

Weiterbildungskurse 2016



www.brunnenmeister.ch

Spülplan

Heinz Matteucci
Ueli Wehrli
Marco Imhof

Heinis AG
Aquagrischa AG
SBV Schweiz. Brunnenmeisterverband

Veranstaltungsort:



In den SVGW Richtlinien sind zu Spülungen und Stagnation, sowie Verweildauer einige Empfehlungen und Artikel verfasst.

Das Referat stützt sich auf die SVGW Richtlinien, basiert aber vorwiegend auf Erfahrungswerten

Richtlinien SVGW



Richtlinien:

- SVGW W4; Teil 3, Bau und Prüfung
Reinigung und Spülung → wird nicht behandelt
- SVGW W4; Teil 4, Betrieb und Instandhaltung
7.2.4 Routinemässige Spülmassnahmen
- SVGW W 1000, Empfehlung für die Reinigung und Desinfektion von Trinkwasserleitungen → wird nicht behandelt

SBV - Weiterbildungskurs 2016

3

Woher stammen die Ablagerungen



- Organisch belastetes Trinkwasser (Massnahme ->Filtration)
- Ausfällen von im Grundwasser enthaltenen Eisen/Mangan
- Korrosion in den Leitungsnetzen
- Geringe Fliessgeschwindigkeiten oder Verbrauch / Stagnation
- Trübungen / Verunreinigungen nach Leitungsbrüchen und



4

Woher stammen die Ablagerungen



SVGW Richtlinie W4 T4/65, 8.3.3

«...negative Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität:

→Wenn die Fliessgeschwindigkeit < 0.005 m/s beträgt oder der mittlere Verbrauch eine Distanz von < 430 m/Tag aufweist»

Fazit: Ablagerungen an den Rohrwänden



SBV - Weiterbildungskurs 2016

5

Leitungsabschnitte mit geringen Fliessgeschwindigkeiten weisen ungenügende Schleppspannungen auf, um die Partikel zu transportieren. Diese lagern sich auf der Rohrwand ab

Grundsatz für die negative Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität gemäss Erläuterung der SVGW Richtlinie W4 T4/65, 8.3.3:

Wenn die Fliessgeschwindigkeit < 0.005 m/s beträgt oder der mittlere Verbrauch eine Distanz von < 430 m/Tag aufweist
Massnahme gegen Stagnation und übermässigem Biofilmaufbau ist eine gezielte und regelmässige Netzspülung

Spülplan / Spülungen / Spülgeschwindigkeit ?!?



- Wann Spülplan:
 - Bei Stagnation, keine Bewegung im Netz
 - Unterhalt

= Routinearbeiten

 - Verunreinigung im Netz der Spülplan ist situativ anzupassen
- Wann Spülungen:
 - Bei Leitungsbrüchen
 - Bei Leitungsersatz / Neuinbetriebnahme
- Grosse oder kleine Spülgeschwindigkeit?
 - Routinespülungen, kleine Spülgeschwindigkeit ca. 0.5 m/s
 - Neuinbetriebnahme > 0.5 m/s

SBV - Weiterbildungskurs 2016

6

Der Spülplan wird benötigt, bei Routinearbeiten.

Bei Verunreinigungen ist der Spülplan nützlich → Wichtig, muss der Situation angepasst werden

Spülgeschwindigkeit: Bei Routinespülungen sollen lose Ablagerungen mittransportiert werden, nicht der ganze Biofilm abgetragen/aufgewirbelt werden. Bei zu hohen Geschwindigkeiten reist der natürliche Biofilm auf

Bei Neuinbetriebnahmen ist eine gründliche Reinigung wichtig, eine höhere Geschwindigkeit ist empfohlen. Darauf achten, dass nicht das ganze Netz aufgewirbelt wird.

Wasserproben



- Sicherstellen der Trinkwasserqualität



SBV - Weiterbildungskurs 2016

7

Die Qualität der Arbeit kann durch bakteriologische Trinkwasserproben überprüft werden.

Bei Leitungsneubauten empfiehlt sich eine Probe vor und nach dem neuen Leitungstück. Bei erhöhten Keimzahlen kann festgestellt werden, ob die Verunreinigung aus dem neuen Leitungsteil kommt.

Planung Spülplan



- Übersichtplan 1:2000
- Berechnung Füllvolumen der Endstränge
- Was wird gespült
 - Dücker
 - Endstränge
 - Leitungsabschnitte mit geringem Durchsatz
 - Endstränge für spätere Erweiterungen
 - Vorabverlegte Hausanschlussleitungen zu baufreien Grundstücken
- Grundsatz: Mit der richtigen Planung solche Leitungen vermeiden!

SBV - Weiterbildungskurs 2016

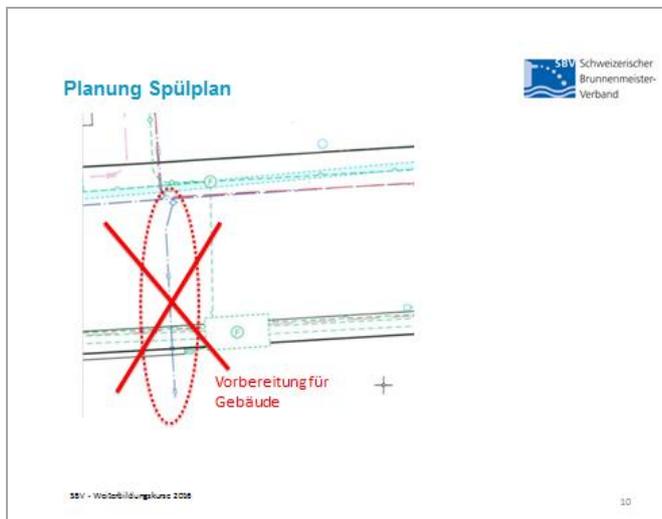
8

Wichtig:

bereits bei den Neubauplanungen und Netzanpassungen auf Netzspülungen und Unterhaltsarbeiten achten.



Stichleitungen zu Hydranten (> 5m), gemäss SVGW W4, Teil 2 Punkt 3.4 Stagnation
 Praxis >7m, ansonsten müsste jeder Hydrant bei Versorgungsleitungen auf der gegenüber liegenden Strassenseite gespült werden
 In diesem Beispiel wurde der Hydrant aus Kostengründen nicht neu über eine mögliche kürzere Distanz angeschlossen. Dafür muss dieser öfters gespült werden. Der rote Strich ist ein Vorschlag.



Mit der Strassensanierung und dem Neubau der Trinkwasserleitung wurde die Bauparzelle neu mit Trinkwasser erschlossen und die Leitung auf die Parzelle verlegt.
 Ob diese Parzelle je bebaut wird, ist noch nicht klar!



Wie kann ein Spülplan einfach erstellt werden?

- Übersichtsplan
- Definition der Spülstellen und Dokumentation → kann am ausgewählten Standort die Spülmenge abgeführt werden?
- Berechnung der Spülzeiten und Volumen

Frage zu Netzspülung. Wie soll gespült werden?
 → Kurz mit maximaler Spülleistung und hohen Geschwindigkeiten, oder
 → Spülungen mit geringen Fließgeschwindigkeiten und längeren Spülzeiten
 Bei Netzen mit viel Biofilmablagerungen werden diese durch hohe Geschwindigkeiten abgerissen und vermischt → langsame Geschwindigkeiten bei der Spülung sind effizienter. Es geht nur darum, die Partikel zu transportieren.
 Bei geringen Ablagerungen und regelmässigen

Spülungen sind hohe Geschwindigkeiten meist kein Problem.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Netzspülung sind ein Spülplan und die entsprechenden Selbstkontrollunterlagen

Der Spülplan kann sehr einfach gestaltet werden.

Wenn die Spülstellen bekannt sind, müssen alle nötigen Informationen erfasst werden. Wichtig sind besondere Randbedingungen, wie das Einstellen der Fließrichtung bei Ringsystemen im Netz.

Anstelle eines Planes können die Informationen auch auf einem Tabellenblatt stehen.

Wichtig, das Spülwasser muss abgeführt werden können.

Planung Spülplan

Spülort	Spülzeit	Spülmenge	Spülgeschwindigkeit	Spülstart	Spülende
1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.08	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Spülplan im Tabellenformat

Qualitätssicherung Selbstkontrolle

- Erstellen Selbstkontrollunterlagen
- Intervall der Netzspülungen mit Trinkwasseranalysen planen und festlegen
- Spülplan bei hydraulischen Veränderungen im Netz überprüfen

3.2.1.26 Anweisung: Spülen von Endsträngen

ARBEITSANWEISUNG

ANLADETER, Endstränge

Zielsetzung: 2 mal jährlich

Ablauf:

1. Hydranten langsam öffnen und schliessen (Druckstöße vermeiden)
2. Schliessen kontrolliert in Kameralation erstellen oder mit Druckrohrleitung auf Strasse kontrolliert ablesen
3. Verkehrssicherheit beachten, mit Tragen/Schutze sichern
4. Damit anfallige Strömungen herausgeschwemmt werden, müssen die Hydranten vollständig geöffnet werden. Die Spülzeit ist auf 3 - 5 Minuten zu beschränken. Sobald jedoch das kühnende Wasser aus der Leitung entfernt ist, ist die Spülung zu beenden.
5. Während des Spülvorganges muss die Wassertemperatur gemessen und protokolliert werden.
6. Die genaue Menge wird erfasst.
7. Hydranten schliessen und entleeren.
8. Alle Kanäle und Strömungsparameter richtig verschliessen.

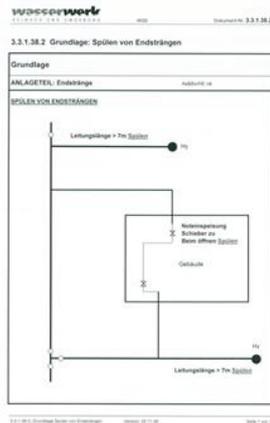
Dokumentation: Die Vernehmlichungen zu Beginn des Spülvorganges und die Resultate sind zu dokumentieren. Dokument Nr. 3.2.1.26 (s. 3.2.1.26.9) Aktuelle Wasserleitpläne

Stagnation ist ein Kontrollpunkt. Um das Risiko in den Griff zu bekommen, muss eine Arbeitsanweisung erstellt werden.

Der Spülplan soll nach hydraulischen Veränderungen im Netz überprüft und nötigenfalls überarbeitet werden.

Qualitätssicherung Selbstkontrolle

- Definition und Erläuterung



Eine grafische Darstellung hilft zur besseren Verständlichkeit

Spülungen bei Neubauten



- Wichtig für eine erfolgreiche Spülung
 - Rechtzeitig planen / ev. Etappen
 - Sauberes Materiallager und Montage
 - Hohe Fließgeschwindigkeit mit ausreichend Druck
 - Genügend Trinkwasser steht zur Verfügung, mindestens 3 - 5-facher Rohrinhalt
 - Sofortige Inbetriebnahme nach erreichter Trinkwasserqualität
 - Keine langen Standzeiten
 - **Qualitätskontrolle: mikrobiologische Untersuchung**

Die Planung der Spülung ist vor der Bauphase wichtig. Evtl. muss die Leitung in mehreren Bauetappen gespült und in Betrieb genommen werden.

Die einfachste und billigste Reinigung bei neuverlegten Leitungen ist die Spülung mit viel Trinkwasser und hoher Fließgeschwindigkeit.

Zum Thema Provisorische Hausanschlussleitungen:

Diese werden in der Regel mit PE Leitungen oder flexiblen Schlauchleitungen verlegt. Wichtig ist, dass diese trinkwassertauglich sind.

In der Praxis werden die Leitungen trocken gelagert. Die Leitungen werden vor dem Anschluss an die Liegenschaften gründlich gespült und wenn nötig desinfiziert. Periodisch werden die Leitungen vom Biofilm gereinigt und desinfiziert. Eine Desinfektion nach dem Gebrauch macht keinen Sinn.

Bei neuen Hofversorgungen besteht die Schwierigkeit, dass die Leitungen und das Reservoir eine Bauzeit über mehrere Monate bis Jahre aufweisen können. Der Biofilm bildet sich an den Rohrwänden. Grund: Damit die Dichtheit der Leitungen gewährleistet werden kann, wird in mehreren Etappen eine Druckprobe durchgeführt, in der Regel mit Trinkwasser. Dies bedeutet, dass die Leitung über Monate stehendes Wasser aufweist. Die Leitung kann nicht entleert werden, da das Längenprofil der Leitung meist nicht gleichmässig ist und z.T. auch Tiefpunkte aufweist.

Kleinversorgungen



- Vorgehen bei kleineren Versorgungsanlagen (Hofversorgung)
 - Etappen einplanen → für Druckproben ev. zusätzlichen Schieber
 - Spülungen zur Umwälzung vorsehen
 - Inbetriebnahmen in Etappen
 - Für den Betrieb muss die Stagnation bereits in der Planung berücksichtigt werden
- Vorgehen bei Belastungen trotz Spülung
 - Reinigung und Desinfektion
 - **Qualitätskontrolle: mikrobiologische Untersuchung**

SBV - Weiterbildungskurs 2016

16

Bei einer gründlichen Planung können wirtschaftliche Lösungen für die Inbetriebnahme gefunden werden.

Spülungen bei Verunreinigungen im Netz



- Damit die Herkunft und das Ausmass der Verunreinigung eruiert werden kann, sind bereits vorgängig definierte Probestellen festzulegen (Probennahmeplan für mikrobiologische und chemische Wasserproben).
 - Wasserbezug von unbelasteter Quelle (Gemeinde/Wasserverbund)
 - Spülplan beiziehen oder erstellen
 - Journal
 - Leistung der Liefermenge > Verbrauch und Spülmenge
- Einsatz von Desinfektionsanlagen mit dem Trinkwasserinspektorat absprechen

17

Vorgehen bei Verunreinigungen im Netz
Diese Schritte sind unterstützend zum TNW und basieren auf Erfahrungswerten. Gerade im Verteilnetz mit der bekannten Rückflussproblematik treten auch chemische oder chemisch-physikalische Beeinträchtigungen auf. Empfehlenswert ist, vor Beginn der Netzspülung zu klären, ob und an welchen Stellen zur Abklärung von Ausmass und Herkunft der Verunreinigung Wasserproben zu entnehmen sind
Auch wenn die Analysen noch nicht feststehen, muss eine/mehrere Trinkwasserbezugsquelle definiert werden.

Spülungen bei Verunreinigungen im Netz



SBV - Weiterbildungskurs 2016

18

Definition der Spülstellen

Bei einer Verteilung im ganzen Netz, sind Spülstellen mit einem konstanten Durchfluss empfohlen.

Der Verbrauch im Netz und die Menge der Spülungen darf die Zulaufmenge nicht überschreiten.

Spülungen bei Verunreinigungen im Netz



SBV - Weiterbildungskurs 2006

19

Einrichten der Spülstellen

- Mit Systemtrenner und Wasserzähler
- Abfluss sicherstellen
- Wichtig, die Spülmengen und der Netzverbrauch dürfen die Bezugsmenge nicht überschreiten.

Verwendung von Desinfektionsmitteln mit Trinkwasserinspektorat absprechen → Entsorgung des Spülwassers sicherstellen

Spülungen bei Verunreinigungen im Netz



- > Verwendung von Desinfektionsmitteln nur wenn nötig und
- > in Absprache mit dem Trinkwasserinspektorat

SBV - Weiterbildungskurs 2006

20

Beispiel: Fremdbezug ab angrenzenden Gemeinden, weil keine feste Netzverbindung besteht.

Spülungen sollten wenn immer möglich mit Frischwasser und ohne zusätzlichen Oxidationsmittel ausgeführt werden. Zur Kontrolle der Trinkwasserqualität sind die Proben regelmässig zu entnehmen.

Die Verwendung von Natriumhypochlorid (Chlor) führt zur Schädigung des Biofilms im Leitungsnetz und nachträglich zu einer Erhöhung der Keimzahlen. Allgemein eignen sich andere Desinfektionsmittel besser zur Oxidation. Die Verwendung von **Desinfektionsmitteln bei Verunreinigungen ist zwingend mit dem Trinkwasserinspektorat abzusprechen.**

Zusammenfassung



- ✓ Planung der Netzspülung durch den Brunnenmeister
- ✓ Erstellen eines Spülplans
- ✓ Begleitung von Projekten durch den Brunnenmeister:
 - Neubauten
 - GWP (Generelles Wasserversorgungsprojekt)
 - Qualitätssicherung
- ✓ Wirtschaftlichkeit bezüglich Betrieb und Unterhalt
 - nicht bequemste Lösung bei Neubauten und Sanierungen
- ✓ Selbstkontrolle/Dokumentation der Netzspülungen
- ✓ Spülungen nur mit Trinkwasser

SBV - Weiterbildungskurs 2006

21