

**FKS CSSP CSP**

# **Richtlinie Versorgung mit Löschwasser**

# Erarbeitung

Die Richtlinie „Versorgung mit Löschwasser“ wurde von einer von den Feuerwehrinstanzen eingesetzten, breit abgestützten Arbeitsgruppe, mit Beteiligung von Fachspezialisten aus dem Bereich der Löschwasserversorgung, erarbeitet.

Folgende Mitglieder gehörten der Arbeitsgruppe an:

Toni Käslin	FAKO T / NSV	Projektleiter
Rolf Karlen	FKS	Co-Projektleiter
Manuel Spinnler	BGV	Vertreter MINOWE
Othmar Trinkler	GVZG	Vertreter ZFIK und SVGW
Daniel Zweifel	KTSH	Vertreter OSFIK
Thierry Droxler	ECAP	Vertreter LATIN
Roland Gfeller	GVB	
Ueli Wanner	GVL	
Peter Meister	SGVSO	
Cosimo Sandre	SVGW	

Übersetzungsteam für die französische Ausgabe:

Global Translation	<a href="http://www.global-translations.ch">www.global-translations.ch</a>
Thierry Droxler, NE	ECAP Neuchâtel

Übersetzung für die italienische Ausgabe:

Claudia Borel, NW	<a href="mailto:claudia.borel@bluewin.ch">claudia.borel@bluewin.ch</a>
-------------------	--

# Impressum

Version	1.0
Erlass SFIK	18.06.2019
Genehmigung IK	10.09.2019
Inkrafttreten	01.10.2019

Copyright © by  
 Feuerwehr Koordination Schweiz FKS  
 Christoffelgasse 6  
 CH-3011 Bern  
[www.feukos.ch](http://www.feukos.ch)

Gestaltung und Druckvorstufe:  
 weiss communication+design ag  
 Ländtstrasse 5  
 CH-2501 Biel-Bienne  
 Tel. +41 32 328 11 11  
[www.wcd.ch](http://www.wcd.ch)

# Inhaltsverzeichnis

Erarbeitung	2	
Vorwort	4	
Geltungsbereich	4	
Hinweise	4	
Erlass und Inkrafttreten	5	
Copyright®	5	
Informationen	5	
<b>1</b>	<b>Begriffe</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Die Löschwasserversorgung</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Wasserverteilnetz</b>	<b>9</b>
4.1	Versorgungsnetz	9
4.2	Wasserleitung	9
4.3	Hydranten	11
4.4	Messmethoden	12
4.5	Reservoir	12
4.6	Steuerung (Alarmierung bei Störung; Unterhalt und Wartung)	14
<b>5</b>	<b>Alternative Löschwasserbezugsmöglichkeiten</b>	<b>14</b>
5.1	Löschwasserbehälter	15
5.2	Löschweiher	16
5.3	Offene, natürliche Gewässer	16
<b>6</b>	<b>Wartung und Unterhalt</b>	<b>16</b>
6.1	Versorgungsnetz	16
6.2	Reservoir	16
6.3	Hydranten	17
6.4	Stauvorrichtungen	17
6.5	Armaturen (Druckreduzierventil, Rohrbruchsicherung)	17
6.6	Steuerungen	17
<b>7</b>	<b>Anhänge</b>	<b>18</b>
7.1	Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung	18
7.2	Tabelle der Wasserlieferung	19

# Vorwort

Für die Sicherstellung der notwendigen Löschwasserversorgung sind grundsätzlich die Gemeinden zuständig.

Die Richtlinie Löschwasserversorgung gilt für Planer/Betreiber von Löschwasserversorgungen, Amtsstellen und Feuerwehren in der gesamten Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein.

Es ist das Ziel der FKS, mit dieser Richtlinie

- den Leitfaden für die Versorgung mit Löschwasser des Schweizerischen Feuerwehrverbandes (SFV) zu aktualisieren resp. abzulösen;
- allgemein gültige Grundlagen von technischen Bedingungen für die Versorgung mit Löschwasser zu erarbeiten;
- einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen;
- die konkrete Umsetzung und Anwendung in den Kantonen nicht einzuschränken.

Für die Löschwasserversorgung gelten die weiteren Richtlinien und Reglemente der FKS und der Kantone.

# Geltungsbereich

- In dieser Richtlinie werden ausschliesslich Anforderungen zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung für die Feuerwehr umschrieben. Damit soll ein zuverlässiger Brandschutz und damit verbunden der Schutz von Menschen, Tieren, Umwelt und Sachwerten sichergestellt werden.
- Löschwasserversorgungen basieren mehrheitlich auf Infrastrukturen von Trinkwasserversorgungen. Diese dienen in der Regel der ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Trink- und Brauchwasser, aber auch dem Brandschutz.
- Stationäre Löschanlagen sind nicht Bestandteil dieser Richtlinie.

# Hinweise

- Im Text werden die heute im Feuerwehrwesen gebräuchlichen Fachausdrücke und Begriffe verwendet.
- Hinweise auf „Kantone“ sind sinngemäss auch für das Fürstentum Liechtenstein anwendbar.
- Angehörige der Feuerwehren (AdF) sind Frauen und Männer. Wo im Text der Begriff AdF nicht anwendbar ist, wird im Interesse der besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet.
- Zwecks guter Lesbarkeit wird mit Piktogrammen gearbeitet.
- Dieses Dokument ist in den Sprachen Deutsch, Französisch und Italienisch ausschliesslich in elektronischer Form erhältlich.

# Erlass und Inkrafttreten

Die Schweizerische Feuerwehrenspektoren Konferenz (SFIK) hat als operatives Führungsorgan der Feuerwehr Koordination Schweiz FKS diese Richtlinie am 18.06.2019 erlassen und per 01.10.2019 in Kraft gesetzt. Die Instanzenkonferenz hat als strategisches Führungsorgan der FKS die Richtlinie am 10.09.2019 genehmigt.

Diese Richtlinie gilt für die ganze Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein und wird den Kantonen zur Einführung und Umsetzung empfohlen. Der Leitfaden für die Versorgung mit Löschwasser des Schweizerischen Feuerwehrverbands vom 22. März 2003 wird mit dem Inkrafttreten dieser Richtlinie – in Absprache mit dem SFV – aufgehoben.

# Copyright ©

Nachdrucke und Vervielfältigungen jeglicher Art sowie das Erfassen auf elektronische Datenträger für kommerzielle Zwecke, auch auszugsweise, sind strikt untersagt. AdF und Angehörige der Partnerorganisationen sind ermächtigt, einzelne Seiten zu kopieren.

# Informationen



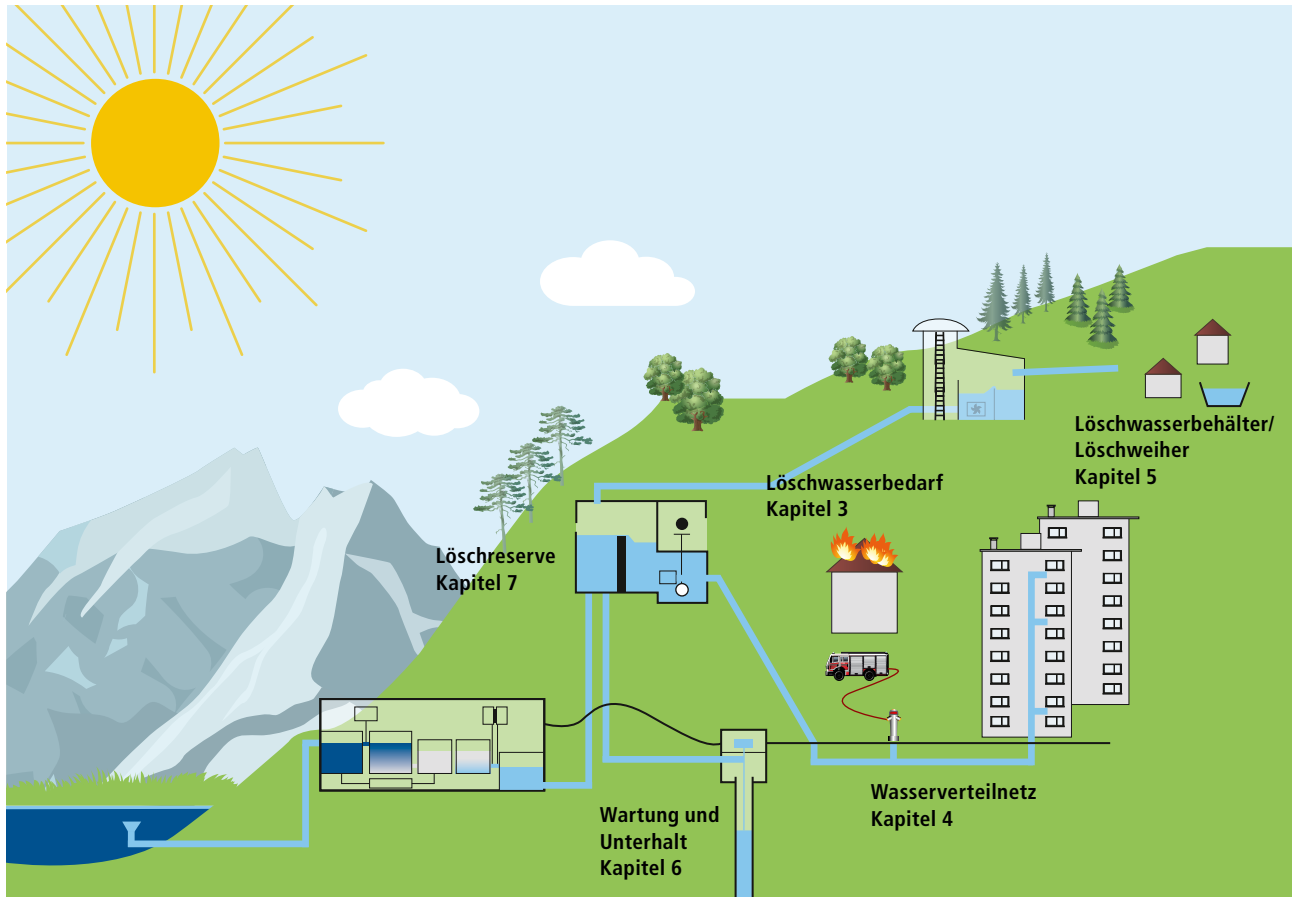
■ Zusätzliche Informationen, Hinweise

# 1 | Begriffe

- **Brandfallsteuerung**  
System zur Aktivierung und Steuerung der benötigten Löschreserve sowie weitere Massnahmen.
- **Brauchreserve**  
Wassermenge im Reservoir für den normalen Verbrauch. In der Regel entspricht diese Menge dem Tagesverbrauch und dient auch der Spitzenabdeckung. Dadurch wird ermöglicht, dass Pumpwerke während den Niedertarifzeiten betrieben werden können.
- **Durchflussmengen**  
Die Durchflussmenge umschreibt die Leistung der Versorgung. Diese wird in der Regel in l/Min. angegeben.
- **Druckzonen**  
Das Verteilsystem der Wasserversorgung steht immer unter Druck. Wasserdruck und Rohrweite machen es möglich, dass beim Öffnen der Entnahmemarmaturen, auch im obersten Stockwerk der Häuser, das Wasser gleichmässig fliesst. In der Regel wird jede Druckzone durch ein separates Reservoir versorgt. Es ist anzustreben, dass der statische Druck in der Zone zwischen 4 und 10 bar liegt.
- **GWP**  
Generelle Wasserversorgungsplanung.
- **Grundwasserpumpwerke (GWPW)**  
Anlagen zur Nutzung von unter der Erdoberfläche befindenden Wasservorkommen.
- **Hydrant**  
Wasserentnahmematur, Über- oder Unterflur, im Leitungsnetz der Wasserversorgung zur Brandbekämpfung.
- **Löschwasser**  
Löschwasser dient den Feuerwehren und technischen Einrichtungen wie automatische Löschanlagen zum Bekämpfen von Bränden als Löschmittel.
- **Löschreserve (Löschwasserreserve)**  
Ist die Menge an Löschwasser, das ausschliesslich für den Brandfall zur Verfügung steht. Diese wird in der Regel in m<sup>3</sup> angegeben.
- **Löschwasserbedarf**  
Mit dem Löschwasserbedarf werden die Durchflussmengen bei einem Fließdruck beschrieben, die zu einer erfolgreichen Brandbekämpfung notwendig sind.
- **Löschwasserbehälter**  
Netzunabhängiger Behälter zur Speicherung/Vorhaltung von Löschwasser (z.B. Tank).
- **Quellwasserfassungen**  
Bauwerke zur Fassung des an die Oberfläche austretenden Wassers.
- **Quellwasserpumpwerke (QWPW)**  
Anlagen zur Förderung des Quellwassers in höher gelegene Reservoirs.
- **Seewasserwerke**  
Anlagen zur Aufbereitung von Seewasser zu Trinkwasser.
- **Störreserve**  
Zum normalen Reservoir-Betriebsvolumen zusätzliches Volumen für die zeitliche Überbrückung im Falle einer Betriebsstörung.
- **Wasserverteilnetz**  
Unter Wasserverteilnetz versteht man die Gesamtheit aller Anlagen, die Trink-, Brauch- und Löschwasser vom Wasserreservoir zum Verbraucher führen. Ein Wasserverteilnetz muss derart beschaffen sein, dass der erforderliche Druck und Durchfluss zur Verfügung steht.
- **Reservoir**  
Als Reservoir bezeichnet man Speicher für Trink-, Brauch- und Löschwasser.
- **Wasserbezugsdauer**  
Umschreibt die Zeiteinheit, in der die Menge an Wasser bezogen wird. Ein Löschwasserbezug kann Einfluss auf die aktuelle Trinkwasserversorgung haben.

## 2 | Die Löschwasserversorgung

Die Löschwasserversorgung ist ein Bestandteil der Generellen Wasserversorgungsplanung GWP.



### 3 | Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung



- Der Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung ist schwer zu ermitteln, da dieser durch viele unbekannte Faktoren beeinflusst wird. Dieser wird mit der Löschreserve und der Löschwasserleistung sichergestellt.
- Der maximale Abstand der Löschfahrzeuge zum betroffenen Objekt richtet sich nach der Richtlinie für Feuerwehrzufahrten, Bewegungs- und Stellflächen.
- Die Distanz vom Löschfahrzeug zum Hydranten richtet sich nach Tabelle 7.1.
- Der Fließdruck nach dem Hydranten soll im Idealfall 3 bar betragen, mindestens jedoch 2 bar.



- Wasser wird von der Feuerwehr nicht nur zur Brandbekämpfung benötigt sondern auch zum Niederschlagen von Dämpfen, Kühlen usw.



## 4 | Wasserverteilnetz

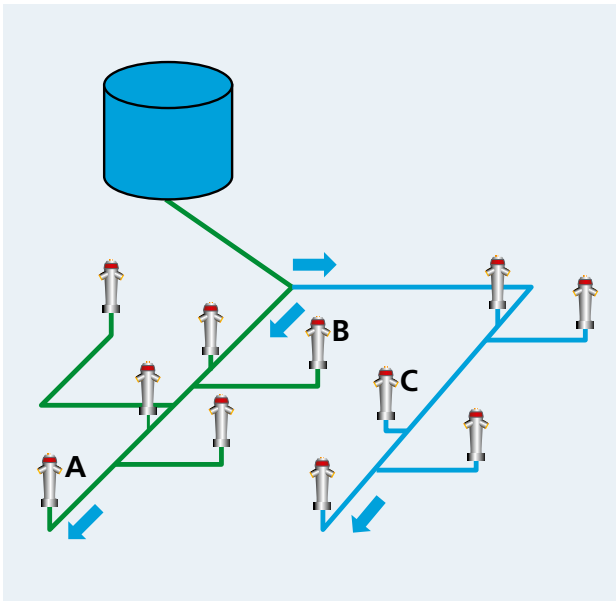
### 4.1 | Versorgungsnetz

- Die Haupt- und Versorgungsleitungen müssen für die Löschwasserentnahme ab Hydrant bemessen werden. Planung und Bau richten sich nach den SVGW Richtlinien W4 und W5.

### 4.2 | Wasserleitung

- Das Wasserverteilnetz wird normal bis 2 m/s betrieben. Die grösste zulässige Geschwindigkeit bei der Brandbekämpfung kann bis 3,5 m/s betragen.
- Das Wasserverteilnetz muss für die Löschwasserentnahme ab Hydrant bemessen sein. Das Wasserverteilnetz hat die geforderte Löschwasserleistung gemäss Tabelle 7.1 zu erbringen.
- Mindestens Rohrweite DN 100 (Innendurchmesser), wenn ein Hydrant versorgt wird.
- Verweis auf W4/W5 die Richtlinie des SVGW W4 und W5.
- Berechnung basiert aufgrund der generellen Wasserversorgungsplanung GWP.



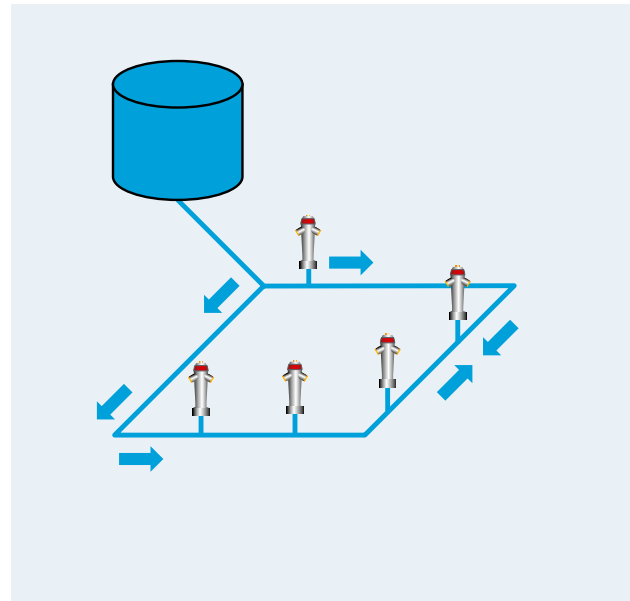


#### Verästlungsnetz (sternförmig)

Bei dieser Art von Wasserverteilnetzen strömt das Wasser zu jedem Hydranten ausschliesslich von einer Seite her. Der Betrieb eines Hydranten kann zur Leistungseinträchtigung bei den nachfolgenden Wasserbezugsorten führen.

Aus diesem Grund ist es bei Einsätzen häufig notwendig, einen zusätzlichen Bezugsort auf einem anderen Zweig des Wasserverteilnetzes zu nutzen, um damit die Löschwasserversorgung zu erhöhen.

Wird ab Hydrant B und in einer weiteren Phase auch ab Hydrant A Wasser bezogen, verringert sich die Fördermenge des Hydranten [B], da die beiden Hydranten an den gleichen Zweig (grün) angeschlossen sind. In diesem Fall sollte eine zweite Schlauchleitung, ausgehend vom Hydranten [C], erstellt werden, der sich auf einem anderen Strang (blau) des Wasserverteilnetzes befindet.



#### Ringleitung (vermaschtes Netz)

Bei dieser Art von Wasserverteilnetzen strömt das Wasser jedem Hydranten von zwei Seiten zu.

Der Betrieb eines Hydranten beeinträchtigt folglich die Nutzung umliegender Hydranten kaum, wenn die Hauptwasserleitung richtig dimensioniert ist.



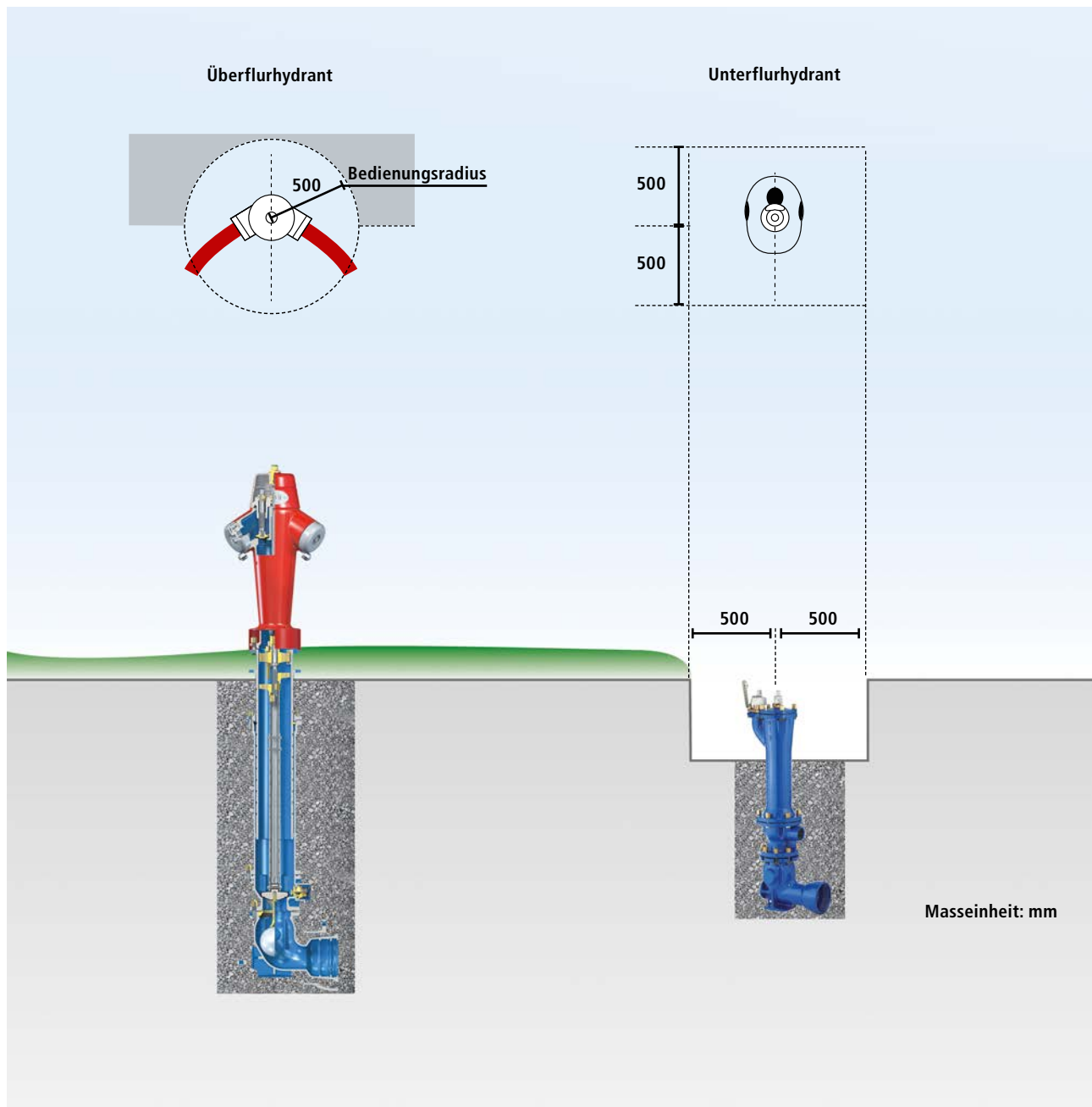
- Die meisten Wasserverteilnetze bestehen aus Kombinationen zwischen Ringleitungen und Verästlungsleitungen. Diese sind auf den Wasserverteilnetzplänen ersichtlich

## 4.3 | Hydranten

Hydranten dienen der Wasserentnahme aus dem Wasserverteilnetz für den Feuerwehreinsatz. Sie sind der Feuerwehr uneingeschränkt zur Verfügung zu stellen. Die Funktion und die Zugänglichkeit der Hydranten sind periodisch zu kontrollieren und zu protokollieren.

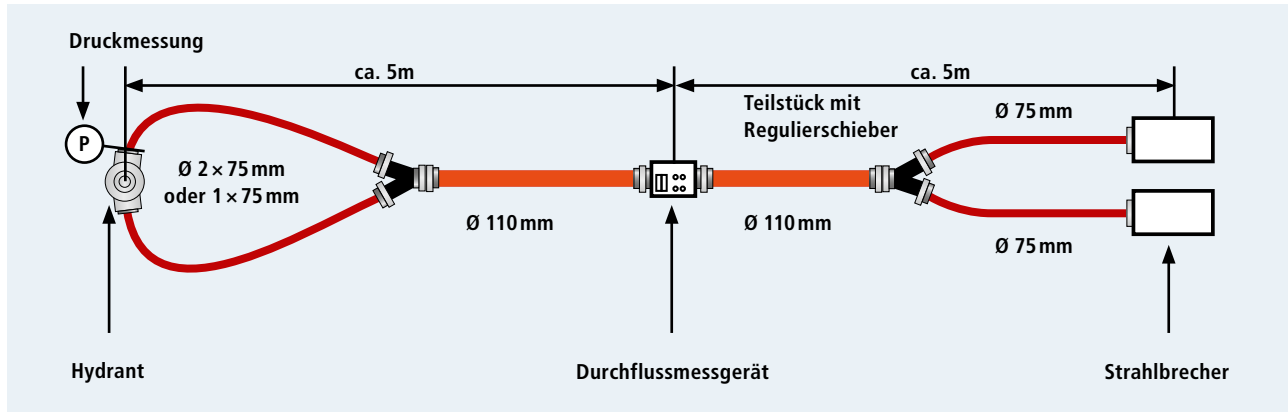
- Sichtbarkeit, Zugang und Betrieb der Hydranten müssen für die Feuerwehr jederzeit sichergestellt sein.
- Mindestens ein Storzanschluss  $\varnothing$  75 mm.
- Planung und Erstellung der Hydranten erfolgt nach Vorgaben der zuständigen Instanz.
- Geforderte Durchflussmengen gemäss Tabelle 7.1 müssen bei mindestens 2 bar Fließdruck erreicht werden (Storzabgang Hydrant).

- Abstände zwischen den Hydranten betragen in der Regel 80 bis 200 m, nach Vorgabe der zuständigen Instanz.
- Hydranten sind zu nummerieren.
- Hydrant ausser Betrieb = Kennzeichnung und Meldung an die Feuerwehr.
- Bedienung der Hydranten gemäss Vorschriften der Lieferanten.
- In der Regel Hydrantenabstand (ausserhalb Bauzone) zum schützenden Gebäude ausserhalb des Trümmerschattens (ca.  $2 \times$  Gebäudehöhe)
- Hydrantenstandorte möglichst nahe an Strassenkreuzungen, nicht im Bereiche von Bäumen, Hecken und Zäunen.



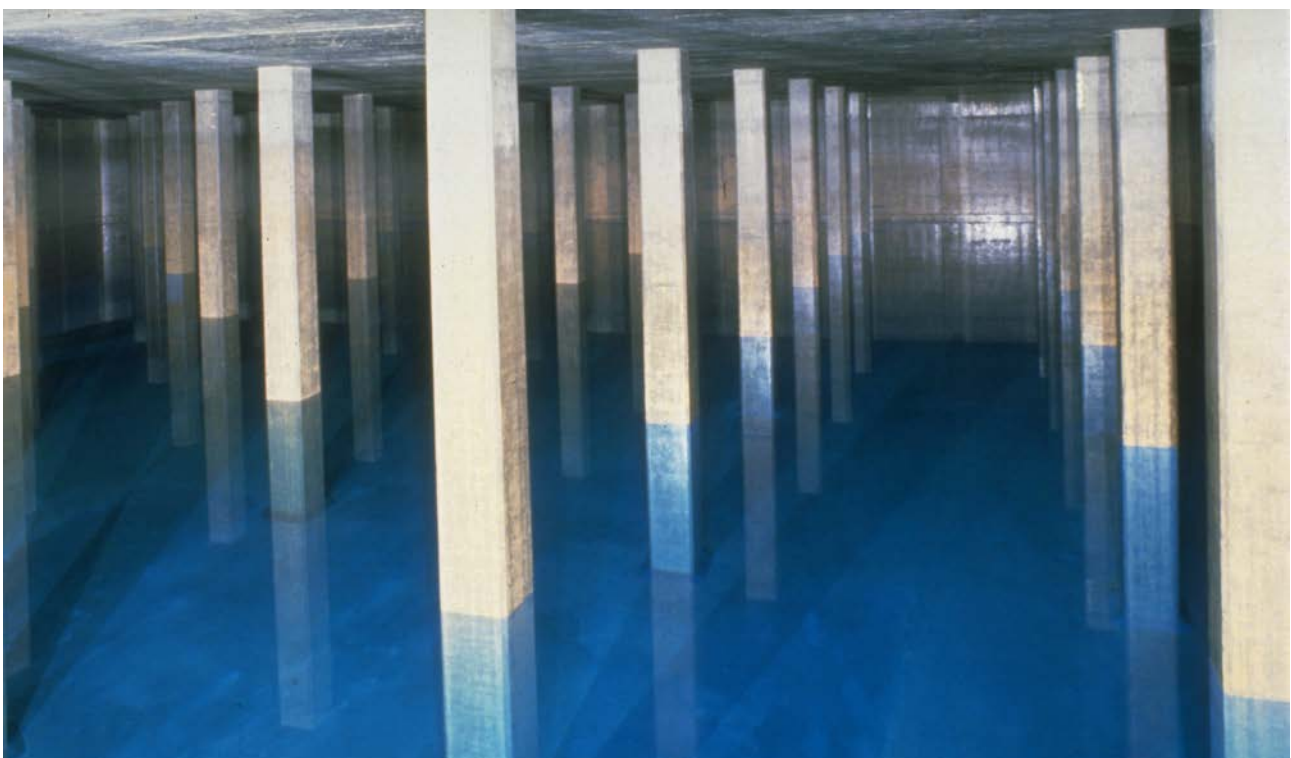
## 4.4 | Messmethoden

Eine Wassermessung wird durchgeführt, um die Leistung am Hydrant gemäss Tabelle 7.1 zu prüfen bzw. zu kontrollieren. Der Druck am Hydrantenstorzanschluss, muss bei der geforderten Durchflussmenge (Durchflussmessgerät) mindestens 2 bar (p) Fließdruck erreichen.

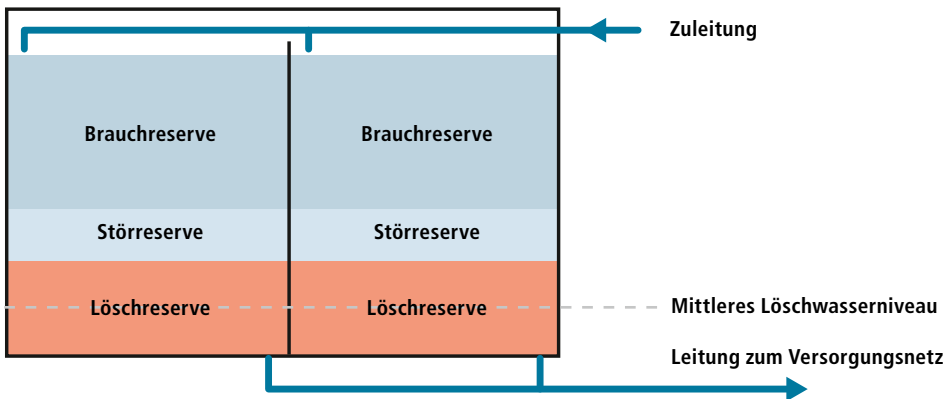


## 4.5 | Reservoir

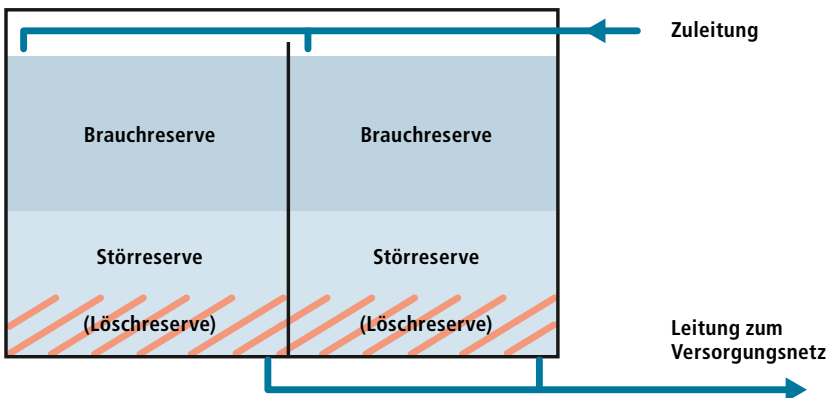
- Die Löschwasserreserve für die Feuerwehr soll für mindestens 90 Min. ausreichen. In dieser Zeitspanne ist die Brandbekämpfung meistens abgeschlossen oder ein alternativer Wasserbezug organisiert. Genügen die 90 Min. für die Aufbauzeit des alternativen Wasserbezug nicht, kann von den zuständigen Behörden eine entsprechende Vergrößerung der Löschwasserreserve verlangt werden.
- Bei der Berechnung der Löschwasserleistung muss mit dem mittleren Löschwasserniveau gerechnet werden. Der Druckverlust aller Leitungen und Armaturen muss mitberücksichtigt werden. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass die letzten  $\text{m}^3$  nicht mehr in einer ansprechenden Leistung zur Verfügung stehen.
- Verweis auf W6 (Richtlinie für Projektierung, Bau, Betrieb von Wasserbehältern), SVGW.
- Löschreserven-Dimensionierung gemäss Tabelle 7.1
- Auffüllen der Löschwasserreserve innert 24 Stunden.
- Vorhaltung der Löschwasserreserve mittels Niveausteuern (keine Löschkappen, Löschbogen) gemäss zuständiger Instanz.
- Löschwasser darf nur nach Rücksprache mit den zuständigen Instanz zweckentfremdet werden.



Normalfall



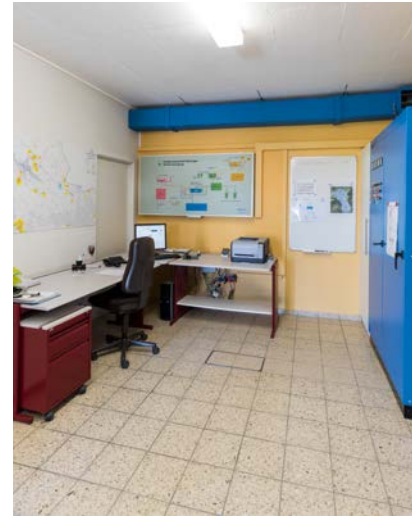
Bei grossen Störreserven



- Wenn Löschreserven weniger als 50 % der Störreserven ausmachen, kann auf die separate Ausscheidung der Löschreserven, mit Zustimmung der zuständigen Instanz, verzichtet werden.
- Bei Wasserversorgungen mit mehreren Druckzonen kann auf die Löschreserve in jeder einzelnen Druckzone verzichtet werden, wenn das Löschwasser von einer höheren Zone mit separaten Löschreserven direkt in die Behälter der tieferen Zone eingespiesen werden kann (mittels Klappensteuerung, bei Netzausfall Notstromversorgung). Diese Zuleitung muss über eine genügende Leistungsfähigkeit verfügen, und die Strömungsgeschwindigkeit darf beim Ablassen des Löschwassers maximal 3,5 m/s betragen. Generell darf eine Löschreserve nicht mehr als drei Druckzonen hintereinander anspeisen.

## 4.6 | Steuerung (Alarmierung bei Störung; Unterhalt und Wartung)

- Löschwasserversorgungen müssen mit einer Fernsteuerung ausgerüstet sein. Die Freigabe der Löschwasserreserve erfolgt normalerweise über ein Leitsystem.
- Löschreserve darf nur für den Brandfall eingesetzt werden.
- Auslösung der Löschreserve muss jederzeit sichergestellt sein.
- Die Feuerwehren müssen die Möglichkeit haben, die Löschwasserreserve mittels Fernauslösung freizugeben.
- Rückstellung der Brandfallsteuerungen dürfen nur durch Fachpersonal (Brunnenmeister) erfolgen.
- Die Rückhaltung der Löschwasserreserve ist durch eine redundante Überwachung des Wasserniveaus (Echolot, Druckwächter) sicherzustellen (Rücksprache mit der zuständigen Instanz).
- Sichere und überwachte Verbindung, periodische Prüfung.
- Rohrbruchsicherungen und eventuell auch Klappen der Ausgleichsteuerung müssen bei Aktivierung der Brandfallsteuerung automatisch offen sein.



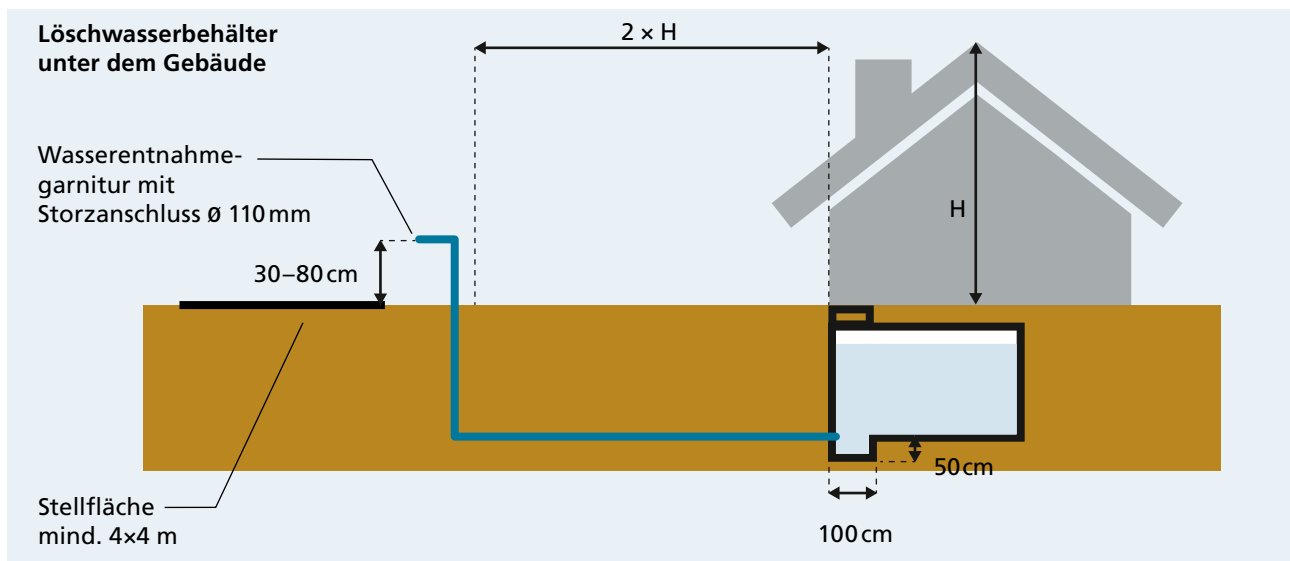
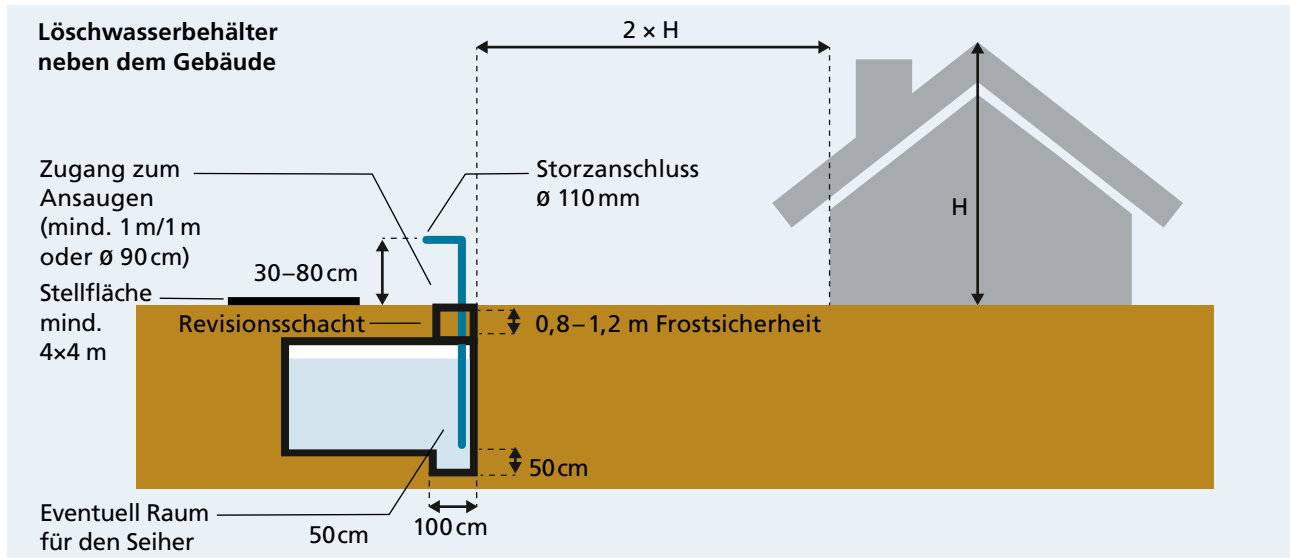
- Die Auslösung der Löschwasserreserve hat eine Alarmierung an die zuständige Wasserversorgung zur Folge.

## 5 | Alternative Löschwasserbezugsmöglichkeiten

- Ausserhalb der Bauzone sollten die zu schützenden Liegenschaften nicht weiter als 400 m Schlauchlänge von einem Löschwasserbezugsort entfernt sein.
- Der Wasserbezug durch die Feuerwehr muss jederzeit sichergestellt sein.
- Die ideale Saughöhe beträgt 2–4 m (abhängig von der Meereshöhe m.ü.M).
- Der Wasserbezug mit Helikopter erfordert eine Mindestdiefe von 1.5 bis 2 m.
- Um den Einsatz zu ermöglichen, muss bei der Ansaugstelle neben der Zufahrtsstrasse eine Stellfläche für das Tanklöschfahrzeug oder die Motorspritze erstellt werden.

## 5.1 | Löschwasserbehälter

- Löschwasserbehälter werden angelegt, wenn eine öffentliche Wasserversorgung fehlt, fließende Gewässer jederzeit den benötigten Löschwasserbedarf gemäss Tabelle 7.1 nicht decken oder nicht zugänglich sind. Der Löschwasservorrat wird als Überbrückungsmenge, bis zum Aufbau der notwendigen Transportleitung, bemessen.



- Das Saugrohr muss gegen den Absturz gesichert sein.
- Das Saugrohr muss frostsicher sein.
- Der Löschwasserbehälter muss frostsicher sein.
- Der Wasserbezug muss sichtbar markiert sein.
- Die Wasserbezugsstelle sollte ausserhalb des Trümmerschattens des Objekts sein.
- Über die Entnahmeleitungen müssen mindestens die Durchflussmengen gemäss Tabelle 7.1 entnommen werden können.
- Eine Befüllung nach Gebrauch des Löschwassers muss innerhalb 24 Stunden sichergestellt sein.
- Der Nutzinhalt ist situativ, mindestens 30 m<sup>3</sup>
- Erstellung, Betrieb und Unterhalt müssen schriftlich geregelt sein.



## 5.2 | Löschweiher

- Eis und angesetzter Schlamm können die Leistung der Motorspritzen stark reduzieren. Deshalb sind vor dem Einlauf ein Schlamm-sammler und beim offenen Weiher ein frostsicherer Saugschacht erforderlich.
- Der Weiher muss gesichert sein (Zaun).



## 5.3 | Offene, natürliche Gewässer

- Natürliche Gewässer wie Flüsse, Bäche, Seen und Weiher sollen eine Brandbekämpfung während 5 Stunden mit einer Löschwasserleitung gemäss Tabelle 7.1 ermöglichen.
- Vordefinierte Wasserentnahmestellen sind mit der zuständigen Instanz zu klären.
- Der Wasserbezug muss jederzeit gewährleistet sein.

# 6 | Wartung und Unterhalt

- Wartung und Unterhalt werden in den Richtlinien der SVGW festgelegt.
- Verantwortlich für Wartung und Unterhalt ist die Eigentümerschaft der entsprechenden Einrichtung/Anlage.
- Kontrollen und Unterhalt sind schriftlich/vertraglich festzulegen und zu dokumentieren.



## 6.1 | Versorgungsnetz

In den Wasserversorgungen fallen neben der Hydrantenkontrolle weitere Unterhaltsarbeiten an.

- Schieber periodisch schliessen und wieder vollständig öffnen.
- Strassenkappen richten und Schiebertafeln kontrollieren. Schieber, die normalerweise geschlossen sind, sind speziell zu kennzeichnen.
- Netzleitungen und Schächte periodisch, oder bei Verdacht auf sehr grosse Verluste, vor Ort besichtigen und durch eine Fachperson auf Leckverlust untersuchen lassen.
- Stumpenleitungen mit stehendem Wasser regelmässig spülen.



## 6.2 | Reservoir

Im Bezug zur Löschwasserversorgung müssen folgende Arbeiten ausgeführt werden:

- Löschkappen mindestens einmal monatlich öffnen und schliessen.
- Die Kontrollen müssen protokolliert werden (Wartungsunterlagen).





## 6.3 | Hydranten

Regelmässig sind folgende Arbeiten zu erledigen und zu protokollieren:

### Jährlich

- Hydranten öffnen, Wasser kurze Zeit fliessen lassen, Hydranten schliessen, Entleerung kontrollieren.
- Unterflurhydrantenschächte entleeren.
- Hydranten in höheren Lagen: im Winter mit Stangen markieren.
- Kontrollwartung gemäss Herstellerangaben.

### Mindestens alle 3 Jahre

- Anschlussgewinde mit SVGW-zertifizierten Schmiermitteln behandeln.
- Nummern und Hinweistafeln kontrollieren.



## 6.4 | Stauvorrichtungen

- Die Stauvorrichtung muss je nach Situation, aber mindestens einmal jährlich, durch den Verantwortlichen kontrolliert bzw. gewartet werden.



## 6.5 | Armaturen (Druckreduzierventil, Rohrbruchsicherung)

- Sind gemäss den Herstellerangaben zu unterhalten, und dies ist entsprechend zu dokumentieren.



## 6.6 | Steuerungen

- Bei den modernen Steuerungsanlagen fallen fast keine Wartungsarbeiten an. Es ist eine regelmässige Wartung fachgerecht durchzuführen.

# 7 | Anhänge

## 7.1 | Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung

Der Löschwasserbedarf für die Brandbekämpfung wird von der zuständigen Instanz abschliessend definiert.

Art der Bebauung	Löschwassermenge			Vorhaltung Löschreserve (m³)
	minimale Durchflussmenge über 1 Hydrant (l/Min. bei 2 bar)	minimale Durchflussmenge im Netz (l/Min.)	minimale Durchflussmenge über alternative Be- zugsmöglichkeiten wie Löschwasserbehälter oder Gewässer (l/Min.)	
<b>Einzelobjekte</b> Einzelnes Wohnhaus (ausserhalb Siedlungsgebiet) Einzelner landwirtschaftlicher Betrieb Weiler, kleiner Ort mit offener Bauweise	700 – 1'000	700 – 1'000	700 – 1'000*	30 – 100
	700 – 1'000 1'800 1'800	1'500 1'800 2'200	** ** **	150 200 200
	2'400 2'400	2'400 2'800	** **	250 250
<b>Dorfgebiet</b> Dorf mit offener Bauweise Dorf mit geschlossener Bauweise Dorf mit Gewerbezone	700 – 1'000 1'800 1'800	1'500 1'800 2'200	** ** **	150 200 200
	2'400 2'400	2'400 2'800	** **	250 250
<b>Stadtgebiet</b> (Hydranten evtl. mit 2 x Storz 75 mm) Städtische Überbauung mit Gewerbezone Stadtgebiet (Altstadt, Warenhäuser, Hotels, Büros, Spital, Alters- und Pflegeheime, Schulanlagen usw.)	2'400 2'400	2'400 2'800	** **	250 250
	2'400 – 3'600	2'800 – 5'400	** / ****	250 – 600

\* Gilt nur für Objekte ausserhalb Siedlungsgebiet und nur, wenn eine Versorgung via Hydrant nicht möglich ist.

\*\* Als Ergänzung zur geforderten minimalen Hydrantenleistung kann in Objektnähe auch Löschwasser aus Tanks, bzw. aus stehenden und fliessenden Gewässern bezogen werden. Die zuständigen Instanzen entscheiden über die Umsetzungsmöglichkeiten.

\*\*\* Die zuständige Instanz definiert die geforderten Hydrantenabstände.

\*\*\*\* Sollte die geforderte Wasserleistung oder Löschwasserreserve nicht ausreichen, ist die Fehlmenge bauseitig sicherzustellen.

## 7.2 | Tabelle der Wasserlieferung

### Druckverlust innengummierte Feuerwehrschräume, 55 mm

Q in [l/Min.]	v in [m/s]	Länge der Schlauchleitung in Meter / Druckverlust in bar												
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
100	0.70	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29
120	0.84	0.03	0.06	0.10	0.13	0.16	0.19	0.22	0.26	0.29	0.32	0.35	0.38	0.42
140	0.98	0.04	0.08	0.13	0.17	0.21	0.25	0.29	0.34	0.38	0.42	0.46	0.50	0.55
160	1.12	0.05	0.11	0.16	0.22	0.27	0.32	0.38	0.43	0.49	0.54	0.59	0.65	0.70
180	1.26	0.07	0.14	0.20	0.27	0.34	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68	0.74	0.81	0.88
200	1.40	0.08	0.16	0.25	0.33	0.41	0.49	0.58	0.66	0.74	0.82	0.90	0.99	1.07
220	1.54	0.10	0.20	0.29	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98	1.08	1.18	1.28
240	1.68	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.81	0.92	1.04	1.16	1.27	1.39	1.50
260	1.82	0.13	0.27	0.40	0.54	0.67	0.81	0.94	1.07	1.21	1.34	1.48	1.61	1.74
280	1.96	0.15	0.31	0.46	0.62	0.77	0.93	1.08	1.24	1.39	1.54	1.70	1.85	2.01
300	2.10	0.18	0.35	0.53	0.70	0.88	1.05	1.23	1.41	1.58	1.76	1.93	2.11	2.29
320	2.24	0.20	0.40	0.60	0.79	0.99	1.19	1.39	1.59	1.79	1.99	2.18	2.38	2.58
340	2.39	0.22	0.44	0.67	0.89	1.11	1.33	1.55	1.78	2.00	2.22	2.44	2.66	2.89
360	2.53	0.25	0.50	0.74	0.99	1.24	1.49	1.74	1.98	2.23	2.48	2.73	2.98	3.22
380	2.67	0.28	0.55	0.83	1.10	1.38	1.66	1.93	2.21	2.48	2.76	3.04	3.31	3.59
400	2.81	0.30	0.61	0.91	1.22	1.52	1.82	2.13	2.43	2.74	3.04	3.34	3.65	3.95
450	3.16	0.38	0.76	1.14	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.42	3.80	4.18	4.56	4.94
500	3.51	0.46	0.93	1.39	1.86	2.32	2.78	3.25	3.71	4.18	4.64	5.10	5.57	6.03
550	3.86	0.56	1.12	1.67	2.23	2.79	3.35	3.91	4.46	5.02	5.58	6.14	6.70	7.25
600	4.21	0.66	1.32	1.98	2.64	3.30	3.96	4.62	5.28	5.94	6.60	7.26	7.92	8.58
650	4.56	0.77	1.54	2.31	3.08	3.85	4.62	5.39	6.16	6.93	7.70	8.47	9.24	10.01
700	4.91	0.89	1.78	2.66	3.55	4.44	5.33	6.22	7.10	7.99	8.88	9.77	10.66	11.54
800	5.61	1.15	2.30	3.45	4.60	5.75	6.90	8.05	9.20	10.35	11.50	–	–	–
900	6.31	1.44	2.89	4.33	5.78	7.22	8.66	10.11	11.55	–	–	–	–	–
1'000	7.02	1.77	3.55	5.32	7.10	8.87	10.64	12.42	–	–	–	–	–	–
1'100	7.72	2.14	4.28	6.42	8.56	10.70	12.84	–	–	–	–	–	–	–
1'200	8.42	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	–	–	–	–	–	–	–	–



Formel von Prandtl-Colebrook

- Rauigkeit  $k$  0.045 mm
- Wassertemperatur 10°C

**Druckverlust innengummierte Feuerwehrschiäuche, 75 mm**

Q in [l/Min.]	v in [m/s]	Länge der Schlauchleitung in Meter / Druckverlust in bar													
		40	60	80	100	160	200	300	400	500	600	700	800	900	1'000
200	0.8	0.04	0.05	0.07	0.089	0.14	0.18	0.27	0.36	0.45	0.53	0.62	0.71	0.80	0.89
250	0.9	0.05	0.08	0.11	0.134	0.21	0.27	0.40	0.54	0.67	0.80	0.94	1.07	1.21	1.34
300	1.1	0.08	0.11	0.15	0.188	0.30	0.38	0.56	0.75	0.94	1.13	1.32	1.50	1.69	1.88
350	1.3	0.10	0.15	0.20	0.250	0.40	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50
400	1.5	0.13	0.19	0.26	0.320	0.51	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56	2.88	3.20
450	1.7	0.16	0.24	0.32	0.400	0.64	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
500	1.9	0.19	0.29	0.39	0.487	0.78	0.97	1.46	1.95	2.44	2.92	3.41	3.90	4.38	4.87
600	2.3	0.27	0.41	0.55	0.687	1.10	1.37	2.06	2.75	3.44	4.12	4.81	5.50	6.18	6.87
700	2.6	0.37	0.55	0.74	0.921	1.47	1.84	2.76	3.68	4.61	5.53	6.45	7.37	8.29	9.21
800	3.0	0.54	0.82	1.09	1.360	2.18	2.72	4.08	5.44	6.80	8.16	9.52	10.88	12.24	-
900	3.4	0.69	1.03	1.38	1.720	2.75	3.44	5.16	6.88	8.60	10.32	12.04	-	-	-
1'000	3.8	0.73	1.09	1.46	1.820	2.91	3.64	5.46	7.28	9.10	10.92	-	-	-	-
1'100	4.1	0.88	1.31	1.75	2.190	3.50	4.38	6.57	8.76	10.95	-	-	-	-	-
1'200	4.5	1.04	1.55	2.07	2.590	4.14	5.18	7.77	10.36	-	-	-	-	-	-
1'300	4.9	1.21	1.81	2.41	3.018	4.83	6.04	9.05	12.07	-	-	-	-	-	-
1'400	5.3	1.39	2.09	2.79	3.483	5.57	6.97	10.45	13.93	-	-	-	-	-	-
1'500	5.7	1.59	2.39	3.18	3.981	6.37	7.96	11.94	-	-	-	-	-	-	-
1'600	6.0	1.81	2.71	3.61	4.513	7.22	9.03	13.54	-	-	-	-	-	-	-
1'700	6.4	2.03	3.05	4.06	5.080	8.13	10.16	-	-	-	-	-	-	-	-
1'800	6.8	2.27	3.41	4.54	5.680	9.09	11.36	-	-	-	-	-	-	-	-
1'900	7.2	2.52	3.79	5.05	6.310	10.10	12.62	-	-	-	-	-	-	-	-
2'000	7.5	2.79	4.18	5.58	6.970	11.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'100	7.9	3.07	4.60	6.13	7.666	12.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'200	8.3	3.36	5.04	6.72	8.395	13.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Formel von Prandtl-Colebrook

- Rauigkeit k 0.045 mm
- Wassertemperatur 10°C

**Druckverlust innengummierte Feuerwehrschiauche, 110 mm**

Q in [l/Min.]	v in [m/s]	Lange der Schlauchleitung in Meter / Druckverlust in bar															
		100	160	200	300	400	500	600	700	800	900	1'000	1'100	1'200	1'300	1'400	1'500
500	0.9	0.073	0.12	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.58	0.66	0.73	0.80	0.88	0.95	1.02	1.10
600	1.1	0.102	0.16	0.20	0.31	0.41	0.51	0.61	0.71	0.82	0.92	1.02	1.12	1.22	1.33	1.43	1.53
700	1.2	0.136	0.22	0.27	0.41	0.54	0.68	0.82	0.95	1.09	1.22	1.36	1.50	1.63	1.77	1.90	2.04
800	1.4	0.175	0.28	0.35	0.53	0.70	0.88	1.05	1.23	1.40	1.58	1.75	1.93	2.10	2.28	2.45	2.63
900	1.6	0.218	0.35	0.44	0.65	0.87	1.09	1.31	1.53	1.74	1.96	2.18	2.40	2.62	2.83	3.05	3.27
1'000	1.8	0.265	0.42	0.53	0.80	1.06	1.33	1.59	1.86	2.12	2.39	2.65	2.92	3.18	3.45	3.71	3.98
1'100	1.9	0.317	0.51	0.63	0.95	1.27	1.59	1.90	2.22	2.54	2.85	3.17	3.49	3.80	4.12	4.44	4.76
1'200	2.1	0.374	0.60	0.75	1.12	1.50	1.87	2.24	2.62	2.99	3.37	3.74	4.11	4.49	4.86	5.24	5.61
1'300	2.3	0.435	0.70	0.87	1.31	1.74	2.18	2.61	3.05	3.48	3.92	4.35	4.79	5.22	5.66	6.09	6.53
1'400	2.5	0.501	0.80	1.00	1.50	2.00	2.51	3.01	3.51	4.01	4.51	5.01	5.51	6.01	6.51	7.01	7.52
1'500	2.6	0.571	0.91	1.14	1.71	2.28	2.86	3.43	4.00	4.57	5.14	5.71	6.28	6.85	7.42	7.99	8.57
1'600	2.8	0.646	1.03	1.29	1.94	2.58	3.23	3.88	4.52	5.17	5.81	6.46	7.11	7.75	8.40	9.04	9.69
1'700	3.0	0.725	1.16	1.45	2.18	2.90	3.63	4.35	5.08	5.80	6.53	7.25	7.98	8.70	9.43	10.15	10.88
1'800	3.2	0.809	1.29	1.62	2.43	3.24	4.05	4.85	5.66	6.47	7.28	8.09	8.90	9.71	10.52	11.33	12.14
1'900	3.3	0.897	1.44	1.79	2.69	3.59	4.49	5.38	6.28	7.18	8.07	8.97	9.87	10.76	11.66	-	-
2'000	3.5	0.989	1.58	1.98	2.97	3.96	4.95	5.93	6.92	7.91	8.90	9.89	10.88	11.87	-	-	-
2'100	3.7	1.090	1.74	2.18	3.27	4.36	5.45	6.54	7.63	8.72	9.81	10.90	11.90	-	-	-	-
2'200	3.9	1.190	1.90	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8.33	9.52	10.71	11.90	-	-	-	-	-
2'300	4.0	1.290	2.06	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	-	-	-	-	-	-
2'400	4.2	1.404	2.25	2.81	4.21	5.62	7.02	8.42	9.83	11.23	-	-	-	-	-	-	-
2'500	4.4	1.520	2.43	3.04	4.56	6.08	7.60	9.12	10.64	12.16	-	-	-	-	-	-	-
2'600	4.6	1.640	2.62	3.28	4.92	6.56	8.20	9.84	11.48	-	-	-	-	-	-	-	-
2'700	4.7	1.760	2.82	3.52	5.28	7.04	8.80	10.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'800	4.9	1.892	3.03	3.78	5.68	7.57	9.46	11.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2'900	5.1	2.025	3.24	4.05	6.08	8.10	10.13	12.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3'000	5.3	2.162	3.46	4.32	6.49	8.65	10.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Formel von Prandtl-Colebrook

- Rauigkeit k 0.045 mm
- Wassertemperatur 10°C

