**Generelle Wasserversorgungsplanung [JJJJ] (GWP)**

Beilage 1

Inhaltsverzeichnis

[1. Allgemeine Grundlagen 3](#_Toc158010238)

[1.1 Abkürzungsverzeichnis 3](#_Toc158010239)

[1.2 Glossar 5](#_Toc158010240)

[1.3 Unterlagen 8](#_Toc158010241)

[1.3.1 Rechtliche Grundlagen 8](#_Toc158010242)

[1.3.2 Planungsgrundlagen, Richtlinien, Regelwerke, Publikationen und
Wegleitungen 10](#_Toc158010243)

[1.3.3 Übrige Grundlagen 12](#_Toc158010244)

[2. Planungs- und Bemessungskriterien 13](#_Toc158010245)

[2.1 Wassergewinnungs-/Wasserbeschaffungsanlagen 13](#_Toc158010246)

[2.2 Druckzoneneinteilung 13](#_Toc158010247)

[2.3 Reservoiranlagen 13](#_Toc158010248)

[2.3.1 Verständigung 13](#_Toc158010249)

[2.3.2 Funktionen eines Reservoirs 14](#_Toc158010250)

[2.3.3 Volumen der Reservoire 14](#_Toc158010251)

[2.3.4 Gegenreservoir 15](#_Toc158010252)

[2.4 Förderanlagen 16](#_Toc158010253)

[2.5 Verteilanlagen 16](#_Toc158010254)

[2.5.1 Dimensionierungskriterien für Transit- oder Transportleitungen 16](#_Toc158010255)

[2.5.2 Reservoir Ableitungen 17](#_Toc158010256)

[2.6 Steuerungs- und Überwachungsanlage 17](#_Toc158010257)

[3. Grundlagen der Bilanzierungen 17](#_Toc158010258)

[3.1 Verständigung 17](#_Toc158010259)

[3.2 Betrachtete Betriebszustände 18](#_Toc158010260)

[4. Bestehende Wasserversorgung 24](#_Toc158010261)

[4.1 Organisation 24](#_Toc158010262)

[4.2 Versorgungsstruktur 24](#_Toc158010263)

[4.3 Wasserbeschaffung 26](#_Toc158010264)

[4.4 Wasserhaushalt historisch 29](#_Toc158010265)

[4.4.1 Mittlere Werte 29](#_Toc158010266)

[4.4.2 maximale Werte 29](#_Toc158010267)

[4.4.3 erhöhte Werte 30](#_Toc158010268)

[4.4.4 Zusammenfassung 31](#_Toc158010269)

[4.5 Daten und Bewertung bestehender Anlagen 0](#_Toc158010270)

[4.6 Daten und Bewertung bestehender Netze 4](#_Toc158010271)

# Allgemeine Grundlagen

## Abkürzungsverzeichnis

*(soll spezifisch erweitert resp. ggf. gekürzt werden)*

**Symbole**

BR Brauchreserve

EW Einwohner

F Nutzinhalt

GVE Grossvieheinheit

LR Löschreserve

N Störungs-/Notreserve

NW Nennweite (Innendurchmesser)

T Transitvolume

**Einheiten**

a Jahr

CHF Franken

d Tag

h Stunde

l Liter

min Minute

m3 Kubikmeter

**Materialien**

AZ Asbestzement (Faserzement, Eternit)

GGG Duktilguss

G Guss

GG Grauguss

PE Polyethylen

PVC Polyvinylchlorid

**Abkürzungen**

AfU Amt für Umwelt

BQM Branchenqualitätsmanagement

DBU Departement für Bau und Umwelt

DJS Departement für Justiz und Sicherheit

GHP Gute Herstellungs- und Hygienepraxis

GVE Grossvieheinheit

GVP Gute Verfahrenspraxis (vergl. SVGW W12)

GVTG Gebäudeversicherung Thurgau

GW Grundwasser

GWF Grundwasserfassung

GWP Generelle Wasserversorgungsplanung

GWPW Grundwasserpumpwerk

HACCP hazard analysis and critical control points – Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte: Konzept der Qualitätssicherung

KLF Kantonales Laboratorium

KTWV Kantonale Trinkwasserversorgungsplanung

KWVP Koordinierte Trinkwasserversorgungsplanung von regionaler und über-
regionaler Bedeutung im Kanton Thurgau

MID Magnetisch-induktiver Wassermesser

NULE netzunabhängige Löschwassereinrichtungen

PW Pumpwerk

PZ0 Planungsziel PZ0: heute

PZ1 Planungsziel PZ1: in ca. 10 bis 15 Jahren

PZ2 Planungsziel PZ2: in ca. 25 bis 30 Jahren

QF Quellfassung

QS Qualitätssicherungssystem

QWPW Quellwasserpumpwerk

Res Reservoir

RWVP Regionale Wasserversorgungsplanung

SIA Schweizerischer Architekten- und Ingenieurverein

StPW Stufenpumpwerk

SVGW Fachverband für Wasser, Gas und Wärme

SWW Seewasserwerk

TG Thurgau

TWM Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen

UV Ultra-Violett-Licht (zur Entkeimung von Wasser)

WQS einfaches QS-System für Wasserversorgungen (vergl. SVGW W1002)

WV Wasserversorgung

ZV Zweckverband

## Glossar

*(soll spezifisch erweitert resp. ggf. gekürzt werden)*

Bedarf In das Netz eingespiesene Wassermenge
(wird in den SVGW-Dokumenten als «Verbrauch» bezeichnet, der unten definierte Verbrauch ist im SVGW nicht definiert)

Bedarf $=$ Verbrauch $+$ Ungemessen$+$ Verlust

Brandbelastung Schadenpotenzial bei einem Brand

Dargebot zur Verfügung stehende Ressourcen (Quell-, Grund- und Seewasser; Optionen) einer Wasserversorgung

Druckzonenanpassung Unterstellung eines Gebietes unter ein Reservoir einer anderen Druckzone

Generelle Wasserversorgungsplanung In einzelnen Kantonen Verwendung gleichwertiger Begriff «Generelles Wasserversorgungsprojekt» (GWP)

Grossverbraucher Betriebe mit grossem Wasserverbrauch, meistens Industrie und Gewerbe, Spitäler; in Tourismusregionen grosse Hotels usw.

Gruppenwasserversorgung Gemeindeübergreifende Zusammenarbeit von Wasserversorgungen mit gemeinsamen, übergeordneten Anlagen und häufig gemeinsamer Wasserbeschaffung, vielfach Zweckverbände

Förderanlagen Stufenpumpwerke, Druckerhöhungspumpwerke

Fremdwasserbezug Bezug von Trink-, Brauch- und Löschwasser von einer anderen Wasserversorgung

Hydraulisches Schema «Schnitt» durch Wasserversorgung, in dem Höhenlagen der wichtigsten Anlagen ersichtlich sind

Kenndaten Charakteristische Daten des Leitungsnetzes und der Anlagen wie Leitungslänge, Alter der Leitungen und Anlagen, Reservoirvolumina, Förderhöhen und Pumpmengen, allgemein anerkannte Regeln der Technik (Sabotageschutz, …) usw.

Konzessionsverträge Verträge zwischen der Gemeinde und Wasserversorgungsunternehmen für die Übertragung des Rechts und der Pflicht, die Wasserversorgung in bestimmtem Gebiet zu besorgen. Falls zudem Verfügungen erstellt
oder die Erhebung von Gebühren ermöglicht werden sollen, handelt das Wasserversorgungsunternehmen hoheitlich und es gelten höhere Anforderungen bei Übertragung des Rechts. Nicht zu verwechseln mit den «Konzessionen» genannten Grundwassernutzungsrechten.

Leckuntersuchung Suche nach Wasseraustrittsstellen im Leitungsnetz

Netzunabhängige Löschwasseranlage Löschtanks bei abgelegenen Liegenschaf-
(NULE) ten, Entnahmen (Ersatzmassnahmen aus

 Oberflächengewässern, Trockenleitungen)

Optionen Maximale Menge von Fremdwasserbezugsrechten bei andern Gemeinden oder Gruppen-Wasserversorgungen

Private Wasserversorgung Privatrechtlich organisierte Wasserversorgung (z.B. Genossenschaften, Aktiengesellschaften), einschliesslich Selbstversorger

Quellertrag/Quellschüttung Wassermenge, welche aus der Quellfassung fliesst; ohne Berücksichtigung von Verwurfsmengen

Reservoire Speicheranlagen

Selbstversorger Kleinstwasserversorgung für einen einzelnen oder einige wenige Haushalte mit eigener Wassergewinnung und eigenen Wasserversorgungs-Anlagen. Sofern ein öffentliches Interesse besteht, steht die Gemeinde in der Aufsichtsplicht.

Stagnationsbetrachtungen Berechnungen der Aufenthaltsdauer des Trinkwassers von der Gewinnung bis zum Verbrauch

Ungemessen abgegebene, ungezählte Wassermenge

Verbrauch abgegebene und gezählte Wassermenge, vergl. auch «Bedarf»

Verluste (echte) Wasserverluste, die allein durch Undichtigkeiten bei den Wasserversorgungsanlagen entstehen, unter Ausschluss von nicht gemessenem Wasser bei Reservoirüberläufen, von verworfenem Wasser bei UV-Anlagen oder nicht gemessenen Wasserabgaben (z.B. Eigenbedarf des Wasserwerks, der Gemeinde (Laufbrunnen) usw.)

Verteilanlagen Transportleitungen, Hauptleitungen, Versorgungsleitungen

Wasserstatistik Wasserversorgungseigene Kennzahlen des Wasserhaushalts wie Menge der Wassergewinnung, der Wasserbedarf, spezifische Verbräuche im Unterschied zur Bevölkerungsstatistik

## Unterlagen

### Rechtliche Grundlagen

|  |  |
| --- | --- |
| **Bundesrecht** | Die systematische Rechtssammlung ist im Internet abrufbar: www.admin.ch > Bundesrecht > systematische Sammlung |
| **Bundesverfassung** |
| SR101 | Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV); insbesondere Art. 76 |
| **Obligationenrecht** |
| SR 220 | Bundesgesetz vom 30. März 1911 betreffend die Ergänzung des Schweizerischen Zivilgesetzbuches (Fünfter Teil: Obligationenrecht, OR) |
| SR 221 | Bundesgesetz vom 18. Juni 1993 über die Produktehaftpflicht (Produktehaftpflichtgesetz, PrHG) |
| **Wirtschaftliche Landesversorgung** |
| SR 531 | Bundesgesetz vom 17. Juni 1986 über die wirtschaftliche Landesversorgung (Landesversorgungsgesetz, LVG) |
| SR 531.32 | Verordnung vom 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) |
| **Landes-, Regional- und Ortsplanung** |
| SR 700 | Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) |
| **Chemikalien** |
| SR 813.1 | Bundesgesetz vom 15. Dezember 2000 über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG). |
| SR 813.11 | Verordnung vom 05. Juni 2015 über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung, ChemV) |
| **Schutz des ökologischen Gleichgewichts** |
| SR 814.20 | Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG); insbesondere Art 20 |
| SR 814.201 | Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV) |
| SR 814.81 | Verordnung vom 18. Mai 2005 zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) |

|  |
| --- |
| **Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände** |
| SR 817.0 | Bundesgesetz vom 20. Juni 2014 über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG); insbesondere Art. 2, 4, 7, 10, 21, 26-29 |
| SR 817.02 | Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung vom 16. Dezember 2016 (LGV); insbesondere Art. 2. 10, 11, 27, 48, 49, 72-81, 83-85 |
| SR 817.022.11 | Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV)  |
| SR 817.023.21 | Verordnung des EDI vom 16. Dezember 2016 über 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, HyV) |
| **Förderung der Landwirtschaft im Allgemeinen** |
| SR 910.13 | Verordnung vom 23. Oktober 2013 über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV) |
| **Kantonales Recht** | Das Rechtsbuch Kanton Thurgau ist im Internet abrufbar:www.rechtsbuch.tg.ch |
| **Staatliche Gewalten, Behörden** |
| RB 170.1 | Gesetz über die Verwaltungsrechtspflege vom 23.02.1981 (Verwaltungsrechtspflegegesetz, VRG); insbesondere § 35 ff |
| **Raumplanung, Bauwesen, Feuerschutz** |
| RB 700 | Planungs- und Baugesetz vom 21. Dezember 2011 (PBG); insbesondere §§ 36, 38, 43, 49 |
| **Feuerschutz, Feuerpolizei** |
| RB 708.1 | Gesetz über den Feuerschutz vom 19. Januar 1994 (Feuerschutzgesetz, FSG); insbesondere §§ 3, 33 |
| RB 708.11 | Verordnung des Regierungsrates zum Gesetz über den Feuerschutz vom 24. November 2020 (Feuerschutzverordung, FSV)); insbesondere §§ 12, 13, 35-46, 48.Weisung über die Löschwasserversorgung im Kt Thurgau |
| RB 708.13 | Verordnung des Regierungsrates über die Beiträge an den Brandschutz und die Feuerwehren vom 5. November 1996 (RRV Beiträge an den Brandschutz und die Feuerwehren) |
| **Wasserwirtschaft, Wasserbau, Gewässer** |
| RB 721.8 | Wassernutzungsgesetz vom 25. August 1999 (WNG); insbesondere §§ 18–24 |
| RB 721.81 | Verordnung des Regierungsrates zum Wassernutzungsgesetz vom 7. Dezember 1999 (RRV Wassernutzungsgesetz, WNV); insbesondere § 11 |
| **Gewässerschutz** |
| RB 814.20 | Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24. Januar 1991 vom 5. März 1997 (EG zum BG Schutz der Gewässer, EG GSchG); insbesondere §§ 1, 9 |
| RB 814.211 | Verordnung des Regierungsrates zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer und zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 16. September 1997 (Schutz der Gewässer, RRV EG GSchG); insbesondere § 2, 3 |
| Wassernutzungs­-konzessionen |  |
| Grundwasser-­schutzzonen |  |
| **Lebensmittelpolizei und Gebrauchsgegenstände** |
| RB 817.21 | Verordnung des Regierungsrates über den Vollzug der Bundesgesetzgebung über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände vom 20. März 2018 (RRV Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände) |
| **Gemeinderecht** |  |
| Wasserversorgungsreglement |  |
| Baureglement mit Bauzonenplan |  |
| Konzessionsverträge |  |
| Statuten Gruppenwasserversorgungen |  |
| Optionen |  |
| Lieferverträge |  |

### Planungsgrundlagen, Richtlinien, Regelwerke, Publikationen und Wegleitungen

* Koordinierten Trinkwasserversorgungsplanung von regionaler und überregionaler Bedeutung im Kanton Thurgau, 2018
* Kantonale, regionale und kommunale Richtplanung, Nutzungs- sowie Erschliessungsplanung
* Kantonaler Richtplan
* Regionaler Richtplan
* Kommunaler Richtplan
* Kleinräumige Bevölkerungsszenarien für den Kanton Thurgau 2020–2040
* Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept für das Thurtal (kurz: Konzept Thur3, ehemals Thur+)
* Naturgefahrenkarten des Kantons Thurgau
* Wasserversorgungsatlas 1 : 25’000
* Gewässerschutzkarte des Kantons Thurgau 1 : 25’000
* Kantonale Vorgaben zur Finanzierung der Wasserversorgung
* Richtlinien, Regelwerke und Publikationen von Ämtern, Fachverbänden, insbesondere:
* Konferenz der Vorsteher der Umweltämter der Ostschweiz und des Fürstentums Liechtenstein (KVU-Ost)
	+ Leitfaden GWP 2017
* Bundesamt für Umwelt (BAFU)
	+ Wegleitung Grundwasserschutz
* Fachverband für Wasser, Gas und Wärme (SVGW)
	+ Richtlinie W1 Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung
	+ Richtlinie W4 Wasserverteilung
	+ Richtlinie W5 Löschwasserversorgung
	+ Richtlinie W6 Projektierung, Bau, Betrieb von Wasserbehältern
	+ Richtline W9 [Grundwasserbrunnen; Planung, Projektierung, Bau und Betrieb sowie Instandhaltung und Rückbau von Grundwasserbrunnen](https://www.svgw.ch/shopregelwerk/produkte/w9-d-richtlinie-fuer-grundwasserbrunnen-planung-projektierung-bau-und-betrieb-sowie-instandhaltung-und-rueckbau-von-grundwasserbrunnen-2/)
	+ Richtlinie W10 [Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quellfassungen](https://www.svgw.ch/shopregelwerk/produkte/w10-df-richtlinien-fuer-projektierung-ausfuehrung-und-betrieb-von-quellfassungen-2/)
	+ Leitlinie W12 gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen
	+ Empfehlung W1005 strategischen Planung der Wasserversorgung
	+ Empfehlung W1006 Finanzierung der Wasserversorgung
	+ Empfehlung W1007 Sabotageschutz von Trinkwasserversorgungen
	+ Empfehlung W1011 Muster-GWP
	+ Empfehlung W1014 Datenerfassung und –auswertung
	+ Empfehlung W1018 [Minimalstandard für die Sicherheit der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in der Wasserversorgung](https://www.svgw.ch/shopregelwerk/produkte/w1018-d-empfehlung-minimalstandard-fuer-die-sicherheit-der-informations-und-kommunikationstechnologie-ikt-in-der-wasserversorgung-pdf/)
* Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA)
	+ Normenwerk
* Gebäudeversicherung des Kantons Thurgau (GVTG)
	+ [Weisung über die Löschwasserversorgung im Kanton Thurgau](https://www.gvtg.ch/cms/upload/FSA/20210317_Weisung_uber_die_Loschwasserversorgung_im_Kanton_Thurgau.pdf) vom 17.03.2021
* Feuerwehr Koordination Schweiz (FKS)
	+ Richtlinie Versorgung mit Löschwasser vom 01.10.2019
* Verband Schweizerischer Errichter von Sicherheitsanlagen (SES)
	+ Sprinkleranlagen – Planung, Einbau und Betrieb; Technische Richtlinie vom 01.03.2018

### Übrige Grundlagen

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

* Regionale Wasserversorgungsplanungen/Verbands-GWP
* Verträge mit Dritten (z.B. Nachbarwasserversorgungen), Bezug von/Abgabe an benachbarte Wasserversorgungen
* Bisherige GWP und TWN/TWM-Konzepte
* Handbuch QS
* Grundwasserschutzzonen im Perimeter: Schutzzonenreglemente und -pläne, Gefahrenkataster, Konflikt- und Massnahmenplan
* Grund- und Quellwasserrechte/Konzessionen/Dienstbarkeitsverträge
* Hydrogeologische Untersuchungen
* Statistik Wassergewinnung: Quell-, Grund- und Seewasser
* Wasserproben und Wasseranalysen/Analyseberichte von Laboratorien
* Einwohnerstatistik und Prognose
* Statistik Wasserbedarfswerte: häuslicher Bedarf, Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie, öffentliche Brunnen, Eigenverbrauch, Verluste
* Situationsplan, Grundlagenplan
* Kataster-, Netz- und Hydrantenpläne
* Hydraulisches Schema
* Ausführungspläne von wichtigen Anlagen, Betriebsweise
* Netzuntersuchungen und Verlustwerte (Abströmversuche), Schadenstatistik, Spülpläne
* …

# Planungs- und Bemessungskriterien

Formulierung verbindlicher Kriterien für die Bearbeitung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen und als Grundlage für den zukünftigen Anlagenausbau

## Wassergewinnungs-/Wasserbeschaffungsanlagen

Grundsätze, wie:

* Sicherstellung der Betriebszustände
* Gewährleistung der Versorgungssicherheit (mehrere Produktionsanlagen bzw. Einspeisungen)

## Druckzoneneinteilung

Ziel: möglichst wenige Druckzonen und direkte Transportwegen 🡪 energiesparenden und wirtschaftlich

Grenzen der Drücke in einer Versorgungszone
(gemäss SVGW : W4, Kap 7.1.1, resp. DJS : Weisung über die Löschwasserversorgung, Kap 2.3):

|  |  |
| --- | --- |
| **Grenzwerte der Drücke im Leitungsnetz** | **Druck im Leitungsnetz** |
| **bar** |
| Maximaler Ruhedruck Hausanschluss(untere Zonengrenze) | 10–12Ausnahmsweise: 16 |
| Maximaler Ruhedruck Hydrant(untere Zonengrenze) | 10Ausnahmsweise: 12 |
| Minimaler Ruhedruck Hausanschluss(obere Zonengrenze) | 2 (je nach Bebauung bis 5) |
| Minimaler Fliessdruck an Hydranten im Brandfall(obere Zonengrenze) | 3 |

## Reservoiranlagen

### Verständigung

Da in der Fachliteratur unterschiedliche, sich zum Teil widersprechende Definitionen vorliegen, wird für die GWP folgendes festgelegt:



Die Abtrennung der Löschreserve erfolgt i.d.R. über eine Drucksonde (im Bild mittels Löschbogen klarer ersichtlich) und wird über die Steuerung zurückgehalten. Es gelten die entsprechenden Richtlinien der GVTG.

### Funktionen eines Reservoirs

* Druckhaltung im Versorgungsnetz
* Tagesausgleich der Bedarfsschwankungen $=$ Nutzinhalt;
i.d.R. 50% des mittleren Tagesbedarfes (vergl. SVGW W1011, Kap 6.4.2)
* Störungs-/Notreserve für Unterbrüche in der Wasserzuspeisung und bei Rohrbrüchen
50% des mittleren Tagesbedarfes (vergl. SVGW W1011, Kap 6.4.2)
* Für Reinigung: Aus Redundanzgründen müssen Trinkwasserbehälter zwei unabhängige Wasserkammern aufweisen. Bei Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten an einer Kammer muss die Versorgung mit der zweiten Kammer gewährleistet sein. Jede Wasserkammer muss mit einem unabhängigen Überlauf versehen sein, der in der Regel die maximale Zulaufmenge abzuleiten vermag. Dies gilt auch wenn ein Gegenreservoir vorhanden ist.
* Durchgangsvolumen für Pump- und Turbinenanlagen
Zurechnung von mindestens einer Stundenleistung der Förder-/Turbinierleistung
* Transitvolumen für Fremdversorgungen (insbesondere bei Gruppenversorgungen)
* Löschreserve
* Optimierung der Bewirtschaftung und somit der Energiekosten für die Förderung

### Volumen der Reservoire

(Vorschlag für die Bemessung in der GWP)

*Brauchreserve je Druckzone*

BR $=$ 1.0 $×$ Qmittel $+$ 1 Std. Pumpbetrieb in höhergelegene Zonen

 $+$ 1 Std. zulaufender Turbinenbetrieb

Qmittel je Druckzone im PZ2, inkl. Teilzonen

Eine detailliertere Berechnung und Optimierung der Volumina von Nutz- und Störungs-/
Notreserve ist bei der Detailplanung vorzunehmen. Dabei ist der Problematik von Volumengrösse und dem für die Qualität erforderlichen Wasseraustausch in den Kammern Beachtung zu schenken. Auf eine Differenzierung des Zulaufregimes (konstanter Quellwasserzulauf oder Pumpbetrieb) kann idR verzichtet werden.

Hinweise:

In anderer Literatur wird folgende Formel verwendet:

 BR $=$ 0.3 $×$ Qmax. $+$ 0.5 $×$ Qmittel

darin bedeutet:
Qmittel der entsprechender Tagesbedarf
0.3 $×$ Qmax. Behältervolumen für den Tagesausgleich (Nutzinhalt)
0.5 $×$ Qmittel Behältervolumen für die Störungs-/Notreserve

Gemäss SVGW W6 Art. 3.2 (April 2004) würde gelten:

 BR $+$ LR $=$ 1.0 $×$ Qmittel

Dies erscheint aber zu gering; auch hat die LR keinen Zusammenhang mit Qmittel

*Transitvolumen*

Ein Transitvolumen soll separat ausgewiesen werden, wird aber der Brauchreserve zugerechnet.

Insbesondere höherliegende Reservoirs können auch Anteile der Störungs-/Notreserve unterliegender Zonen stapeln. Auch kann das Reservoir zusätzlich in den Transit in andere Versorgungen involviert sein, was allenfalls zusätzliche Speichervolumen erfordert.

*Löschreserve*

Grösse der Löschreserve: gemäss Weisung über die Löschwasserversorgung im Kanton Thurgau

*Wasserumsatz*

Der Zeitraum für einen Wasserumsatz des gesamten Reservoirvolumens im Normalbetrieb PZ0 ist auszuweisen. Es ist darauf zu achten, dass die Wasserqualität nicht negativ beeinträchtigt wird (SVGW W6, Kap 4.2.3).

### Gegenreservoir

Insbesondere bei grösseren Druckzonen für:

* Versorgungssicherheit
* guten Druckhaltung

Alternativ: zwei unabhängige, d.h. nicht im gleichen Graben verlaufende Reservoirableitungen oder die Versorgung bzw. Druckhaltung in anderer Art und Weise

## Förderanlagen

* Sicherstellung ausreichender Redundanzen
* Zulieferung des erhöhten Bedarfes mit einer Pumpe innert 22 Stunden
* maximaler Tagesbedarf mit einer oder zwei Pumpen innerhalb von 22 Stunden
* Löschreserve – neben einer allfälligen Lieferung für den mittleren Tagesbedarf – in maximal 24 Stunden nachgefüllt

## Verteilanlagen

Als Grundlage für die Bemessung des Verteilsystems dienen der Wasserbedarf und der Löschbedarf der Überbauung und Siedlungen.

hydraulische Netzberechnungen: Beschrieb der Randbedingungen

### Dimensionierungskriterien für Transit- oder Transportleitungen

Vergl. SVGW W 1011 Kap 6.5.1

***Dimensionierungskriterien für Haupt- und Versorgungsleitungen***

Grundsätzlich gilt SVGW W 1011 Kap 6.5.1, ergänzend sind einzuhalten:

* Fliessgeschwindigkeit:
	+ in der Regel bis 1.5 m/s
	+ bei maximaler Löschwasserentnahme werden bis 3.5 m/s toleriert
* Minimaler Fliessdruck am Hydranten (Hydrantenverlust berücksichtigen): 3.0 bar,
ab 2'200 l/min erfolgt die Entnahme ab 2 Hydranten (vergl. Richtlinie GVTG)
* Sprinkleranlagen: Löschmengen und -druck gemäss Verfügung
* Minimaler Betriebsdruck bei kritischen Hochpunkten: 1.0 bar
* Ergeben sich im Netz in Löschsituationen Betriebsdrücke unter 1.0 bar sind diese aufzulisten
* Bei einem Ausfall einer Leitung wird nicht gefordert, dass die gesamte Löschwassermenge geliefert werden kann
* Hauptleitungen sind, ausgehend von den Reservoirzu- und -ableitungen, in Form von Ring- und Netzsystemen zu dimensionieren
* Werden im Leitungsnetz Stagnationen erkannt, und kein Spülplan vorhanden, ist die Erarbeitung eines Spülplanes anzuordnen
* Es ist darauf zu achten, dass ein Netzsystem mit einfachen Umschieberungen in ein Ast-System umdisponiert werden kann; dies hilft Kontaminationsspülungen effizient durchzuführen

### Reservoir Ableitungen

An die Haupttransportanlagen sind hohe Anforderungen bezüglich der Versorgungssicherheit zu stellen:

* Die Ausserbetriebnahme von einzelnen Teilabschnitten muss möglich sein, ohne dabei die Versorgung wesentlich einschränken zu müssen.
* Das Versorgungsgebiet sollte i.d.R. direkt über zwei unabhängige Transportachsen angespiesen werden.

## Steuerungs- und Überwachungsanlage

Die Betriebswarte hat im Wesentlichen folgende Steuerungs- und Überwachungsfunktionen zu erfüllen:

* Überwachung und vollautomatische Steuerung
* Erfassen und Protokollieren der notwendigen Betriebs- und Messdaten (z.B. Betriebszustände, Störfälle, Tages- und Nachtverbrauch in den einzelnen Zonen, Fremdwasserbezug)
* Optimale Bewirtschaftung des Wasserangebotes gemäss wirtschaftlichen Kriterien:

1. Quellwassernutzung
2. Grundwasserförderung
3. Seewassernutzung
4. Aushilfelieferungen mit Nachbarversorgungen

* Gewährleistung einer grossen Betriebsbereitschaft
* Erstellen einer aussagekräftigen Information über den Betriebsablauf und den Wasserhaushalt
* Einbruchüberwachung
* Löschwasserbereitstellung, ggf. Löschklappen- oder Löschwasserbezugsauslösung
* Alarmierung bei Betriebsstörungen

# Grundlagen der Bilanzierungen

## Verständigung

Bedarf $=$ Verbrauch $+$ Ungemessen $+$ Verlust

***Verbrauch***

Der Verbrauch beinhaltet alles gemessen an die Bezüger abgegebene Wasser. Er ist abhängig von Einflussgrössen wie Klima, Siedlungsstruktur, Wohndichte, soziale Struktur der Bewohner, Wohnkomfort usw.

***Ungemessen und Verluste***

Der %-Wert in Relation zum Bedarf soll nicht aufgezeigt werden, da er als zu wenig aussagekräftig beurteilt wird.

Spezifischer realer Wasserverlust in m3/(km\*h) (Siehe Themenblatt Nr. 2, SVGW-Richtlinie W4/2022)

***Spezifischer Verbrauch der Grossvieheinheiten [l/GVE\*d]***

Angenommene Werte:

 PZ0 PZ1 PZ2

 Normaler Verbrauch 60 75 100 l/GVE\*d

 Extremer Verbrauch 100 125 150 l/GVE\*d

## Betrachtete Betriebszustände

Aussagen über die betrachteten Betriebszustände sind auch in der Wegleitung zur Generellen Wasserversorgungsplanung im Kap. 4.6 festgehalten.

***Betriebszustände***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Betriebs-zustand** | **Wasserbedarf** | **Wasserdargebot**GW: GrundwasserSWW: Seewasserwerk |
| **Umschreibung** | **Bemessungswert** | **Umschreibung** | **Konkreter Wert** |
| **Normalbetrieb** | ***Mittlerer Bedarf:***Durchschnittstag des Durchschnittsjahres | Qmittel | Quellen: Durchschnittswerte des Jahres | Qmittel Reduktion infolge Klimaänderung um ca. 2% auf PZ1 und insgesamt 5% auf PZ2 |
| GW: schonungsvolle Nutzung unter wirtschaftlichen Förderbedingungen | 1. Priorität: schonende Nutzung2. Priorität: max. konzessionierte Jahresmenge (Kontingent)/ 365 d3. Priorität wirtschaftliche Förderung (z.B. Niedertarif) |
| SWW: Nutzung unter wirtschaftliche Förderbedingungen | 1. Priorität: schonende Nutzung2. Priorität: Konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit3. Priorität: Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit4. Priorität wirtschaftliche Förderung (z.B. Niedertarif) |
| Optionen: Nutzung unter wirtschaftliche Förderbedingungen | 1. Priorität: schonende Nutzung2. Priorität: max. Optionsmenge/365 d3. Priorität wirtschaftliche Förderung (z.B. Niedertarif) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Betriebs-zustand** | **Wasserbedarf** | **Wasserdargebot**GW: GrundwasserSWW: Seewasserwerk |
| **Umschreibung** | **Bemessungswert** | **Umschreibung** | **Konkreter Wert** |
| **Spitzenbetrieb** | ***Maximaler Bedarf:***Tag mit maximalem Bedarf | Qmax. | Quellen: minimale Schüttung | Qmin Reduktion infolge Klimaänderung um ca. 5–10% auf PZ1 und insgesamt ca. 10–20% auf PZ2 |
| GW: kurzfristige maximale Förderung während Trockenzeit | Ggf. Reduktion infolge Klimaänderung in Absprache mit AfU resp. Hydrogeologe1. Priorität: Erfahrungswerte2. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit3. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| SWW: maximale Förderung | 1. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit2. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| Optionen: Optionsmenge | maximale Optionsmenge |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Betriebs-zustand** | **Wasserbedarf** | **Wasserdargebot**GW: GrundwasserSWW: Seewasserwerk |
| **Umschreibung** | **Bemessungswert** | **Umschreibung** | **Konkreter Wert** |
| **UnterstützenderBetrieb – Normal**Ermittlung des Überschusses zur möglichen Wasserabgabe bei Störfall einer anderen WV | ***Mittlerer Bedarf:***Durchschnittstag des Durchschnittsjahres | Qmittel | Quellen: Durchschnittswerte des Jahres | Qmin |
| GW: langfristige Förderung | Ggf. Reduktion infolge Klimaänderung in Absprache mit AfU resp. Hydrogeologe1. Priorität: Erfahrungswerte2. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit3. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| SWW: maximale Förderung | 1. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit2. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| Optionen: Optionsmenge | maximale Optionsmenge |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Betriebs-zustand** | **Wasserbedarf** | **Wasserdargebot**GW: GrundwasserSWW: Seewasserwerk |
| **Umschreibung** | **Bemessungswert** | **Umschreibung** | **Konkreter Wert** |
| **UnterstützenderBetrieb – Erhöht**Ermittlung des Überschusses zur möglichen Wasserabgabe bei Störfall einer anderen WV | ***Erhöhter Bedarf:***arithmetisches Mittel von mittlerem und extremem Bedarf (entspricht etwa durchschnittlicher Tagesbedarf des Monats mit maximalem Bedarf resp. den bedarfsreichsten Tagen in einem durchschnittlichen Jahr) | Qerhöht | Quellen: Mittelwert von minimaler $+$ mittlerer Schüttung | Qred |
| GW: langfristige Förderung während Trockenzeit | Ggf. Reduktion infolge Klimaänderung in Absprache mit AfU resp. Hydrogeologe1. Priorität: Erfahrungswerte2. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit3. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| SWW: maximale Förderung | 1. Priorität konzessionierte Wassermenge pro Tag mit 22 h/d Förderzeit2. Priorität Installierter Förderstrom der Pumpen mit 22 h/d Förderzeit unter Berücksichtigung n$-$1 |
| Optionen: Optionsmenge | maximale Optionsmenge |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Betriebs-zustand** | **Wasserbedarf** | **Wasserdargebot**GW: GrundwasserSWW: Seewasserwerk |
| **Umschreibung** | **Bemessungswert** | **Umschreibung** | **Konkreter Wert** |
| **Störfall-betrieb – Normal** | ***Mittlerer Bedarf:***Durchschnittstag des Durchschnittsjahres | Qmittel | Ausfall des grössten Dargebotes | Grundwasserstrom mit grösster totaler Konzessionsmenge (Quellen oder Grundwasserpumpwerk)Seewasserwerk mit grösster FördermengeGrösste OptionsmengeGrösstes Zulieferpumpwerk |
| Quellen, GW, SWW | Identisch: unterstützender Betrieb – Normal |
| Spezial: maximale Bezugsmenge | Maximale Überschussmenge von Nachbarversorgungen bei deren unterstützendem Betrieb – Normal |
| **Störfall-betrieb – Normal** | ***Erhöhter Bedarf*** | Qerhöht | Ausfall des grössten Dargebotes | Grundwasserstrom mit grösster totaler Konzessionsmenge (Quellen oder Grundwasserpumpwerk)Seewasserwerk mit grösster FördermengeGrösste OptionsmengeGrösstes Zulieferpumpwerk |
| Quellen, GW, SWW | Identisch: unterstützender Betrieb – Erhöht |
| Spezial: maximale Bezugsmenge | Maximale Überschussmenge von Nachbarversorgungen bei deren unterstützendem Betrieb – Erhöht |

# Bestehende Wasserversorgung

## Organisation

Keine Präzisierungen zum Bericht.

## Versorgungsstruktur

*Im Folgenden ein Vorschlag für den Beschrieb einer Netzstruktur/Druckzoneneinteilung*

**Verteilanlage (zum Technischer Bericht Nr. X, Kap. 4.2)**

**Gesamte Gemeinde**

|  |  |
| --- | --- |
| **Einwohner** | Aktuell x Planungsziel PZ0 x |
| **Grossvieheinheiten** | Normalfall x Extremfall x |

**Durch Wasserversorgung versorgtes Gebiet**

|  |  |
| --- | --- |
| **Einwohner** | Aktuell x Planungsziel PZ0 x |
| **Grossvieheinheiten** | Normalfall x Extremfall x |

**Zone X**

|  |  |
| --- | --- |
| **Einwohner** | Aktuell x Planungsziel PZ0 x |
| **Grossvieheinheiten** | Normalfall x Extremfall x |
| **Wasserbedarf (inkl, ungemessener Verbrauch und realer Verlust)** | Aktuell x Planungsziel PZ0 x |
| **Max. Löschwasserbedarf** | Industrie XX0 m3 X‘X00 l/min |
| **Reservoiranlagen** | Behälter 1 XXX.X0 m ü. M.BR X‘XX0 m3 davon: NI X‘XX0 m3 SR X‘XX0 m3TV X'XX0 m3LR XX0 m3 |
| Behälter 2 XXX.X0 m ü. M.BR X‘XX0 m3 davon: F X‘XX0 m3 N X‘XX0 m3T X'XX0 m3LR XX0 m3 |
| **Druckzonengrenzen** | XXX–XXX m ü. M. |
| **Ruhedruck** | X.X–XX.X bar |
| **Wasserabgaben** | StPW1 X $×$ X‘XXX l/min nach Y |
| StPW2 X $×$ X‘XXX l/min nach Y |
| **Wasserbezug** | • Quellen X• GWPW X• SWW X• Zone X via Y  max. Durchfluss: X’XXX l/min• Messschacht X (Wasserversorgung Y) |

**Teilzonen- und Zonentrennungen (zum Technischer Bericht Nr. X, Kapital X.X.X)**

In der Verteilanlage sind bereits folgende Teil-Zonentrennungen vorhanden.

***Teilzone XX***

* StWP XX
* Trennschieber XX

***Teilzone YY***

* Druckreduzierstation YY

In der Verteilanlage sind folgende Zonentrennungen vorhanden:

***Zonen XX/YY***

* XX-strasse

## Wasserbeschaffung

***Quellfassungen/Quellwasser***

* Konzessionspflicht/Schutzzonenpflicht
* Konzessionsmenge
* Jährliche Schüttungsmengen (min (mit Datum) – mittel – max.) mit Angaben des zugrunde gelegten Zeitrahmens und der Periodizität
* Spezielle Auflagen
* Ablauf der Konzession
* Grundwasserschutzzonen
	+ Beurteilung, ob die Schutzzonen nach der Gewässerschutzgesetzgebung rechtsgenüglich ausgeschieden und aktuell sind?
	+ Beurteilung ob der Gefahrenkataster, Konflikt- und der Massnahmenplan auf dem aktuellen Stand sind
	+ Beurteilung ob die Nutzungseinschränkungen und weiteren Schutzmassnahmen werden eingehalten.
	+ Die Massnahmen gemäss Schutzzonenreglement und Massnahmenplan umgesetzt wurden.
* Zuströmbereiche
	+ Beurteilung der Notwendigkeit und Dringlichkeit
* Oft keine oder nur geringe Aufbereitung erforderlich; ggf. Verwurf
* Beschrieb Grundwasserträger/Quelltyp

**Beurteilungen:**

* Datenqualität (z.B. nasse und trockene Jahre in der Messreihe, Daten einzelner Quellen oder von Quellgruppen, …)
* Anlagen: Alter, Zustand, allgemein anerkannte Regeln der Technik, Risikobeurteilung, Standort gemäss Naturgefahrenkarte?
* Mikrobiologische und chemische Rohwasserqualität,
* Differenzierung nach Pardé-Koeffizient
* Schüttungsverhältnis nach Dr. Bendel, 1936: maximale/minimalster Schüttung

|  |  |
| --- | --- |
| **Bewertung der Quelle** | **Schwankungsziffer** |
| Ausgezeichnet | 1–3 |
| Gut | 3–10 |
| Mässig | 10–20 |
| Schlecht | 20–100 |
| sehr schlecht | > 100 |

* Beurteilung der erhobenen Schüttungsdaten (ereignisbasierte Zeitreihe), aufzeigen von Tendenzen
* Beurteilung der erhobenen Qualitätsdaten (ereignisbasierte Zeitreihe) in Abhängigkeit der Risiken im Fassungseinzugsgebiet (z.B. Wiesland, Ackerbau, Industrie, Siedlung, Strassen, Bahn, etc.), ggf. in Absprache mit dem KLF; aufzeigen von Tendenzen
* Beurteilung Schutzzonen und Umsetzung der Massnahmen gemäss Schutzzonenreglement
* Ggf. Beurteilung Aufbereitung

***Grundwasserfassungen***

* Konzessionspflicht/Schutzzonenpflicht
* Konzessionsmengen
	+ Max. je Minute l/min
	+ Max. je Tag m3/d
	+ Kontingent m3/a
* Spezielle Auflagen
* Ablauf der Konzession
* Grundwasserschutzzonen
	+ Beurteilung, ob die Schutzzonen nach der Gewässerschutzgesetzgebung rechtsgenüglich ausgeschieden und aktuell sind?
	+ Beurteilung ob der Gefahrenkataster, Konflikt- und der Massnahmenplan auf dem aktuellen Stand sind
	+ Beurteilung ob die Nutzungseinschränkungen und weiteren Schutzmassnahmen werden eingehalten.
	+ Die Massnahmen gemäss Schutzzonenreglement und Massnahmenplan umgesetzt wurden.
* Zuströmbereiche
	+ Beurteilung der Notwendigkeit und Dringlichkeit
* Meist keine oder geringe Aufbereitung erforderlich
* Beschrieb Grundwasserträger/Grundwassertyp
* Feldergiebigkeit
* Typ Filterbrunnen mit Brunnenkapazität

**Beurteilungen:**

* Datenqualität (z.B. nasse und trockene Jahre in der Messreihe, …)
* Anlagen: Alter, Zustand, allgemein anerkannte Regeln der Technik, Risikobeurteilung, Standort gemäss Naturgefahrenkarte?
* Mikrobiologische und chemische Rohwasserqualität
* Beurteilung des Umfeldes der GW-Gewinnung (Behördenverbindlicher Raumbedarf, Auen, Ökosysteme, Überschwemmung, etc.)
* Beurteilung Anfälligkeit, auf Trockenheit, aufzeigen von Tendenzen
* Abschätzungen der möglichen/realistischen Entnahmemengen bei längerer Trockenheit (während dieser Zeit, über wenige Tage in dieser Zeit)
* Beurteilung der erhobenen Qualitätsdaten (ereignisbasierte Zeitreihe) in Abhängigkeit der Risiken im Fassungseinzugsgebiet (z.B. Wiesland, Ackerbau, Industrie, Siedlung, Strassen, Bahn, etc.), ggf. in Absprache mit dem KLF; aufzeigen von Tendenzen
* Beurteilung Schutzzonen und Umsetzung der Massnahmen gemäss Schutzzonenreglement
* Ggf. Beurteilung Aufbereitung

***Seewasserfassungen***

* Konzessionspflicht
* Beschrieb Seewasserentnahme inkl. Fassungstiefe
* benötigen mehrere Aufbereitungsstufen
* Redundanz und Resilienz
* Betrieb durch entsprechend ausgebildetes und geschultes Personal
* hohe Konstanz in den Wasserparametern
* im Normalbetrieb oft nur sehr gering ausgelastet, da sie auf Spitzen- oder Störfallbetriebszustände konzipiert werden

**Beurteilungen:**

* Datenqualität
* Anlagen: Alter, Zustand, allgemein anerkannte Regeln der Technik, Risikobeurteilung
* Ggf. Beurteilung Aufbereitung

***Optionen***

* Vertragliche Regelung mit Definition der Bezüge im Spitzen- und Störfallbetrieb
* Sind die Bezugsoptionen verbindlich abgesichert?
* Bestehen Liefereinschränkungen?

## Wasserhaushalt historisch

### Mittlere Werte

***Verbrauchmittel***

Aus Verkaufsdaten

 🡪 Spezifischer Verbrauchmittel

 Mit Anz GVE $+$ spez. VerbrauchGVE-mittel 🡪 VerbrauchGVE-mittel

 Anz GVE je Betrieb können bei AfU bezogen werden

 Abschätzung Grossverbraucher/Spezielle Bezüger 🡪 VerbrauchSpez-mittel

 EW 🡪 VerbrauchEW-mittel

$=$ Verbrauchmittel $-$ VerbrauchGVE-mittel $-$ VerbrauchSpez-mittel

 🡪 Spezifischer VerbrauchEW-mttel

***Ungemessenmittel***

Annahmen/Angaben über Wassermengen von:

 Laufbrunnen

Feuerwehr

Intern

***Bedarfmittel***

Aus Steuerungsdaten

 🡪 Spezifischer Bedarfmittel

***Realer Wasserverlust***

Verlust mittel $=$ Bedarfmittel $-$ Verbrauchmittel $-$ Ungemessenmittel

🡪 Spezifischer realer Verlust mittel m3/(km\*h)

### maximale Werte

***Maximaler Bedarf***

Bedarfmax.

Aus Steuerungsdaten («Peak» einzelner Tage)

 🡪 Spezifischer Bedarfmax.

***Verbrauchswerte***

 Mit Anz GVE $+$ spez. VerbrauchGVE-max. 🡪 VerbrauchGVE-max.

 Abschätzung Grossverbraucher/Spezielle Bezüger 🡪 VerbrauchSpez-max.

EW 🡪 VerbrauchEW-max. $=$ Bedarfmax. $-$ VerbrauchGVE-max. $-$ VerbrauchSpez-max. $-$ Ungemessenmittel Verlust mittel

 🡪 Spezifischer VerbrauchEW-max.

### erhöhte Werte

***erhöhter Bedarf («Buckel» einiger Tage aus den Daten aus der Steuerung)***

Bedarferhöht $=$ (Bedarfmittel $+$ Bedarfmax.)$÷$2

Entspricht im Extremjahr dem «Buckel» einiger Tage/weniger Wochen, im mittleren Jahr dem Peak einzelner Tage

 🡪 Spezifischer Bedarferhöht

### Zusammenfassung

Die diversen Werte basieren auf Daten der Wasserversorgung. Die Tabellen sind, falls die Daten vorhanden sind, je Zone zusammenstellen.

**Mittlere Werte**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jahr** | **Einwohner** | **Wasserbeschaffung**$=$ **Bedarf** | **Spezif. Mittl. Bedarf** | **Wasserverkauf** | **Spezif. Mittl. Ver-brauch** | **Zu versorgende GVE (mittel)**Spezifisch: 60 l/d/GVE | **Grossverbraucher, spezielle Bezüger** | **Mittlerer Verbrauch EW** |
| [-] | [EW] | [m3/a] | [m3/d] | [l/EW\*d] | [m3/a] | [m3/d] | [l/EW\*d] | [GVE] | [m3/d] | [m3/a] | [m3/d] | [m3/d] | [l/EW\*d] |
| 2006 | 19’461 | 1’976’689 | 5’416*100%* | 278 | 1’700’808 | 4’660*86%* | 239 | 120 | 7*0%* | 135’000 | 370*7%* | 4’283*80%* | 220 |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2020 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2021 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jahr** | **Einwohner** | **Wasser-beschaffung** | **Wasser-verkauf** | **Ungemessen** | **Verluste** |
| [-] | [EW] | [m3/d] | [m3/d] | [m3/a] | [m3/d] | [m3/d] | [m3/a] | [m3/h] | [l/min] | [l/EW\*d] | Netz[km] | [m3/(h\*km)] |
| 2006 | 19’461 | 5’416*100%* | 86*%* | 30’660 | 84*2%* | 672*12%* | 245’280 | 28.0 | 467 | 35 | 129.9 | 0.216 |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2020 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2021 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Maximale Werte**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jahr** | **Ein-wohner** | **Wasser-beschaffung** | **Spezif. Max. Bedarf** | **Spitzenfaktor** | **Zu versorgende GVE (extrem)**Spezifisch: 100 l/d/GVE | **Grossverbraucher, spezielle Bezüger** | **Ungemessen** | **Verluste** | **Maximaler Verbrauch EW** |
| [-] | [EW] | [m3/d] | [l/EW\*d] | [-] | [GVE] | [m3/d] | [m3/d] | [m3/d] | [m3/d] | [m3/d] | [l/EW\*d] | Spitzenfaktor[-] |
| 2006 | 19’461 | 7’926*100%* | 407 | 1.46 | 200 | 20*0%* | 370*5%* | 84*1%* | 672*8%* | 6’780*86%* | 348 | 1.60 |
| …. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2020 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2021 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Daten und Bewertung bestehender Anlagen

*Im Folgenden ein Vorschlag für Daten und Bewertungen von Anlagen. Als Hilfestellung für die Beurteilung siehe auch. Teil 2 GVP-Vorgaben der SVGW Richtline W12*

*Der aktuelle Stand der Anlagen soll mit wenigen (ein aussen und ein bis zwei innen) aussagekräftigen Fotos dokumentiert werden.*

**Generelles**

* Die Beurteilung erfolgt nach den heutigen allgemein anerkannten Regeln der Technik in sicherheitstechnischer, hygienischer, hydraulischer, baulicher und steuerungstechnischer Sicht.
* Sämtliche Anlagen sind mit Eingangsüberwachung und Überflutungsalarmierung ausgerüstet
* Es sind keine Fenster oder Glasbausteine vorhanden
* Sämtliche Überläufe der Reservoire sind siphoniert und der Zugang in die Kammer erfolgt über Drucktüren.
* Sämtliche Lüftungsleitungen sind sabotagesicher ausgeführt, d.h. der Einlass in die Reservoirkammer liegt mindestens ein Leitungsdurchmesser höher als der Ansaugstutzen für die Zuluft von aussen.
* Bis auf das StPW X und die Kleinobjekte sind sämtliche Anlagen an der Mischwasser-Kanalisation angeschlossen.
* Die Möglichkeit zur Probenahme ist nur im GWPW X eingerichtet, da die Reservoire nicht in den Probezyklus des Kantonalen Labors aufgenommen wurden.

**Anlagen Druckzone X (zum Technischen Bericht Nr., Kap. X.X)**

**Bespiel Grundwasserpumpwerk X
(zum Technischen Bericht Nr., Kap. X.X.X)**

**Grundwasserbrunnen X**

* Beschrieb der Lage
* Standort gemäss Naturgefahrenkarte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Erstellungsjahr  | JJJJ |  |
| Mittlerer Wasserstand im Betrieb | XXX.XX | m. ü. M |

* Allgemeine Zustandsbeurteilung/allgemein anerkannten Regeln der Technik
* Risikobeurteilung
* Beschrieb GW-Brunnen mit spezifischer Beurteilung
* Pumpentyp und -daten

|  |  |
| --- | --- |
| Baujahr | JJJJ |
| Einschaltung | Frequenzumrichter |
| Drehzahl frequenzgesteuert |  | U/min |
| Motoren-Nennleistung |  | kW |
| Förderstrom nach Pumpendaten |  | l/min |
|  |  | m3/h |
| Förderhöhe |  | m |

* Strömungswächter
* Monitoring (Druck, Temperatur, Trübung, …)

**Pumpenhaus**

* Beschrieb der Lage
* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Objektbeschrieb mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
* Sabotageschutz
* Probenahmen
* Aufbereitungsanlage

***Netzpumpen***

* Systembeschrieb (Förderung in Zone X)
* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Anlagebeschrieb (Schwungrad, Anlaufdrosselklappe, Rückschlagklappe, Düsenrückschlagventil, Parallellauf, Druckschlagdämpfung…) mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik

|  |  |
| --- | --- |
| Baujahr | JJJJ |
| Laufradanpassung | X |
| Einschaltung | X |
| Drehzahl |  | U/min |
| Motoren-Nennleistung |  | kW |
| Förderstrom einzeln |  | l/min |
|  |  | m3/h |
| Förderhöhe |  | m |
| Förderstrom parallel |  | l/min |
|  |  | m3/h |
| Förderhöhe parallel |  | m |

**Steuerung**

* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Anlagebeschrieb (Wassermesser, Druckmesssonden, …)

**Gesamtbeurteilung und Mängel**

* Zusammenfassung des Objektes

**Beispiel Reservoir X
(zum Technischen Bericht Nr., Kap. X.X.X)**

**Reservoir**

|  |  |
| --- | --- |
| Erstellungsjahr  | JJJJ |
| Druckhöhe (maximaler Füllstand) |  | m ü. M. |
| Brauchreserve (inkl. Transitvolumen) |  | m3 |
| Löschreserve |  | m3 |
| Gesamte Wasserspeicherung mit zwei Kammern |  | m3 |

***Schieberhaus***

* Beschrieb der Lage
* Standort gemäss Naturgefahrenkarte
* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Objektbeschrieb mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
* Probenahmen
* Aufbereitungsanlage

***Wasserkammern***

* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Objektbeschrieb mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik Beurteilung Umwälzung

***Armaturen und Rohrleitungen***

* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Objektbeschrieb mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik

***Steuerung***

* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Anlagebeschrieb (Wassermesser, Druckmesssonden, …)

***Gesamtbeurteilung und Mängel***

* Zusammenfassung des Objektes
* Gegenbehälter oder zweite Reservoirableitung bei grossen Druckzonen

**Beispiel Druckreduktionsstation X
(zum Technischen Bericht Nr., Kap. X.X.X)**

***Druckreduktion X***

* Beschrieb der Lage
* Standort gemäss Naturgefahrenkarte
* Allgemeine Zustandsbeurteilung
* Objektbeschrieb mit spezifischen Beurteilungen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik

|  |  |
| --- | --- |
| Erstellungsjahr  | JJJJ |
| Höhen Druckreduzierventil |  | m ü. M. |
| Eingangsdruck |  | bar |
| Ausgangsdruck |  | bar |
| Maximaler Durchfluss |  | l/min |

**Gesamtbeurteilung und Mängel**

* Zusammenfassung des Objektes

## Daten und Bewertung bestehender Netze

*Im Folgenden ein Vorschlag für Daten und Bewertungen von Netzen*

**Wasserverteilung: Leitungen (zum Technischen Bericht Nr., Kapital X.X.X)**

**Netzanalyse des Leitungsnetzes**

* Exkl. Dimensionierung aufgrund des Löschschutzes
* Vergl. Dimensionierungskriterien
* kritisch beurteilte Standorte (vergl. auch Übersichtsplan), Standort gemäss Naturgefahrenkarte
* Allgemeine Beurteilung der Netzstruktur (Transitleitungen (Verteilleitung übergeordneter Gruppen-Wasserversorgung) – Hauptleitungen – Versorgungsleitungen)
* Kontrolle allfälliger Vorgaben aus Hydrantenanschlussleitungen, Zonen-Erschliessung, Sprinkler-Güteklassen
* Beurteilung der Zweckmässigkeit bestehender und zusätzlicher Ringschlüsse
* Beurteilung der Überdimensionierung von Leitungen
* Beurteilung Endstränge
* Beurteilung Versorgungs- und Betriebssicherheit

**Datenanalyse des Leitungsnetzes**

* Differenziertere Datenanalysen des Versorgungsnetzes (Gesamt und ggf. Zonenweise):
	+ Basierend auf Leitungsdaten per Ende 20JJ
	+ Gesamtlänge des Leitungsnetzes (ohne Hausanschluss-, Rohwasser- und Entleerungsleitungen): X m
* Analysen über:
	+ Nennweitenstruktur
	+ Altersstruktur
	+ Materialstruktur

**Löschschutz**

* Vergl. Dimensionierungskriterien
* kritisch beurteilte Standorte (vergl. auch Übersichtsplan)
* Sprinkeranlagen
	+ Definition der geforderten Güteklasse der betroffenen Zone der Wasserversorgung
	+ Bemessung für die sich ergebenden Sprinkler-Löschfälle inkl. Berücksichtigung Aussenschutz

***Zone Dorf*** $=$ ***D***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Löschfall** | **Lage** | **Menge** | **Druck** |  |
| **Ruhe** | **Fliess** |
| **l/min** | **bar** | **bar** | **m/s** |
| D-L1 | X |  |  |  |  |
| D-L2 | X |  |  |  |  |
| D-L3 | X |  |  | ungenügend |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sprinkler-Nr.** | **Lage** | **erf.****Druck** | **Menge** | **Druck** |
| **inkl. FW****900l/min** | **Ruhe** | **Fliess** |
| **l/min** | **bar** | **bar** |
| D-S1142 3149 | X |  |  |  |  |