

# Weiterbildungskurse 2025



[www.brunnenmeister.ch](http://www.brunnenmeister.ch)

12.03.2025

## Inbetriebnahme und Desinfektion von Leitungen

Von:

Viktor Rupf  
Geschäftsleiter  
AQUALITY AG  
Schönaustrasse 26  
8722 Kaltbrunn



[www.aquality-ag.ch](http://www.aquality-ag.ch)

[viktor.rupf@aquality-ag.ch](mailto:viktor.rupf@aquality-ag.ch)

Veranstaltungsort:  
The logo for Campus Sursee features a stylized green and red graphic to the left of the text 'CAMPUS SURSEE'. Below this, the tagline 'Lernen / Leben / Erleben' is written in a smaller font.

# Inbetriebnahme und Desinfektion von Leitungen

Autor / Referent: Viktor Rupf

## 1. Einleitung

Leitungen der Wasserversorgungen werden oft in Etappen gebaut und als gesamtes Werk der Wasserversorgung übergeben. Am Bau sind die verschiedensten Unternehmungen involviert. Das sind zum einen die Hersteller der verschiedenen Materialien und Ergänzungsprodukte, wie zum Beispiel Leitungsmaterial und Schieber. Dann gibt es die Zwischenhändler, welche das Material regional lagern und für die Verarbeitung kurzfristig bereithalten. Und schlussendlich gibt es den Rohrleger, welcher das Material im Magazin oder auf der Baustelle lagert, bevor er es verarbeitet. Damit ein Leitungsbauprojekt auch aus hygienischer Sicht gelingt, ist es wichtig, dass alle Akteure (Produktion, Handel, Planung, Bauleitung, Tiefbauunternehmen und Rohrleger) sich der Thematik Hygiene bewusst sind. Sie alle müssen die Produkte bestmöglich schützen und die Prozesse optimal gestalten.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Reparaturen von Leitungslecks. Das Reparaturmaterial wird meist beim Rohrleger zwischengelagert und beim Freilegen der Leitung müssen die Beteiligten koordiniert zusammenarbeiten.

Wenn eine Leitung fertig gebaut oder die Reparatur abgeschlossen ist, wird das Leitungsstück gefüllt, entlüftet, gespült, geprüft und im Anschluss für den Betrieb frei gegeben. Wie in den verschiedensten SVGW-Richtlinien beschrieben, ist nebst der Dichtigkeit auch die Wasserqualität zu prüfen. Im Idealfall kann mit einer bakteriologischen Wasserprobe die einwandfreie Wasserqualität belegt werden.

Im Folgenden möchten wir aufzeigen, wo die Risiken liegen und mit welchen Massnahmen diese minimiert werden können.

## 2. Grundlagen, SVGW-Richtlinien

Die Sicherstellung, dass das Wasser in neu erstellten oder reparierten Leitungen von einwandfreier Qualität ist, wird in verschiedenen SVGW-Richtlinien thematisiert.

Übersicht SVGW-Richtlinien:

- SVGW-Richtlinie W1  
*Für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung*
  
- SVGW-Richtlinie W4  
Teil 3 *Bau und Prüfung*  
Kapitel 12.3 *Spülung und Reinigung*,  
Kapitel 12.4 *Desinfektion*  
Kapitel 12.5 *Proben*
  
- SVGW-Richtlinie W4  
Teil 5 *Praxisunterlagen*

## Themenblatt Nr. 7 *Rohrnetzspülung*

- SVGW-Richtlinie W12  
*Für eine gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen*

### **3. Hygiene im Leitungsbau**

#### **3.1. Materialien / Verpackung**

Das Leitungsmaterial sowie alle Ergänzungsprodukte sind am Ende des Produktionsprozesses für den Einsatz im Trinkwasserbereich bereit. Die Materialien müssen nach der Montage und vor der Inbetriebnahme lediglich mit Wasser gespült werden.

Aus hygienischer Sicht bestehen nach der Produktion Gefahren, welche die Produkte hygienisch beeinträchtigen können. Insbesondere stellt eine unzureichende Verpackung eine mögliche Beeinträchtigung dar. Die Verpackung soll das Produkt vor Beschädigungen, aber auch vor hygienischen Beeinträchtigungen schützen, und zwar bis zum Verwendungsort.

Wesentlich ist:

- dass die Produkte aus hygienischer Sicht einwandfrei verpackt sind und keine weitere Bearbeitung benötigen.

#### **3.2. Transport / Lagerung**

Transport und Lagerung unterliegen vor allem auf der «letzten Meile» den grössten Gefahren. Werden die Produkte kommissioniert zusammengestellt, wird oftmals die Verpackungseinheit geändert. Lagerungen auf den Baustellen sind gut vorzubereiten respektive gut einzurichten. Je nachdem, wie sich die örtlichen Verhältnisse präsentieren, macht es Sinn, kleinere Einheiten (z.B. Tagesbedarfe) auf die Baustelle liefern zu lassen.

Situationen, welche wir nicht 100% beherrschen, können ein Risiko darstellen.

Wesentlich ist:

- dass die Produkte durch den Transport nicht verschmutzt werden, z.B. mit Spritzwasser der Strassen oder Staub.
- dass die Produkte vor Tierkot, Tier-, Fuss- und Fressspuren, Vogelnestern und dergleichen sowie auch vor «Nachtbuben» geschützt sind.
- dass die Produkte vor Felddüngung (Mist) und Oberflächenwasser geschützt sind.
- dass die Produkte mit Zwischenraum zum Boden gelagert werden.

#### **3.3. Leitungsbau / Reparatur**

Die Arbeiten im Graben stellen hohe Anforderungen an die Verarbeiter. Im Humus und im Erdmaterial wimmelt es von Keimen und Bakterien. Allfälliges Wasser im Graben stellt ein Eldorado für Keime und Bakterien dar. Die Hände und das Werkzeug sind kaum sauber zu halten. Im Grundsatz gilt, dass das Innere der Leitung nie in Kontakt mit Grabenmaterial, Grabenwasser, Werkzeugen oder Händen kommt.

Bei Reparaturarbeiten ist besonders zu beachten, dass keine Fremdmaterialien in die Leitung gelangen auch kein Wasser aus dem Graben. Bei Arbeitsunterbrüchen sind die Rohre so zu verschliessen, dass kein Fremdmaterial oder Wasser eindringen kann. Es wird nur Material verbaut, welches hygienisch einwandfrei ist.

In steilem Gelände ist es aus hygienischer Sicht ist es sinnvoll, vom höheren zum tieferen Punkt hin zu arbeiten. Sollte dies nicht möglich sein, sind entsprechende Vorsichtsmassnahmen zu treffen.

Wesentlich ist:

- dass das Umfeld im Graben, welches voller Keime ist, keinen Kontakt zum Inneren der Leitung hat.
- dass die Hilfsmittel, z.B. Fett, Dichtungen und Stützbleche, sauber sind.
- dass der Graben gross genug ist, damit sauberes Arbeiten möglich ist.

### **3.4. Entlüften und Spülen**

Beim Entlüften und Spülen ist auf die Fliessgeschwindigkeit im vorgelagerten Leitungsnetz zu achten. Es darf kein Biofilm abgelöst und mitgeführt werden! Die neue Leitung soll mit dem drei- bis fünffachen Leitungsinhalt gespült werden. Je nach Leitungsvolumen ist der Entsorgung des Spülwassers besondere Beachtung zu schenken. Im Grundsatz darf Spülwasser nicht direkt in ein Fliessgewässer geleitet werden. Im Anschluss an die Druckprobe kann es vorkommen, dass der Leitungsinhalt noch einige Tage (z.B. Wochenende) in der Leitung verweilt. In diesem Fall ist bei Zement-Innenbeschichtetem Leitungsmaterial ein Augenmerk auf den pH-Wert zu legen.

Nach Reparaturarbeiten ist der Leitungsabschnitt sorgfältig zu entlüften und zu spülen. Wird eine Leitungsspülung mit eingeschlossenen Luftpolstern durchgeführt, können diese Luftpolster in der Leitung starke Turbulenzen verursachen und Biofilme ablösen.

Wesentlich ist:

- dass mit der Fliessgeschwindigkeit im vorgelagerten Leitungsnetz kein Biofilm abgelöst wird.
- dass die Leitung mit dem drei- bis fünffachen Leitungsinhalt gespült wird.
- dass das Spülwasser nicht direkt in ein Fliessgewässer eingeleitet werden darf.
- dass der pH-Wert beachtet wird.
- dass nach Reparaturen die Leitung sorgfältig entlüftet und gespült wird, da Luftpolster Biofilm ablösen können.

## **4. Reinigung**

Wie unter Pt. 3.3 beschrieben, wird nur Material verbaut, welches hygienisch einwandfrei ist. Material, welches hygienisch nicht einwandfrei ist, muss vorher gereinigt werden. Das heisst, die Verschmutzung muss vollständig entfernt werden. Idealerweise wird anschliessend eine Sprühdesinfektion vorgenommen. Bauteile wie Schieber können nach der Reinigung auch in ein Tauchbad eingelegt werden (Standdesinfektion). Je nach Baustelleneinrichtung werden diese Arbeiten idealerweise im Werkhof ausgeführt.

Sollte z.B. bei einer bereits verlegten Leitung eine Kontamination eintreten, muss geklärt werden, wie diese Kontamination vollständig beseitigt werden kann. Kann mit einer Spülung genügend Fliessgeschwindigkeit erreicht werden? Falls sich Steine in der Leitung befinden, stellt sich die Frage, ob diese komplett ausgespült werden können. Bei grösseren Leitungskalibern empfiehlt es sich, die Reinigung mit einem Düsensystem vorzunehmen. Dabei ist dem Düsendruck besondere Beachtung zu schenken, damit die Oberflächen nicht beschädigt werden.

Wesentlich ist:

- dass nur sauberes Material eingebaut wird.
- dass Verschmutzungen komplett gereinigt werden, bevor diese anschliessend mit einer Stand- oder Sprühdesinfektion behandelt werden.
- dass bei bereits verlegten Leitungen, welche allenfalls mit einer Spülung nicht genügend gereinigt werden können, eine Reinigung mit Düsensystem gemacht werden kann.

## 5. Desinfektion

Als Desinfektionsmittel wird in der Regel eine Wasserstoffperoxidlösung  $H_2O_2$  eingesetzt. Alternativ kann auch Natriumhypochlorid  $NaClO$  (Javel) eingesetzt werden. Die Desinfektionswirkung hängt von der Konzentration der Lösung und der Einwirkungszeit ab. Aufgrund der bioziden Wirkung der Desinfektionsmittel ist der Entsorgung der Desinfektionslösung besondere Beachtung zu schenken, idealerweise in die Kanalisation. Achtung: Natriumhypochlorid muss neutralisiert werden.

Eine Desinfektion kommt zur Anwendung, wenn sämtliche Verschmutzungen entfernt sind. Üblicherweise wird eine Leitung mittels Standdesinfektion behandelt. Diese dauert in der Regel zwischen 12 bis 24 Stunden. Bei grösseren Leitungskalibern könnte auch eine Sprühdesinfektion zur Anwendung kommen. Dabei wird mit einer Sprühdüse die Oberfläche mit Desinfektionsmittel besprüht. Die Einwirkzeit beträgt zwischen 30 bis 60 Minuten. Im Anschluss an die Desinfektion muss die Leitung mit dem drei- bis fünffachen Leitungsinhalt gespült werden.

Im Zusammenhang mit Reparaturen kann das einzubauende Leitungsmaterial, falls nötig, vorgängig mit einer Desinfektion versehen werden. Das übrige bestehende Leitungsnetz soll nicht desinfiziert werden. Durch das Desinfektionsmittel kann der Biofilm verletzt werden und zu einer erhöhten Keimbildung führen.

Wesentlich ist:

- dass nur desinfiziert wird, was sauber ist.
- dass die Desinfektionswirkung eine Kombination von Konzentration und Zeit ist.
- dass aufgrund der bioziden Wirkung der Entsorgung der Desinfektionslösung besondere Beachtung zu schenken ist.
- dass nach der Desinfektion die Leitung mit dem drei- bis fünffachen Leitungsinhalt gespült werden muss.
- dass eine Desinfektion in bestehenden Leitungsnetzen hohe Risiken bezüglich weiterer Keimbildung birgt.

## **6. Beprobung**

Die Normen verlangen, dass das Wasser in unserem System jederzeit von einwandfreier Qualität ist. Wie wir gesehen haben, gibt es beim Leitungsbau und bei Leckagen viele Risiken und Gefahren, welche die Wasserqualität negativ beeinflussen können.

Eine Beprobung schafft Klarheit, entlastet Unternehmer und WV.

Wir empfehlen, eine interne Regelung zu erarbeiten, in welchen Fällen eine Beprobung durchgeführt wird. In der Praxis soll mit Stichproben geprüft werden, ob die Regelung passt. Bei Verdacht auf Verunreinigung soll in jedem Fall beprobt werden. Nach vertieften Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten soll immer beprobt werden.

Falls die Zeit für eine mikrobiologische Analyse fehlt, könnten Referenzmessungen mit Durchflusszytometrie oder ATP-Messungen aussagekräftige Alternativen bieten.

## **7. Fazit**

Hygiene im Leitungsbau ist in der Verantwortung aller Beteiligten (Produzent, Handel, Planer, Bauleitung, Tiefbauunternehmer und Rohrleger). Es hilft, wenn eine offene Fehlerkultur gelebt wird und Risiken unmittelbar behoben werden.

Hygienische Verunreinigungen in verbauten Leitungen lösen einen mehrfach grösseren Aufwand aus als jener der vorsorglichen Behebung. Massnahmen, welche eine Verunreinigung verhindern, lohnen sich immer.

Eine Beprobung schafft Klarheit, entlastet Unternehmer und WV. Interne Regelungen, wann wie beprobt wird, sind ein sinnvolles Hilfsmittel.