



Kantonale Fachstellen der Ostschweiz und des Fürstentums Liechtenstein



Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (TWM)

Umsetzungshilfe TWM 2023

für die Kantone der KVV-Ost und das Fürstentum Liechtenstein

Genehmigt durch die KVV-Ost am 1. September 2023

Herausgegeben von der
Konferenz der Vorsteher der Umweltschützämter der Schweiz,
Kantonale Fachstellen der Ostschweiz und des
Fürstentums Liechtenstein
in Absprache mit den kantonalen Fachstellen für Bevölkerungsschutz
und für wirtschaftliche Landesversorgung

KVV-Ost

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Zweck Umsetzungshilfe	1
1.3	Grundsätze	2
1.4	Zielsetzungen	3
2	Aufgaben	3
2.1	Bund	3
2.2	Kantone	4
2.3	Krisenorganisationen	4
2.4	Gemeinden	6
2.5	Wasserversorgungen	6
2.6	Betreiber von Abwasseranlagen	7
2.7	Zusammenarbeit	7
3	Planungsgrundlagen	9
3.1	Inventar Wasserversorgungsanlagen	9
3.2	Betriebszustände	11
3.2.1	Normalbetrieb	11
3.2.2	Unterbrochene Versorgung U	13
3.2.3	Eingeschränkte Versorgung E	14
3.3	Selbstvorsorge	15
3.4	Mindestmengen	16
3.5	Gefährdungen und Risiken	18
3.6	Unverzichtbare Anlagen	19
4	TWM-Konzept und -Dokumentation	21
4.1	TWM-Konzept	21
4.2	TWM-Dokumentation	23
5	Massnahmen	25
5.1	Organisatorische Massnahmen	26
5.2	Bauliche Massnahmen der Wasserversorgung	27
5.3	Betriebliche Massnahmen der Wasserversorgung	28
5.4	Massnahmen bei Abwasseranlagen	29
5.5	Aus- und Weiterbildungen sowie Übungen	30

Anhang

A1	Grundlagen	
A1.1	Gesetzliche Grundlagen	A1-1
A1.2	Planungsgrundlagen	A1-2
A2	Musterpflichtenheft	A2
A3	Vorlagen TWM-Konzept	
A3.1	Ermittlung der unverzichtbaren Anlagen	A3-1
A3.2	Bilanzierung Wasserversorgung	A3-2
A3.3	Risikobeurteilung Wasserversorgung	A3-3
A4	Vorlagen TWM-Dokumentation	
A4.1	Ermittlung Mindestmengen	A4-1
A4.2	Sofortmassnahmen	A4-2
A4.3	Material für Sofortmassnahmen	A4-3

Abkürzungsverzeichnis/Glossar

Begriff	Erklärung	Kapitel/ Anhang
BAFU	Bundesamt für Umwelt	2.1, 3.1, 4.2, A1.2, A2
BCM	Business Continuity Management	3.3, 4.1, 5.3
Bezugsoption	Maximale Menge von vertraglich zugesicherten Fremdwasserbezugsrechten bei anderen Gemeinden oder (Gruppen-)Wasserversorgungen	A3.2, A4.2
BORS	Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit	2.7
Brauchwasser	Wasser, das sich für gewerblich-industrielle, hauswirtschaftliche oder landwirtschaftliche Zwecke eignet, ohne die Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung für Trinkwasser erfüllen zu müssen (z.B. Kühlwasser, WC-Spülung, Bewässerung). Es wird auch als Prozess-, Betriebs- oder Nutzwasser bezeichnet. In der Schweiz wird das Brauchwasser i.d.R. über das Netz der öffentlichen Wasserversorgung verteilt.	3.4, 5.1, A4.3
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung	3.3
FiBS	Handbuch Führung im Bevölkerungsschutz	2.3
gute Verfahrenspraxis (GVP)	Lebensmittelherstellung unter baulich, betrieblich und hygienisch sicheren Voraussetzungen	1.3
GEP	Generelle Entwässerungsplanung	2.4, 2.6
GVE	Grossvieheinheit	3.4, A3.2
GWP	Generelle Wasserversorgungsplanung	1.3, 2.4, 3.2.1, 3.6
Hydraulisches Schema	schematischer «Schnitt» durch eine Wasserversorgung, in welchem die Höhenlage der wichtigsten Anlagen sowie die Verbindungen und Abhängigkeiten dazwischen ersichtlich sind	A1.2, A2
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie	3.1, 5.3
Kataplan	Leitfaden KATAPLAN: Kantonale Gefährdungsanalyse und Vorsorge (Ausgabe Januar 2013)	2.2, 3.5, 3.6, A3.3
Kennzahlen	Charakteristische Daten des Leitungsnetzes und der Anlagen wie Leitungslänge und Nennweite sowie Alter der Leitungen und Anlagen, Reservoirvolumen, Förderhöhen, Pumpmengen usw.	siehe auch Begriff «Wasserstatistik»
KFO	Kantonales Führungsorgan	2.7
kritische Infrastruktur	Dieser Begriff wird generell verwendet und ist nicht deckungsgleich mit dem Inventar kritischer Infrastrukturen des Bevölkerungsschutzes.	1.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2.1, 3.4
Löschwasser	Wasser, das für die Brandbekämpfung verfügbar und häufig in einem Reservoir, Weiher oder Behälter gespeichert ist. In der Schweiz wird das Löschwasser i.d.R. über das Netz der öffentlichen Wasserversorgung bereitgestellt.	3.4

LVG	Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (SR 531)	1.3, 2.1, 3.2.2, A1.1, A2
MGDM	minimales Geodatenmodell gemäss Vorgaben BAFU	3.1
Mindestmengen	Die Mengen an Trinkwasser, die in einer schweren Mangellage für die Bevölkerung, für Einrichtungen wie Spitäler, Kliniken, Alters-, Pflege- und Behindertenheime, Schulen jeglicher Art, Gefängnisse, Durchgangszentren usw. und die Landwirtschaft sowie für Betriebe, die lebenswichtige Güter herstellen, mindestens verfügbar sein müssen.	2.1, 2.2, 2.7, 3.2.2, 3.4 , 4.2, A2, A3.2, A4.1
NAZ	Nationale Alarmzentrale	2.3, 2.7
NCS	Nationale Cyberstrategie; hier insbesondere Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken NCS, Factsheet zum kritischen Teilsektor Wasserversorgung (Oktober 2017)	3.5, A1.2, A2
NEMP	Nuklearer elektromagnetischer Impuls	(2.7)
netzunabhängige Löschwassereinrichtung (NULE)	Löschwasserbehälter bei abgelegenen Liegenschaften, Trockenleitungen	3.4
schwere Mangellage	Von einer schweren Mangellage wird in der Trinkwasserversorgung gesprochen, wenn die Versorgung qualitativ und quantitativ nicht mehr sichergestellt oder systembedingt nicht mehr gewährleistet werden kann. Davon zu unterscheiden sind individuelle Betriebsstörungen. Diese sind im Lebensmittelrecht als Anforderung der guten Verfahrenspraxis geregelt und werden von den Wasserversorgungen selber behoben.	1.1, 1.3 , 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.7, 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 5, 5.3, 5.4, 5.5, A1.1, A2, A3.2, A4.1, A4.2
schweres Material	Material, das die Wasserversorgung für die Bewältigung einer schweren Mangellage i.d.R. nicht selber vorhält (z.B. mobile Aufbereitungsanlagen, mobile Notstromaggregate, mobile Pumpen, Zisternenwagen, mobile Behälter)	2.2, 5
Selbstversorger	Eigenwasserversorgung, die nicht im öffentlichen Interesse liegt und über eigene Gewinnungs-, Speicher- und Verteilanlagen verfügt	---
SKI	Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen	3.2
SMS	Verband Schweizerischer Mineralquellen und Soft-Drink-Produzenten	3.3, 5.1, A4.3
Stagnationsbetrachtungen	Berechnungen der Aufenthaltsdauer des Trinkwassers von der Gewinnung bis zum Verbrauch	---
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches	1.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.2, 5, 5.3, 5.5, A1.2, A2
Systemresilienz	Unter diesem Begriff wird bei der Trinkwasserversorgung die Fähigkeit verstanden, auf verschiedene Ereignisse vorbereitet zu sein, bei einem Teilausfall nicht vollständig zu versagen und mehr oder weniger selbstständig rasch wieder in den normalen Betriebszustand zurückkehren zu können.	3.2.1, 3.5, A4.2

Trinkwasser	Wasser, das für den menschlichen Bedarf als Lebensmittel oder zu deren Herstellung dient oder für die Körperpflege wie auch für die Reinigung von Gegenständen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, verwendet wird. Es muss die Anforderungen der Lebensmittelgesetzgebung erfüllen. In der Schweiz wird das Trinkwasser i.d.R. über das Netz der öffentlichen Wasserversorgung verteilt.	1.1, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.5, 3.6, 5, 5.1, 5.3, A2
TWM	Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen	ganzer Bericht
unverzichtbare Anlagen	alle Anlagen, deren Ausfall schwerwiegende Auswirkungen auf die Versorgung hat; dazu gehören insbesondere wichtige Fassungen, Reservoirs und Transportleitungen	2.2, 3.5, 3.6 , 5.1, 5.2, 5.4, A2, A3.1
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung	3.5
Verteilnetz	Transportleitungen (Zubringerleitungen), Hauptleitungen, Verteilleitungen sowie Stufenpumpwerke, Druckerhöhungsanlagen usw.	1.3, 2.7, A4.2
VTM	Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (SR 531.32)	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, A1.1
Wasserstatistik	wasserversorgungseigene Kennzahlen des Wasserhaushalts wie Art und Menge der Wassergewinnung, des Wasserbedarfs, die spezifischen Verbrauchswerte unter Berücksichtigung der Bevölkerungszahlen	3.4, A1.2, A2
Wasserversorgung	Erschliessung und Bereitstellung von Trink-, Brauch- und Löschwasser; hier als Kurzform auch verwendet für die Trägerschaft bzw. Betreiberin der Wasserversorgungsanlagen in einem bestimmten Versorgungsgebiet	ganzer Bericht
WHO	Weltgesundheitsorganisation	3.2.2

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel überhaupt – die Trinkwasserversorgung wird daher generell als kritische Infrastruktur eingestuft. Die Versorgung der Bevölkerung ist Aufgabe der Gemeinden. Im Fall einer schweren Mangellage sind es die Kantone, denen zusätzliche Aufgaben für die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung zukommen.

Bis auf einzelne örtliche Versorgungsengpässe blieb die Wasserversorgung in der Schweiz bisher vor grösseren Ereignissen wie Stromausfälle oder Sabotagen verschont. Aufgrund der Klimaänderung ist zu erwarten, dass Engpässe regional zunehmen werden. Die Verknappung wird noch verschärft durch Nutzungskonflikte und Verunreinigungen von Ressourcen. Auch im Wasserschloss Schweiz sind deshalb weitere Anstrengungen zur Sicherstellung einer auch zukünftig ausreichenden und robusten Versorgung mit Trinkwasser notwendig.

Mit der Verordnung vom 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM, SR 531.32), welche eine Überarbeitung der früheren Verordnung vom 20. November 1991 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen ist, werden die Aufgaben und Vorgaben von Bund, Kantonen, Gemeinden und Dritten in Bezug auf die Versorgung mit Trinkwasser auf aktuellere Szenarien ausgerichtet und dahingehend neu festgelegt.

Angesichts der grossen Bedeutung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (TWM) hat die Arbeitsgruppe Wasserversorgung der KVO-Ost hierzu ein gemeinsames Verständnis für die Umsetzung erarbeitet, welches allen Ostschweizer Kantonen als Grundlage zur Verfügung gestellt wird, um den Vollzug zu erleichtern. Mit dem Einhalten einer «Unité de Doctrine» über die Kantonsgrenzen hinweg werden die kommunalen Planungen vergleichbarer und kantonsübergreifende Planungen können besser aufeinander abgestimmt werden.

1.2 Zweck Umsetzungshilfe

Diese Umsetzungshilfe soll den politisch und fachlich Verantwortlichen der Kantone Hinweise und Beispiele zur Umsetzung der TWM geben. Zusätzlich kann dieses Dokument Gemeinden und Wasserversorgungen zur Orientierung dienen. In diesem Zusammenhang werden auch auf die Bedeutung einer vorausschauenden kommunalen und

überkommunalen Planung wie auch die Notwendigkeit des vorsorglichen Schutzes der Ressourcen hervorgehoben.

1.3 Grundsätze

Die TWM betrifft die Versorgung mit Trinkwasser, das als Lebensmittel an die Bevölkerung, an Einrichtungen wie Spitäler und Heime, an Betriebe, die lebenswichtige Güter herstellen, oder an landwirtschaftliche Betriebe (soweit Trinkwasserqualität erforderlich) abgegeben werden muss. Sie betrifft sämtliche Trinkwasserversorgungen, die der Öffentlichkeit für die Trinkwasserversorgung dienen. Dies umfasst öffentliche und auch privat organisierte Trinkwasserversorgungen und betrifft auch Anlagen der Abwasserbeseitigung, sofern deren Ausfall wichtige Fassungen für die Trinkwasserversorgung beeinträchtigt.

Schwere Mangellagen sind gemäss Landesversorgungsgesetz (LVG, SR 531) zu verstehen und können unter anderem ausgelöst werden durch:

- Naturkatastrophen wie Unwetter, Trockenheit oder Überschwemmungen, Erdbeben;
- technische Ereignisse bzw. menschliche Eingriffe wie Transportunfälle, Schäden durch Bauarbeiten oder die Landwirtschaft;
- Sabotage, Cyber-Angriffe;
- Strommangellage, Stromausfall (lokal/regional oder grossräumig);
- Kernkraftwerk-Unfall;
- flächendeckende Gesundheitsgefährdungen (Pandemie);
- Ausfall des Mobilfunknetzes.

Die TWM gilt nur für schwere Mangellagen gemäss LVG und behandelt keine Betriebsstörungen, die kurzzeitige Abweichungen vom Normalbetrieb sind. Die Wasserversorgungen sollten Betriebsstörungen im Rahmen der guten Verfahrenspraxis (GVP)¹ und mit Hilfe der in der Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP)² aufgezeigten Massnahmen bewältigen können. So ist die Wasserversorgung bei Rohrbrüchen oder kurzen Stromausfällen mittels betrieblicher Massnahmen zu sichern, wie z.B. durch Vorhalten von Störungsreserven in Reservoirien und Redundanzen im Verteilnetz.

Mit der TWM wird zugleich die Resilienz der Trinkwasserversorgung gestärkt. Dadurch wird die Trinkwasserversorgung in die Lage versetzt werden, die Auswirkungen einer

¹ vgl. SVGW-Richtlinie W12

² vgl. Leitfaden GWP 2017, KVV-Ost und SVGW-Empfehlung W1011, 2019

schweren Mangellage zu bewältigen oder im Fall eines Ereignisses die Einschränkung der Versorgung rasch zu beheben.

1.4 Zielsetzungen

Primäres Ziel der TWM ist die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser im Fall einer schweren Mangellage bzw. die Versorgung mit Trinkwasser in einer schweren Mangellage so gut wie möglich aufrecht zu erhalten, unabhängig davon, wodurch eine schwere Mangellage ausgelöst wird.

Die TWM legt die notwendigen Massnahmen fest und dient insbesondere folgenden Zwecken:

- Die normale Versorgung mit Trinkwasser bleibt so lange wie möglich aufrecht,
- auftretende Störungen in schweren Mangellagen werden rasch behoben und
- das zum Überleben notwendige Trinkwasser ist jederzeit vorhanden.

Die Versorgungssicherheit in der Wasserversorgung sollte soweit erhöht werden, dass eine schwere Mangellage aufgrund der getroffenen vorsorglichen Massnahmen beherrschbar wird.

2 Aufgaben

2.1 Bund

Der Bund:

- gibt auf Basis der Rechtsgrundlagen (Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung [LVG; SR 531] vom 17. Juni 2016; Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer [GSchG; SR 814.20] vom 24. Januar 1991; Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen [VTM; SR 531.32] vom 19. August 2020) die Rahmenbedingungen und Vorschriften für die Sicherstellung der TWM vor;
- definiert die Mindestmengen an Trinkwasser in einer schweren Mangellage:
 - Trinkwassermenge bis zum dritten Tag: so viel wie möglich,
 - Trinkwassermenge ab dem vierten Tag für private Haushalte: 4 l/E·d;
- betraut das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und den Fachbereich Energie der wirtschaftlichen Landesversorgung, regelmässig den Stand der Vorbereitungs-massnahmen zu erheben.

2.2 Kantone

Die Kantone:

- betrauen die Fachstellen für Wasserversorgung und für wirtschaftliche Landesversorgung mit der Umsetzung der VTM;
- definieren die relevanten TWM-Szenarien aufgrund der kantonalen Gefährdungsanalyse gemäss Kataplan;
- bestimmen Versorgungsgebiete, für welche in Verantwortung von einzelnen oder mehreren Wasserversorgungen gemeinsam die TWM umgesetzt wird;
- definieren die Mindestmengen an Trinkwasser in einer schweren Mangellage für die Bevölkerung und für Einrichtungen wie Spitäler, Heime, Gefängnisse, Schulen, Landwirtschaftsbetriebe sowie Betriebe, die lebenswichtige Güter herstellen, und bezeichnen die Gemeinden, welche die Mindestmengen zur Verfügung stellen. Die Kantone können die Bereitstellung zusätzlicher Trinkwassermengen vorschreiben;
- legen Aufgaben und Verantwortlichkeiten für die Krisenorganisationen auf den Ebenen Kanton, Region, Gemeinde sowie Wasserversorgung fest, allenfalls in Zusammenarbeit mit anderen Kantonen im Sinne eines koordinierten Vollzugs der VTM;
- erstellen und pflegen ein als vertraulich klassifiziertes, elektronisches Inventar aller massgebenden Wasserversorgungsanlagen und Grundwasservorkommen nach Vorgabe des BAFU (Wasserversorgungsatlas);
- erstellen ein kantonales Inventar kritischer Infrastrukturen unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs (Menge und Priorität);
- bezeichnen für die Versorgung unverzichtbare Anlagen;
- prüfen und genehmigen die TWM-Konzepte der Wasserversorgungen;
- bieten den Wasserversorgungen bei fehlenden Mindestmengen Unterstützung mit regionalen Werkhöfen und bei der Materialbeschaffung (insbesondere für schweres Material);
- bieten Unterstützung bei der Prüfung der Trinkwasserqualität in einer schweren Mangellage.

2.3 Krisenorganisationen

Die Krisenorganisationen, d.h. kommunale, regionale oder kantonale Führungsorgane:

- unterstützen den Kanton bei der Erstellung eines Inventars kritischer Infrastrukturen unter Berücksichtigung des Wasserbedarfs (Menge und Priorität);

- sind im Ereignisfall auf der jeweiligen Ebene für die operative Führung zuständig, d.h. sie legen gemäss Handbuch Führung im Bevölkerungsschutz (FiBS) fest:
 - wie das Ereignis bewältigt werden soll und
 - welche Einsatzorganisation was dazu beitragen soll.

Das Führungsorgan ist zuständig für:

- Sicherstellung der Information der Bevölkerung über Gefährdungen, Risiken, Schutzmöglichkeiten und Schutzmassnahmen;
- Warnung und Alarmierung;
- Erteilung von Verhaltensanweisungen an die Bevölkerung;
- Sicherstellung der Führungsfähigkeit;
- Koordination der Einsatzvorbereitungen;
- Koordination der Einsätze der Partnerorganisationen (Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, Zivilschutz und die technischen Betriebe, zu denen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung gehören);
- Sicherstellung einer zeit- und lagegerechten Bereitschaft;
- Sicherstellung der personellen und der materiellen Verstärkung des Bevölkerungsschutzes im Hinblick auf bewaffnete Konflikte;
- die Verbindung zur Nationalen Alarmzentrale (NAZ).

Die Führungsorgane führen regelmässig Übungen mit allen Beteiligten und relevanten Partnerorganisationen durch, damit eine Unterstützung in einer schweren Mangellage funktioniert. Sie sorgen dafür, dass Erkenntnisse aus Konzepten und Übungen in die TWM-Massnahmenplanung einfliessen.

Jedes Führungsorgan ist einer politischen Exekutive (Bund, Kanton oder Gemeinde/Region) unterstellt. Das Führungsorgan erhält von dieser Exekutive den Auftrag, die operative Führung in der Ereignisbewältigung zu übernehmen. Wenn das Führungsorgan Entscheidungen treffen muss, die über seine Kompetenzen hinausgehen, muss diejenige Exekutive entscheiden, der das Führungsorgan unterstellt ist. In solchen Fällen entwickelt das Führungsorgan Lösungsmöglichkeiten und die Exekutive entscheidet, ob diese Lösungsmöglichkeiten umgesetzt werden sollen.

2.4 Gemeinden

Die Gemeinden:

- verantworten die Wasserversorgung und die Abwasserbeseitigung und erstellen die dafür notwendigen Planungen (GWP, Generelle Entwässerungsplanung GEP);
- können den Versorgungsauftrag an Dritte (öffentliche oder private Körperschaften) übertragen;
- erstellen in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungen, allenfalls gemeinsam mit benachbarten Gemeinden und Wasserversorgungen, ein vertrauliches TWM-Konzept gemäss den Vorgaben des Kantons;
- erstellen in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungen und Krisenorganisationen eine vertrauliche TWM-Dokumentation und überprüfen die Richtigkeit und Vollständigkeit regelmässig;
- stellen die Umsetzung der TWM-Massnahmen sicher.

2.5 Wasserversorgungen

Die Wasserversorgungen:

- unterstützen die Gemeinden bei der Erstellung des TWM-Konzeptes sowie der TWM-Dokumentation und berücksichtigen dabei die Vorgaben des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW);
- treffen zur Vermeidung von schweren Mangellagen, allenfalls in Zusammenarbeit mit anderen Wasserversorgungen, die erforderlichen baulichen, betrieblichen und organisatorischen Massnahmen, überprüfen regelmässig deren Wirksamkeit und prüfen die Trinkwasserqualität in einer schweren Mangellage mit Unterstützung des kantonalen Trinkwasserinspektorats;
- arbeiten auf Anordnung der zuständigen kantonalen Stelle in organisatorischer und technischer Hinsicht mit anderen Wasserversorgungen zusammen;
- stellen jederzeit fachlich kompetente Stellvertretungen für Schlüsselfunktionen sicher;
- beteiligen sich bei der regelmässigen Durchführung von Aus- und Weiterbildungen sowie Übungen;
- stellen sicher, dass das erforderlichen Reserve- und Reparaturmaterial, einschliesslich Desinfektions- und Dekontaminationsmittel, verfügbar und einsatzbereit ist;
- Arbeiten mit Krisenorganisationen auf der zuständigen Ebene (Gemeinde, regionale oder kantonale Führungsorgane) zusammen;

- unterstützen die Betreiber von Abwasseranlagen, dass Anlagen, die ein Risiko für die Trinkwasserversorgung darstellen, im TWM-Konzept aufgeführt und Massnahmen zur Risikominderung ergriffen werden.

2.6 Betreiber von Abwasseranlagen

Die Betreiber von Abwasseranlagen:

- treffen die erforderlichen baulichen, betrieblichen und organisatorischen Massnahmen im Bereich von Abwasseranlagen, damit keine Beeinträchtigungen bei der Trinkwasserversorgung entstehen;
- sorgen gemeinsam mit den Wasserversorgungen dafür, dass Anlagen, die ein Risiko für die Trinkwasserversorgung darstellen (z.B. bei Abwasserreinigungsanlagen und Pumpwerken im Bereich von Grundwasserschutzzonen), im TWM-Konzept aufgeführt werden;
- legen im Rahmen der GEP geeignete Massnahmen fest.

2.7 Zusammenarbeit

Um festzuhalten, ob und in welchem Ausmass Schritte für die Bewältigung eines Ereignisses nötig sind, werden im Bevölkerungsschutz die Begriffe normale Lage, besondere Lage und ausserordentliche Lage verwendet. Das kantonale (bzw. das kommunale) Gesetz hält fest, wer entscheidet, ob man sich im jeweiligen Kanton (bzw. in der jeweiligen Gemeinde/Region) in der normalen Lage, in der besonderen Lage oder in der ausserordentlichen Lage befindet und wer in welcher dieser Lagen welche Kompetenzen hat. Die normale Lage ist eine Situation, in der die ordentlichen Abläufe und Mittel für die Bewältigung der anstehenden Aufgaben ausreichen. Die besondere Lage ist eine Situation, in welcher einzelne Aufgaben mit den ordentlichen Abläufen nicht mehr bewältigt werden können und deshalb Verfahren gestrafft und/oder beim Mitteleinsatz Schwerpunkte gesetzt werden müssen. Im Unterschied zur ausserordentlichen Lage ist in der besonderen Lage die Tätigkeit der Behörden nur sektoriell betroffen. Die ausserordentliche Lage ist eine Situation, in der in zahlreichen Sektoren die ordentlichen Abläufe für die Bewältigung der anstehenden Aufgaben nicht genügen. Je grösser die Lageeskalation ist (normale Lage ⇒ besondere Lage ⇒ ausserordentliche Lage), desto mehr Führungsaufgaben werden von höheren Führungsebenen (und damit von Krisenorganisationen) übernommen. In der ausserordentlichen Lage koordiniert in der Regel das kantonale Führungsorgan (KFO) die Ereignisbewältigung.

In der Regel liefert die Wasserversorgung das Wasser über das Verteilnetz zum Bezüger. Falls bei länger dauernden Ereignissen die Wasserversorgungen den Normalbetrieb nicht mehr aufrecht halten können, übernehmen die Krisenorganisationen auf der zuständigen Ebene (Gemeinde, regionale oder kantonale Führungsorgane) die Lagebeurteilung und Lagebewältigung einschliesslich der Kommunikation. Damit eine Unterstützung in einer schweren Mangellage funktioniert, sind die entsprechenden Prozesse bereits im Normalfall mit den Führungsorganen festzulegen und einzuüben.

Die Kantone legen die Aufgabenteilung zwischen den Akteuren fest und definieren die Ablaufprozesse. Damit ist geregelt, welche Aufgaben die Wasserversorgungen und Verbünde (Primärversorger) und welche Aufgaben die Gemeinden sowie Krisenorganisationen übernehmen müssen, die als Sekundärversorger bei Verbünden eingebunden sind. Ebenso ist somit geregelt, welche Aufgaben durch die BORS (Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit) übernommen werden.

Es ist wichtig, dass die Wasserversorgungen mit den örtlichen Behörden und den Krisenorganisationen zusammenarbeiten. Insbesondere stellen die Wasserversorgungen die Trinkwassermindestmengen zur Abholung oder zur Abgabe durch die zuständigen Krisenorganisationen sicher und sorgen für die schnellstmögliche Reparatur und Wiederinbetriebnahme der Wasserversorgungsanlagen.

Je nach Lage sorgen die gemäss Subsidiaritätsprinzip zuständigen Krisenorganisationen von Kanton und Gemeinden an geeigneten, von ihnen bezeichneten Verteilplätzen, für die Abgabe der Trinkwassermindestmengen an die Bevölkerung und Betriebe. Ebenfalls sorgen sie für die Trinkwasserverteilung an Einrichtungen und Personen, bei denen das Holprinzip nicht anwendbar ist (z.B. Spitäler). Der Krisenstab bzw. die Gemeinden sind federführend bei der operativen Umsetzung der Information. Können die Aufgaben nur durch eine interkantonale Zusammenarbeit sinnvoll gelöst werden, kann es notwendig sein, die Grundsätze und Rahmenbedingungen vorab in einem Vertrag zwischen den Kantonen festzulegen. Bei gewissen Szenarien (z.B. Nuklear-Ereignisse) kann der Bund über die Nationale Alarmzentrale (NAZ) die Führung übernehmen und auch über die Zusammenarbeit zwischen den Kantonen bestimmen.

Unter Berücksichtigung von kantonalen Planungen und Gefährdungsszenarien und nach Absprache mit den Gemeinden bezeichnen die Kantone gemäss ihrem Konzept die Gemeinden bzw. Wasserversorgungen, die in einem bestimmten Versorgungsgebiet die

Sicherstellung der Trinkwasserversorgung umzusetzen haben. Dabei berücksichtigen sie auch die regionalen Einteilungen der Krisenorganisationen. Zur Krisenbewältigung soll die Zusammenarbeit zwischen benachbarten Gemeinden und Wasserversorgungen wo erforderlich optimiert werden. Zudem bezeichnen die Kantone diejenigen Gemeinden, deren Wasserversorgungen in einer schweren Mangellage die Versorgung für andere Versorger in einer Region sicherstellen müssen. Falls erforderlich ist dabei die Zusammenarbeit interkantonal abzustimmen. Die Kantone können die Modalitäten für die Berechnung der Entschädigungen an Versorger festlegen, die für andere Versorger Sicherheitsleistungen erbringen oder vorhalten.

Innerhalb der Versorgungsgebiete, die der Kanton festgelegt hat, planen die Gemeinden bzw. die Wasserversorgungen gemeinsam die Vorbereitung der Wasserversorgung in schweren Mangellagen. Damit soll insbesondere für kleine Gemeinden eine optimale und kostengünstige Lösung gefunden werden.

Wo es aufgrund einer schweren Mangellage erforderlich oder zweckmässig ist, arbeiten die Wasserversorgungen über die kantonalen Grenzen hinaus zusammen.

3 Planungsgrundlagen

3.1 Inventar Wasserversorgungsanlagen

Die Kantone erstellen ein digitales Inventar der Wasserversorgungsanlagen. Dieses Inventar ist auch als Wasserversorgungsatlas bekannt. Es muss insbesondere Angaben enthalten über:

- Ergiebigkeit und Qualität der Grundwasservorkommen;
- See- und Flusswasserfassungen;
- Grundwasserbrunnen und Quelfassungen;
- Reservoirs und Pumpwerke;
- Leitungsnetze und Brunnen mit fliessendem Trinkwasser;
- Grundwassernotbrunnen und -aufschlussbohrungen.

Das digitale Inventar dient als Grundlage für die TWM und weitere Zwecke:

- Es gibt eine Gesamtübersicht über Wassergewinnungsanlagen, Reservoirs, Versorgungsnetz, Grundwasserbrunnen, Quelfassungen, Grundwassernotbrunnen und Grundwasseraufschlussbohrungen. Es ersetzt jedoch nicht die Werkinformation.

- Es dient den Krisenorganisationen von Kanton und Gemeinden als Entscheidungshilfe. Die eingetragenen Grundwasservorkommen liefern wichtige Informationen über die verfügbaren Wassermengen in einer Region. Auf dieser Basis kann die Planung für die Erstellung von Notbrunnen oder die Zusammenarbeit mit Nachbarversorgungen gezielt erfolgen.
- Die kantonale Verwaltung, insbesondere die für die Wasserversorgung zuständige Stelle, die Gebäudeversicherung und das kantonale Trinkwasserinspektorat benutzen das Inventar zur Erfüllung ihrer Koordinations- und Planungsaufgaben. Es dient diesen Stellen zur Wahrung der Interessen der Wasserversorgung gegenüber Dritten.
- Daten über die Wasserversorgung werden auch im Rahmen der Raumplanung genutzt. Die klassifizierten Inventare können zu diesem Zweck gezielt verwendet werden. Dadurch erübrigt sich die Veröffentlichung von detaillierten Wasserversorgungsangaben in den nicht klassifizierten Richtplänen.

Für das Inventar gemäss VTM stellt das BAFU gestützt auf das Geoinformationsgesetz (GeolG) die minimalen Geodatenmodelle (MGDM) «Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen» (ID 66.1) sowie wie die teilweise eng verwandten MGDM «Grundwasservorkommen» (ID 139.1) und «Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen» (ID 141.1) bereit. MGDM beschreiben die Minimalanforderungen des Bundes an einen Geodatenatz. Es steht den Kantonen frei, die MGDM mit zusätzlichen Geodaten zu erweitern.

Zielführend ist es, die Geodaten soweit möglich aus bestehenden Geodatenätzen abzugreifen. Es soll vermieden werden, dass Geodaten in verschiedenen Modellen erfasst und nachgeführt werden müssen (Once-Only-Prinzip). Ein grundlegender Datensatz für das Inventar ist die Werkinformation der Wasserversorgungen. Das MGDM für die Werkinformation stellen der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA) mit der Norm 405 bzw. der Fachverband SVGW mit den Empfehlungen GW1002/1 und 1002/2 bereit. Der Datenaustausch zwischen Kanton und den Werkeigentümern muss auf einer kantonalen gesetzlichen Grundlage beruhen.

Das Inventar und die digitalen Karten werden nach Art. 6 Abs. 1 Bst. d der Informationsschutzverordnung (ISchV; SR 510.411) als VERTRAULICH klassifiziert. Die Vertraulichkeit ist selbst dann zu gewährleisten, wenn ausgewählte Elemente in kantonalen oder nationalen Leitungskatastern öffentlich zugänglich sind. Der Zugang zum Inventar darf gemäss der Verordnung über Geoinformation nur im Einzelfall oder generell ganz oder für

Teile des Datensatzes gewährt, wenn es den Geheimhaltungsinteressen nicht widerspricht oder diese durch rechtliche, organisatorische oder technische Massnahmen gewahrt werden können (Zugangsberechtigungsstufe B). Der Zugang kann auf Ausschnitte oder zum ganzen digitalen Inventar gewährt werden. Die Erteilung der Zugangsberechtigung bedingt einer Prüfung der Person. Die Zugangsberechtigungen sollen bewirtschaftet werden. Es empfiehlt sich, den Zugang zum digitalen Inventar nur mit dem Identitätsnachweis zu gewähren. Dies kann zum Beispiel mit einer Zwei-Faktor-Authentifizierung sichergestellt werden. Da die Wasserversorgung als kritische Infrastruktur gilt, ist der Minimalstandard für die Sicherheit der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)³ gemäss SVGW einzuhalten.

Das Inventar sollte auch in einem geeigneten Koordinations- und Informationssystem zum Schutz der Bevölkerung zweckmässig dargestellt werden können. Auch bei einer Strommangellage muss der Zugriff auf das digitale Inventar zumindest bei den Krisenorganisationen gewährleistet sein. Die Datenbanken, die zugreifenden Geräte und die Datenleitung müssen notstromgestützt sein, denn bereits bei einer zyklischen Stromabschaltung muss davon ausgegangen werden, dass IKT-Systeme grundsätzlich nicht mehr funktionieren. Zusätzlich können die Krisenorganisationen mit einem oder mehreren aktuellen Sätzen ausgedruckter Karten ausgestattet werden. Generalisierte Karten im Massstab 1:25'000 haben sich bewährt.

3.2 Betriebszustände

3.2.1 Normalbetrieb

Voraussetzung für die Planung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen sind die Planungen des Normalbetriebs. Kommunale, regionale und kantonale Wasserversorgungsplanungen sind eine wichtige Grundlage bei der Erarbeitung der Massnahmen für die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen. Mit ihnen wird aufgezeigt, wie die Versorgungssicherheit einer Wasserversorgung oder ganzer Regionen durch Erschliessung von zusätzlichen, unabhängigen Trinkwasserbezugsquellen oder durch die Vernetzung mit Nachbarversorgungen verbessert werden kann. Die Erarbeitung dieser Planungsgrundlagen schafft auch Gewissheit, wo sich die Wasserressourcen befinden, die zur Abdeckung des Wasserbedarfs bei einer wachsenden Bevölkerung unabdingbar sind und die deshalb auch geschützt werden müssen. Dadurch können Versorgungsstörungen

³ vgl. SVGW-Empfehlung W1018

durch Ereignisse, die bei ungenügender Absicherung eine schwere Mangellage hervorrufen würden, vermieden werden. Auf diese Weise kann ein wichtiger Zweck der VTM, nämlich die normale Versorgung der Bevölkerung so lange wie möglich aufrechtzuerhalten und Versorgungsstörungen zu vermeiden, erreicht werden.

In der GWP werden die verschiedenen Möglichkeiten der Wassergewinnung aus eigenen Ressourcen wie auch der Wasserbezug von benachbarten Wasserversorgungen dem mittleren Wasserbedarf, dem Bedarf an Spitzenverbrauchstagen und jenem während eines Störfalls gegenübergestellt. Die Wasserversorgung hat eine ausgeglichene Bilanz auszuweisen und in jedem Fall einen mittleren Bedarf abzudecken. Das Ziel der Wasserversorgungsplanungen ist die Erhöhung der Resilienz. Diese bezeichnet die Fähigkeit eines Systems, beim Auftreten innerer und äusserer Ausfälle und Störungen die angeforderten Leistungen aufrechtzuerhalten. Als Hilfsmittel zur Überprüfung und Verbesserung der Resilienz soll bei der Erarbeitung des TWM-Konzepts der Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen (SKI)⁴ des Bundesamtes für Bevölkerungsschutzes beigezogen werden.

Die Systemresilienz soll durch eine präventive Optimierung der Versorgungssicherheit erreicht werden. Eine Wasserversorgung, die bei Ausfall der ergiebigsten Ressource immer noch den mittleren Tagesbedarf sicherstellen kann, ist in der Regel weniger anfällig (vulnerabel) dafür, dass ein Ereignis zu einer schweren Mangellage führt. Dieser Betriebszustand wird im GWP untersucht. Da im Störfallbetrieb jeweils nur ein Schadenereignis angenommen werden muss, ist die Abgrenzung des betrachteten Gebiets von grosser Bedeutung. In der Regel wird der Einfluss eines Störfalls auf eine Versorgung mit der Vergrösserung des untersuchten Gebiets kleiner. So muss eine Einzelversorgung den Ausfall des grössten Dargebots alleine auffangen, während ein Verbund von mehreren Versorgungen gemeinsam ebenfalls nur den Ausfall des grössten Dargebots in seinem Gebiet verkraften muss. In den Auswertungen sind das massgebende Gebiet und das gewählte Störfallereignis jeweils anzugeben.

Massnahmen können die Schaffung von Redundanzen wie beispielsweise eine zweite Bezugsquelle oder eine Notstromversorgung sein. Je resilienter eine Wasserversorgung im Normalbetrieb ist, desto besser ist sie für eine schwere Mangellage vorbereitet.

⁴ vgl. Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen; Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 2018

Bei einer Notversorgung, d.h. wenn die Wasserversorgung eingeschränkt oder unterbrochen ist, stehen weniger Ressourcen zur Verfügung. Dabei soll auch die Verfügbarkeit der Anlagen im Rahmen einer Bestandsaufnahme untersucht werden. Besondere Bedeutung haben die Quellen, die ohne Energieaufwand zum Versorgungsnetz geleitet werden. Netzverbindungen zu Nachbargemeinden sind ebenso wichtig, auch wenn diese mit Handschieber bedient werden müssen und keine vertraglichen Regelungen bestehen. Ebenso wichtig sind mit Notstrom betreibbare Anlagen.

Eine eingeschränkte Verfügbarkeit der Anlagen bedingt einen gegenüber dem Normalbetrieb eingeschränkten Wasserverbrauch. Es werden die folgenden Betriebszustände unterschieden:

- **N:** Normale Versorgung (Normalbetrieb), keine Einschränkungen der Wasserversorgung
- **E:** Eingeschränkte Versorgung, Versorgungsnetz ist ganz oder zumindest teilweise intakt, Störungen mit zeit- oder ortsabhängigen Unterbrechungen der Wasserversorgung und Einschränkungen bei der Wasserabgabe
- **U:** Unterbrochene Versorgung, Totalausfall des Versorgungsnetzes, Wasserabgabe für die Bevölkerung an temporären Trinkwasserverteilplätzen (Holprinzip)

Für jeden dieser drei Betriebszustände wird mit den gemäss Kapitel 3.4 ermittelten Wassermengen eine Bilanz erstellt, die Aufschluss über den Handlungsbedarf bei der Wasserbeschaffung gibt (vgl. auch Anhang A3.2).

Lokale oder regionale Ereignisse, die auch kurzfristig auftreten oder von kurzer Dauer sind, können bereits zu einer schweren Mangellage bei der Trinkwasserversorgung führen. Die Wahrscheinlichkeit von Ereignissen, bei denen die ganze Schweiz betroffen ist, wird vom Bund als sehr gering eingestuft, weshalb Grossereignisse und Katastrophen, wie der vollständige Ausfall wesentlicher Grundwasserressourcen oder eine Zeitspanne von mehreren Wochen oder Monaten, beim TWM-Konzept ausgeklammert werden bzw. als nationaler Notstand durch die Krisenorganisation des Bundes geregelt würden.

3.2.2 Unterbrochene Versorgung U

Ab dem vierten Tag einer schweren Mangellage müssen gemäss VTM mindestens 4 Liter Trinkwasser pro Person und Tag vorhanden sein. Damit soll gewährleistet werden, dass das zum Überleben notwendige Trinkwasser vorhanden ist. Für das Kochen und die persönliche Hygiene muss zusätzliches Wasser zur Verfügung gestellt werden. Die WHO-

Empfehlungen zu «How much water is needed in emergencies» schlagen vor, eine Menge von 7,5 – 15 Liter Trinkwasser pro Person und Tag in einem Krisenfall bereitzustellen (vgl. Kapitel 3.4, Tabelle Wasserbedarf).

Gemäss VTM bestimmen der Kanton bzw. die vom Kanton bezeichneten Gemeinden die zu liefernde Menge für die Einrichtungen wie:

- Spitäler und Kliniken;
- Alters-, Pflege- und Behindertenheime;
- Schulen jeglicher Art;
- Gefängnisse und Durchgangszentren;
- Unternehmen und Landwirtschaftsbetriebe, die Trinkwasser für die Herstellung lebenswichtiger Güter⁵ benötigen.

Bei diesen Einrichtungen sorgt die Krisenorganisation für mindestens 15 Liter pro Person und Tag sowie das zusätzliche benötigte Trinkwasser für den Betrieb der kritischen Bereiche.

Um die gesamte zur Verfügung zu stellende Trinkwassermenge in einer unterbrochenen Versorgung (U) zu bestimmen, sind die spezifischen Verbräuche pro Person mit den Bevölkerungszahlen heute und in Zukunft zu multiplizieren und die Verbräuche der oben genannten Einrichtungen hinzuzuzählen.

Die 15 Liter pro Person und Tag als Mindestmenge ab dem vierten Tag können in diesem Betriebszustand nicht über das Netz verteilt werden, sondern müssen von der Bevölkerung direkt bei den temporären Trinkwasserverteilplätzen abgeholt werden.

3.2.3 Eingeschränkte Versorgung E

Im Verlauf einer schweren Mangellage werden die funktionsuntüchtigen Anlagen wieder instand gestellt und es kann wieder mehr Trinkwasser abgegeben werden. Die Wasserversorgung wechselt von einem Zustand der unterbrochenen Versorgung in den Zustand einer eingeschränkten Versorgung⁶. Eine eingeschränkte Versorgung liegt auch dann vor, wenn wohl das Wasserversorgungsnetz zwar noch intakt ist, jedoch nur stark verminderte Wassermengen zur Verfügung stehen. Auf jeden Fall ist dabei zu verhindern, dass die Reservoirs leergesaugt werden und Luft ins Verteilnetz gelangt, weil damit das Risiko von

⁵ gemäss Art. 4 LVG

⁶ vgl. SVGW-Empfehlung W1012

Leitungsbrüchen bei der Wiederinbetriebnahme der ordentlichen Versorgung steigt. Für die Aufrechterhaltung einer Netzversorgung ist deshalb eine Wassermenge von rund 100 Liter pro Person und Tag erforderlich.

Bei der Ermittlung der notwendigen Wassermenge, die in einer schweren Mangellage zur Verfügung stehen muss, soll in der Regel von der aktuellen Bevölkerungszahl ausgegangen werden. Tourismusorte können die nicht ständigen Einwohner in die Berechnung miteinbeziehen. Auch für die Versorgung der Nutztiere muss unter Beachtung der erforderlichen Wasserqualität⁷ eine Lösung vorhanden sein, falls andere Wasserbezugsmöglichkeiten (wie Oberflächengewässer) fehlen.

3.3 Selbstvorsorge

Während der ersten drei Tage gilt das Prinzip der Selbstvorsorge. Für die Bevölkerung dient dazu der Notvorrat. Das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) informiert die Bevölkerung mit der Broschüre «Kluger Rat Notvorrat»⁸ periodisch über die Notwendigkeit, Notvorräte anzulegen. Kanton und Gemeinden ergänzen diese Informationen bei Bedarf.

Die Betreiber von Einrichtungen wie Spitäler (vgl. Kapitel 3.2.2) erstellen, im Rahmen ihres Kontinuitätsmanagements (BCM: Business-Continuity-Management) für die ersten drei Tage ein Notversorgungskonzept in Absprache mit der Wasserversorgung und der Krisenorganisation und treffen die erforderlichen Vorkehrungen.

Das Prinzip der Selbstvorsorge gilt auch für die übrigen, systemrelevanten Betriebe. Jede Gemeinde sollte eine Liste dieser Betriebe führen. In der Richtlinie W12 des SVGW wird konkretisiert, welche Bezüge und Anschlüsse berücksichtigt werden sollten.

Zur Unterstützung der Selbstvorsorge besteht seitens des Verbands Schweizerischer Mineralquellen und Soft-Drinkproduzenten (SMS)⁹ eine Absichtserklärung, in einer Notlage rasch und unbürokratisch Mineralwasser zu liefern.

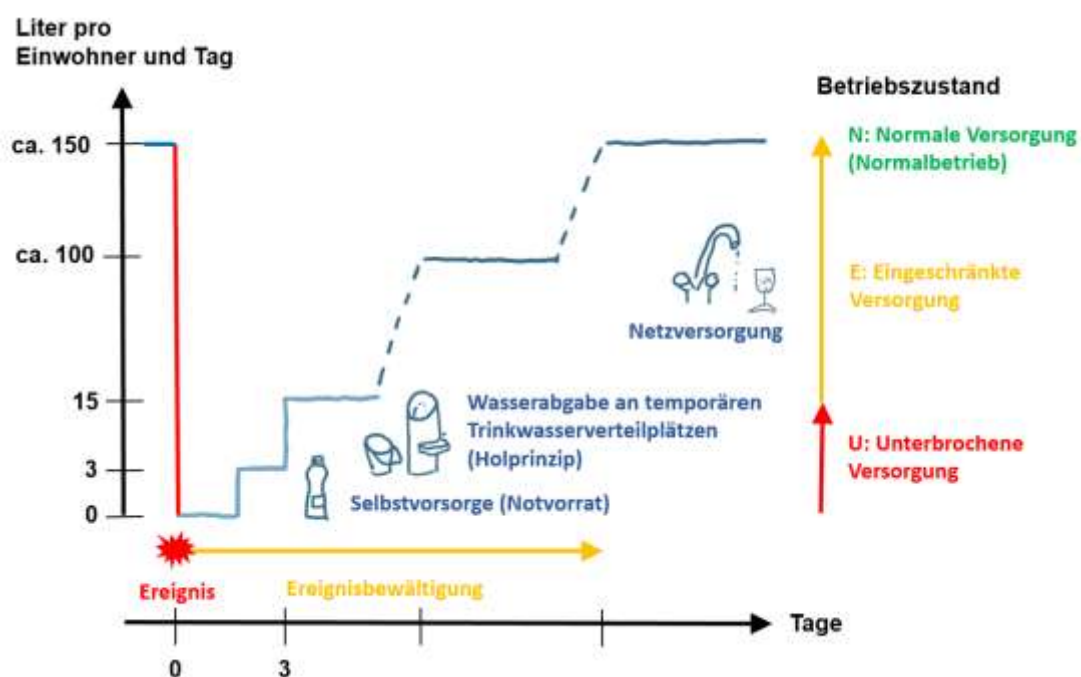
⁷ vgl. Art. 2 der Verordnung des WBF über die Hygiene bei der Primärproduktion (SR 916.020.1)

⁸ vgl. BWL-Broschüre, 17.11.2020

⁹ vgl. Absichtserklärung der Mitglieder des Verbandes Schweizerischer Mineralquellen und Soft-Drink-Produzenten (SMS) betreffend die Krisenbewältigung im Falle einer Notlage, 15. September 2015

3.4 Mindestmengen

Gemäss VTM liefert die Wasserversorgung während einer schweren Mangellage bis zum dritten Tag so viel wie möglich. Wenn die Anlagen der Wasserverteilung möglicherweise ganz ausgefallen sind, kann auch im Anschluss daran kein Wasser über das normale Verteilnetz geliefert werden. Die dann von der Wasserversorgung zu liefernden 4 Liter pro Einwohner und Tag reichen lediglich für die Abdeckung des eigentlichen Trinkwasserbedarfs und allenfalls für eine geringe Menge zum Kochen und für die Körperhygiene.



Eine Übersicht über den Wasserbedarf für verschiedene Betriebszustände der Wasserversorgung liefert die folgende Tabelle.

Wasserbedarf [l/E-d]	Unterbrochene Versorgung U	Eingeschränkte Versorgung E	Normalbetrieb (Referenz)
Ständige Einwohner	15 ¹	100	150
Spitalbett ²	100	400	2'000 ⁴
Heime, Pflegeeinrichtungen	100	150	600 ⁴
Gästebetten ³	15	100	200 ⁴
Landwirtschaft, pro GVE ⁵	60	80	100 ⁴
Betriebe ⁶	festgelegte Menge	festgelegte Menge	

¹ gemäss Sphere-Standards (humanitäre Hilfe): 7,5 bis 15 l/E-d / Erste Wassersicherstellungsverordnung (D): 15 l/E-d
² grosse Unterschiede bei Angaben zum Wasserbedarf
³ auch unbesetzte Betten
⁴ In der Regel weniger relevant, da zusammen mit Gewerbe und Industrie im spezifischen Bedarf für den Normalbetrieb von etwa 290 l/E-d (SVGW-Information W15001, Wasserstatistik) enthalten.
⁵ soweit Trinkwasserqualität erforderlich ist und keine hofeigenen Ressourcen verfügbar sind
⁶ gemäss kantonalem Inventar kritischer Infrastrukturen

Gemäss VTM liegt es im Ermessen der Kantone, zusätzliche Mengen für den täglichen Bedarf und die Lebensmittelproduktion (Brauchwassermengen) festzulegen. Abschätzungen von während Krisen notwendigen Wassermengen können verschiedenen Quellen entnommen werden. Diese zeigen jedoch grosse Unterschiede. Das gilt speziell für öffentliche Einrichtungen wie beispielsweise Spitäler. Die Angaben in der vorangehenden Tabelle stützen sich auf folgende Quellen: Publikationen des SVGW, Angaben von Kantonen und Hilfswerken, Internetrecherchen (lebensnotwendiger Wasserbedarf, Wassersicherstellungsverordnung Deutschland; Bedarf von speziellen Verbrauchsgruppen wie Spitäler usw.). Wertvolle Hinweise für die Notversorgung (unterbrochene Netzversorgung) konnten der Quelle «The Sphere Handbook», Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response, entnommen werden.

Die Mindestmengen sind so rasch als möglich zu erreichen. Die Kantone sind frei, aufgrund ihrer Gefährdungsanalysen höhere Mindestmengen festzulegen (z.B. für Spitäler und Kliniken, zur Mitberücksichtigung von Touristen sowie Nutztieren). Dadurch können örtliche Gegebenheiten besser berücksichtigt werden.

Löschwasser

Ein Sonderfall ist die Sicherstellung der netzunabhängigen Löschwasserversorgung. Diese ist nicht Gegenstand der Verordnung. Die dazu notwendigen Vorgaben sind kantonale geregelt. Es soll zwischen Wasserversorgung und Feuerwehr/Interventionsdiensten geklärt werden, wie und wo die Feuerwehr bei einem Ausfall der Trinkwasserversorgung Löschwasser beziehen kann und ob allenfalls zusätzliche oder besondere Massnahmen und Konzepte zur Sicherstellung des Löschschutzes zu treffen sind.

Abwasserentsorgung

Die Mindestwassermengen für die Abwasserentsorgung sind bei der unterbrochenen Versorgung aus folgenden Gründen separat sicherzustellen:

- Fehlendes Wasser als Transportmittel für Feststoffe in der Kanalisation;
- Seuchengefahr ohne Abwasserentsorgung;
- Wiederinbetriebnahme der Abwasserentsorgung.

Die dafür notwendigen Mengen können u.a. aus Oberflächengewässern oder nicht mehr für die Trinkwasserversorgung benötigten Quellen beschafft werden. Die Verteilung erfolgt vorzugsweise mittels Traktor- oder Lastwagenanhängern sowie mobilen Behältern

jeglicher Art, die auf Lastwagen oder Lieferwagen montiert werden können. Die Krisenorganisationen können ergänzende Abgabestellen für Brauchwasser und mobile Toilettenanlagen vorsehen.

3.5 Gefährdungen und Risiken

Um das Funktionieren der einzelnen Anlagen während Mangellagen zu untersuchen, ist der Einfluss der möglichen Gefährdungen insbesondere auf die unverzichtbaren Anlagen aufgrund einer Risikobetrachtung zu beurteilen. Die Wasserversorgungen haben sich dabei auf die kantonale Gefährdungsanalyse zu beziehen, welche nach dem Leitfaden Kataplan erstellt worden ist. Aus einem generellen Gefährdungskatalog werden dabei die für den jeweiligen Kanton relevanten Gefährdungen zusammengestellt. Die für den jeweiligen Kanton relevanten Gefährdungen werden mittels Szenarien beschrieben und deren Risiken bewertet (Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadensausmass). In diesem Zusammenhang ist die Erstellung einer Risikomatrix hilfreich (vgl. Anhang A3.3).

Die Gefährdungsanalyse ist die Grundlage für politische Entscheide zum Risikomanagement bzw. für die Massnahmenplanung zur Bewältigung von schweren Mangellagen. Die Risiken müssen auf ihre Tragbarkeit beurteilt werden. Zu hohe oder als nicht tragbar beurteilte Risiken werden identifiziert, um sie im Rahmen der Massnahmenplanung auf ein tragbares Mass zu reduzieren.

Für den Bereich Trinkwasserversorgung stehen die folgenden Gefährdungen im Vordergrund, durch welche eine schwere Mangellage entstehen kann:

- Naturkatastrophen wie Unwetter, Trockenheit oder Überschwemmungen, Erdbeben usw.;
- technische Ereignisse bzw. menschliche Eingriffe wie Transportunfälle, Schäden durch Bauarbeiten oder die Landwirtschaft;
- Sabotage, Cyber-Angriffe (vgl. Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken NCS: Factsheet zum kritischen Teilsektor Wasserversorgung);
- Stromausfall (lokal/regional oder grossräumig) durch Strommangellage oder Blackout;
- KKW-Unfall;
- flächendeckende Gesundheitsgefährdungen (Pandemie);
- usw.

Für jedes aus den Gefährdungen abgeleitete Szenario ist festzulegen, welcher Betriebszustand zu gelten hat, nämlich ob eine unterbrochene Versorgung mit nur 15 Liter pro

Person und Tag in Kauf genommen wird oder ob eine eingeschränkte Versorgung mit 100 Liter pro Person und Tag angestrebt wird.

Eine der wahrscheinlichsten Gefährdung mit dem grössten Risiko, die zu einer eingeschränkten Versorgung führt, ist die Strommangellage. Im Extremfall hat dies einen Stromausfall (Blackout) zur Folge. Dieser kann flächendeckend und länger andauernd sein, so dass sich benachbarte Wasserversorgungen und Gemeinden voraussichtlich nicht mehr aushelfen können. Da ein solches Ereignis plötzlich eintreten kann und gravierende Auswirkungen mit sich bringt, soll ihm besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei einem Blackout soll eine Wasserversorgung weiterhin Trinkwasser in eingeschränktem Mass über das Wasserversorgungsnetz verteilen können.

Ein Stromausfall von mehreren Tagen könnte bei vielen Wasserversorgungen das Verteilnetz zusammenbrechen lassen. Verteilnetze können nur aufrechterhalten werden, wenn entweder mehrheitlich Quellwasser ohne Pumpenergie zur Verfügung steht oder Notstromgruppen den Betrieb sicherstellen. Zu berücksichtigen ist dabei auch ein allfälliger Strombedarf für Aufbereitungsanlagen (z.B. Trübungsüberwachung, UV-Entkeimung). Die Bereitstellung des Trinkwassers soll innerhalb weniger Stunden nach Eintreten des Blackouts erfolgen. Dies setzt voraus, dass die Steuer- und Regeltechnik mittels einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) gestützt ist.

3.6 Unverzichtbare Anlagen

Bei der Stärkung der Systemresilienz haben die unverzichtbaren Anlagen eine zentrale Bedeutung. Unverzichtbare Anlagen sind all jene Anlagen, deren Ausfall schwerwiegende Auswirkungen auf die Versorgung haben. Diese umfassen insbesondere Fassungsanlagen, weiter werden auch jene Aufbereitungs-, Förder-, Speicher- und Transportanlagen als unverzichtbare Anlagen bezeichnet, welche für die sichere Versorgung ab den unverzichtbaren Fassungsanlagen unbedingt notwendig sind, d.h. alle Anlagen von der unverzichtbaren Fassung bis zur kommunalen Abgabe- bzw. Übergabestelle. Für die unverzichtbaren Anlagen gibt es besondere Auflagen hinsichtlich der Resilienz. Sie bilden je nach Gefährdung und Szenario (Sabotageschutz, Notstrom, Naturgefahren) ein sogenanntes Lifeline-Netz. Zur Stärkung der Resilienz gelten daher für unverzichtbare Anlagen erhöhte Anforderungen, die je nach Risikoanalyse deutlich über die anerkannten Regeln der Technik hinausreichen können.

Die Kantone bezeichnen in den von ihnen festgelegten Versorgungsgebieten die unverzichtbaren Anlagen und führen diese im digitalen Inventar (vgl. Kapitel 3.1). Die Bezeichnung erfolgt aufgrund übergeordneter Szenarien aus der kantonalen Gefährdungsanalyse (Vorgehen gemäss Leitfaden Kataplan), der Risikoabschätzungen sowie der regionalen oder sogar überregionalen Bedeutung. Die für die Versorgung in schweren Mangellagen unverzichtbaren Anlagen sind in den Grundlagen zur kantonalen und kommunalen Richtplanung zu berücksichtigen und nachhaltig zu sichern. In den Richtplänen sollten auch die für den Normalbetrieb wichtigen Anlagen aufgeführt sein. Dabei ist die Vertraulichkeit von Daten zu berücksichtigen.

Die Kantone haben sicherzustellen, dass insbesondere auch die als unverzichtbare Fassungen bezeichneten Quell- und Grundwasserfassungen gemäss Gewässerschutzgesetz planerisch, d.h. durch rechtsgenügliiche Grundwasserschutzzonen geschützt sind. Die Wasserbezugsorte sollten so gewählt werden, dass sie ausreichende Wassermengen liefern und dabei unterschiedliche Risikoprofile aufweisen – u.a. aus hydrogeologischer Sicht und unter Berücksichtigung des Einzugsgebiets. Dies soll insbesondere durch eine Resilienz gegenüber einem Stromunterbruch, Hochwasser- und Verschmutzungsszenarien erreicht werden.

Für die Festlegung der unverzichtbaren Fassungen eignen sich in der Regel regionale oder sogar überregionale Wasserversorgungsplanungen. Bei Wasserversorgungen mit regional bedeutenden Wassergewinnungsanlagen können unverzichtbare Fassungen bereits auf kommunaler Ebene bestimmt werden. Der Ansatz der Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) hat sich als eine zielführende, stufengerechte Planungsmethodik auf kommunaler Ebene zur mittelfristigen Abschätzung des Bedarfes und der Planung ausreichender Kapazitäten bewährt (Zeithorizont etwa 10 bis 15 Jahre). Insbesondere werden mit den GWP auch die strategische Investitionsplanung und die Koordination mit Nachbargemeinden gestärkt. Auf regionaler und kantonaler Ebene bilden übergeordnete Wasserversorgungsplanungen oder kantonale Leitbilder eine wichtige Grundlage. Die Planungen aller Ebenen sind aufeinander abzustimmen.

Wichtige Grundlagen zur Bestimmung unverzichtbarer Fassungen – Quellen, Seewasser- und Grundwasserfassungen – sind belastbare Wasserbilanzen für verschiedene Szenarien. Es muss für jedes Szenario festgelegt werden, wieviel Trinkwasser benötigt wird und wieviel durch die unverzichtbaren Anlagen bereitgestellt werden kann. Für jede Fassung

einer Region wird die Bedeutung und die Vulnerabilität betrachtet und beurteilt, u.a. hinsichtlich Ergiebigkeit, Ausmass von Nutzungskonflikten in Schutzzonen, Rohwasserqualität, hydrogeologischer Situation, Gefährdung gemäss Naturgefahrenkarten wie auch bezüglich Konflikten und Risiken im Zuströmbereich oder in Bezug auf Trockenheitsresistenz. Prioritär gelten diejenigen Anlagen als unverzichtbar, die eine geringe Vulnerabilität aufweisen und einwandfreies Trinkwasser für eine grosse Anzahl Wasserbezüger liefert. Mit den unverzichtbaren Anlagen sollte mindestens eine eingeschränkte Versorgung (vgl. Kapitel 3.2.3) betrieben werden können.

Ein Hilfsmittel zur Ermittlung der für die Versorgung unverzichtbaren Anlagen findet sich in Anhang A3.1.

4 TWM-Konzept und -Dokumentation

4.1 TWM-Konzept

Das TWM-Konzept beschreibt die erforderlichen Vorbereitungsmassnahmen zur Bewältigung einer Krisensituation. Die Kantone bezeichnen die Gemeinden, die einzeln oder zusammen mit anderen Gemeinden in einem bestimmten Versorgungsgebiet die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen sicherstellen. Dabei berücksichtigen sie die räumliche Struktur der Krisenorganisationen. Die Konzepte können auf verschiedenen Ebenen (Kanton, Region, Gemeinde, Wasserversorgungen) erstellt werden, sind jedoch aufeinander abzustimmen. Die Konzepte werden als vertraulich klassifiziert und sind von den Kantonen zu genehmigen.

Das Konzept muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Bilanzierung der Wassermenge;
- mögliche Gefahren und Schäden, von denen bei der Planung ausgegangen wird;
- Art und das Ausmass der Massnahmen;
- zeitliche Abfolge der Durchführung der Massnahmen;
- Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Krisenorganisationen (Gemeinde, regionale oder kantonale Führungsorgane).

Im Rahmen des Konzepts werden die erforderlichen Massnahmen und die dem Konzept zugrunde gelegten Annahmen und Abgrenzungen beschrieben. Die primäre Aufgabe der

Wasserversorgung im Fall einer schweren Mangellage ist die möglichst rasche Wiederherstellung der sicheren Versorgung. Die Versorger sind v.a. anfangs der Mangellage damit beschäftigt, das Versorgungssystem wiederherzustellen. Die internen Prozesse sind bei den Versorgern entsprechend vorzusehen und einzurichten (Stichwort: Business-Continuity-Management, BCM).

Unter Bilanzierung wird die Analyse des heutigen und zukünftigen Bedarfs insbesondere in den Betriebszuständen «Unterbrochen» und «Eingeschränkt» sowie der genutzten und zur Nutzung vorgesehenen Ressourcen verstanden. Daraus ergibt sich, welche Fassungen für die heutige Versorgung unverzichtbar sind, d.h. welche Fassungen bei einem Ausfall schwere Mangellagen verursachen können bzw. welche Anlagen auch während einer schweren Mangellage noch funktionstüchtig sein müssen.

Die Wasserversorgungen haben ihren Betrieb anhand von Risikoabschätzungen der relevanten Gefährdungen zu überprüfen, die eine schwere Mangellage auslösen könnten, und in einem Plan die Schwachstellen und die vorgesehenen Massnahmen festzuhalten, um einer schweren Mangellage zu begegnen.

Das Ziel ist, vorsorgliche Massnahmen auf der Grundlage von Risikoabschätzungen der relevanten Gefährdungen schrittweise umzusetzen. In diesem Zusammenhang allfällig zu treffende bauliche, betriebliche und organisatorische Massnahmen sind in Abhängigkeit von Zeit, finanziellen Möglichkeiten und ohnehin in nächster Zeit vorzunehmenden Anlagenerneuerungen umzusetzen. Dabei sind einmalige bauliche Massnahmen in erster Linie für das grösste mögliche Schadenausmass vorzukehren. Ein besonderes Augenmerk ist auch auf mögliche Einflüsse von Abwasseranlagen (Verunreinigung von Grundwasservorkommen) zu richten.

Danach sollen die Art und das Ausmass der Massnahmen sowie die Abfolge ihrer Durchführung dargelegt werden. Diese Planung soll unter anderem Angaben enthalten über:

- Massnahmen zur Instandstellung der Anlagen; erforderliche betriebliche, bauliche und organisatorische Massnahmen;
- die Art und Menge der erforderlichen Betriebs- und Hilfsstoffe und des Reparaturmaterials sowie deren Lagerung;
- die voraussichtlichen Kosten der Massnahmen.

Die Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden, dem Bevölkerungsschutz, der Feuerwehr und gegebenenfalls der Armee ist für die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen sehr wichtig. Sie erfolgt v.a. im Rahmen der kantonalen, regionalen und kommunalen Führungsorganisationen. Die Organisation der Zusammenarbeit kann in der Planung der Massnahmen detailliert dargelegt werden. Nur dann wird es den Verantwortlichen für die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen gelingen, bei einem Ereignis von Anfang an die notwendigen zusätzlichen personellen und materiellen Mittel zu erhalten (Bevölkerungsschutz, Baumaschinen usw.).

In Anhang 3 finden sich Vorlagen, die bei der Erarbeitung eines TWM-Konzepts beigezogen werden können: für die Ermittlung der unverzichtbaren Anlagen (Anhang A3.1), die Bilanzierung der Wasserversorgung (Anhang A3.2) sowie die Risikobeurteilung der Wasserversorgung (Anhang A3.3).

4.2 TWM-Dokumentation

Die TWM-Dokumentation der Wasserversorgungen unterstützt die Krisenorganisationen bei der Bewältigung von schweren Mangellagen und enthält operative Abläufe, Zuständigkeiten und Hilfsmittel für die Information. Diese Konzepte werden als vertraulich klassifiziert und sind den Kantonen auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Die Dokumentation muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Inventar der Wasserversorgungsanlagen und Grundwasservorkommen;
- Sofortmassnahmen zur Behebung von Störungen;
- Grundlagen für die Berechnung der erforderlichen Mindestmengen;
- Reserve- und Reparaturmaterial;
- Einsatzpläne und Pflichtenhefte für das Personal;
- Kommunikationsmittel für die Information der Bevölkerung (u.a. Merkblätter) in Zusammenarbeit mit den Krisenorganisationen;
- Einsatzpläne für regionale und überregionale Hilfeleistungen.

Im Rahmen der Dokumentation werden operative Abläufe und Informationen festgehalten und zusammengefasst, u.a. die konkreten Einsatzpläne und Kontaktdaten. Die Betreiber überprüfen periodisch die Richtigkeit und Vollständigkeit der Dokumentation.

Diese Dokumentation erlaubt es Aussenstehenden, insbesondere den Vollzugsbehörden und den Krisenorganisationen, einen raschen Überblick über die Massnahmen zu gewinnen. Im Rahmen kombinierter Übungen mit Bevölkerungsschutz und Partnerorganisationen, sind die vorgesehenen Massnahmen zu überprüfen. Diese Dokumentation umfasst auch Einsatzpläne zur gegenseitigen Hilfestellung von benachbarten Wasserversorgungen.

Weiter soll mit der Dokumentation eine weitgehende Unabhängigkeit vom Wissen einzelner Personen erreicht werden, so dass beim Ausfall von Schlüsselpersonen oder bei einem Personalwechsel wichtiger Funktionen die Arbeiten der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen ohne Verzug weitergeführt werden können. Ferner sollen Unterstützungs- und Hilfeleistungen im Notfall, beispielsweise durch kantonale Stellen, erleichtert werden.

Die Dokumentation für schwere Mangellagen kann gemäss Empfehlung W1012 des SVGW unter Berücksichtigung von kantonalen Vorgaben erstellt werden.

Es ist den Kantonen überlassen, ob die Wasserversorgungen diese Dokumentation für schwere Mangellagen nebst dem Konzept ebenfalls zur Genehmigung einreichen müssen. Eine entsprechende gesetzliche Grundlage muss dafür in der kantonalen Gesetzgebung geschaffen werden.

Im Auftrag des BAFU wurde der Expertenbericht «Umgang mit Wasserressourcen in Ausnahmesituationen» erarbeitet (Verfasser: Ernst Basler + Partner; 7. Dezember 2015). In Kapitel 5 werden darin Fallbeispiele aus verschiedenen Kantonen beschrieben.

Die Bedrohungslage der Schweiz in Bezug auf atomare, biologische und chemische Gefahren (ABC-Gefahren) hat sich in den vergangenen Jahren verschärft. Daher sind Ausrüstungen zum Schutz vor radiologischen, biologischen und chemischen Gefahren gegenwärtig mehr denn je erforderlich. Dem Personal, das Aufgaben im Rahmen der VTM wahrnimmt, sollen Schutzausrüstungen zugeteilt werden.

In Anhang 4 finden sich Vorlagen, die bei der Erarbeitung einer TWM-Dokumentation beigezogen werden können: zur Ermittlung der Mindestmengen für eingeschränkte und unterbrochene Versorgung (Anhang A4.1), eine Zusammenstellung von Sofortmassnahmen (Anhang A4.2) sowie zum Material für Sofortmassnahmen (Anhang A4.3).

5 Massnahmen

Die Versorgung mit den Wassermengen gemäss Kapitel 3.4 wird durch die im Ereignisfall zuständige Krisenorganisation (kommunales, regionales oder kantonales Führungsorgan) koordiniert. Insbesondere müssen die Abgabestellen bereitgestellt und betrieben und die Belieferung von Einrichtungen wie Spitäler bei einer unterbrochenen Versorgung sichergestellt werden. Die zuständige Krisenorganisation koordiniert die Aufrechterhaltung der Notversorgung, bis die Wasserversorgung wieder in der Lage ist, die Bevölkerung im normalen Umfang mit Trinkwasser zu versorgen.

Die Kantone haben Vorkehrungen zu treffen, falls ihre Analyse zeigt, dass durch die getroffenen Vorbereitungen die Minimalmengen in schweren Mangellagen nicht erreicht werden können. Falls die TWM-Konzepte Handlungsbedarf ausweisen, ist es zweckmässig, dass unter der Leitung und Koordination der Kantone die Beschaffung des schweren Materials (z.B. mobile Aufbereitungsanlagen, Notstromgruppen, Wasserbehälter und Verteilbalken, vgl. Anhänge A4.2 und A4.3) sowie die Organisation der Lagerung und der Unterhalt des Materials gemeinsam vorgenommen werden können. Grössere Städte bzw. grosse Wasserversorgungen können das erforderliche Material erwerben und dieses kleineren Gemeinden in schweren Mangellagen zur Verfügung stellen. Der Kanton soll mit den betreffenden Wasserversorgungen eine geeignete Lösung finden und umsetzen. Das schwere Material kann in Werkhöfen des Kantons, von Gemeinden oder grösseren Wasserversorgungen gelagert werden. Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass dafür einsatzbereites und geschultes Personal zur Verfügung steht.

Notfall- und Reservematerial, das für den Betrieb von Wasserversorgungen ohnehin erforderlich ist, soll hingegen pro Wasserversorgung oder von mehreren Wasserversorgungen gemeinsam angeschafft werden. Art und Umfang des Notfall- und Reservematerials können der Empfehlung W1012 des SVGW entnommen werden.

Das schwere Material sowie das Notfall- und Reservematerial sind so zu schützen, dass es bei Zerstörung von Anlageteilen nicht mitzerstört wird. Es muss funktionstüchtig und trinkwasserkonform für den Einsatz bereitgehalten werden. Wenn eine Wasserversorgung nicht in der Lage ist, für die Beschaffung und den Unterhalt des Materials alleine aufzukommen, kann eine Lösung beispielsweise durch zweckgebundene Zusammenschlüsse mit anderen Wasserversorgungen erfolgen. In Abstimmung mit dem Kanton können für

dieses Material und allenfalls auch für Desinfektionsmittel gemeinsame Lagerhaltungsverträge mit Lieferanten unter Berücksichtigung der Haltbarkeit getätigt werden.

Bei der Ermittlung der erforderlichen Betriebsstoffe soll auch der Bedarf an Desinfektionsmitteln abgeklärt werden. Für Wasserversorgungen, die keine Wasseraufbereitung betreiben, soll geprüft werden, ob eine geeignete Menge an Desinfektionsmitteln bereitgestellt werden sollte.

5.1 Organisatorische Massnahmen

Im Ereignisfall liegt die Führung bei den Krisenorganisationen. Die Wasserversorgung ist über den Fachbereich Technische Betriebe standardmässig in das Führungsorgan der Krisenorganisationen eingebunden. Die Hauptaufgaben umfassen:

- **Kommunikation:**
Information der Bevölkerung über das Ereignis und die vorgesehenen Massnahmen (u.a. Standort und Betriebszeiten der Abgabestellen).
- **Holprinzip:**
Das Holprinzip beinhaltet das Einrichten von öffentlichen Abgabestellen in Abstimmung mit den Notfalltreffpunkten des Bevölkerungsschutzes, bei denen die Bevölkerung das Trinkwasser selbst abholen kann. Die konkrete Abgabe (z.B. Beschaffung, Lagerung oder Befüllung von Gebinden) ist vorzusehen. Für den Bezug von Trinkwasser soll auch auf die Lager der SMS zurückgegriffen werden.

Es werden auch Orte bezeichnet, wo Brauchwasser abgeholt werden kann. Mögliche Bezugsquellen sind Oberflächengewässer, das Sammeln von Regenwasser oder Grundwasserfassungen und Quellen, die nicht mehr als Trinkwasser genutzt werden. Möglicherweise sind auch einfache Aufbereitungsverfahren geeignet, um Wasser aus Oberflächengewässern für die Körperhygiene und sogar das Kochen verwenden zu können.

- **Bringprinzip:**
Die Krisenorganisationen stellen die Versorgung von Einrichtungen wie Spitäler und Heimen sicher.

5.2 Bauliche Massnahmen der Wasserversorgung

Die baulichen Massnahmen dienen der Stärkung der Resilienz, insbesondere bei den unverzichtbaren Anlagen:

- **TWM-Konzept:**
Die Massnahmen aus dem TWM-Konzept sind in die ordentlichen Planungsprozesse zu überführen und fallen damit primär in die Zuständigkeit der Wasserversorgungen.
- **Redundanz:**
Zusammenhängende Versorgungsgebiete sollen über zwei hydrologisch unabhängige Bezugsquellen verfügen (zweites Standbein). Besonders gut für eine dezentrale Notversorgung eignet sich beispielsweise frei zufließendes Quellwasser. Die Versorgungssicherheit wird erhöht, wenn das Versorgungsnetz von mehreren Stellen her (z.B. Nachbarversorgungen) gespeist wird.
- **Stromversorgung:**
Für einen Stromausfall sind Vorbereitungen zu treffen wie beispielsweise das Schaffen einer Anschlussmöglichkeit für Notstromaggregate oder die Bereithaltung von Notstromaggregaten für wichtige Anlagen. Ebenfalls ist ein Treibstoffvorrat für mindestens eine Woche vorzuhalten. Bei einem Standort solcher Anlagen in Grundwasserschutzzonen sind entsprechende Schutzvorkehrungen zu treffen¹⁰.
- **Hochwassersicherheit:**
Hochwasser kann zu Verunreinigungen führen. Anlagen sind mittels Objektschutzmassnahmen unter Beachtung der Naturgefahrenkarten zu schützen.
- **Erdbeben:**
Eine schädliche Einwirkung auf eine Anlage kann durch einen Schock entstehen. Darunter versteht man eine plötzliche kurzfristige Bewegung infolge eines Erdstosses¹¹.
- **Sabotage:**
Sabotage kann zu Verunreinigungen führen. Die Anlagen sind entsprechend zu schützen.

¹⁰ vgl. Vollzugshilfe Notstromaggregate in Grundwasserschutzzonen, AWEL Zürich, 8. August 2023

¹¹ vgl. Leitfaden Erdbebenprävention bei Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, AWEL Zürich, 2018

5.3 Betriebliche Massnahmen der Wasserversorgung

- **Business-Continuity-Management (BCM):**
Unter Business-Continuity-Management (betriebliches Kontinuitätsmanagement) wird ein ganzheitlicher Managementprozess verstanden, dessen Ziel es ist, bei Ereigniseintritt die Fortführung kritischer Geschäftsprozesse sicherzustellen. Im Rahmen eines BCM stellen die Wasserversorgungen sicher, dass kritische Geschäftsprozesse und Schlüsselfunktionen auch in schweren Mangellagen verfügbar bleiben oder rechtzeitig wieder verfügbar sind. Durch das BCM erarbeiten sie Geschäftsfortführungspläne, die in einer schweren Mangellage zum Tragen kommen.
- **Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT):**
Der IKT-Minimalstandard ist einzuhalten.
- **Pandemieplan:**
Betriebliche Vorbereitungen auf Pandemiefälle sind in einem Pandemieplan festzuhalten¹².
- **Wasserqualität:**
In Notsituationen muss häufig auf Wasservorkommen zurückgegriffen werden, welche in bakteriologischer Hinsicht den üblichen Anforderungen nicht genügen. Die Gefahr einer bakteriologischen Verunreinigung ist auch gegeben, wenn behelfsmässige Rohrleitungen, Wasserbehälter oder andere provisorische Installationen eingesetzt werden. Die Krisenorganisationen legen fest, unter welchen Bedingungen und mit welchen Begleitmassnahmen eine Abgabe von Trinkwasser erfolgt. In schweren Mangellagen werden die Wasserversorgungen durch das kantonale Trinkwasserinspektorat zur Ereignisbewältigung begleitet.

Bei Verunreinigungen des Wassers können epidemische Erkrankungen (u.a. Cholera, Typhus, Paratyphus, Ruhr) bei ganzen Bevölkerungsteilen auftreten. Besteht nur geringster Verdacht auf eine bakteriologische Verunreinigung des Wassers, beispielsweise durch Auswirkungen von Katastrophen, Sabotagen oder gar kriegerischen Ereignissen, muss es vor seinem Gebrauch als Lebensmittel entkeimt werden. Verschiedene Entkeimungs- und Desinfektionsmethoden sind bekannt. Die Entkeimung

¹² vgl. SVGW-Empfehlung GW1003 Pandemieplan, 2009

mit Hilfe von Natriumhypochloritlösung ist für überraschende Einsätze in schweren Mangellagen besonders gut geeignet. Die Verwendung von Chlorgas setzt demgegenüber entsprechend ausgebildetes Personal und spezielle technische Einrichtungen voraus.

Folgende Methoden zur zeitlichen und quantitativen Intensivierung der Untersuchungen sind möglich: Trinkwasseruntersuchungen mit klassischen Nachweisverfahren müssen während schweren Mangellagen intensiviert werden können, dies insbesondere, wenn die Wasserqualität bezüglich fäkaler Kontamination überprüft werden muss. In einer ausserordentlichen Lage sind Schnelltests zu bevorzugen. Für Analysen vor Ort eignen sich Handmessgeräte, die physikalische Parameter wie pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung und Restchlor messen¹³.

5.4 Massnahmen bei Abwasseranlagen

Die Betreiber von Abwasseranlagen haben zu gewährleisten, dass sie die Trinkwasserversorgung – insbesondere die unverzichtbaren Anlagen – sowohl im Normalbetrieb als auch bei einer schweren Mangellage nicht beeinträchtigen. Dies gilt nicht nur für Kläranlagen, sondern für alle Abwasseranlagen, auch für jene der industriellen Produktion.

Obwohl die Erfahrung zeigt, dass von defekten Abwasseranlagen in der Regel keine akute Gefahr für die betroffene Bevölkerung ausgeht, können im Einzelfall Situationen entstehen, welche die Trinkwasserversorgung beeinträchtigen. Beispiele sind etwa die Kontamination von für die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen vorgesehenen Notbrunnen, Unfälle mit Chemikalien in Abwasserreinigungsanlagen oder beschädigte Abwasseranlagen wie Kanalisationen oder Pumpstationen in Grundwasserschutzzonen oder im Nahbereich von Trinkwasserleitungen.

Es ist deshalb wichtig, dass bei der Planung der Massnahmen die Gefährdung der Wasserversorgung als Folge einer möglichen Beschädigung von Abwasseranlagen untersucht wird. Besteht die Möglichkeit einer solchen Gefährdung, sind zumindest die notwendigen Massnahmen zur Ableitung des Schmutzabwassers vorzubereiten.

¹³ vgl. SVGW-Merkblatt W10023 Abkochvorschrift, 2014

5.5 Aus- und Weiterbildungen sowie Übungen

Die Ausbildung des Personals erfolgt durch die Wasserversorgung selbst und die Fachverbände (z.B. SVGW oder Schweizerischer Brunnenmeisterverband). Diese dient zur Erfüllung der speziellen Aufgaben der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen.

Die Krisenorganisationen und die Wasserversorgungen sollen mittels Übungen und Planspielen die Durchführbarkeit ihres Konzepts sowie ihrer Vorkehrungen prüfen und damit die Prozesse durch kontinuierliche Verbesserungen optimieren. Beispielsweise können Notbrunnen im Einvernehmen mit der Wasserversorgung regelmässig von Feuerwehr, Zivilschutz oder Armee zu Übungszwecken benutzt werden.

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 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM)
- 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 817.021.23, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über die Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Erzeugnissen pflanzlicher und tierischer Herkunft (VPRH)
- SR 817.022.31, Verordnung des EDI vom 25. November 2013 über die zulässigen Zusatzstoffe in Lebensmitteln (Zusatzstoffverordnung, ZuV)
- SR 817.023.21, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Bedarfsgegenständeverordnung)
- SR 817.024.1, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über die Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln (Hygieneverordnung EDI, HyV)
- 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*

- Wassergesetzgebung vom ...
- Richtlinie (Kanton ..., Gebäudeversicherung ...)

c) *Gemeinde*

- Wasserversorgungsreglement
- Kompetenzübertragung (Konzessionsverträge)

A1.2 Planungsgrundlagen

a) *Kanton*

- Wasserversorgungsatlas 1:25'000
- Gewässerschutzkarte 1:25'000
- Kantonaler Richtplan
- Naturgefahrenkarten
- Regionale Wasserversorgungsplanungen
- 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 Wasserversorgungsanlagen, Hydrantenplan, hydraulische Schemas
- Aktuelle Betriebsweise der Wasserversorgungsanlagen
- Hydrogeologische Untersuchungen
- Verträge mit andern Wasserversorgungen oder Gruppenwasserversorgungen
- Handbuch QS
- Wasserproben und Wasseranalysen

c) *Fachverbände*

- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), insbesondere Empfehlung W1005 vom Januar 2009 zur strategischen Planung der Wasserversorgung sowie W1012 Wegleitung für die Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (in Überarbeitung) sowie GW1003, W1007, W1013, W1018, W10016, W10017, W10023

d) weitere Dokumente

- Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken NCS: Factsheet zum kritischen Teilsektor Wasserversorgung, Stand: Oktober 2017
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz: Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen, 17.12.2018
- Expertenbericht «Umgang mit Wasserressourcen in Ausnahmesituationen»; BAFU, 7. Dezember 2015

A2 Musterpflichtenheft

Offerte der Ingenieur-Arbeiten für die Erarbeitung eines kommunalen bzw. regionalen Konzeptes mitsamt Dokumentation für die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (TWM)

1. Ausgangslage

Mit der Verordnung vom 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM, SR 531.32), welche eine Überarbeitung der früheren Verordnung vom 20. November 1991 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen ist, werden die Aufgaben und Vorgaben von Bund, Kantonen, Gemeinden und Dritten in Bezug auf die Versorgung mit Trinkwasser auf aktuellere Szenarien ausgerichtet und dahingehend neu festgelegt.

Der Kanton bestimmt Versorgungsgebiete, für welche in Verantwortung von einzelnen oder mehreren Wasserversorgungen gemeinsam mit den zuständigen Führungsorganen die TWM umgesetzt wird. Die TWM wird in der Regel gemeinsam von den zuständigen Wasserversorgungen und Krisenorganisationen verabschiedet und von der zuständigen kantonalen Fachbehörde genehmigt.

Die TWM-Versorgungsgebiete können kommunal oder regional geprägt sein. Je nach Versorgungsgebiet stehen eine oder mehrere Gemeinden in der Verantwortung, die Zusammenarbeit der Wasserversorgungen und Krisenorganisationen zu gewährleisten.

2. Grundlagen

Die TWM soll auf nachfolgenden Unterlagen aufbauen:

2.1 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 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM)
- 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 817.021.23, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über die Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Erzeugnissen pflanzlicher und tierischer Herkunft (VPRH)
- SR 817.022.31, Verordnung des EDI vom 25. November 2013 über die zulässigen Zusatzstoffe in Lebensmitteln (Zusatzstoffverordnung, ZuV)
- SR 817.023.21, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Bedarfsgegenständeverordnung)
- SR 817.024.1, Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über die Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln (Hygieneverordnung EDI, HyV)
- 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*

- Wassergesetzgebung vom ...
- Richtlinie (Kanton ..., Gebäudeversicherung ...)

c) *Gemeinde*

- Wasserversorgungsreglement
- Kompetenzübertragung (Konzessionsverträge)

2.2 Planungsgrundlagen

a) *Kanton*

- Wasserversorgungsatlas 1:25'000
- Gewässerschutzkarte 1:25'000
- Kantonaler Richtplan
- Naturgefahrenkarten
- Regionale Wasserversorgungsplanungen
- 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 Wasserversorgungsanlagen, Hydrantenplan, hydraulische Schemas
- Aktuelle Betriebsweise der Wasserversorgungsanlagen
- Hydrogeologische Untersuchungen
- Verträge mit andern Wasserversorgungen oder Gruppenwasserversorgungen
- Handbuch QS
- Wasserproben und Wasseranalysen

c) *Fachverbände*

- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), insbesondere Empfehlung W1005 vom Januar 2009 zur strategischen Planung der Wasserversorgung sowie W1012 Wegleitung für die Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (in Überarbeitung) sowie GW1003, W1007, W1013, W1018, W10016, W10017 und W10023

d) *Weitere Dokumente*

- Nationale Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken NCS: Factsheet zum kritischen Teilsektor Wasserversorgung, Stand: Oktober 2017
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz: Leitfaden Schutz kritischer Infrastrukturen, 17.12.2018
- Expertenbericht «Umgang mit Wasserressourcen in Ausnahmesituationen»; BAFU, 7. Dezember 2015

3. Ziel

Die TWM soll die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser im Fall einer schweren Mangellage bzw. die Versorgung mit Trinkwasser in einer schweren Mangellage so gut wie möglich aufrechterhalten, unabhängig davon, wodurch eine schwere Mangellage ausgelöst wird.

4. Leistungsbeschreibung

Für die TWM ist ein Konzept und eine Dokumentation zu erarbeiten. Beim Inhalt und bei der Darstellung sind vorhandene kantonale Vorgaben zu befolgen. Als Planungsgrundlagen gilt das Inventar der Wasserversorgungsanlagen, die Betriebszustände (N: Normalbetrieb, E: Eingeschränkte Versorgung, U: Unterbrochene Versorgung), die Mindestmengen, Gefährdungen und Risiken sowie die unverzichtbaren Anlagen. Diese werden durch den Kanton vorgegeben.

4.1. TWM-Konzept

Das TWM-Konzept beschreibt die erforderlichen Vorbereitungsmaßnahmen zur Bewältigung einer Krisensituation. Die Kantone bezeichnen die Gemeinden, die einzeln oder zusammen mit anderen Gemeinden in einem bestimmten Versorgungsgebiet die Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen sicherstellen. Dabei berücksichtigen sie die räumliche Struktur der Krisenorganisationen. Die Konzepte können auf verschiedenen Ebenen (Kanton, Region, Gemeinde, Wasserversorgungen) erstellt werden, sind jedoch

aufeinander abzustimmen. Die Konzepte werden als vertraulich klassifiziert und sind von den Kantonen zu genehmigen.

Das Konzept muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Bilanzierung der Wassermengen;
- mögliche Gefahren und Schäden, von denen bei der Planung ausgegangen wird;
- Art und Ausmass der Massnahmen;
- zeitliche Abfolge der Durchführung der Massnahmen;
- Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Krisenorganisationen (kommunale, regionale oder kantonale Führungsorgane).

4.2. TWM-Dokumentation

Die TWM-Dokumentation der Wasserversorgung unterstützt die Krisenorganisationen bei der Bewältigung von schweren Mangellagen und enthält operative Abläufe, Zuständigkeiten und Hilfsmittel für die Information. Diese Konzepte werden als vertraulich klassifiziert und sind dem Kanton auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Die Dokumentation muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

- Inventar der Wasserversorgungsanlagen und Grundwasservorkommen;
- Sofortmassnahmen zur Behebung von Störungen;
- Grundlagen für die Berechnung der erforderlichen Mindestmengen;
- Reserve- und Reparaturmaterial;
- Einsatzpläne und Pflichtenhefte für das Personal;
- Kommunikationsmittel für die Information der Bevölkerung (u.a. Merkblätter) in Zusammenarbeit mit den Krisenorganisationen;
- Einsatzpläne für regionale und überregionale Hilfeleistungen.

5. Honorarofferte

TWM-Konzept und -Dokumentation sind in ...-facher Ausfertigung abzuliefern.

Die Arbeiten sind mit Kostendach nach Aufwand oder als Pauschale zu offerieren (inkl. MWSt und Nebenkosten).

Die erforderliche Zeit für die Erarbeitung, ab Datum der Auftragserteilung, ist anzugeben.

6. Verfahren

Die Ausschreibung erfolgt gemäss kantonalen Gesetzgebung.

7. Eingabetermin, Eingabeort, Kontaktperson

Eingabetermin:

Eingabeort:

Kontaktperson:

A3.1 Vorlage TWM-Konzept: Ermittlung der unverzichtbaren Anlagen
Wasserversorgung «Muster»

Ermittlung der unverzichtbaren Anlagen

	Ausgangswert	Quantitative Beurteilung Die Wichtigkeit der Anlage aufgrund der Anzahl der versorgten Einwohner ist in quantitativer Form zu beurteilen.	Qualitative Beurteilung Die Wichtigkeit der Anlage aufgrund einer grossen, messbaren Leistung ist in qualitativer Form zu beurteilen.				Wert
Indikator Anlage	Ausgangswert = 3	Von der Anlage versorgte Einwohner in der Region Werte: 0 bis 10% der Bevölkerung in der Region: -2 10 bis 20% der Bevölkerung in der Region: -1 20 bis 30% der Bevölkerung in der Region: ±0 30 bis 50% der Bevölkerung in der Region: +1 50 bis 100% der Bevölkerung in der Region: +2	Betroffenheit Wert: gesamte Region: 0 / Teile der Region: -1	Bedeutung der Funktion Wert: sehr gross: 0 / gross: -1	Vulnerabilität / Resilienz / Redundanz Wert: keine: 0 / vorhanden: -1	Komplexität / Singularität der Anlage Wert: hoch: 0 / normal : -1	Summe aus Ausgangswert + Quantitative Beurteilung + Qualitative Beurteilung
1. Grundwasserschutzzonen							
Quellwasserfassung Sprudel	3	-2	-1	-1	-1	-1	-3
Grundwasserfassung Au	3	1	-1	0	0	0	3
Fassung ...	3						3
2. Wassergewinnung							
Quellwasserfassung Sprudel	3						3
Grundwasserfassung Au	3						3
Seewasserwerk Grossee	3						3
Notbrunnen Dorf	3						3
Gewinnungsanlage ...	3						3
3. Aufbereitung							
UV-Anlage Quellwasserpumpwerk Hügel	3						3
Sandfilter im Grundwasserpumpwerk Au	3						3
Seewasseraufbereitung Seewasserwerk Grossee	3						3
Aufbereitungsanlage ...	3						3
4. Förderung							
Stufenpumpwerk Dorfzone	3						3
Heberleitung von A nach B	3						3
Förderanlage ...	3						3
5. Wasserspeicherung							
Reservoir Berg	3						3
Gegenreservoir Hügel	3						3
Rohwasserbehälter Quelle	3						3
Speicheranlage ...	3						3
6. Wasserverteilung							
Quellableitung von C nach D	3						3
Druckbrecherschacht Tobel	3						3
Transportleitung (Zubringerleitung) von E nach F	3						3
Verteilleitung von G nach H	3						3
Hauptleitung von I nach J	3						3
Messschacht Durchfluss	3						3
Bezugsschacht Fremdwasser	3						3
Verteilanlage ...	3						3

A3.2 Vorlage TWM-Konzept: Bilanzierung Wasserversorgung

Wasserversorgung «Muster»

Bilanzierung der Wasserversorgung

							Normal- betrieb	einge- schränkte Versorgung	unter- brochene Versorgung
Einwohner									
Einwohner	[E ₁]								
versorgte Einwohner	[E ₂]								
Nutztiere									
z.B. Milchkühe	[GVE]								
Industrie und Gewerbe									
z.B. Gastgewerbe	[B]								
Öffentliche Einrichtungen ¹	[B]								
Lebenswichtige Betriebe ²	[B]								
Tagesbedarf									
Tagesbedarf mittel (Normalbetrieb)	m ³ /d								
Tagesbedarf max. (Spitzenbetrieb)	m ³ /d								
Tagesbedarf 15 l/Ed (unterbrochene Versorgung)	m ³ /d								
Tagesbedarf 100 l/Ed (eingeschränkte Versorgung)	m ³ /d								
		frei zufliegend	sichere Zuleitung	Speicher- möglichkeit	Aufbereitung notwendig	Notstrom- versorgung			
Wasserdargebot									
Quellwasser:									
(1) minimale Schüttung Q _{min}	m ³ /d								
(2) mittlere Schüttung Q _m	m ³ /d								
Grundwasser:									
(3) mittel 12 Std. Betrieb (Normalbetrieb)	m ³ /d								
(4) maximal 22 Std. Betrieb (Spitzenbetrieb)	m ³ /d								
Seewasser:									
(5) 10 Std. Betrieb, (Normal)	m ³ /d								
(6) 22 Std. Betrieb (Spitzenbetrieb)	m ³ /d								
Bezugsoptionen:									
(7) 80 % Option (Normalbetrieb)	m ³ /d								
(8) 100 % Option (Spitzenbetrieb)	m ³ /d								
Notbrunnen:									
(9) Schüttung	m ³ /d								
Wasserbilanz bei Normalbetrieb									
Tagesbedarf mittel	m ³ /d								
Wasserdargebot: (2) + (3) + (5) + (7)	m ³ /d								
Bilanz	m³/d								
Wasserbilanz bei Spitzenbetrieb									
Tagesbedarf max.	m ³ /d								
Wasserdargebot: (1) + (4) + (6) + (8)	m ³ /d								
Bilanz	m³/d								
Wasserbilanz bei Mangellage									
Tagesbedarf Mindestmenge	m ³ /d								
Wasserdargebot: (noch vorhanden)	m ³ /d								
Bilanz	m³/d								

¹ Als öffentliche Einrichtungen gelten hier die vom Kanton bezeichneten Einrichtungen wie Spitäler und Heime, bei denen die Notversorgung über temporäre Trinkwasserverteilplätze nicht ausreicht.

² Als lebenswichtige Betriebe gelten die vom Kanton bezeichneten Betriebe, deren Funktion auch bei eingeschränktem Betrieb und in schweren Mangellagen sichergestellt werden soll.

A3.3 Vorlage TWM-Konzept: Risikobeurteilung Wasserversorgung
Wasserversorgung «Muster»

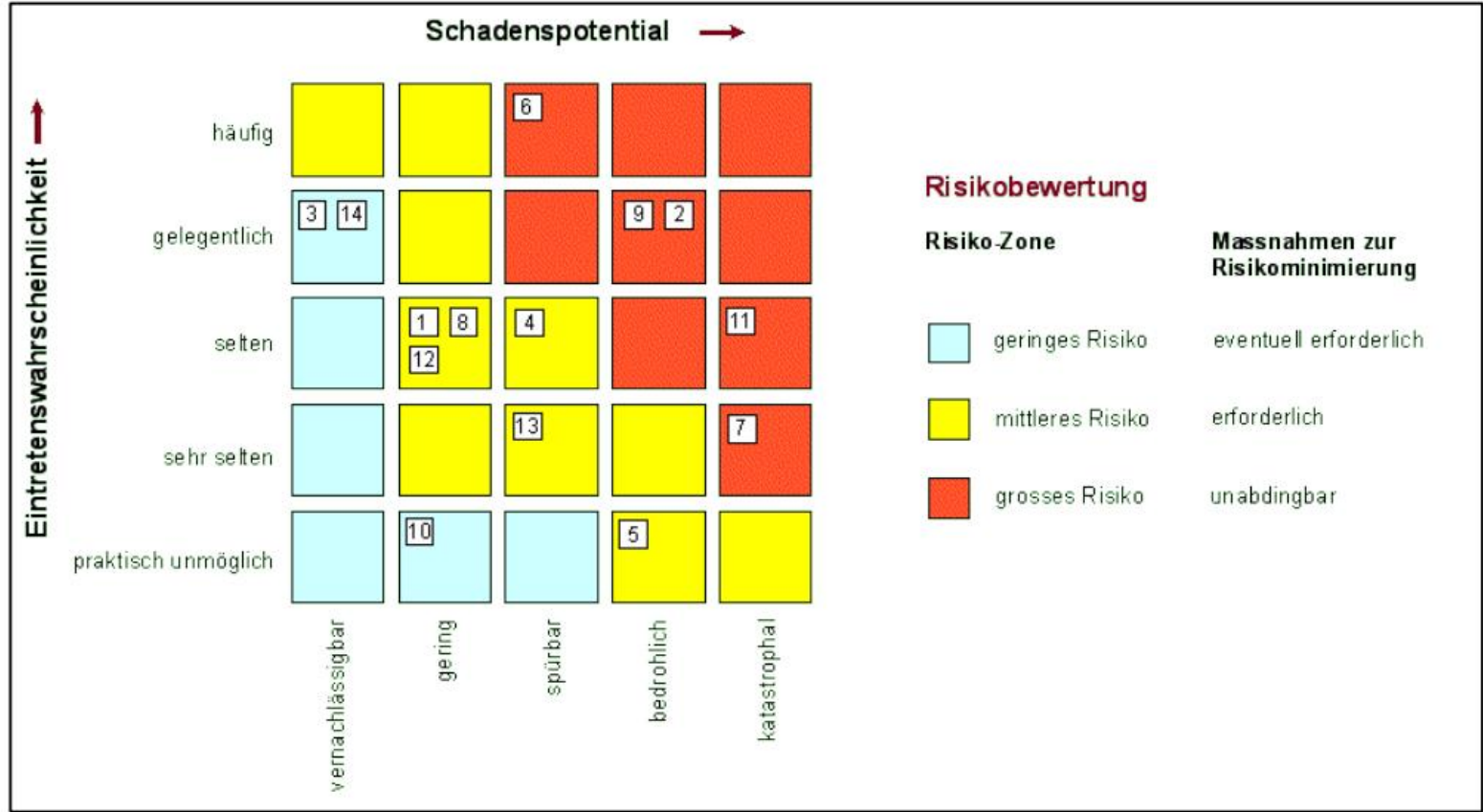
Risikobeurteilung der Wasserversorgung

Bewertungsschema (einfach):

Eintretenswahrscheinlichkeit hoch, Schadenspotenzial gering	1
Eintretenswahrscheinlichkeit hoch, Schadenspotenzial gross	3
Eintretenswahrscheinlichkeit gering, Schadenspotenzial gering	0
Eintretenswahrscheinlichkeit gering, Schadenspotenzial gross	2

	Natur	Hochwasser/Überschwemmungen	Unwetter/Sturm	Kältewelle	Trockenheit	Erdbeben/Erdrutsche	Grossbrand/Flächenbrand	Epidemie/Pandemie	Störfälle	Verunreinigung der Ressourcen	Ausfall der grössten Ressource	Ausfall des wichtigsten Bezugsstandorts	Stromausfall bis zu einer Woche	Anschläge	Sabotage der IT/Steuerungstechnik	Anschläge mit biologischen Mitteln	Anschläge mit chemischen Mitteln
Infrastruktur																	
Grundwasserschutzzonen																	
Gewinnung																	
Aufbereitung																	
Förderung																	
Speicherung																	
Verteilung																	
Prozesse																	
IT/Steuerungstechnik																	
Kommunikation																	
Betrieb																	
Führung																	
Brunnenmeister																	
Mitarbeiter																	
Gesamthafte Risikobewertung																	

Beurteilungsschema (differenziert)



Mögliche Gefährdungen der Wasserversorgung gemäss Kataplan:

Natur	Technik	Gesellschaft
Unwetter	Strommangellage / Stromausfall (lokal, regional oder grossräumig)	Sabotage
Trockenheit	Ausfall des Mobilfunknetzes	Cyber-Angriffe
Überschwemmungen	Kernkraftwerk-Unfall	Pandemie
Erdbeben	Materialermüdung	
Erdrutsche	Transportunfälle	
	Schäden durch menschliche Eingriffe (z.B. Bauarbeiten, Landwirtschaft)	

A4.1 Vorlage TWM-Dokumentation: Ermittlung Mindestmengen
Wasserversorgung «Muster»

Ermittlung der Mindestmengen für eingeschränkte und unterbrochene Versorgung

	Anzahl	Mindestmenge [l/E*d]	Mindestmenge [m³/d]
Bevölkerung			
Einwohner			
Arbeitspendler, Touristen			
Industrie und Gewerbe			
...			
Öffentliche Einrichtungen ¹			
Spital Musterhausen			
Klinik am Bergli			
Alters- und Pflegeheim Friedenstürmli			
Behindertenheim Kappel			
Primarschule Tal			
Primarschule Berg			
Oberstufenzentrum Wiesen			
Berufszentrum			
Staatsgefängnis Schloss			
Durchgangszentrum Auen			
Produktionsbetriebe für lebenswichtige Güter (namentlich für lebenswichtige Betriebe ²)			
Bäckerei Zum Brot			
Grossbäckerei Walde			
Molkerei Jo Kurt			
Mosterei Zipf			
Saline Salzkammer			
Kieswerk Langwiesen			
Wasserkraftwerk EW Musterhausen			
Sägewerk Holzrüti			
Chemiewerk Sana			
Landwirtschaft (nur Bedarf Trinkwasserqualität)			
v.a. für Nutztiere ohne Zugang zu Gewässern			
Total			

¹ Als öffentliche Einrichtungen gelten hier die vom Kanton bezeichneten Einrichtungen wie Spitäler und Heime, bei denen die Notversorgung über temporäre Trinkwasserverteilplätze nicht ausreicht.

² Als lebenswichtige Betriebe gelten die vom Kanton bezeichneten Betriebe, deren Funktion auch bei eingeschränktem Betrieb und in schweren Mangellagen sichergestellt werden soll.

A4.2 Vorlage TWM-Dokumentation: Sofortmassnahmen Wasserversorgung «Muster»

Zusammenstellung von Sofortmassnahmen

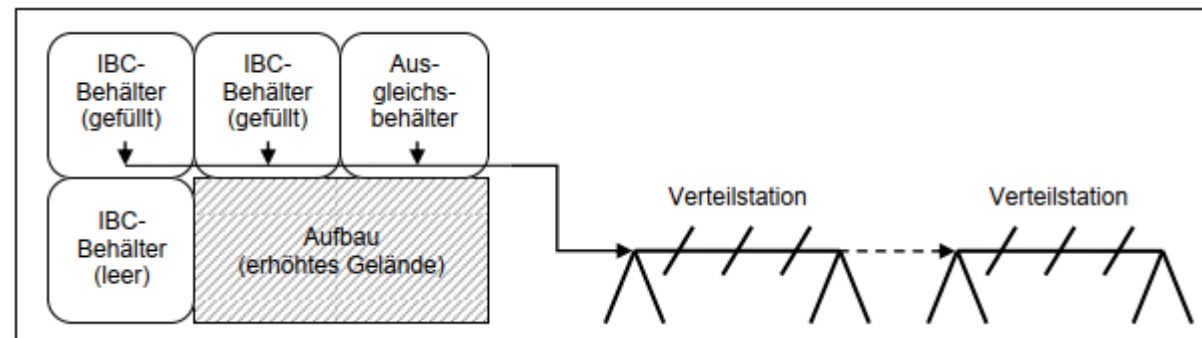
Abzuklären sind beispielsweise Material-, Personal- und Zeitbedarf, Auswirkungen auf Betriebszustand

Unterbrochene Versorgung (z.B. infolge Ausfall des Verteilnetzes)

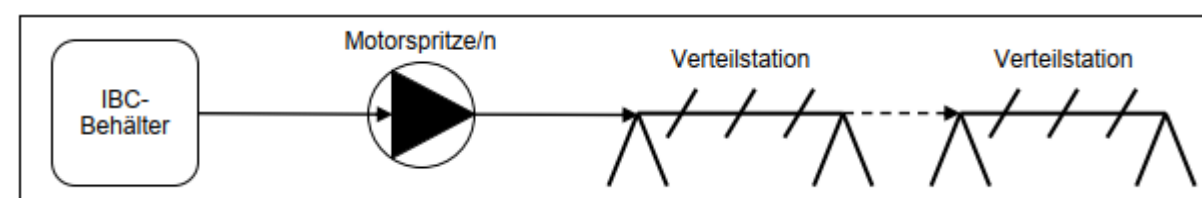
Die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen und bei Betriebsstörungen kann, neben der Überbrückung einzelner Leitungsabschnitte vor Ort, beispielsweise durch folgende Massnahmen erfolgen:

- A. Holprinzip
- B. Direkteinspeisung

A. Holprinzip - Verteilung im freien Gefälle



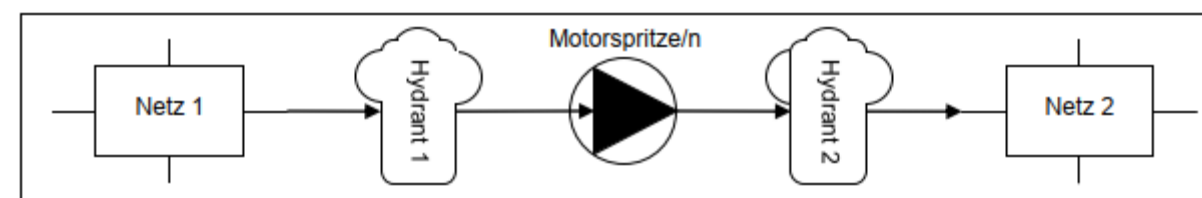
A. Holprinzip - Verteilung mittels Pumpen



A. Holprinzip - Abgabe von Mineralwasser

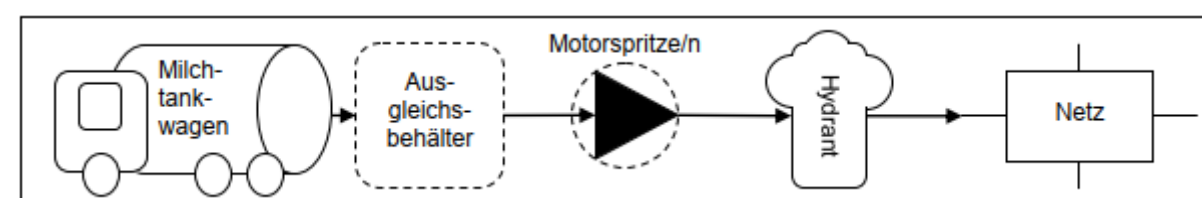
B. Direkteinspeisung - Notverbindung im freien Gefälle

B. Direkteinspeisung - Notverbindung mittels Pumpen



B. Direkteinspeisung - Notverbindung mittels Druckreduktion

B. Direkteinspeisung - Mobile Direkteinspeisung



Eingeschränkte Versorgung (z.B. infolge Blackout)

Verteilnetze können aufrechterhalten werden, wenn entweder mehrheitlich Quellwasser ohne Pumpenergie darin fliesst oder wenn fixe Notstromgruppen in Anlagen vorhanden sind oder mobile Notstromgruppen bereitgestellt werden.

Die Technischen Betriebe Musterhausen können 20% des Bedarfs durch eigenes, frei zufließendes Quellwasser aus dem Gebiet Farbgut unmittelbar - auch bei einem Blackout - bereitstellen.

Das Seewasserwerk Seeli bzw. das zugehörige Hochdruckpumpwerk verfügen über eine fix installierte Notstromgruppe, die über Dieselaggregate betrieben werden. Die beiden Pumpwerke Langwiesen (Grundwasserfassung) bzw. Heimatstrasse (Bezug von RWB) müssen über eine mobile Notstromgruppe betrieben werden. Die Anschlüsse in den beiden Pumpwerken sind vorhanden. Das mobile Aggregat muss bei der Feuerwehr der Gemeinde bezogen werden.

Die Aufbereitung des Trinkwassers erfolgt mittels Zudosierung von Natriumhypochloritlösung.

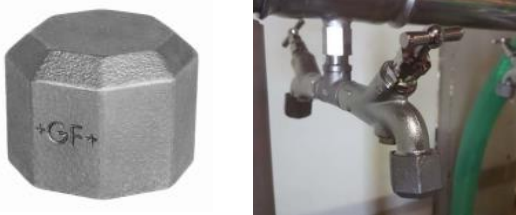
Optimierung Versorgungssicherheit (Systemresilienz)

Das Seewasserwerk Seeli ist die grösste Bezugsmöglichkeit für die Technischen Betriebe Musterhausen. Bei einem Ausfall dieses Dargebots kann der Tagesbedarf im Zeitraum «Heute» und «Z1» (2035) durch das Quell- bzw. Grundwasser sowie den Fremdwasserbezug kompensiert werden. Für «Z2» im Jahre 2050 muss die Bezugsoption bei RWB erhöht werden.

Bei einem Ausfall der zugesicherten Optionsmenge der Nachbarversorgung (Szenario 4) im Spitzenbetrieb muss die Bevölkerung zu Wassersparmassnahmen aufgerufen werden.

A4.3 Vorlage TWM-Dokumentation: Material für Sofortmassnahmen
Wasserversorgung «Muster»

Material für Sofortmassnahmen

	WV vor Ort	WV regional	Gemeinde	Kanton
IBC-Behälter à 1'000 l (Intermediate Bulk Container)				
Anzahl				
				
IBC-Adapter (IBC-55)				
Anzahl				
				
Übergangsstücke Storz				
Anzahl Storz 110-75				
Anzahl Storz 75-55				
				
Übergangsstücke Milchgewinde				
Anzahl NW 50 - Storz 75				
Anzahl NW 65 - NW 50				
				
Blindkupplungen (Storz 55)				
Anzahl				
				
Storzschlüssel (Storz 55/75)				
Anzahl				
				
Verteilstationen				
Anzahl				
				
Verschlusskappen (DN 20)				
Anzahl				
				

	WV vor Ort	WV regional	Gemeinde	Kanton
Trinkwasserschläuche (Storz 55, PN 16)				
Anzahl Länge 5 m				
Anzahl Länge 20 m				
				
Hydrantenschlüssel				
Anzahl				
				
Schlauchbrücken				
Anzahl				
				
Ausgleichsbehälter à 5'000 l				
Anzahl				
				
Brauchwasserbecken à 1'800 l (kein Trinkwasser)				
Anzahl				
				
Druckvernichter (Storz 55)				
Anzahl				
				
Y-Verteilstück (1x Storz 75, 2x Storz 55)				
Anzahl				
				
Mobile Notstromgruppe				
Anzahl				
				
Motorspritzen				
Anzahl				
				

	WV vor Ort	WV regional	Gemeinde	Kanton
Trinkwasser-Saugschläuche (Storz 75, 2 m)				
Anzahl				
				
Schlauchtrocknungsgerät (Storz 55)				
Anzahl				
				
Plombierungen				
Anzahl				
				
Flächendesinfektionsmittel				
Anzahl				
				
Einweghandschuhe				
Anzahl				
				
Einwegüberziehschuhe				
Anzahl				
				
Materialtransport Strasse				
Anzahl				
				
Materialtransport Luft				
Anzahl Helikopter				
				
Trinkwassertransport Strasse				
Anzahl Pickups				
Anzahl Milchtankwagen				
 				

	WV vor Ort	WV regional	Gemeinde	Kanton
Druckreduzierventile				
Druckablassventile				
Wasseraufbereitung				
Anzahl mit UV-Bestrahlung				
mit Chlorverbindungen (Hypochlorit)				
mit Ultrafiltration (Membranverfahren)				
mobile Trinkwasseraufbereitungsanlagen				
mobile Desinfektionsanlagen				
Trinkwasser				
abgefülltes Trinkwasser in Behältern				
Mineralwasser gemäss Absichtserklärung SMS vom 15.9.2015				
Sandsäcke / Abfüllanlagen				