

# Weiterbildungskurse 2019



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

## Unterhalt und Reinigung von Reservoiren

Von:

Claudio Matteucci  
Heinis AG

Patrick Rudin  
Heinis AG

Viktor Rupf  
AQUALITY AG



**Heinis AG**  
Im Dienste des Trinkwassers

**AQUALITY**  
Trinkwasser . einfach . sicher

Veranstaltungsort:  
The logo for Campus Sursee features a stylized 'C' made of two overlapping curved lines, one green and one red. To the right of the 'C', the text 'CAMPUS SURSEE' is written in bold, and below it, 'Lernen/Leben/Erleben' is written in a smaller font.  
**CAMPUS SURSEE**  
Lernen/Leben/Erleben

# Unterhalt und Reinigung von Reservoiren

Claudio Matteucci / Patrick Rudin / Viktor Rupf

## 1. Allgemein

Mit Inkrafttreten der „Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen“ (W12) bestehen Vorgaben zur Einhaltung der guten Verfahrenspraxis (GVP) sowie zur Gefahrenanalyse nach HACCP. Die Umsetzung dieser Leitlinie beginnt jeweils mit der Aufnahme des aktuellen Standes gemäss der guten Verfahrenspraxis (GVP). Als zweiter Schritt steht die Erfassung des aktuellen Standes des Risikomanagements an. Durch das anschliessende Festhalten, Planen und Umsetzen der Massnahmen kommen wir bereits zum letzten Schritt, der Systembewertung.

In der Praxis heisst das, dass aus der Analyse eine Massnahmenplanung und deren Umsetzung hervorgeht. Dabei handelt es sich um einmalig vorzunehmende Anpassungen. Aus der Risikobetrachtung ergibt sich die Festlegung der «Tätigkeiten an Kontrollpunkten». Diese Kontroll- und Wartungsarbeiten wiederholen sich gemäss den definierten Kontrollintervallen. Diese können auf Papiervorlagen oder mit einer Software-Lösung dokumentiert werden. Liegt ein Missetand vor, wenn festgelegte Anforderungen nicht eingehalten werden, wird dieser mit einer Korrekturmassnahme behoben.

## 2. Grundlagen

Für die Arbeiten im Reservoir liegen der Wasserversorgung folgende Gesetze, Richtlinien und Normen zugrunde:

### Nationale Gesetze

- Lebensmittelgesetz (LMG), SR 817.0
- Lebensmittelverordnung (LMV), SR 817.02
- Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV), SR 817.022.11

### SVGW Richtlinien

- W1 Richtlinie für die Qualitätsüberwachung in der TW-Versorgung
- W6 Richtlinie für Projektierung, Bau und Betrieb von Wasserbehältern
- W12 Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis für Trinkwasserversorgungen
- W1000 Empfehlung für die Reinigung und Desinfektion von TW-Leitungen
- GW2 D Richtlinien für die Verhütung von Unfällen im Gas- und Wasserbereich

### Sonstige

- diverse SUVA Grundlagen über Arbeitsschutz und Chemikalien
- EKAS-Richtlinie

### 3. Umgebung und Gebäudehülle

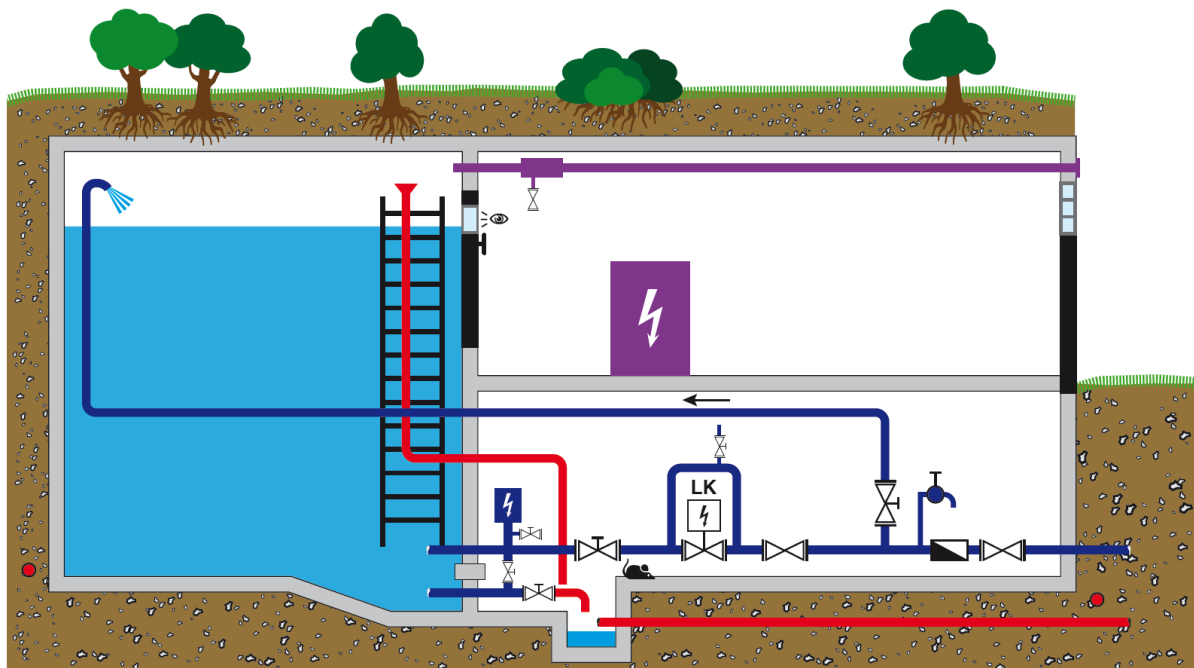
Durch die festgelegten Kontrollpunkte wird nicht nur das Innere eines Reservoirs inspiziert und gewartet, auch die Umgebung und die Gebäudehülle ist ein wichtiger Bestandteil. Durch Wurzelbildung von Sträuchern oder Bäumen können zum Beispiel Risse in der Abdichtung oder gar Decke der Trinkwasserkammer entstehen. Dadurch können Fremdstoffe in die Kammer gelangen und das Trinkwasser verunreinigen.



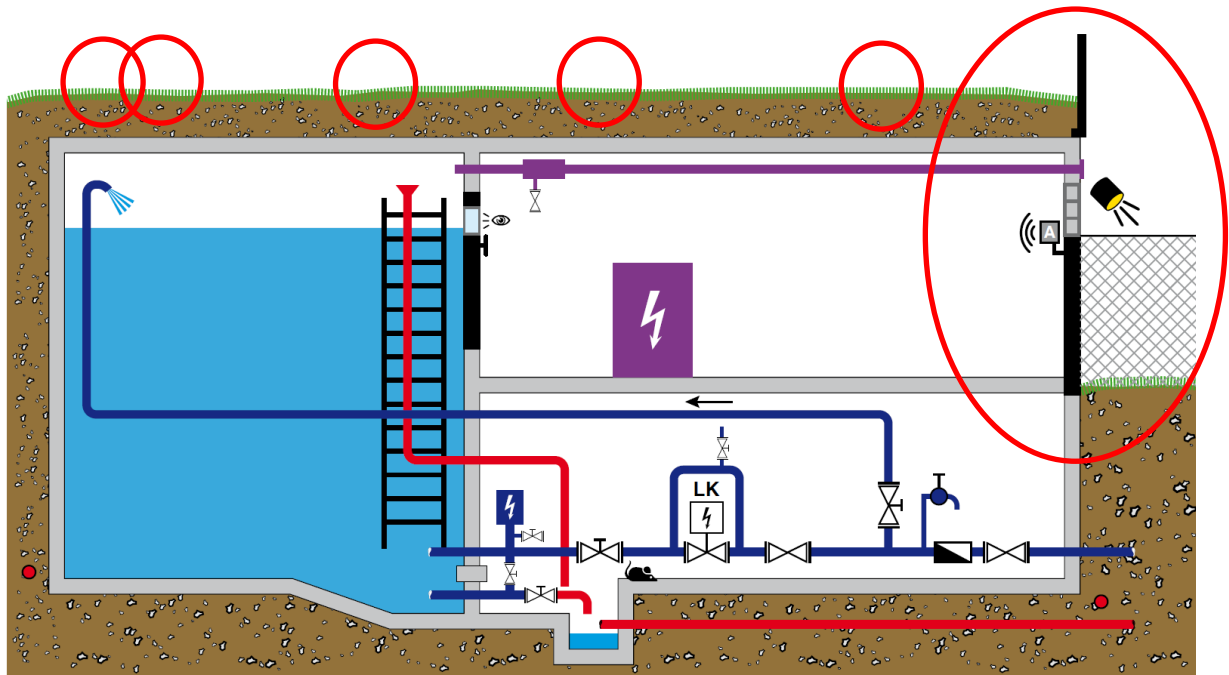
Sträucher auf der Reservoir Decke

Weitere Bestandteile bei der Risikoanalyse und beim Festlegen der Kontrollpunkte außerhalb des Gebäudes sind:

- Gewährleistung der Zufahrt
- Zugänglichkeit (Zufahrt, Einzäunung, etc.)
- Absturzsicherungen
- Beleuchtungselemente
- Überprüfung des Einbruchschutzes.



Umgebung und Gebäudehülle des Reservoirs vor den Massnahmen



Umgebung und Gebäudehülle des Reservoirs nach den Massnahmen

Die festgelegten Tätigkeiten an Kontrollpunkten sind in Arbeitsanweisungen zusammengefasst (Tätigkeit und Kontrollfrequenz). Die erfolgten Kontrollen werden schriftlich dokumentiert. Digitale Hilfsmittel wie z.B. eine Checkliste auf Tablet oder eine spezifische Fachapplikation verringern den Aufwand und schaffen Übersicht.

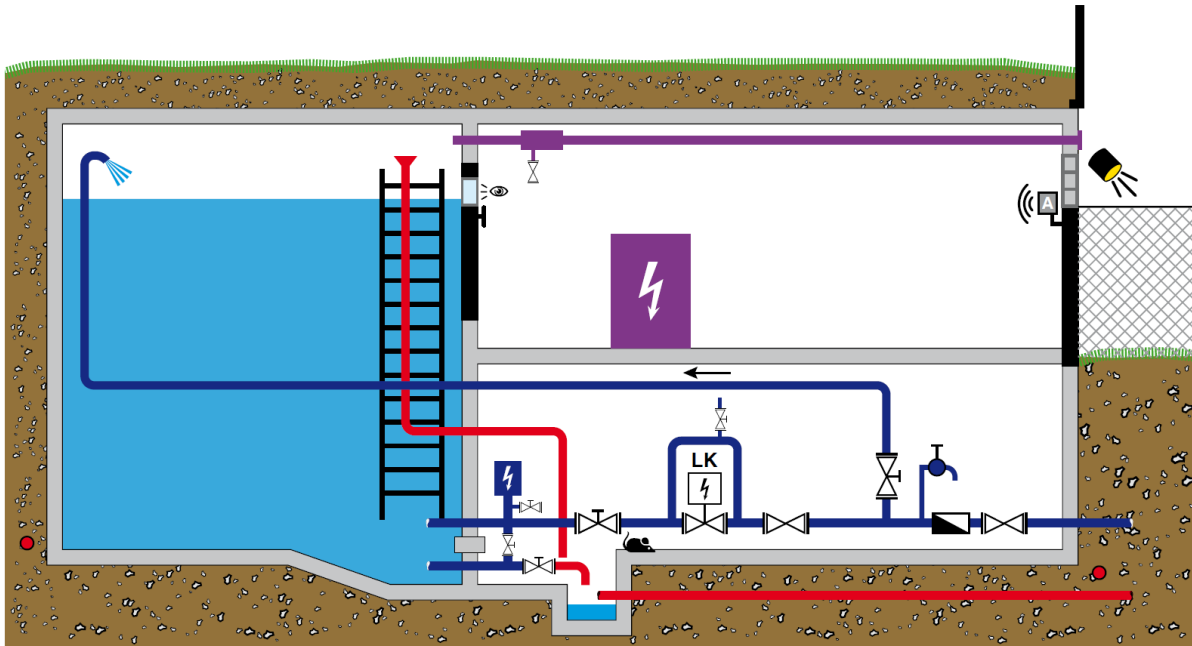
#### 4. Kontrollraum und Rohrkeller

Im Kontrollraum oder Rohrkeller gibt es viele verschiedene Anlagenteile, die einen sind täglich, die anderen nur selten in Betrieb. Alle müssen gut gewartet sein. Bei Messgeräten oder Dosieranlagen müssen regelmässige Überprüfungen durchgeführt werden. Stimmt die Dosiermenge? Ist das Messgerät sauber und funktionstüchtig? Die festgelegten Tätigkeiten an Kontrollpunkten stellen sicher, dass die Anlagenteile zuverlässig funktionieren.

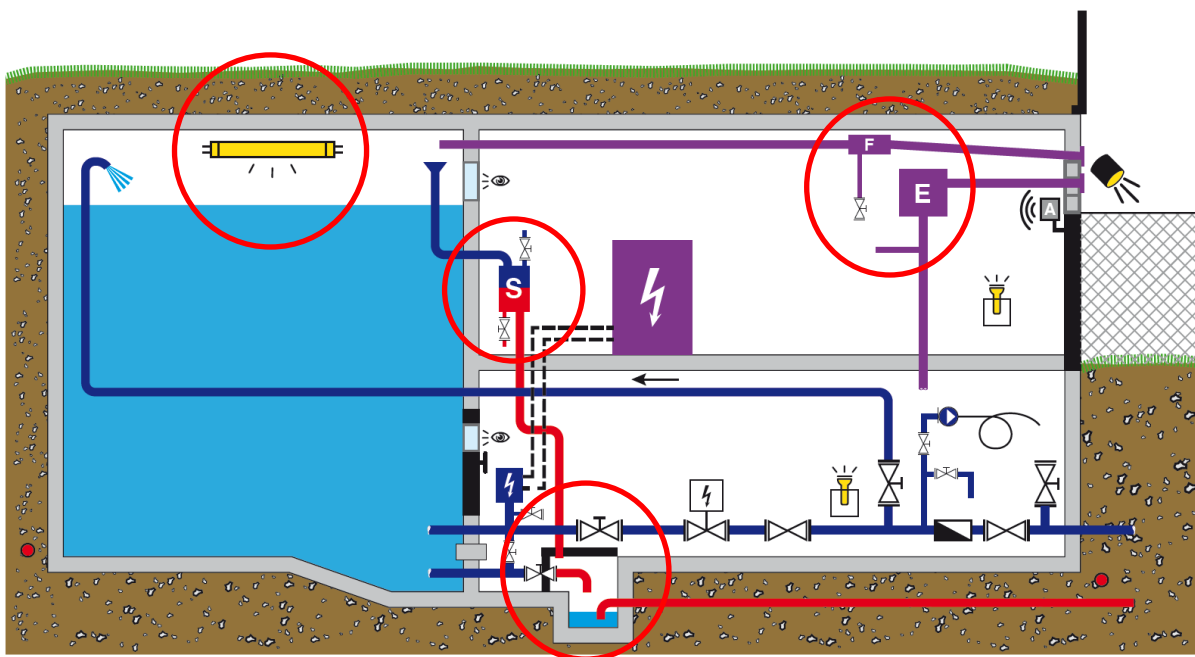
Weitere mögliche Kontrollpunkte im Kontrollraum oder Rohrkeller sind:

- Armaturen und Rohrleitungen
- Beleuchtungselemente
- Be- und Entlüftungseinrichtungen für Kammer und Kontrollraum
- Siphons
- Ablaufschächte (Abwasserleitungen, Drainagen)
- Optimierung Betriebseinrichtungen

Die Arbeitsanweisungen geben die Übersicht über die Tätigkeit und Kontrollfrequenz.



Kontrollraum und Rohrkeller des Reservoirs vor den Massnahmen



Kontrollraum und Rohrkeller des Reservoirs nach den Massnahmen

Die erfolgten Kontrollen werden schriftlich dokumentiert. Digitale Hilfsmittel wie z.B. eine Checkliste auf Tablet oder eine spezifische Fachapplikation verringern den Aufwand und schaffen Übersicht.

## 5. Kammer

### 5.1 Reinigung

Vor der ersten Inbetriebnahme von Trinkwasserbehältern müssen diese gründlich gereinigt und desinfiziert werden. Die Reinigung erfolgt mit viel Wasser, gegebenenfalls mechanisch unterstützt durch Schrubben und Bürsten.

Sind die Trinkwasserbehälter in Betrieb, wird empfohlen, diese einmal jährlich zu inspizieren. Nach der ordentlichen Ausserbetriebnahme des Behälters wird eine erste Sichtkontrolle unternommen. Je nach Art und Stärke der festgestellten Verschmutzung wird entschieden, ob eine mechanische oder chemische Reinigung durchgeführt wird.

#### Mechanische Reinigung

- Es soll möglichst zügig nach der Entleerung mit den Reinigungsarbeiten begonnen werden.
- Ablagerung von Kies und Sand dürfen nicht in die Entleerungsleitung gespült werden.
- Die Oberflächen der Kammern werden mit viel Wasser abgespritzt (Achtung: Hochdruckwasserstrahl kann die Oberfläche verletzen).
- Besonders verunreinigte Stellen können mit Schrubbern, Bürsten oder ähnlichen Handwerkzeugen ergänzend gereinigt werden.
- Nebenanlagen wie Rohrleitungen, Einbauteile usw. sind mit Wasser und allenfalls mit Bürsten zu reinigen und zu spülen.
- Das Reinigungs- und Spülwasser ist abzuleiten.



Schlamm



Sand und Sedimente

## Chemische Reinigung

- Der Einsatz von speziellen chemischen Reinigungsmitteln bedarf vertiefter Abklärungen bezüglich Art und Stärke der Verschmutzung, Oberfläche der Auskleidung, Werkstoffverträglichkeit sowie Arbeitssicherheit.
- Die Angaben und Vorgaben auf den Produktdatenblättern und Sicherheitsdatenblättern sind in jedem Fall zu berücksichtigen und umzusetzen.
- Vorab werden die Oberflächen gründlich mit Wasser abgespritzt. Ablagerung werden entfernt. Kies und Sand dürfen nicht in die Entleerungsleitung gespült werden.
- Das chemische Reinigungsmittel wird flächig aufgesprüht. Die Wirksamkeit kann, je nach Produkt, mit zusätzlichem Bürsten unterstützt werden.
- Die gereinigten Oberflächen sowie auch die Decke werden gründlich mit Wasser abgespritzt.
- Die Abwässer müssen vor dem Einleiten in die Kanalisation allenfalls neutralisiert werden, damit sie den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.



Kalkablagerung



Eisen- und Manganablagerungen

## 5.2 Kontrollpunkte gemäss W12 beurteilen

Im Anschluss der Reinigung wird das Innere des Behälters mittels Checklisten auf folgende Auffälligkeiten kontrolliert:

- poröse Stellen, Lunkern, Risse
- Ablösungen an Belägen und Auskleidungen
- farbliche Veränderungen, Korrosionen
- Materialabtrag und Auflösungen, Undichtheiten
- Belag- und Bewuchsbildung an Wand, Boden und Decke
- anorganische und organische Ablagerungen
- Zustand der Dichtelemente
- weitere Auffälligkeiten

Die festgestellten Auffälligkeiten werden erfasst und dokumentiert. Sie dienen als Basis zur Beobachtung der Weiterentwicklung oder als Grundlage für Sanierungsarbeiten.

	Leitlinienpunkt	GVP-Vorgaben erfüllt			Kommentar / Abweichungen von den Vorgaben
		Ja	Nein	z.T.	
L10	Reinigung			X	5 cm Schlammablagerung am Boden, Reinigungsintervall verkürzen auf 2x jährlich

Kleinere Unterhaltsarbeiten können direkt ausgeführt werden. Für grössere Arbeiten ist die nächste Ausserbetriebnahme oder eine separate Revision zu planen.

### 5.3 Desinfektion

Vor der ersten Inbetriebnahme, nach längeren Betriebsunterbrüchen sowie nach Unterhaltsarbeiten muss im Anschluss der gründlichen Reinigung eine Desinfektion durchgeführt werden. Nach der periodischen Behälterreinigung kann darauf verzichtet werden, sofern sichergestellt ist, dass weder mit Personen noch mit Werkzeugen Keime in die Kammer gelangt sind.

Die Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) schreibt vor, dass gemäss der Biozidprodukteverordnung sämtliche zur Desinfektion verwendeten Biozidprodukte über eine Zulassung in der Produkteart 4 verfügen müssen.

Wirkstoffe wie Wasserstoffperoxid oder Javel verfügen über eine entsprechende Zulassung. Neue Produkte (Gemische aus verschiedenen Wirkstoffen) befinden sich noch im Entscheidungsverfahren. Wirkstoffe wie z.B. Silber und seine Verbindungen sind noch in der Überprüfungsphase. Die ökologischen und toxikologischen Unbedenklichkeitsnachweise müssen noch erbracht werden. In gewissen Ländern dürfen diese schon seit längerer Zeit nicht mehr eingesetzt werden. In Deutschland z.B. wurde Silber bereits im Dezember 2017 aus der Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gestrichen.

Chlorbasierte Desinfektionsmittel, auch Javelwasser genannt, werden seit vielen Jahren zur Desinfektion eingesetzt. Da sich der Gehalt an aktivem Chlor bereits bei der Lagerung pro Monat um ca. 20% abbaut, verliert die NaClO-Lösung schnell ihre Wirksamkeit. Zudem müssen die chlorhaltigen Abwässer vor dem Einleiten in die Kanalisation kontrolliert und allenfalls neutralisiert werden, damit sie den gesetzlichen Anforderungen entsprechen.

Auf Wasserstoffperoxid basierende Desinfektionsmittel sind viel lagerstabiler und können in eingesetzter Konzentration über die Kanalisation entsorgt werden (Angaben des Lieferanten beachten).

#### **WICHTIG: Es wird nur desinfiziert, was auch wirklich sauber ist!**

Anlagenteile, insbesondere solche mit Dichtungsmaterialien (Klappen, Schieber), sollten vor dem Einbau intensiv mittels Sprühdesinfektion desinfiziert werden.



Die selbst gemischte oder fertige Desinfektionslösung wird mit einem Niederdrucksprüngerät samt Teleskopsprühlanze mittels nebelfreiem Flachstrahl auf die gesamte Oberfläche aufgebracht.

Die Einsatzkonzentrationen und empfohlenen Einwirkzeiten sind gemäss Herstellerangaben zwingend einzuhalten.

Sinnvollerweise wird die durch die Desinfektion abgetötete Biomasse durch gründliches abspülen mit Wasser von den Oberflächen entfernt.

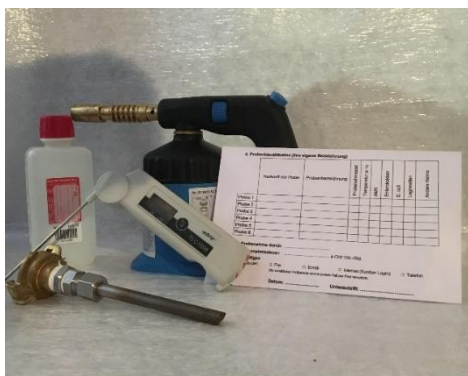


Materialdepot neben der Drucktür

## 5.4 Wasserqualität

Damit der der Nachweis erbracht werden kann, dass das Wasser in den Behältern, in den zugehörigen Rohrleitungen und den Bauteilen den gesetzlichen Anforderungen entspricht, bedarf es einer mikrobiologischen Untersuchung des Wassers. Die Freigabe erfolgt, wenn die Untersuchungsergebnisse den gesetzlichen Vorgaben entsprechen. Im Sinne der Qualitätssicherung werden in der Regel von der Wasserkammer sowie auch vom eingebrachten Wasser (ab der Zuleitung) Proben entnommen.

Falls ein Untersuchungsergebnis den Vorgaben nicht entspricht, sind entsprechende Abhilfemassnahmen zu veranlassen, um die mikrobiologische Freigabe zu erhalten.



Ausrüstung für Probeentnahme

## 5.5 Arbeitssicherheit

Personen, die Arbeiten in den Behältern ausführen, müssen entsprechend geschult sein. Die allgemeinen Vorgaben bezüglich Arbeitssicherheit sind umzusetzen. Die Arbeitsausrüstung sowie die Gerätschaften und Hilfsmittel müssen den Anforderungen vor Ort genügen.

Spezialisierte Unternehmungen bieten Terminalsicherheit, hohe Effizienz und Professionalität, so dass die Wasserversorgungen unter dem Strich Aufwand und Kosten einsparen.

Persönliche Ausrüstung:



Schutzanzug mit  
Stiefel (lebensmittelecht)



Helm mit Spritzschutz-Visier,  
4-Stoff-Warngerät und  
Schutzhandschuhe