



---

KVU-Ost – Konferenz der Vorsteher der  
Umweltämter der Ostschweiz und des Fürstentums Liechtenstein

## **Wasserversorgung**

# **Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP)**

**Leitfaden GWP 2017**

Mit Pflichtenheft für die Ingenieurarbeiten

## **Impressum**

### **Ersteller**

Kantone: Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Glarus, Graubünden, St.Gallen, Schaffhausen, Schwyz, Thurgau, Zürich und des Fürstentums Liechtenstein

### **Erscheinungsdatum**

Zürich, April 2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeines	1
1.2	Zweck	1
1.3	Grundsätze der GWP	2
<b>2</b>	<b>Technischer Bericht</b>	<b>3</b>
2.1	Anlass	3
2.2	Grundlagen	3
2.3	Bestehende Wasserversorgung	3
2.4	Wasserhaushalt	4
2.4.1	Wassergewinnung	5
2.4.2	Wasserbedarf	6
2.4.3	Wasserbilanz	7
2.4.4	Versorgungssicherheit	8
2.4.5	Reservoirvolumen der einzelnen Druckzonen	8
2.5	Analyse und Massnahmenkonzept	9
2.6	Löschwasserversorgung	10
2.7	Qualitätssicherungssystem und Trinkwasserversorgung in Notlagen	10
2.8	Kostenschätzung, Finanzplanung, Wasserpreis	11
<b>3</b>	<b>Übersichtsplan</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Hydraulisches Funktionsschema</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Abwicklung der GWP</b>	<b>13</b>
5.1	Ablaufschema	13
5.2	Musterpflichtenheft	15
<b>A.</b>	<b>Anhang</b>	<b>16</b>
A1	Grundlagen	16
A1.1	Gesetzliche Grundlagen	16
A1.2	Planungsgrundlagen	17
A2	Bemerkungen zum Wasserhaushalt	18
A3	Bilanzen	20
A4	Bemerkungen für WV ohne ausreichende WV-Statistik	21
A5	Musterpflichtenheft	22

## Abkürzungsverzeichnis/Glossar

Kap.	Begriff	Erklärung
1.1	Generelle Wasserversorgungsplanung	In einzelnen Kantonen Verwendung gleichwertiger Begriff «Generelles Wasserversorgungsprojekt» (GWP)
1.3	Verteilanlagen	Transportleitungen, Hauptleitungen, Stufenpumpwerke, Druckerhöhungspumpwerke
1.3	Hydraulisches Schema	«Schnitt» durch Wasserversorgung, in dem Höhenlagen der wichtigsten Anlagen ersichtlich sind
2.1	Fremdwasserbezug	Bezug von Trink-, Brauch- und Löschwasser von einer andern Wasserversorgung
2.3	Selbstversorger	Kleinstwasserversorgung für einen einzelnen oder einige wenige Haushalte mit eigener Wassergewinnung und eigenen Wasserversorgungs-Anlagen
2.3	Gruppenwasserversorgung	Gemeindeübergreifende Zusammenarbeit von Wasserversorgungen (WV) mit gemeinsamen, übergeordneten Anlagen und häufig gemeinsamer Wasserbeschaffung. Vielfach Zweckverbände
2.3	Private Wasserversorgung	Privatrechtlich organisierte Wasserversorgung (z.B. Genossenschaften, Aktiengesellschaften), einschliesslich Selbstversorger
2.3	Konzessionsverträge	Verträge zwischen der Gemeinde und privaten WV-Unternehmen für die Übertragung des Rechts und der Pflicht, die WV in bestimmtem Gebiet zu besorgen. Falls zudem Verfügungen erstellt oder die Erhebung von Gebühren ermöglicht werden sollen, handelt das WV-Unternehmen hoheitlich und es gelten höhere Anforderungen bei Übertragung des Rechts. Nicht zu verwechseln mit den «Konzessionen» genannten Grundwassernutzungsrechten
2.3	Kenndaten	Charakteristische Daten des Leitungsnetzes und der Anlagen wie Leitungslänge, Alter der

		Leitungen und Anlagen, Reservoirvolumen, Förderhöhen und Pumpmengen, Stand der Technik (Sabotageschutz, ...) usw.
2.3	Netzunabhängige Löschwasserversorgungen (Ersatzmassnahmen)	Lösch tanks bei abgelegenen Liegenschaften, Entnahmen aus Oberflächengewässern, Trockenleitungen
2.4.1	Optionen	Maximale Menge von Fremdwasserbezugsrechten bei andern Gemeinden oder Gruppen-WV
2.4.2	Grossverbraucher	Betriebe mit grossem Wasserverbrauch, meistens Industrie- und Gewerbe, in Tourismusregionen grosse Hotels usw.
2.4.2	Echte Verluste	Wasserverluste, die allein durch Undichtigkeiten bei den WV-Anlagen entstehen, unter Ausschluss von nicht gemessenem Wasser bei Reservoirüberläufen, von verworfenem Wasser bei UV-Anlagen oder nicht gemessenen Wasserabgaben (z.B. Eigenbedarf des Wasserwerks, der Gemeinde usw.)
2.4.2	Wasserstatistik	WV-eigene Daten des Wasserhaushalts wie Menge der Wassergewinnung, der Wasserbedarf, spezifische Verbräuche im Unterschied zur Bevölkerungsstatistik
2.5	Stagnationsbetrachtungen	Berechnungen der Aufenthaltsdauer des Trinkwassers von der Gewinnung bis zum Verbrauch
2.5	Druckzonenanpassung	Unterstellung eines Gebietes unter ein Reservoir einer andern Druckzone
3.	Brandbelastung	Schadenpotenzial bei einem Brand
A2	Leckuntersuchung	Suche nach Wasseraustrittsstellen im Leitungsnetz

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Die Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP) ist das kommunale Planungsinstrument, mit deren Hilfe die öffentliche Wasserversorgung (WV) in einer Gemeinde sichergestellt und ein bedarfsgerechter Ausbau der dazu notwendigen Infrastrukturen ermöglicht wird.

Angesichts der grossen Bedeutung der GWP hat die Arbeitsgruppe Wasserversorgung der KVV-Ost einen Leitfaden erarbeitet, der in allen Ostschweizer Kantonen als Vollzugsgrundlage zur Verfügung gestellt wird. Die Erstellung von GWP soll mit vorliegendem Leitfaden für die Verfasser erleichtert werden. Mit dem Einhalten einer «unité de doctrine» über Kantonsgrenzen hinweg werden die kommunalen Planungen vergleichbar und kantonsübergreifende Planungen einfacher.

Die GWP sollen ab 2018 nach dem vorliegenden Leitfaden erarbeitet und periodisch den geänderten Verhältnissen (alle 10 bis 15 Jahre, im Zusammenhang mit der Änderung der kommunalen Nutzungsplanung) angepasst werden.

## 1.2 Zweck

Die GWP legt die notwendigen Anlagen fest und bezeichnet die dafür notwendigen finanziellen Mittel für die ordnungsgemässe Versorgung des heutigen und zukünftigen Gemeindegebietes mit Trink-, Brauch- und Löschwasser. Der Inhalt der GWP ist auf die kommunale Richt-, Nutzungs- und Erschliessungsplanung, die Planungen von benachbarten Wasserversorgungen und die regionalen und überregionalen Planungen abzustimmen. Insbesondere dient die GWP folgendem Zweck:

- Umfassende Überprüfung der bestehenden Verhältnisse des WV-Systems
- Festlegung eines möglichst einfachen, zweckmässigen und wirtschaftlichen Gesamtkonzepts für die Beschaffung, Speicherung und Verteilung von Trink-, Brauch- und Löschwasser in genügender Menge, mit ausreichendem Druck und bei einwandfreier Qualität im ganzen Gemeindegebiet für einen festgelegten Zeitraum
- Sicherstellung einer ausreichenden Versorgungssicherheit
- Effizienter und transparenter Mitteleinsatz durch die Ausarbeitung eines verbindlichen, zeitlich abgestuften Investitions- und Sanierungsplanes
- Führungsinstrument für Behörden und Betriebsleiter, Hilfsmittel für Brunnenmeister
- Bereitstellen der Grundlagen für die Trinkwasserversorgung in Notlagen

### 1.3 Grundsätze der GWP

Die GWP beinhaltet die Erschliessung des gesamten Gemeindegebietes mit Trink-, Brauch- und Löschwasser. In Gemeinden mit mehreren, auch privaten Wasserversorgungen wird in der Regel ebenfalls nur eine GWP erstellt. Dabei sind die folgenden Grundsätze zu beachten:

- Ausreichende Erschliessung mit Trink- und Brauchwasser
  - der eingezonten Gebiete
  - von zusammenhängenden Siedlungsgebieten ausserhalb der Bauzonen nach Absprache mit der kantonalen Fachstelle
- Rechtlich-planerische Sicherung der Grundwasserschutzzonen und – falls sinnvoll – von Zuströmbereichen im Zusammenhang mit verunreinigenden Stoffen, die nicht genügend abgebaut werden und von Grundwasserschutzzonen für zukünftige Fassungen
- Bereitstellung von Löschwasser gemäss kantonalen Richtlinien (z.B. Gebäudeversicherung) im gesamten Gemeindegebiet
- Planungsziele: Entsprechend der langen Nutzungsdauer der Anlagen sind die Planungsziele Z0, Z1 und Z2 ausreichend festzulegen
  - Z0: heute
  - Z1: 10 bis 15 Jahre entsprechend Bauzonengrösse gemäss Richt- und Nutzungsplanung, entspricht ungefähr Lebensdauer von Verteilanlagen und Pumpwerken
  - Z2: 25 bis 30 Jahre unter Berücksichtigung von Baulandreserven gemäss kommunaler Richt- und Nutzungsplanung und langfristiger Entwicklung der Gemeinde, vor allem für Massnahmen der Wasserbeschaffung, Konzessionen und für die Konzeption und Dimensionierung des Hauptleitungsnetzes und der Reservoirs
  - Bei regionalen und überregionalen Anlagen und bei der Sicherung der Landfläche für Anlagen der Wasserbeschaffung, Wasseraufbereitung und Wasserspeicherung in Absprache mit der kantonalen Behörde längere Planungshorizonte
- Versorgungssicherheit: kein Versorgungsengpass bei mittlerem Bedarf und gleichzeitigem Ausfall des wichtigsten Wasserbezugsortes für das ganze Versorgungsgebiet und die einzelnen Druckzonen
- Bereitstellung des mittleren Tagesbedarfs in der Niedertarifzeit und des maximalen Tagesbedarfs in 20 bis 22 Stunden
- Angemessene Berücksichtigung des Einflusses des Klimawandels für Wasserbedarf und Wassergewinnung unter Einbezug der kantonalen Klimastrategie (soweit vorhanden, vgl. auch Anhang A2, Tabelle Seite 19)

- Im Rahmen der strategischen Ausrichtung der GWP Einbezug der Aspekte Professionalität und Wirtschaftlichkeit; in diesem Zusammenhang immer auch Betrachtung der regionalen und überregionalen Zusammenarbeit als mögliche Variante vor dem Entscheid bedeutender Investitionen in Ausbau oder Neuerstellung von Wasserversorgungsanlagen wie z.B. mittels Koordination von Bauvorhaben mit Nachbargemeinden, Bau von regionalen Anlagen für mehrere Gemeinden.

Die GWP besteht aus dem technischen Bericht, dem Übersichtsplan und dem hydraulischen Schema.

## **2 Technischer Bericht**

Der technische Bericht zur GWP ist gemäss den Angaben in diesem Kapitel zu bearbeiten. Für das Einholen von Offerten dient das Musterpflichtenheft in Anhang A5 (Seite 22).

### **2.1 Anlass**

Die Gründe für die Erstellung oder Überarbeitung einer GWP sind vielfältig, zum Beispiel:

- Revision der Ortsplanung, Planung neuer Erschliessungen
- Zwischenfall in der WV: quantitative oder qualitative Probleme
- Geplante Ausbau- und Sanierungsvorhaben
- Gewährleistung einer ausreichenden Versorgungssicherheit
- Planung einer regionalen Wasserversorgung, Gemeinde-/Werksfusionen
- Änderungen im Regime der Wasserbeschaffung, z.B. Fremdwasserbezug von andern Versorgungsanlagen bzw. Wasserabgabe an andere Versorgungsanlagen
- Finanzprobleme, z.B. wachsende Verschuldung, zu grosse Zinslast
- Wechsel der Trägerschaft, Änderungen in der Organisation

### **2.2 Grundlagen**

Eine Auflistung findet sich im Anhang unter A1 (Seite 16).

### **2.3 Bestehende Wasserversorgung**

Die Beschreibung der WV ist in der Regel für das ganze Gemeindegebiet wie folgt vorzunehmen:

- Organisation der WV, Auflistung öffentliche und private WV mit Versorgungsgebiet, Selbstversorger und gemeindeübergreifende WV bzw. Wasserversorgungsanlagen
- Organisatorischer Bezug zur Feuerwehr



- Zugehörigkeit zu Gruppen-WV, Statuten erwähnen
- Vereinbarungen zwischen privaten WV und Gemeinde sowie zu WV von Nachbargemeinden (Konzessionsverträge, Wasserlieferverträge zwischen den WV) auflisten
- Wassernutzungsrechte (Konzessionen) von allen Fassungen, die der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen, einschliesslich die privat organisierten WV, die im Auftrag einer Gemeinde die WV betreiben (z.B. Genossenschaften, Korporationen, Aktiengesellschaften usw.), Angabe der Konzessionsdauer
- Umsetzungsstand Schutzzonenausscheidung bei öffentlich genutzten Fassungen
- Druckzoneneinteilung und aktuelle Betriebsweise innerhalb der Versorgungsgebiete
- Kurze Beschreibung des Leitungsnetzes, der Anlagen und der Steuerung mit den wichtigsten Kenndaten; tabellarische Auflistung des baulichen und betrieblichen Zustandes und der wichtigsten Mängel (Berücksichtigung der hygienischen und der sicherheitsrelevanten Aspekte, Stagnation im Leitungsnetz, Abweichungen vom Stand der Technik gemäss SVGW)
- Wasserqualität und Grundwasserschutz
  - Beschreibung der mikrobiologischen und chemischen Wasserqualität, Hinweise auf Probleme, Aufzeigen von Tendenzen der Wasserqualitätsveränderung
  - Hinweis auf rechtsgültige Schutzzonen, Feststellung des Überarbeitungsbedarfs und des Umsetzungsstandes der Nutzungseinschränkungen und Kontrollen
- Aufzeigen, ob Qualitätssicherungssystem vorhanden (Absprachen kantonales Labor)
- Löschwasserversorgung
  - Aufzeigen der Brandrisiken mit den zugehörigen Löschwassermengen und dem Löschwasserbedarf der Sprinkleranlagen
  - Löschreserven und Auslösestationen
  - Auflistung von druckschwachen Gebieten im Brandfall auf der Grundlage einer hydraulischen Berechnung des Leitungsnetzes
  - Hydranten
  - Vorhandene netzunabhängige Löschwasserversorgungen, Ersatzmassnahmen
- Finanzierung / Eigenwirtschaftlichkeit der WV
- Gesamtbeurteilung des Systems

## 2.4 Wasserhaushalt

Wasserbedarf und vorhandene Wassergewinnung werden für die Planungshorizonte Z0, Z1 und Z2 einander gegenübergestellt (Bilanzierung). Der Wasserbedarf wird stark vom Bevölkerungswachstum beeinflusst.

Die Bilanzierung wird für die Beurteilung der heutigen Versorgungssituation und von allfälligen Fehlmengen sowie für die Planung der zukünftigen Wassergewinnung benötigt. Dabei werden die Betriebszustände gemäss Tabelle 1 unterschieden.

Für die Bilanzierung ist die Wasserstatistik auszuwerten. Für die Berechnung des mittleren Bedarfs wird auf die Statistik der letzten 5 Jahre abgestützt. Für den maximalen Wasserbedarf ist der Höchstwert seit dem Jahr 2000 massgebend, damit auch die Auswirkungen von Trockenperioden (z.B. 2003, 2011, 2015 und 2018) auf die WV abgebildet sind. Die aus diesem Datenmaterial berechneten Bedarfswerte bilden die Grundlage für die Bilanzierungen in Z1 und Z2.

#### 2.4.1 Wassergewinnung

Die Ergiebigkeit der Ressourcen ist Schwankungen unterworfen, die im Normalfall nicht mit dem Jahrgang des Trinkwasserbedarfs korrelieren. Je nach Betriebszustand (Normal-, Spitzen- und Störfallbetrieb) sind darum andere Wassermengen massgebend (vgl. Tabelle 1).

Betriebszustand	Wasserdargebot
<b>Normalbetrieb</b>	Quellen: Jahresdurchschnittswerte $Q_{\text{mittel}}$
Mittlerer Bedarf	Grund- und Seewasser: schonungsvolle, betrieblich zweckmässige Nutzung
	Fremdwasserbezug/-abgabe: Optionen
<b>Spitzenbetrieb</b>	Quellen: minimalste Schüttung $Q_{\text{min}}$ im Trockenjahr (2003, 2011, 2015, ..)
Maximalbedarf	Grund- und Seewasser / Optionen: maximal mögliche Nutzungen, Konzeptionsmengen bzw. deren Mengengrenzungen (z.B. bei tiefen Grundwasserständen)
	Fremdwasserbezug/-abgabe: Optionen
<b>Störfallbetrieb</b>	Quellen: Jahresdurchschnittswerte $Q_{\text{mittel}}$ ; falls nur Quellen, ist genauere
Ausfall grösstes	Betrachtung notwendig (vgl. Anhang A2, Seite 18)
Dargebot	Grund- und Seewasser / Optionen: maximal mögliche Nutzungen
	Fremdwasserbezug/-abgabe: Optionen

Tabelle 1: Betriebszustände und Wasserdargebot

Angesichts der Klimaänderung, der Trockenperioden auch in aufeinander folgenden Jahren zur Folge haben kann, sind die Auswirkungen mit der kantonalen Fachstelle zu diskutieren. Im Sinne einer Sensitivitätsanalyse sind gegebenenfalls die Ergiebigkeiten des verfügbaren Quellwassers für längerfristige Szenarien zu reduzieren. Seewasser wird in der Regel immer genügend vorhanden sein (vgl. Tabelle Betriebszustände in Anhang A2 Seite 19).

#### 2.4.2 Wasserbedarf

Der Wasserbedarf setzt sich zusammen aus

- Haushaltverbrauch
- Nichtständige Verbraucher (Tourismus, Zweit- / Ferienwohnungen)
- Verbrauch von Industrie und Gewerbe, andere Grossverbraucher
- Landwirtschaftlicher Verbrauch
- Abgabeverpflichtungen
- Ungemessener Verbrauch und Verluste (wie z.B. Laufbrunnen, Eigenbedarf der WV, ungemessenes Bauwasser, Überläufe in Reservoirs und Brunnenstuben, echte Verluste)

Aus der Wasserstatistik einer WV und der Bevölkerungsstatistik werden der mittlere und der maximale Tagesbedarf sowie spezifische Werte in Liter pro Einwohner und Tag [l/Ed] ermittelt. Die separate Erhebung von Grossverbrauchern oder Landwirtschaft ist nur dann sinnvoll, wenn es sich um einen namhaften Teil (von total etwa > 20 %) des Gesamtwasserbedarfs einer WV handelt.

Der Wasserbedarf für die landwirtschaftliche Bewässerung soll nicht für die Dimensionierung der Anlagen herangezogen werden. Diese würden viel zu gross. Wasser für die Bewässerung soll nur dann abgegeben werden, wenn ohnehin genug Trink-, Brauch- und Löschwasser vorhanden ist.

Für die Entwicklung des zukünftigen Wasserbedarfs für Z1 und Z2 werden abgeschätzt:

- Die Entwicklung der Einwohnerzahlen, abgestützt auf die kommunale Bevölkerungsstatistik, die kommunale Richt- und Nutzungsplanung sowie die Schätzungen der kantonalen statistischen Ämter
- Der spezifische mittlere Tagesbedarf (Mittel der einzelnen Jahresmittel) und der spezifische maximale Tagesbedarf in l/Ed (grösster Wert der Jahresmaxima), abgestützt auf die kommunale Wasserstatistik und die kantonale Klimastrategie

- Wasserbedarf Grossverbraucher
- Eine Reduktion der echten Verluste soll für Z1 und Z2 mitberücksichtigt werden.

### 2.4.3 Wasserbilanz

Die Wasserbilanzen werden in der Regel für die ganze Gemeinde, jede WV separat, jedes Versorgungsgebiet und jede Druckzone für die definierten Planungshorizonte und Betriebszustände berechnet. Für den Spitzenbetrieb ist die Wasserbilanz gemäss Tabelle 2 auf Seite 7 vorzunehmen. Die Vorlagen für die Wasserbilanzierung im Normal- und Störfallbetrieb können dem Anhang A3 (Seite 20) entnommen werden.

(1) Planungshorizont		Z0	Z1	Z2
(2) Einwohner	Einheit	E1	E2	E3
(3) Spezifischer Wasserbedarf	l/Ed			
(4) Maximaler spezifischer Bedarf $q_{\max}$		...	...	
(5) Tagesbedarf	m <sup>3</sup> /d			
(6) Maximaler Tagesbedarf		(6) = (2) x (4)		
(7) Wasserdargebot (gemäss Kap. 2.4.1)	m <sup>3</sup> /d			
(8) Quellwasser				
(9) Grundwasser				
(10) Seewasser				
(11) Fremdwasserbezug/-abgabe				
(12) Total Wassergewinnung	m <sup>3</sup> /d	(12) = (8) + (9) + (10) + (11)		
13 Bilanz	m <sup>3</sup> /d	(13)=(12)-(6)		

Tabelle 2: Wasserbilanzierung für den Spitzenbetrieb

#### Fazit Wasserbilanz:

Die Bilanz gibt Aufschluss über vorhandene oder zukünftig zu erwartende Überschüsse oder Fehlmengen im Versorgungsgebiet. Sie dient als Grundlage für die Beurteilung von Massnahmen der Ersatzwasserbeschaffung. Diese reichen vom Bau neuer Wassergewinnungsanlagen bis zum Erwerb oder zur Erhöhung von Optionen bei Gruppen-WV oder benachbarten WV mit einem Dargebotsüberschuss.

Falls nur eine grobe Wasserstatistik vorliegt, ist der Wasserbedarf über die Einwohnerzahlen und über spezifische Verbräuche von ähnlichen, benachbarten WV abzuschätzen (vgl. Anhang A4, Seite 21).

#### 2.4.4 Versorgungssicherheit

Eine WV weist eine genügende Versorgungssicherheit auf, wenn der Wasserbedarf im Maximalfall (z.B. heisser Sommertag 2003) abgedeckt ist, wenn auch bei Ausfall des grössten Wasserbezugsortes noch ein mittlerer Wasserbedarf abgedeckt werden kann (zweites Standbein) und wenn dafür genügend technisch möglichst redundante Netzeinspeisungen und Fördereinrichtungen vorhanden sind. Der ausgefallene und die verbleibenden Wasserbezugsorte sollen voneinander hydrologisch getrennt sein. Bei der Ersatzwasserbeschaffung ist eine regionale Zusammenarbeit als Ergänzung zu kommunalen Lösungen zu untersuchen. Getrennte Aufbereitungsstrassen bei Seewasserwerken gelten in der Regel nicht als zwei Standbeine, da sich die Rohwassergewinnung für beide Strassen am gleichen Ort befindet.

Bei kleineren Wasserversorgungen, die weniger als 1'000 Einwohner versorgen, kann der Verzicht auf ein vollwertiges zweites Standbein geprüft werden, falls dies mit unverhältnismässig hohen Kosten verbunden wäre und eine allfällige Ersatzwasserlieferung mit temporären Massnahmen (provisorische Rohr- oder Schlauchverbindungen, Zisternenwagen) innerhalb eines Tages sichergestellt werden könnte und die dafür notwendigen Massnahmen im Konzept über die Trinkwasserversorgung in Notlagen vorgesehen sind. Beziehen mehrere kleinere WV Wasser von einem einzigen, grossen Bezugsort, so ist der Bedarf gesamthaft zu betrachten.

#### 2.4.5 Reservoirvolumen der einzelnen Druckzonen

Pro Druckzone wird der Wasserbedarf berechnet und daraus die erforderliche Trink- und Brauchwasserreserve bestimmt. In der Regel ist für die Trink- und Brauchwasserreserve ein mittlerer Wasserbedarf des betreffenden Versorgungsgebietes einzusetzen (vgl. Richtlinien W6 SVGW und entsprechende Fachliteratur). Hinzu gezählt werden muss die Löschreserve, die sich aus den kantonalen Richtlinien (z.B. Gebäudeversicherung) oder bei deren Fehlen aus der aktuellen Publikation des Schweizerischen Feuerwehrverbandes ergibt. Durch den Vergleich des vorhandenen mit dem so erhaltenen Soll-Volumen wird der Handlungsbedarf bestimmt.

In der Regel werden grössere Druckzonen aus Gründen der Versorgungssicherheit mittels zweier Gegenbehälter oder zweier Reservoirableitungen von einem Reservoir aus versorgt. Dabei sollen Synergien mit Nachbarversorgungen genutzt werden wie z.B. Mitbenutzung von benachbarten Behältern auf gleicher Höhe oder bei unterschiedlichen Höhen zusätzlich über ein Druckreduzierventil. Bei neuen Reservoirs sind aus betrieblichen Gründen in jedem Fall zwei Wasserkammern vorzusehen.

## 2.5 Analyse und Massnahmenkonzept

Für die anhand der Analyse der bestehenden Anlagendisposition und des Wasserhaushaltes aufgelisteten Mängel im WV-System (vgl. Kapitel 2.3 und 2.4) werden im Massnahmenkonzept Lösungen aufgezeigt. Das Konzept soll auch bestehende Strukturen hinterfragen und vereinfachen. Es dient unter anderem dazu, Synergien mit Nachbargemeinden aufzuzeigen. Oft kann die Wasserbeschaffung oder die Wasserspeicherung zweier Gemeinden gemeinsam organisiert werden, sodass Kosteneinsparungen resultieren. Die wichtigsten Eckpunkte von Analyse und Massnahmenkonzept sind die folgenden:

- Organisation: Einteilung in die Versorgungsgebiete sinnvoll? Mögliche Synergien mit Nachbarversorgungen aufzeigen
- Aufzeigen eines für die Planungshorizonte erforderlichen zusätzlichen Wasserbezugs, bzw. einer regionalen Zusammenarbeit. Massnahmen für eine ausreichende Versorgungssicherheit (zweites Standbein)
- Druckzoneneinteilung: Soll einen effizienten Wassernetzbetrieb und einen genügenden Brandschutz ermöglichen. Braucht es Druckzonenanpassungen? Können Druckzonen zusammengelegt werden?
- Höhenlage der Reservoirs zweckmässig? Grössere Druckzonen mit Gegenreservoir oder eine zweite Reservoirableitung? Mitbenutzung eines Reservoirs von einer benachbarten WV?
- Dimensionierung und Optimierung von Anlagen und Leitungen, Nachweis des Sanierungsbedarfs und Definition zusätzlich notwendiger Ausbauten für die verschiedenen Planungsziele sowie Einhalten des Standes der Technik
- Hydraulische Rohrnetzrechnung für den massgebenden Lastfall unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs für Brandfälle, Bemessung des Leitungsnetzes für die relevanten Planungshorizonte. Eine Auflistung von Lastfällen findet sich in der Richtlinie W4 des SVGW.
- Steuerung: Ausbaumöglichkeiten, Stand der Technik
- Massnahmen zur Aufrechterhaltung der Trinkwasserqualität: Überarbeitung von Schutzzonen, Wasseraufbereitung, Stagnationsbetrachtungen usw.

- Kleinbetriebe von öffentlicher Bedeutung mit eigener Wasserversorgung (z.B. Alpbetriebe mit Milchwirtschaft): Aufzeigen des Sanierungsbedarfs
- Auflistung der Massnahmen für den Werterhalt
- Bezeichnung von Anlagen mit Potenzial zur Energiegewinnung

Für die Bestimmung der Netzparameter (Rauhigkeitsbeiwerte, offene und geschlossene Absperrorgane usw.) grösserer WV wird empfohlen, vor den hydraulischen Rohrnetzrechnungen Eichungsmessungen im WV-Netz durchzuführen. Die Resultate der anschließenden Berechnungen gewinnen dadurch wesentlich an Zuverlässigkeit. Angaben zu den Netzparametern finden sich auch in den werkeigenen Unterlagen.

## **2.6 Löschwasserversorgung**

Es sind die Anordnung und Grösse der Löschreserven auf der Grundlage der Richtlinie W5 für Löschwasserversorgung des SVGW, der Richtlinie «Versorgung mit Löschwasser» der FKS und der kantonalen Richtlinien (z.B. Gebäudeversicherung) über die Ausführung der Löschwasserversorgung festzulegen. Die hydraulische Berechnung liefert den Nachweis einer ausreichenden Leistungsfähigkeit des Leitungsnetzes im Brandfall für heute und den Planungshorizont Z2. In ländlichen Siedlungen ist in der Regel der Brandfall der massgebende Lastfall für die Bestimmung der Durchmesser von Haupt- und Versorgungsleitungen. Es gilt hier, einen Ausgleich zu finden zwischen einer von der Löschwasserversorgung bestimmten Leistungsfähigkeit des Leitungsnetzes und einem genügenden Wasserumsatz im Netz, um hygienischen Nachteilen zu begegnen.

Die GWP liefert auch die notwendigen Nachweise für die genügende Abdeckung mit Hydranten. Sie bietet zudem Ersatzlösungen gemäss kantonalen Richtlinien an für den Löschschutz in abgelegenen, druckschwachen Gebieten, wo mit verhältnismässigem Aufwand keine Hydrantenanlage mehr möglich ist.

## **2.7 Qualitätssicherungssystem und Trinkwasserversorgung in Notlagen**

Aufgrund der Lebensmittelgesetzgebung und des Produkthaftpflichtgesetzes ergibt sich, dass die Qualitätssicherung (QS) durch eine umfassende Selbstkontrolle systematisch und nach einem klaren Konzept durchgeführt und dem Kantonalen Labor zur Begutachtung eingereicht werden muss.

Gemäss Verordnung über die Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN) des Bundes erstellen Inhaber von WV-Anlagen einen Plan und eine Dokumentation für die Massnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen und reichen diese der kantonalen Behörde zur Genehmigung ein.

Das QS-System und das TWN-Konzept werden separat erstellt, da sie für einen andern Benutzerkreis gedacht sind. Das TWN-Konzept stützt sich auf die GWP. Darin wird erwähnt, ob die beiden Dokumentationen schon erstellt und aktuell sind.

## **2.8 Kostenschätzung, Finanzplanung, Wasserpreis**

Den im Massnahmenkonzept aufgelisteten Massnahmen werden in Abhängigkeit von Dringlichkeit, baulicher Entwicklung im Versorgungsgebiet und den finanziellen Möglichkeiten Prioritäten zugeordnet und dann

- die Kosten der kurz- und mittelfristigen Massnahmen (ca. 5 und 10 Jahre) geschätzt,
- der Nachweis für die Kosten des jährlichen Werterhalts erbracht,
- die Betriebskosten abgeschätzt und
- eine Finanzplanung unter Nutzung eines gebräuchlichen Planungsmodells durchgeführt (Verweis auf Homepage mit kantonalen Vorlagen, SVGW-Richtlinie W1006).

Dies erlaubt eine Abschätzung der aktuell und mittelfristig erforderlichen Gebührenhöhe. Die Realisierung der Massnahmen ist mit den übrigen Infrastrukturbauvorhaben der Gemeinde im Versorgungsgebiet abzustimmen.

## **3 Übersichtsplan**

Der Übersichtsplan enthält alle Anlagen und das Leitungssystem von Transportleitungen bis auf Stufe Hauptleitungen mit den Hydranten. Relevante Anlagen von Nachbarversorgungen sollen ebenfalls dargestellt werden, ebenso auf Gemeindegebiet liegende regionale und überregionale Anlagen. Zudem hat der Übersichtsplan den folgenden Anforderungen zu genügen:

- Massstab vorzugsweise 1:5000, mit flächendeckenden Höhenlinien
- Bezeichnung des Baugebietes; Gebiete mit hoher Brandbelastung (hoher Löschwasserbedarf in Industrie- und Gewerbezonem) speziell hervorheben
- Darstellung von Grundwasserschutzzonen der Fassungsanlagen und des Zeitpunktes der Schutzzonengenehmigung
- Bestehende Anlagen in verschiedenen Farben für die einzelnen Druckzonen



- Quell-, Grund- und Seewasserfassungen mit Name, Höhenkoten, Konzessionsmenge mit Konzessionsnummer und Ergiebigkeit
- Reservoiranlagen mit Name, Höhenkote des Überlaufs, sowie Angabe von Brauch- und Löschwasserreserve
- Pumpwerke mit Name, Höhenkote, Fördermenge und Förderhöhe und ggf. Wasservolumen
- Druckreduzierventile mit Höhenkote, Drücke vor und nach dem Ventil
- Druckbrecherschächte mit Höhenkote und Wasservolumen
- Steuerungsanlage: Betriebswarte, Auslösestation, Löschklappe und Übertragungsanlagen
- Leitungsnetz mit Materialangabe, Jahrgang und Durchmesser, Schiebern (nur bei Bedarf), Hydranten (mit Nummern), Entleerungen und Entlüftungen
- Geplante Anlagen in roter Farbe mit den vorgesehenen Dimensionen; aufzuhebende Anlagen entsprechend markieren
- Kennzeichnung von Gebäuden mit Sprinkleranlagen unter Angabe des erforderlichen Drucks und der Löschwassermengen
- Angaben der statischen und dynamischen Druckverhältnisse für die nach Brandrisiken eingeteilten Gemeindegebiete unter Angabe der Löschwassermenge, verteilt über das Leitungsnetz, vornehmlich an erwarteten Schwachstellen
- Bezeichnung von privaten Versorgungen von Einzelliegenschaften ausserhalb der Bauzone
- Bezeichnung von Liegenschaften mit Löschwassertanks oder Löschwasserteichen

## 4 Hydraulisches Funktionsschema

- Höhenmässige Darstellung Gesamtsystem
- Bezeichnung der Druckzonen, farbliche Darstellung gemäss Übersichtsplan
- Angabe der Hauptarmaturen (Mess-, Regel- und Steuerorgane)
- Wichtigste Übertragungsanlagen
- Verbindungen zu Nachbarversorgungen unter Angabe der Reservoirhöhen, evtl. Angabe von Bezugs- und Abgabeverpflichtungen (Optionen)
- Hydraulisch relevante Kennzahlen (z.B. Höhenkoten, Pumpmengen, Quellschüttungen, Reservoirvolumen)
- Projektierte Anlagen in roter Farbe, rückzubauende Anlagen entsprechend bezeichnet

## **5 Abwicklung der GWP**

### **5.1 Ablaufschema**

Für den Ablauf der GWP gilt das Schema auf der folgenden Seite. Abweichungen zum dargestellten Ablauf sind mit der kantonalen Behörde frühzeitig abzusprechen. Er kann zudem je nach kantonaler gesetzlicher Grundlage variieren.

Auftraggeber, Gemeinde	Ingenieur	Kantonale Behörde
<b>1.</b> Grundsatzbeschluss		
<b>2.</b> Pflichtenheft		<b>3.</b> Fakultative Prüfung (kantonsspezifisch)
<b>4.</b> Offerten einholen	<b>5.</b> Ausarbeitung / Offerten einreichen	
<b>6.</b> Vergabe	<b>7.</b> Erstellen Entwurf Ingenieurvertrag	
<b>8.</b> Korrektur, Unterzeichnung, Auftragserteilung	<b>9.</b> Ausarbeitung GWP-Entwurf	
<b>10.</b> Vorbesprechung		<b>11.</b> Besprechung Grundlagenbereinigung und Grobkonzept
	<b>12.</b> Korrekturen	
<b>13.</b> Vorprüfung		<b>14.</b> Vorprüfung mit: Betriebsleiter/Brunnenmeister, zuständiger Gemeinderat, Ingenieur, Feuerwehrkommandant, Vertreter Fachstelle Kanton (Vorschlag)
	<b>15.</b> Fertigstellung	
<b>16.</b> Genehmigung / Verabschiedung		<b>17.</b> Genehmigung (je nach kantonaler Gesetzgebung)
<b>18.</b> Überprüfung Umsetzung Massnahmen GWP		<b>19.</b> Aufsicht über Umsetzung der Massnahmen der GWP

Tabelle 3: Ablaufschema GWP-Erstellung, Beispiel

## **5.2 Musterpflichtenheft**

Die GWP ist gemäss Pflichtenheft offerieren zu lassen. Das Musterpflichtenheft befindet sich im Anhang A5 (Seite 22).

## A. Anhang

### A1 Grundlagen

#### A1.1 Gesetzliche Grundlagen

##### a) *Bund*

- SR 814.20, Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG)
- SR 814.201, Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV)
- SR 531, Bundesgesetz vom 17. Juni 2016 über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG)
- SR 531.32, Verordnung vom 20. November 1991 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTN)
- SR 817.0, Bundesgesetz vom 20. Juni 2014 über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG)
- SR 817.02 Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung vom 16. Dezember 2016 (LGV)
- SR 817.022.11, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)
- SR 817.023.21, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Bedarfsgegenstände
- SR 817.022.31, Verordnung des EDI vom 25. November 2013 über die in Lebensmitteln zulässigen Zusatzstoffe (Zusatzstoffverordnung, ZuV)
- SR 700, Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG)
- SR 221.112.944 Bundesgesetz vom 18. Juni 1993 über die Produkthaftpflicht (Produkthaftpflichtgesetz, PrHG)

##### b) *Kanton ...*

- Planungs- und Baugesetzgebung
- Wassergesetzgebung vom ...
- Feuerwehrgesetzgebung vom ....
- Richtlinie .... (Kanton ..., Gebäudeversicherung ...)

##### c) *Gemeinde*

- WV-Reglement

- Kompetenzübertragung (Konzessionsverträge)

## A1.2 Planungsgrundlagen

### a) *Kanton*

- Wasserversorgungsatlas 1:25'000
- Gewässerschutzkarten des Kantons ... 1:25'000
- Kantonaler Richtplan 1: ...
- Gefahrenkarten
- Regionale WV-Planungen
- Unterlagen über Konzessionen
- Statistische Grundlagen von Gemeinde und Kanton

### b) *Gemeinde / Wasserversorgung*

- Nutzungsplanung, Erschliessungsplan
- Richtplanung der Gemeinde (Bevölkerungsentwicklung)
- Wasserstatistik
- Werkpläne Wasser, Pläne ausgeführte Bauwerke von WV-Anlagen, Hydrantenplan, hydraulische Schemas
- Heutige Betriebsweise von WV-Anlagen
- Rohrnetzberechnung, Rohrnetzanalyse und Schadenstatistik
- Spülpläne
- Dokumentation über Grundwasserschutzzonen
- Hydrogeologische Untersuchungen
- Verträge mit andern WV, Gruppen-WV
- Handbuch QS
- Wasserproben und Wasseranalysen / Analysenberichte Laboratorien

### c) *Fachverbände*

- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), insbesondere Richtlinie W4 für Wasserverteilung, Richtlinie W5 für Löschwasserversorgung, Richtlinie W6 für Projektierung, Bau, Betrieb von Wasserbehältern, Leitlinie W12 für eine gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen, Empfehlung W1005 zur strategischen Planung der Wasserversorgung, Empfehlung W1006 zur Finanzierung der Wasserversorgung, Empfehlung W1007 zum Sabotageschutz

von Trinkwasserversorgungen, Empfehlung W1014 für Datenerfassung und -auswertung

- Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)
- Schweizerischer Feuerwehrverband, Leitfaden für die Versorgung mit Löschwasser vom 22. März 2003 (Ersatz durch neue Richtlinie «Versorgung mit Löschwasser» der Feuerwehr Koordination Schweiz, zurzeit in Vernehmlassung)

## A2 Bemerkungen zum Wasserhaushalt

Bei der Gegenüberstellung von Wasserdargebot und Wasserbedarf ist der Betriebszustand wichtig, also ob es sich um einen normalen Verbrauchstag (Normalbetrieb), um ein Maximalereignis (Spitzenbetrieb) oder einen Störfall handelt. In diesem Zusammenhang interessiert nicht nur der Verbrauch, sondern auch die Verfügbarkeit der verschiedenen Wasserbezugsorte (vgl. auch Kapitel 2.4.1).

Falls zum Beispiel nach Ausfall des grössten Dargebots zur Abdeckung des Wasserbedarfs hauptsächlich Quellen zur Verfügung stehen, soll dem Bedarf nicht der Jahresdurchschnitt der Schüttung gegenübergestellt werden, sondern ein reduzierter Wert (z.B. Mittel aus  $Q_{\min}$  und  $Q_{\text{mittel}}$ ), dies aus der Überlegung, dass der Störfall auch während Trockenperioden eintreten kann.

Mit der WV muss zudem festgelegt werden, ob in einem Störfall nicht der mittlere, sondern ein erhöhter Bedarf, z.B. Durchschnittswert aus Wasserbedarf im Betriebszustand «Normalbetrieb» und «Spitzenbetrieb» verwendet werden soll. Dies hat den Vorteil, dass nicht zum Wassersparen aufgerufen werden muss, wenn der Störfall während einer Trockenperiode eintritt. Entsprechend müsste bei den Bilanzierungen anstelle des mittleren Wasserbedarfs der erhöhte Bedarf eingesetzt werden (vgl. Anhang A3, Seite 20).

Um für die Planungshorizonte von möglichst zuverlässigen Werten des Wasserbedarfs ausgehen zu können, ist eine Leckuntersuchung vor Beginn der GWP-Bearbeitung zu empfehlen.

Einen Überblick über die wichtigsten Parameter, die bei der Bilanzierung berücksichtigt werden müssen, vermittelt die folgende Tabelle.

Betriebs- zustand	Wasserbedarf		Wasserdargebot	
	Umschreibung	Bemessungswert	Umschreibung	konkreter Wert
Normal- betrieb			Quellen: Durchschnittswerte des Jahres	$Q_{\text{mittel}}$
	Durchschnittstag des Jahres	$Q_{\text{mittel}}$	Grundwasser: schonungsvolle Nutzung	1. Priorität: 100 % der Mengen-/Frachtbeschränkung 2. Priorität: Wirtschaftl. Förderung (Niedertarif, 10-12h)
			Seewasser: betrieblich zweckmässige Nutzung	1. Priorität: Erfahrungswerte 2. Priorität: wirtschaftl. Förderung (Niedertarif-Förderung, 10-12h)
			Optionen: reduzierte Optionsmengen	soviel wie notwendig
Spitzen- betrieb			Quellen: minimalste Schüttung	Reduktion infolge Klimaänderung um ca. 10-20 % für "Z2" gemäss kantonalen Vorgaben
	Tag mit maximalem Bedarf	$Q_{\text{max}}$	Grundwasser: optimale kurzfristige Nutzung während Trockenheit	Keine Reduktion infolge Klimaänderung - 1. Priorität: Erfahrungswerte - 2. Priorität: 100 % der Mengen-/Frachtbeschränkung - 3. Priorität: Pumpbetrieb 20-22 h
			Seewasser: maximal zulässige Nutzung	100 % der Konzessionsmenge oder Ausbaupazität
			Optionen: Optionsmenge	100 % der Optionsmenge
Störfall- betrieb			Ausfall des grössten Dargebotes	Grundwasserstrom mit grösster totaler Konzessionsmenge, Seewasser mit grösster Fördermenge, grösste Optionsmenge
	Durchschnittstag des Jahres	$Q_{\text{m}}$	Quellen: Durchschnittswerte des Jahres	$Q_{\text{mittel}}$ : falls restliche Wasserbezugsorte nur von Quellen, dann genauere Betrachtung nötig (Rücksprache kantonale Fachstelle)
	Mittel aus Bedarf bei Normal- und Spitzenbetrieb	$Q_{\text{erhöht}}$	Grundwasser: maximal zulässige Nutzung	Keine Reduktion infolge Klimawandel - 1. Priorität: 100 % Mengenbeschränkung - 2. Priorität: Pumpbetrieb 22 h
			Seewasser: maximal zulässige Nutzung	100 % der Konzessionsmenge
			Optionen: Optionsmenge	100 % der Optionsmenge



### A3 Bilanzen

Als Ergänzung zu den Angaben im technischen Bericht sind hier alle relevanten Bilanzierungen aufgeführt, die im Zusammenhang mit der Erstellung einer GWP durchgeführt werden müssen.

(1)	Planungshorizont		Z0	Z1	Z2
(2)	Einwohner	Einheit	E1	E2	E3
(3)	<b>Spez. Wasserbedarf</b>	l/Ed			
(4)	Mittlerer spez. Bedarf $q_m$		...	...	
(5)	Maximaler spez. Bedarf $q_{max}$		...		
(6)	<b>Tagesbedarf</b>	$m^3/d$			
(7)	Mittlerer Tagesbedarf			(7) = (2) x (4)	
(8)	Maximaler Tagesbedarf			(8) = (2) x (5)	
(9)	<b>Wasserdargebot</b> (gemäss Kap. 2.4.1)	$m^3/d$			
(10)	Quellwasser				
(11)	Grundwasser				
(12)	Seewasser				
(13)	Fremdwasserbezug/-abgabe				
(14)	<b>Total Wassergewinnung</b>	$m^3/d$		(14) = (10) + (11) + (12) + (13)	
(15)	<b>Total ohne grössten Bezugsort</b>	$m^3/d$			
(16)	<b>Bilanz</b>	$m^3/d$			
(17)	<b>Normalbetrieb</b>			(17) = (14) – (7)	
(18)	<b>Spitzenbetrieb</b>			(18) = (14) – (8)	
(19)	<b>Störfallbetrieb</b>			(19) = (15) – (7)	

## A4 Bemerkungen für WV ohne ausreichende WV-Statistik

Kleine Wasserversorgungen weisen oft nicht genügend statistische Grundlagen auf, um eine Wasserbilanz aufzustellen. Es müssen Annahmen getroffen werden. Es empfiehlt sich, nach den folgenden Schritten vorzugehen:

- Ermitteln der aktuellen Einwohnerzahl und festlegen der Einwohnerzahl in den beiden Planungszielen
- Falls vorhanden und relevant, ermitteln des Wasserbedarfs Industrie und Gewerbe
- Ermitteln der Grossvieheinheiten heute und in den beiden Planungszielen
- Festlegen der spezifischen Verbräuche

	$q_{\text{mittel}}$	$q_{\text{max}}$
<b>Einwohner</b>	300 l/Ed	500 l/Ed
<b>Grossvieheinheiten</b>	100 l/GVEd	150 l/GVEd
<b>Tourismus/Hotellerie</b>	300 l/Bett und Tag	500 l/Bett und Tag <sup>1)</sup>
<b>Zweit-/Ferienwohnun- gen</b>	300 l/Zimmer und Tag	500 l/Zimmer und Tag

<sup>1)</sup> Spitzen in erstklassigen Hotels werden mit bis zu 1'400 l/Bett und Tag angegeben.

- Berechnung der mittleren und maximalen Wasserverbräuche heute und in den beiden Planungszielen aus den Einwohnerzahlen und den spezifischen Verbräuchen
- Auflistung des mittleren und minimalen Wasserdargebots heute und in den beiden Planungszielen; Berücksichtigung der Zuverlässigkeit der einzelnen Bezugsorte (Schwankungen des Dargebots, Schüttungsminimum) und des Umsetzungsgrades der Schutzzonenausscheidung
- Bilden der Bilanzen für den Spitzen- und den Störfallbetrieb, wenn der wichtigste Wasserbezugsort ausfällt gemäss den Ausführungen in Kapitel 2.4

Die übrigen Inhalte der GWP sollen gemäss den Kapiteln 2 bis 4 abgehandelt werden. Zusätzliche Vereinfachungen sind mit der kantonalen Fachstelle abzusprechen. Als Referenz für die Ermittlung der Wasserverbräuche dient – falls vorhanden – die Wasserstatistik der KVV-Ost.

## A5 Musterpflichtenheft

### Politische Gemeinde X, Wasserversorgung

### Offerte der Ingenieur-Arbeiten für die Erarbeitung einer generellen Wasserversorgungsplanung (GWP)

## Musterpflichtenheft

### 1. Ausgangslage

Die Gemeinde hat eine Erschliessungspflicht innerhalb des Baugebietes. Diese Pflicht besteht auch für die Wasserversorgung. Die Gemeinde hat zudem für einen ausreichenden Löschschutz innerhalb des Gemeindegebietes zu sorgen. Die Grundzüge für den Werterhalt und den Ausbau der Trink-, Brauch- und Löschwasserversorgung heute und in Zukunft werden in der Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) aufgezeigt. Die GWP hat darum Erschliessungsplancharakter. Sie wird in der Regel durch den Gemeinderat verabschiedet und von der zuständigen kantonalen Fachbehörde genehmigt.

In der Politischen Gemeinde X besteht die Wasserversorgung aus den Versorgungen der ehemaligen Ortsgemeinden, aus Wasserkorporationen, bzw. Wasserversorgungsgenossenschaften und aus Einzelversorgungen.

Zur Wasserversorgung der **politischen Gemeinde X** gehören folgende Versorgungen:

– ...

Es bestehen folgende **Wasserversorgungsgenossenschaften**:

– ...

In folgenden Gebieten bestehen **Einzelversorgungen**:

– ...

*eventuell:*

*In der politischen Gemeinde X werden gegenwärtig die Grundwasserschutzzonen ausgedehnt/überarbeitet und die Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN) sowie die Qualitätssicherung erarbeitet. Für diese Arbeiten sind folgende Büros beauftragt worden:*

– ...

*Bei der Erarbeitung der GWP muss die Koordination mit diesen Arbeiten gewährleistet sein.*

## 2. Grundlagen

*Die Qualität und Aussagekraft der GWP ist abhängig von den vorhandenen Unterlagen. Es sind die Unterlagen der Gemeindeversorgung und der privaten Versorgungs (Genossenschaften, Aktiengesellschaften etc.) zu erheben.*

- Gesetzliche Grundlagen
- Richtlinien, Regelwerke und Publikationen (SVGW, BAFU, SBV, etc.)
- Richtlinien Löschschutz inkl. Sprinkleranlagen (Gebäudeversicherung, SFV etc.)
- Kantonale und kommunale Richtplanung, Nutzungs- sowie Erschliessungsplanung
- Gefahrenkarten
- Wasserversorgungsatlas
- Kantonale Vorgaben zur Finanzierung der WV
- Regionale Planungen / Verbands-GWP
- Verträge mit Dritten (z.B. Nachbar-WV), Bezug von / Abgabe an benachbarte WV
- Bisherige GWP und TWN-Konzepte
- Reglement und Tarif WV
- Konzessionsverträge mit privaten Trägerschaften der Wasserversorgung
- Handbuch QS
- Grundwasserschutzzonen im Perimeter: Schutzzonenreglemente und -pläne
- Grund- und Quellwasserrechte / Konzessionen / Dienstbarkeitsverträge
- Hydrogeologische Untersuchungen
- Statistik Wassergewinnung: Quell-, Grund- und Seewasser
- Wasserproben und Wasseranalysen
- Einwohnerstatistik und Prognose
- Statistik Wasserbedarfswerte: häuslicher Bedarf, Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie, öffentliche Brunnen, Eigenverbrauch, Verluste
- Situationsplan, Grundlagenplan
- Kataster-, Netz- und Hydrantenpläne
- Hydraulisches Schema
- Ausführungspläne von wichtigen Anlagen, Betriebsweise
- Netzuntersuchungen und Verlustwerte (Abströmversuche), Schadensstatistik, Spülpläne
- Weitere Grundlagen, Bemerkungen: .....

### 3. Ziel

Mit der GWP soll ein zukunftsorientiertes, nachhaltiges und ökonomisches Konzept zur Erhaltung der Versorgungssicherheit der Wasserversorgung erarbeitet werden. Mit dieser GWP will die Gemeinde auf anstehende Änderungen struktureller oder baulicher Art vorbereitet sein. Ein besonderes Augenmerk ist auf regionale Zusammenarbeiten zu legen.

### 4. Leistungsbeschreibung

Die GWP hat die Bestandaufnahme mit Wasserhaushaltsberechnung und die eigentliche Planung zu enthalten. Es ist ein **technischer Bericht**, ein **Übersichtsplan** und ein **hydraulisches Schema** zu erarbeiten. Bei der Darstellung sind vorhandene kantonale Vorgaben zu befolgen.

#### 4.1. Technischer Bericht

Der technische Bericht beschreibt die GWP und dient den Wasserversorgungen, Planern und den politischen Behörden (Genehmigungsinstanz) als Planungsinstrument. Es ist davon auszugehen, dass sich unter den Lesern fachtechnische Laien befinden, die sich kritisch mit dem Inhalt auseinandersetzen. Der technische Bericht beschreibt insbesondere folgende Punkte:

##### 4.1.1. Kurzzusammenfassung

##### 4.1.2. Einleitung

- Allgemeines
- Auftrag
- Sinn und Zweck der GWP
- Rechtliche Grundlagen, Vorschriften und Wegleitungen
- Übrige Grundlagen

##### 4.1.3. Grundsätze, Anforderungen an eine Wasserversorgung

- Wasserversorgungstechnische Erschliessung des Baugebietes und von geschlossenen Siedlungen ausserhalb des Baugebietes
- Ausreichende Leistungsfähigkeit der WV-Anlagen für die verschiedenen Planungsziele, unter Berücksichtigung regionaler Aspekte und des Klimawandels
- Versorgungs- und Betriebssicherheit, Qualitätssicherung, Wirtschaftlichkeit

- Planungs- und Bemessungskriterien: Wassergewinnungsanlagen, Druckzoneneinteilung, Reservoiranlagen inkl. Speicherkapazitäten, Leitungsnetz
- Löserschutz
- Zweckmässige Organisation

#### **4.1.4. Bestehende Wasserversorgung**

Es ist der Zustand der Versorgungsnetze und der Anlagen zu überprüfen. Aufgrund von Besichtigungen und hydraulischen Netzberechnungen sind die Mängel aufzuzeigen. Eine Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeitern der einzelnen Versorgungen ist unerlässlich. Folgende Punkte sind aufzuzeigen (aufgeteilt nach Versorgungen):

##### **a) Organisation**

- Regionale Einbindung, Verträge
- Versorgungsgebiete öffentliche und private WV, Eigentumsverhältnisse, Verträge zwischen der Gemeinde und den privaten WV
- Organisationsformen, zuständige Behörde inkl. Feuerwehr
- Finanzplanung (inkl. Verschuldung/Zinslast) und Tarifgestaltung
- Beurteilung der Zweckmässigkeit der Organisationsstrukturen und der Trägerschaften

##### **b) Bestehende Struktur und Anlagen**

- Versorgung innerhalb und ausserhalb Bauzonen
- Druckzoneneinteilung
- Wasserbeschaffung inkl. Kommentar zu Wasserqualität, Schutzzonen (Wegleitung Grundwasserschutz und Vollzugshilfen BAFU) und Konzession, zudem
  - Quellen: Schüttungen (Minimum, Mittel, Maximum) und Aufbereitung
  - Grundwasserfassungen: Typ Filterbrunnen, mögliche Fördermengen, Fracht-/Mengenbeschränkungen, Aufbereitung
  - Seewasser: mögliche Aufbereitungsmengen, Übersicht Aufbereitungsschritte
- Fremdwasserbezug/Abgabe an Fremdversorgungen (Optionen)
- Wasserspeicherung: Reservoirvolumen und -höhen
- Wasserverteilung:
  - Leitungslängen, Leitungsmaterialien und Leitungsdurchmesser, Fließgeschwindigkeiten (nur bei Abweichung von der SVGW-Norm)
  - Berechnung von Verlusten im Leitungsnetz, ev. Ergänzung mit Messungen

- Pumpenleistungen, energetische Beurteilung
- Netzberechnung (Eichung, massgebende Berechnungsfälle, Brandfall)
- Bauliche Beurteilung der Anlagen
- Löschschutz
  - Feststellung der Brandrisiken
  - Löschwasserbedarf und Bedarf Sprinkleranlagen
  - Vorhandene Löschreserven
  - Schwachstellen im Netz: Löschwassermenge, Löschdruck, Geschwindigkeit
- Hydranten, Objekte ohne Hydrantenanlagen
- Anlagen für die Messung, Steuerung, Regelung und Datenübertragung (Betriebswarte, Auslösung Löschreserve, Steuerkabel)
- Qualitätssicherungssystem: Bemerkung ob vorhanden
- Beurteilung der heutigen Anlage, Überprüfung Versorgungskonzept/ Druckzonenkonzept, Aufzeigen der Schwachstellen
- Bemerkungen: .....

#### **4.1.5. Wasserhaushalt**

- Zukünftiges Versorgungsgebiet, Bevölkerungsentwicklung, Arbeitsplatzentwicklung, Vorgaben Nutzungs- und Richtplanung
- Wasserbedarf aus Wasserstatistik
- Spezifische Verbrauchswerte in den Planungszielen ermitteln
- Festlegung spezifische Werte Ausbauplanung
- Berechnung Tageswasserbedarf (Mittel und Maximum), Grossverbraucher
- Zukünftige Wasserbeschaffung:
  - Ergiebigkeiten unter Berücksichtigung Auswirkungen Klimaveränderungen
  - Neue, bestehende oder wegfallende Wasserbezugsorte
  - Regionale Zusammenarbeit
- Wasserbilanz, Tagesfehlmengen für Normal-, Spitzen- und Störfallbetrieb (Ausfall des grössten Wasserbezugsortes) für alle Planungshorizonte
- Beurteilung von Versorgungs- und Betriebssicherheit für alle Planungsziele
- Bemerkungen: .....

#### **4.1.6. Analyse und Massnahmenkonzept**

Die Ausbauplanung orientiert sich an einer regionalen Betrachtungsweise. Ergebnisse von regionalen Planungen sind zu integrieren. Es ist das Konzept der zukünftigen Wasserversorgung zu beschreiben. Die Versorgungsstruktur, die Anlagen und das Rohrnetz

sind möglichst einfach zu konzipieren. Die finanziellen Konsequenzen, insbesondere über die zu erwartenden Investitionen und die Auswirkungen auf den Wasserpreis sind abzuschätzen. Folgende Punkte sind aufzuzeigen (aufgeteilt nach Versorgungsungen):

- Massnahmenkonzept zur Behebung der Schwachstellen. Das Ausbaukonzept ist das Resultat von Variantenstudien, die ebenfalls Bestandteil der GWP sind. Es wird nur diejenige Variante dargestellt, die umgesetzt werden soll.
  - Erschliessung neuer Versorgungsgebiete
  - Druckzoneneinteilung / Druckzonenanpassungen
  - Erforderliche Anlagen und deren Standorte
  - Bedarf für die Ausscheidung, bzw. Erneuerung aktuell rechtskräftiger Schutz-zonen
  - Wasseraufbereitung
  - Massnahmen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit (zweites Stand-bein)
  - Steuerung: Bewirtschaftungskonzept, Betriebszentrale, Auslösestationen, Alarmorganisation, Datenerfassung und Datenübertragung
  - Standorte für Trinkwasserkraftwerke
  - Weiteres ...
- Anlagendimensionierung:
  - Speicherbilanz Reservoirs (erforderliche Brauch-, Not- und Löschreserve)
  - Fördermengen Pumpwerke
  - Hydraulische Netzberechnung (Massgebende Lastfälle) zukünftiges Leitungs-netz unter Berücksichtigung des Brandfalls
- Löschkonzept:
  - Bereitstellung des erforderlichen Löschvolumens, Leitungsverstärkungen auf der Grundlage der hydraulischen Berechnungen
  - Platzierung der neuen Hydranten
  - Ersatzmassnahmen für Gebiete mit ungenügenden Fließdruckverhältnissen oder ohne Hydrantenanlagen
- Werterhaltung Anlagen und Leitungsnetz
- Ausbauprogramm (Prioritäten, Ausbauetappen)
- Kostenschätzung mit entsprechendem Investitionsplan und Prioritäten
- Grobe Abschätzung der Auswirkungen auf den Wasserpreis und die Gebühren un-ter Berücksichtigung der Kosten für Werterhalt, Zins- und Betriebskosten
- Falls sinnvoll, energetische Optimierung, Aufzeigen Einsparpotential



- Qualitätssicherungssystem und Konzept über die Trinkwasserversorgung in Notlagen vorhanden?
- Bemerkungen: .....

## 4.2. Übersichtsplan

Darstellung des Gesamtsystems mit allen hydraulisch relevanten Elementen und den dazugehörigen Daten in einem zweckmässigen Darstellungsmassstab (in der Regel 1:5'000 oder 1:2'500). Er beinhaltet insbesondere folgendes:

- Darstellung des Ist-Zustandes inkl. relevante Fremdanlagen (Druckzonen sind farblich zu unterscheiden)
- Grundwasserschutzzonen, Fassungsanlagen
- Bezeichnung des Baugebietes, Gebiete mit hoher Brandbelastung (Industrie- und Gewerbezone) sind speziell hervorzuheben.
- Darstellung Ausbauplanung in roter Farbe
- Darstellung Brandfallberechnungen im Ist-Zustand und im Planungsziel gemäss massgebender Lösenschutz-Richtlinien
- Kennzeichnung von Gebäuden mit Sprinkleranlagen
- Legende
- Bemerkungen: .....

## 4.3. Hydraulisches Schema

Höhenmässige Darstellung des Gesamtsystems mit allen hydraulisch relevanten Elementen und den dazugehörigen Daten. Es beinhaltet insbesondere folgendes:

- Darstellung des Ist-Zustandes inkl. der hydraulisch relevanten Fremdanlagen (Druckzonen sind farblich zu unterscheiden, analog Übersichtsplan)
- Darstellung Ausbauplanung in roter Farbe
- Bezeichnung aller Druckzonen
- Angaben der Hauptarmaturen (Mess-, Regel- und Steuerorgane)
- Wichtigste Übertragungsanlagen (z.B. Signalkabelverbindungen)
- Verbindungen zu Nachbarversorgungen
- Legende
- Bemerkungen: .....

## 5. Honorarofferte

Die GWP ist in ...-facher **Ausfertigung** abzuliefern. Die Daten sollen systemunabhängig erhoben, verwaltet und abgegeben werden.

Die **Arbeiten** sind mit **Kostendach nach Aufwand** unter Angabe der Stundenansätze der involvierten Mitarbeitenden oder als **Pauschale** zu offerieren (inkl. MWSt. und Nebenkosten).

Die **erforderliche Zeit für die Erarbeitung**, ab Datum der Auftragserteilung, muss angegeben werden.

## 6. Verfahren

Die Ausschreibung erfolgt gemäss kantonaler Gesetzgebung.

## 7. Eingabetermin, Eingabeort, Kontaktperson

**Eingabetermin:**

**Eingabeort:**

**Kontaktperson:**