



Unkontrollierte Mischwasserfahrweise

Vermeidung vorhersehbarer Problemstellungen
bei der Verteilung unterschiedlicher Trinkwässer
in der öffentlichen Trinkwasserversorgung



"Wegen der Verpflichtung, ausreichende Mengen an Trinkwasser einwandfreier Qualität bereitzustellen, ist es häufig erforderlich, Wässer aus verschiedenen Gewinnungsanlagen gemeinsam zu verteilen", wie im DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt W 216, Versorgung mit unterschiedlichen Wässern, dargelegt. "Da die Wasserbeschaffenheit von den geologischen und biologischen Gegebenheiten des Einzugsgebietes abhängt, kann sich dabei die Notwendigkeit ergeben, auch Wässer unterschiedlicher Zusammensetzung zu nutzen." Gegenstand des voraufgeführten Arbeitsblattes W 216 ist die kontrollierte Versorgung mit unterschiedlichen Wässern, die so genannte kontrollierte Mischwasserfahrweise, mit dem Ziel, dem Verbraucher ein stets der Trinkwasserverordnung entsprechendes Wasser zur Verfügung zu stellen. Vielfach werden jedoch aus den verschiedensten Gründen, etwa bei Spitzenbelastungen oder verminderten Quellschüttungen, Trinkwässer unterschiedlicher Zusammensetzung unkontrolliert im Netz gemischt. „Dabei kann es allerdings durch Änderung der Strömungsrichtung und der Wasserzusammensetzung zum Ablösen von Belägen und damit zeitweise zu Braunfärbungen und Trübungen des Trinkwassers kommen“, worauf im Arbeitsblatt W 216 unter 3.1.3 hingewiesen wird.

Die in der ndz Neue DELIWA-Zeitschrift, Heft 10/95, erschienene Veröffentlichung von P.G. Schumacher und V. Wehle: „Mischwasserversorgung von Städten und Gemeinden“ befasst sich anschaulich mit der damit vielerorts verbundenen Problematik, die in der unerwünschten Bildung von Rostwässern bestehen kann.

"Werden Wässer mit zeitlich wechselnder Beschaffenheit in einem Versorgungsnetz aus ungeschützten Guss- oder Stahlrohren verteilt, ist ebenfalls mit verstärkten Korrosionsproblemen zu rechnen", wie I. WAGNER in der Veröffentlichung: Einfluss der Rohrleitungswerkstoffe auf die Qualität des Trinkwassers, „3R international“, 32. Jahrgang, Heft 2-3/1993, hervorhebt. "Dabei ist es meist von untergeordneter Bedeutung, dass infolge dieses Wechsels der Wasserbeschaffenheit die Korrosionsraten ansteigen können, da die Lebensdauer der Rohrleitungen dadurch nicht signifikant verringert wird. Entscheidend ist vielmehr die auftretende Erhöhung der Eisenabgaberraten, die sich aus der Umbildung der Deckschichten ergibt und die, in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Wasserwechsel und von der mehr oder weniger weitgehenden Unterschiedlichkeit der Wasserbeschaffenheit, bis zu massiven Beeinträchtigungen des Trinkwassers führen kann." Mit verstärkter Rostwasserbildung muss zudem gerechnet werden, wenn bei den sich unkontrolliert mischenden Wässern hohe Neutralsalzgehalte, vornehmlich Chlorid und Sulfat, zu berücksichtigen sind.

Über den vorgenannten Sachverhalt hinaus führt das unkontrollierte Mischen unterschiedlicher Wässer im Netz, selbst wenn die Einzelwässer, pH-bezogen, die Trinkwasserverordnung erfüllen, nicht selten dazu, dass die entstehenden Netz-Mischwässer nicht mehr den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen, in der unter Indikatorparameter festgelegt ist:

pH-Wert $\geq 6,5$ und $\leq 9,5$

Das Trinkwasser sollte nicht korrosiv wirken (Anmerkung 1)...

Calcitlösekapazität 5 mg/l CaCO₃

Die Anforderung gilt für Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe a und b. Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn der pH-Wert am Wasserwerksausgang $\geq 7,7$ ist.

Hinter der Stelle der Mischung von Trinkwasser aus zwei oder mehr Wasserwerken darf die Calcitlösekapazität im Verteilungsnetz den Wert von 10 mg/l nicht überschreiten. Für Wasserversorgungsanlagen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe c wird empfohlen, sich nach dieser Anforderung zu richten, wenn nicht andere Maßnahmen zur Berücksichtigung der Aggressivität des Trinkwassers gegenüber Werkstoffen getroffen werden...

Die Calcitlösekapazität von 10 mg/L CaCO_3 wird vor allem bei Wässern mit erheblichen Carbonathärteunterschieden (Säurekapazität bis pH 4,3), in der Mischung überschritten und damit nimmt die Korrosivität des Wassers zu.

Die Wasserverbraucher können jedoch auch bei kritisch zu beurteilenden unkontrollierten Mischungen von vor allem nicht beliebig austauschbaren Einzelwässern auf die Lieferung von Trinkwasser bestehen, das auch in unkontrollierten Mischphasen den Vorschriften der Trinkwasserverordnung entspricht; eine Problemstellung aus der Praxis, die lösbar ist.

Mit Hilfe geeigneter Rechenprogramme ist es möglich, die pH-Werte unkontrolliert zu vermischender Wässer dergestalt zu bestimmen, dass mit den von uns konzipierten Verfahrensmethoden in allen unkontrollierten Mischwasserbereichen die pH-Forderungen bzw. zulässigen Calcitlösekapazitäten gemäß Trinkwasserverordnung eingehalten und gleichzeitig Rostwasser vermieden oder beseitigt werden.

Wenn in unkontrollierten Mischwasserbereichen, trotz unterschiedlicher Einzel- oder Ausgangswässer, in allen denkbaren Mischphasen die verordnungsgemäße Calcitlösekapazität von 10 mg/L nicht überschritten werden soll, müssen folgerichtig die zur Vermischung vorgesehenen Einzelwässer so weit in den positiven Calcitsättigungsbereich verschoben werden, dass selbst in der berechneten, ungünstigsten Mischphase die Calcitlösekapazität von 10 mg/L nicht überschritten wird; ein Vorgang, der mit geringem Geräte-, Mess- und Regelaufwand in die Praxis umzusetzen ist.

Alle Erfahrungen belegen, dass die zulässige, in Grenzen positive Sättigungsfahrweise zu keinerlei störenden Calciumcarbonatfällungen führt, wie leicht angenommen werden könnte. In diesem Zusammenhang bemerkt E. MEYER:

„Innerhalb des Rohrnetzes kommt es bei Wässern, deren pH-Wert den pH-Wert der Calciumcarbonatsättigung nicht allzu sehr übersteigt, nicht zu störenden Ablagerungen von Calciumcarbonat. Sofern es in diesem Bereich durch Reaktionen mit dem Rohrwerkstoff zu geringfügigen Abscheidungen von Calciumcarbonat kommt, ist dieser Vorgang durchaus erwünscht.“ (Die Trinkwasserverordnung, S. 522, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1991)

Aufgrund der bei der Silikat-Herstellung unumgänglichen Sodabehandlung der Kieselsäure (SiO_2) wirken Natriumsilikat enthaltende Kombinationen für den Trinkwasserbereich – neben der eigentlichen Korrosionsinhibierung – je nach Alkalitätsgrad (Neutralisationspotential) und Dosiermenge unterschiedlich alkalisierend bzw. CO_2 -neutralisierend (entsäuernd bzw. restentsäuernd) und somit zwangsläufig pH-anhebend.

Unsere phosphathaltigen und phosphatfreien, carbonataktivierten Inhibitoren sind geeignet, die pH-Werte der zur Mischung vorgesehenen Trinkwässer in den zuvor berechneten pH-Bereich anzuheben und gleichzeitig den bei unkontrolliert im Netz sich mischenden Wässern notwendigen Korrosionsschutz zur Vermeidung oder Beendigung von Aufeisungen und den damit korrelierten Rostwässern zu gewährleisten.

Da es ratsam ist, die zentrale Korrosions-Inhibierung mit Phosphaten oder phosphathaltigen Silikat-Kombinationen zu beginnen, letzthin aber den Erhalt der gebildeten Deckschichten oft mit phosphatfreien, carbonataktivierten Silikat-Formulierungen zu bewerkstelligen, entwickelten wir das

Mehr-Schritt-Verfahren.

Der 1. Verfahrensschritt besteht aus der Dosierung einer geeigneten Phosphatlösung oder höher phosphathaltigen Silikat-Kombination. Im 2. Schritt wird der Silikatgehalt im Trinkwasser weiter erhöht und der Phosphatanteil erheblich vermindert, bis im 3. Schritt der Silikatzusatz nochmals eine Steigerung erfährt und das Phosphat auf Wunsch entfällt.

Die vorübergehende Dosierung phosphathaltiger, carbonataktivierter Silikat-Kombinationen in das Trinkwasser vorgeschädigter Transportsysteme führt vor allem im 1. Verfahrensschritt zu zwei wichtigen Ergebnissen:

1. Beschleunigter Deckschichtaufbau bzw. Verdichtung vorhandener Deckschichten.
2. Kurzfristige Beseitigung von Rostwässern infolge Stabilisierung zweiwertigen Eisens.

Weil der größtmögliche Synergismus, je nach Wasserzusammensetzung bzw. Problemstellung, nicht auf ein konstantes Wirkstoff-Verhältnis zurückgeführt werden kann, also das variable Kombinieren der Einzelwirkstoffe: carbonataktiviertes Silikat, Ortho- und Polyphosphat zwingend erfordert, haben wir die bisherige Praxis um das die Problemlage elegant lösende

Integrations- Verfahren®

erweitert, das für den Einsatz in kleinen, mittelgroßen bis größten Wasserwerken geeignet ist (Referenzen auf Anfrage).

Das Integrations-Verfahren® empfehlen wir gerade deshalb, weil es aufgrund der Unabhängigkeit von fest eingestellten Phosphat- und Silikat-Phosphat-Gemischen gestattet, Problemstellungen nach Prioritäten zu ordnen, die Prioritäten ohne Verzögerung zu verlagern, etwa bei den als Folge von Rohrnetzarbeiten, Feuerwehreinsätzen usw. stets mehr oder weniger massiv auftretenden Rostwässern bei gleichzeitig stufenlos einstellbarer Optimierung der für die jeweiligen Problembereiche spezifischen Wirkstoffe oder Wirkstoffkombinationen. Damit ist es möglich, im Integrations-Verfahren ausschließlich etwa Orthophosphat, in beliebigen Mischungen Silikat-, Orthophosphat, Silikat-Ortho-Polyphosphat und Ortho-Polyphosphat sowie reines carbonataktiviertes Silikat den tatsächlichen korrosionschemischen Erfordernissen entsprechend mengenflussabhängig dem Trinkwasser zuzuführen.

Die sachgerechte Anwendung des Integrations-Verfahrens verhindert unnötige Überdosierungen, z.B. von Phosphat, und wirkungsvermindernde Unterdosierungen, etwa des Silikats, optimiert infolgedessen die Betriebskosten und entspricht somit voll und ganz dem Minimierungsgebot der Trinkwasserverordnung. Über die korrosions-chemische Wirkung von Phosphaten sowie phosphathaltigen und phosphatfreien carbonataktivierten Silikaten bei der Beseitigung Rostwasser verursachender Korrosionen im öffentlichen Trinkwasserversorgungsbereich, bei der Verminderung von Flächenkorrosionen in Kupferleitungen und bei der Absenkung von Blei emissionen in das Trinkwasser aus noch vorhandenen Bleiinstallationen liegt eine stattliche Anzahl von Funktionsgutachten vor, die von den folgenden, den Wasserversorgungsunternehmen nahe stehenden oder verbundenen Instituten gefertigt worden sind:

- **DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)
Karlsruhe**
- **DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW)
Karlsruhe, Außenstelle Dresden**
- **IWW Rheinisch Westfälisches Institut für Wasser
Mülheim an der Ruhr**
- **MFH Märkische Fachhochschule, Iserlohn
Labor für Korrosionsschutztechnik**
- **WTI Wassertechnologisches Institut GmbH
Wolfenbüttel**
- **Kiwa N.V./VEWIN Vereniging van Exploitanten van
Waterleidingbedrijven in Nederland, BB Nieuwegein**



Niemals zuvor ist das Wirkungsspektrum von Korrosionsinhibitoren für den zentralen Einsatz in der öffentlichen Trinkwasserversorgung so eingehend unter wissenschaftlichen Bedingungen getestet und definiert worden! Die Vielzahl von Funktionsgutachten sind somit überzeugende Belege für die Zweckmäßigkeit, vorgesehene Aufbereitungs- und/oder Inhibitionsmaßnahmen vor der praktischen Umsetzung auf ihre Effizienz überprüfen zu.

Den von uns offerierten phosphathaltigen und phosphatfreien carbonataktivierten Silikat-Kombinationen sowie den hochkonzentrierten Phosphatlösungen ist vom DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe, die Unbedenklichkeit bescheinigt. Mit den für den zentralen Wasserwerksbereich konzipierten Inhibitor-Kombinationen sowie den Einzelkomponenten stehen den Wasserversorgungsunternehmen hochwertige Erzeugnisse zur Verfügung, die den Anforderungen des Lebensmittelgesetzes und der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 Trinkwasserverordnung entsprechen.

Eine markante Wirkungssteigerung der Silikate sind mit dem TVS-Verfahren möglich. Siehe hierzu unser Technische Information "Thermisch vernetzte Silikate".

Bitte sprechen Sie uns an, wenn Sie weitere Informationen benötigen

Die Angaben dieser Druckschrift entsprechen dem heutigen Stand der technischen Kenntnisse und Erfahrungen. Sie sind keine Zusage bestimmter Eigenschaften oder Eignungen für einen konkreten Einsatzzweck und befreien den Verwender wegen der Fülle möglicher Einflüsse nicht von eigenen Prüfungen und entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen.

AQUAKORIN-Wasser-Technologie

Peter Schmidt
Zum Tal 10
D-56288 Bell

Telefon: 06762 9369-000
Fax: 06762 9368-999
E-Mail: info@aquakorin.de
Internet: www.aquakorin.de

Handelsvertretung und Servicepartner der

- Kurita Europe GmbH
- Mösslein Products GmbH
- Mösslein Wassertechnik GmbH

