“, wobei die Lösekraft

des Complex-Verfahrens bei Bedarf unterstützend wirken kann. Zwischen 50 und 70 % der nicht oder schlecht schließenden Schieber lassen sich ertüchtigen und können ihren Dienst noch über weitere Jahre erfüllen (**Bild 6**). Da die Complex-Reinigung nach der Schieberinstandsetzung erfolgt, ist sichergestellt, dass alle aus den Schiebern abgelösten und mobilisierten Stoffe zuverlässig aus dem Rohrnetz ausgetragen werden.

Die Kombination der zustandsorientierten Schieberinstandhaltung und der Rohrnetzreinigung bringt Rohrnetze wieder in einen ordentlichen Zustand und erweitert die Nutzungsdauer der Absperrarmaturen. Der Mehrauf-



BILD 7: Funktionsprüfung der Schieber aufgrund Wasseraustritt am Auspeisehydranten: Schlecht schließende Schieber – erhöhter Wasseraustritt am Schauglas (oben); Ausreichend schließende Schieber – geringer Wasseraustritt am Schauglas (unten)



BILD 8: Funktionsprüfung der Schieber aufgrund Wasseraustritt am Auspeisehydranten: Schlecht schließende Schieber – erhöhter Wasseraustritt an Spülbox (oben); Gut schließende Schieber – wenig Wasseraustritt an Spülbox (unten)

wand ist gering im Vergleich zum Nutzen für den Netzbetreiber. In einem weiteren Modul lässt sich auch die Armatureninspektion nach DVGW-Arbeitsblatt W 392 übernehmen. Der Vorteil für den Betreiber liegt in der Dokumentation des Rohrnetzstatus. Notwendige Instandhaltungsarbeiten lassen sich planen und entsprechend ihrer Wichtigkeit und Dringlichkeit ausführen.

Die Kombination von Rohrnetzreinigung und zustandsorientierter Schieberinstandhaltung zeigt neue Synergieeffekte auf. So lassen sich die Kosten für die Rohrnetzreinigung durch die Verlängerung der Nutzungsdauer der ertüchtigten Schieber kompensieren. Weitere Einsparpotenziale eröffnen sich bei geschickter Verteilung der Arbeiten zwischen dem Dienstleister und dem Rohrnetzbetreiber. Ein Rechnerprogramm kann die möglichen Varianten kalkulieren. Nach Eingabe der Rohrnetzdaten und betreiberspezifischer Daten errechnet es die Kosten für die Maßnahmen und zeigt Einsparpotenziale auf.

Zusammengefasst hat die Kombination von Rohrnetzreinigung und zustandsorientierter Schieberinstandhaltung folgende Vorteile:

- » Hygienisch und hydraulisch einwandfreier Zustand des Rohrnetzes
- » Überprüfung aller Schieber im Rohrnetz auf Funktion
- » Ertüchtigung schlecht oder nicht schließender Schieber zu 50 bis 70 %
- » Erhöhte Sicherheit bei Störfällen durch Absperren betroffener Bereiche
- » Dokumentation der defekten Schieber und Kennzeichnung vor Ort
- » Reduzierung der Anzahl auszutauschender Schieber
- » Reduzierung von Tiefbaumaßnahmen infolge des Schieberaustausches

- » Weitere Armatureninspektion nach DVGW-Arbeitsblatt W 392 möglich
- » Kleine Reparaturmaßnahmen während Reinigung und Armatureninspektion möglich
- » Kostenoptimierung durch Verlängerung der Nutzungsdauer des Rohrnetzes einschließlich Armaturen insbesondere der Schieber

FAZIT

Die Versorgung der Verbraucher mit einwandfreiem Trinkwasser erfordert saubere Rohrnetze. Die Brandbekämpfung sowie Maßnahmen bei Störfällen bedingen funktionierende Armaturen. Die Kombination von Rohrnetzreinigung mittels Complex-Verfahren und Schieberertüchtigung, gegebenenfalls auch mit Armatureninspektion nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 392 eröffnet neue Synergien. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Rohrnetzbetreiber und Dienstleister führt nicht nur zu erhöhter Sicherheit, sondern bietet auch Einsparpotenziale.

LITERATUR

- [1] Klein, N.; Hammann, H.-G.: Reinigen der Rohwasserleitungen sichert die Trinkwasserversorgung; energie, wasser-praxis (2008) Nr. 6, S. 24-30
- [2] Klein, N.; Hammann, H.-G.: Kontaminierte Wasserverteilungsnetze mit Complex effizient reinigen; Der Hygieneinspektor, vorgesehen für die Dezemberausgabe 2010
- [3] Klein, N.; Hammann, H.-G.: Wasserverteilungsnetze effizient reinigen; energie, wasser-praxis (2008) Nr. 7/8, S. 106-107

AUTOREN



DR. NORBERT KLEIN
Hammann GmbH, Annweiler am Trifels
Tel. +49 6346 3004-42
E-Mail: n.klein@hammann-gmbh.de



DIPL.-ING. HANS-GERD HAMMANN
Hammann GmbH, Annweiler am Trifels
Tel. +49 6346 3004-42
E-Mail: hg.hammann@hammann-gmbh.de