

Unverzichtbare Anlagen in der Wasserversorgung

Methoden zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen nach Art. 4 VTM



Projekt: 709.000
Datum: 05.08.2021

Verfasser:

Raphaël Kropf



Müli 12
1716 Plaffeien
026 419 24 45
info@pbplan.ch - www.pbplan.ch

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Impressum

Interne Projekt Nr.: P. 709.000
Berichtversion: 2021.3

Auftraggeber:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Bundesamt für Umwelt BAFU
3003 Bern

- Corin Schwab
Projektleiterin

Auftragnehmer:

pbplan ag
Müli 12
1716 Plaffeien

- Raphael Kropf
MSc Geologe/Hydrogeologe
- Joseph Brügger
Dipl. Ing. ETH, REG A Raumplaner

Verzeichnis der Tabellen:

Tabelle 1: Zusammenstellung der Datengrundlagen und Kriterien und deren Anwendung in den verschiedenen Methoden.....	8
Tabelle 2: Auflisten der Anlagen anhand der Ergiebigkeiten und ihrem Anteil am Dargebot	14
Tabelle 3: Integration der Konflikte in den Grundwasserschutzzonen in die Bewertung.....	15
Tabelle 4: Kriterien und deren Anwendung in der Nutzwertanalyse	16
Tabelle 5: Integration der Gesamtbewertung der NWA in die Bewertung	17
Tabelle 6: NWA zur Umsetzung der Methode 3a	17
Tabelle 7: NWA zur Umsetzung der Methode 3b	18
Tabelle 8: NWA zur Umsetzung der Methode 3c.....	19

Hinweis: Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt sind allein die Auftragnehmer verantwortlich.

Titelbild: Quellwasserfassung in den Freiburger Voralpen

Inhalt

1	Einleitung – Auftrag.....	4
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Begriffserklärung.....	6
1.3	Ausgeführte Arbeiten:	6
1.4	Dokumente	6
2	Zusammenhang generelle Wasserversorgungsplanung – unverzichtbare Anlage	7
3	Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen	8
3.1	Grundlagen	8
3.2	Wasserbilanz	9
3.3	Beurteilungskriterien	10
3.4	Bewertungsmethoden.....	14
3.5	Handlungsbedarf	20
3.6	Vorgehen bei ungenügender Datenlage.....	20
3.7	Vorgehen bei einer Wasserversorgung mit nur einer Fassungsanlage.....	20
4	Schlussfolgerungen	21
5	Anhang.....	21

1 Einleitung – Auftrag

Die Verordnung vom 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) verlangt in Art. 4 Abs. 2 «*Die Kantone bezeichnen aufgrund einer Risikoabschätzung die für die Versorgung unverzichtbaren Anlagen.*»

Im erläuternden Bericht zur VTM wird diese Vorgabe folgendermassen präzisiert. «*Im digitalen Inventar der Kantone werden aufgrund von Risikoabschätzungen unverzichtbare Anlagen zur Trinkwasserversorgung aufgelistet und bezeichnet. Die Erkennung und der passende Schutz (gemäss Gewässerschutzgesetzgebung) dieser strategisch wichtigen Wasserfassungen stellen die Basis einer regionalen Wasserversorgungsplanung dar. Auf dieser Grundlage wird die Versorgung im Normalbetrieb gewährleistet und gleichzeitig die Widerstandsfähigkeit vor schweren Mangellagen erhöht. Unverzichtbare Anlagen sind Anlagen, die sowohl im Normalbetrieb als auch noch in einer schweren Mangellage laufen, und deren Ausfälle selber schwere Mangellagen verursachen können.*».

Dieser wichtige neue Aspekt der VTM wurde auch in die Broschüre « Kurz erklärt: Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM)» des Bundesamts für wirtschaftliche Landesversorgung BWL und des Bundesamts für Umwelt BAFU aufgenommen.

Die hier vorliegende Studie ist als Hilfestellung an die Kantone gedacht, um diese gesetzliche Anforderung in die Praxis umzusetzen. Die Kantone sind dabei frei, unter den in diesem Bericht vorgeschlagenen Vorgehensweisen eine auszuwählen, diese abzuändern oder eine eigene Methode zu entwickeln. Die erarbeiteten Methoden bieten den Kantonen die Wahlmöglichkeit, zwischen einem sehr einfachen Ansatz bis hin zu einem tiefergehenden, ganzheitlichen Vorgehen.

Die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen ist dabei nur ein erster Schritt zu einer möglichst ganzheitlichen regionalen Wasserversorgungsplanung. Wie in diesem Bericht aufgezeigt wird, können mit dem Prozess der Bestimmung dieser Anlagen Defizite aufgedeckt werden, welche in einem zweiten oder in weiteren Schritten weiterbearbeitet und nach Möglichkeit auch behoben werden.

Mit den im Bericht vorgeschlagenen Methoden, werden die unverzichtbaren Anlagen bestimmt. Dabei darf es sich nicht um eine Einzelbetrachtung einer Wasserversorgung oder Gemeinde handeln. Die Bestimmung unverzichtbarer Anlagen muss auf Stufe Region, Bilanzierungsraum, Einzugsgebiet oder Kanton erfolgen. Dabei werden in einfachen Bilanzen das Dargebot der unverzichtbaren Anlagen dem Bedarf der Region gegenübergestellt. Obwohl es Ähnlichkeiten mit dem Generellen Wasserversorgungsplan GWP und insbesondere mit den SVGW-Empfehlungen (Muster-GWP)¹ gibt, gelten die Methoden zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen, wie oben erwähnt, auf regionaler oder überregionaler Ebene und nicht auf der Ebene der Wasserversorgung.

Die Methode erlaubt es die Bearbeitungstiefe frei zu wählen (siehe auch Tabelle 1). Je grösser die gewählte Bearbeitungstiefe, desto grösser präsentiert sich dementsprechend auch der Aufwand. Es wurde deshalb versucht Optionen aufzuzeigen, wie die Umsetzung der gesetzlichen Anforderung mit wenig Aufwand trotzdem möglich ist. Die Datengrundlagen (bspw. GIS Daten, Ergiebigkeit, Qualitätsdaten, Verbrauchsdaten, etc.) verbessern sich stetig und vereinfachen die Umsetzung der tiefgehenden Methoden enorm. In Bezug auf eine langfristige Planung in der Wasserversorgung plädieren wir dafür, sich nicht vom Aufwand abhalten zu lassen, eine Methode mit einer höherer Bearbeitungstiefe zu wählen.

Die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen wird für den Normalbetrieb und den heute vorhandenen Daten umgesetzt. Gegenüber einem GWP wird demnach die zukünftige Entwicklung nicht in die Überlegungen miteinbezogen. Aufgrund von entdeckten Defiziten während des Prozesses der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen oder Veränderungen innerhalb einer Wasserversorgung (Stilllegung von Anlagen, Erschliessen einer neuen Ressource, Vernetzungsprojekte usw.) ist es jedoch durchaus angebracht, aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen die unverzichtba-

¹ SVGW 2019, W1011

ren Anlagen zu überprüfen. Es macht deshalb Sinn, die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen innerhalb eines definierten Zyklus von bspw. 10 Jahren zu überprüfen oder zu überarbeiten.

In manchen Kantonen wurden die wichtigsten Trinkwasserfassungen bereits mit eigenen Methoden bestimmt und wurden teilweise sogar im kantonalen Richtplan integriert. Die heute bereits bestehende Einstufung der Fassungsanlagen in den Kantonen bezeichnet noch nicht die unverzichtbaren Anlagen. Diese werden bspw. in überregional, strategisch, regional oder lokal eingestuft und stellt damit bereits eine Rangierung der Anlagen dar. Den Kantonen steht es frei, ihr Vorgehen so beizubehalten und die unverzichtbaren Anlagen gemäss den bis heute verwendeten Kriterien zu bestimmen.

Um das Vorgehen und die Beurteilungskriterien zu bestimmen, wurden einerseits bestehende Methoden zur Bewertung der Trinkwasserfassungen der Kantone beigezogen und andererseits mit den Kantonen Appenzell Ausserrhoden, Solothurn, Nidwalden und Waadt tiefergehende Diskussionen geführt. Die Auswertung dieser Angaben und Gespräche haben zur Ausarbeitung von drei verschiedenen möglichen Vorgehensweisen zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen geführt. Die unterschiedlichen Methoden stellen eine stufenweise eingehendere Befassung mit der Wasserversorgung dar, die Beurteilungstiefe nimmt somit mit der steigenden Anzahl verwendeter Beurteilungskriterien stetig zu.

In Anhang 1 ist eine schematische Darstellung des gesamten Prozesses eingefügt. Das Schema soll eine hilfreiche Stütze in der Lektüre des nahstehenden Textes und dessen Einordnung im ganzen Prozess sein.

1.1 Ausgangslage

Folgende Annahmen bilden die Grundlage der Studie:

- Im Falle der unverzichtbaren Anlagen wird eine regionale Betrachtung vollzogen. Die Einschätzung der Situation innerhalb der betroffenen Region basiert auf dem Szenario Normalbetrieb. Es geht also darum, diejenigen Anlagen zu bestimmen, welche für die Aufrechterhaltung des Normalbetriebes unverzichtbar sind. Das 2. Standbein ist somit nicht Bestandteil der unverzichtbaren Anlagen, obwohl es für eine sichere Wasserversorgung unabdingbar ist.
- Eine Anlage, welche nicht als unverzichtbar eingestuft wurde, ist im Umkehrschluss nicht einfach verzichtbar. Diese Anlagen haben genauso ihre Berechtigung, ihren Teil an der Wasserversorgung zu leisten. In Zeiten mit Spitzenbedarf sind diese Anlagen mit Sicherheit sehr wichtig, um die Versorgung aufrecht zu erhalten. In Bezug auf die Versorgungssicherheit und dem 2. Standbein können diese Anlage ebenfalls eine wichtige Rolle einnehmen. Gerade Quellen, welche gravitativ ins Reservoir fliessen und somit keinen Strom brauchen, können in Zeiten einer Mangellage eine entscheidende Rolle zukommen. Für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen geht es jedoch um die regionale Betrachtungsweise und somit der wichtigsten Fassungen dieser Region.
- Eine unverzichtbare Anlage und eine Anlage für den Notfallbetrieb ist nicht dasselbe. Eine unverzichtbare Anlage kann eine Anlage für den Notfall sein, genauso wie eine Anlage, welche nicht als unverzichtbar eingestuft wurde auch eine Anlage für den Notfall sein kann. Der Ausfall einer unverzichtbaren Anlage kann je nach Situation zu einer Notfallsituation (Mangellage) führen.
- Die unverzichtbaren Anlagen sollen einen bestimmten Anteil des Bedarfes einer Region abdecken. Es ist das Ziel, die wichtigsten Fassungen für die Wasserversorgung einer Region zu bezeichnen und nicht alle genutzten Fassungen als unverzichtbar einzustufen. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit einer Abdeckung von 80 % der Normalbetrieb, wenn auch mit Schwierigkeiten, aufrechterhalten werden kann. Je nach Situation in der Region kann aber ein anderer Anteil für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen sinnvoller sein. Hier spielt die Anzahl der Fassungen (z. B. nur wenige grosse oder sehr viele kleinere) eine Rolle und auch das Vorhandensein von alternativen – noch ungenutzten – Ressourcen. Die Wahl, nur 80% des Bedarfes als Referenzwert anzunehmen kommt daher, die Kantone zu ermutigen nicht alle Anlagen als unverzichtbar einzustufen, sondern sich auf eine Aus-

wahl guter und wichtiger Anlagen zu beschränken. Es sei an dieser Stelle nochmals erwähnt, dass eine Anlage, welche nicht als unverzichtbar eingestuft wird, nicht als verzichtbar gilt.

1.2 Begriffserklärung

Um Missverständnisse bei der Lektüre zu vermeiden werden drei zentrale Begriffe genauer umschrieben:

Unverzichtbare Anlage	In diesem Bericht werden die unverzichtbaren Anlagen und die Fassungsanlagen (Quellfassungen und Grundwasserbrunnen) als Synonym verwendet. Es geht hier nicht um andere wichtige Anlagen einer Wasserversorgung, wie Hauptleitungen, Reservoirs, Pumpwerke usw.
Drittversorgung	In diesem Bericht wird das Wort Drittversorgung folgendermassen verwendet. Bezug von Trink-, Brauch- und Löschwasser von einer anderen, benachbarten Wasserversorgung. Diese Versorgung braucht es um den Normalbetrieb aufrecht zu erhalten.
Dargebot	Für die Wasserbeschaffung zur Verfügung stehende Ressourcen in Form von Quell-, Grund- und Oberflächenwasser. Es handelt sich demnach um die Menge Wasser, welche einer Region zur Verfügung steht. Das Dargebot setzt sich aus den Ergiebigkeiten der eigenen Fassungen und der Drittversorgung, welche für den Normalbetrieb unentbehrlich ist, zusammen. Bei den Ergiebigkeiten gelten die konzessionierten Wassermengen. Die in einer Konzession definierte maximale Entnahmemenge ist von Kanton zu Kanton verschieden geregelt. Meist handelt es sich um eine, auf einen Zeitraum (Jahr) aufsummierte, Entnahmemenge.

1.3 Ausgeführte Arbeiten:

- Grundlagen sammeln und auswerten
- Vertiefte Diskussion mit 4 kantonalen Vertretern
- Ausarbeiten der Methoden zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen.
- Präsentieren der Resultate den Ansprechpersonen des BAFU und eingehende Diskussion
- Auswerten der verschiedenen Rückmeldungen und Integration in die weitere Bearbeitung
- Verfassen des vorliegenden Berichtes

1.4 Dokumente

- Verordnung vom 19. August 2020 über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM); 531.32
- Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) - Erläuternder Bericht vom 6. April 2020
- Hunziker Betatech, Integralia 2016: Wasserressourcenmanagement Modul 1; Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit; Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz.
- Hunziker Betatech, Integralia, Sofies emac, Dr. Benjamin Meylan 2017: Wasserressourcenmanagement Modul 2; Erarbeitung von Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen
- Regierungsrat des Kantons Bern 2010, Wasserversorgungsstrategie 2010
- Staat Freiburg 2016, Plan der Trinkwasserinfrastrukturen PTWI – Wegleitung Version 1.3

- Staat Freiburg 2021, Kantonale Planung der Gewässerbewirtschaftung — Sachplan Gewässerbewirtschaftung (SPGB), Eingeschränktes Vernehmlassungsverfahren
- Amt für Natur und Umwelt GR 2017; Kantonales Konzept zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen
- BAFU 2018, Datenmodell Grundwasseraustritte, -fassungen und – anreicherungsanlagen Datenmodell für die Geobasisdatenkatalog-Einträge 141 und 139.2
- BAFU 2016, Datenmodell Grundwasservorkommen Datenmodell für den Geobasisdatenkatalog-Eintrag 139.1
- BAFU 2017, Datenmodell Inventar Trinkwasserversorgung in Notlagen; Identifikator 66
- BAFU 2015, Inventar der bestehenden Wasserentnahmen Identifikator 140
- Kanton URI 2015, Konzept Trinkwasserversorgung in Notlagen, TWN-Konzept 2015
- KVO-Ost 2017, Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP) - Leitfaden GWP 2017
- SVGW 2009, W1005 d Empfehlungen zur strategischen Planung der Wasserversorgung
- SVGW 2019, W1011 d Empfehlung; Muster-GWP (Generelle Wasserversorgungsplanung)
- BWL – BAFU 2021, Kurz erklärt - Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) VTM Broschüre 2021

2 Zusammenhang generelle Wasserversorgungsplanung – unverzichtbare Anlage

Bei der Ausarbeitung der Kriterien, Methoden und Vorgehen, um die unverzichtbaren Anlagen bestimmen zu können, wurde schnell ersichtlich, dass diese eng mit Überlegungen verknüpft sind, wie sie im Rahmen einer generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) gemacht werden. Eine generelle Wasserversorgungsplanung will den regionalen Unterschieden bspw. der vorhandenen Wassermenge, Rechnung tragen. Es hat sich gezeigt, dass dies auch bei der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen sinnvoll ist.

Genauso wie bei einer übergeordneten regionalen Planung, wird in einem ersten Schritt das Kantonsgebiet in verschiedene Bezugsrahmen eingeteilt, welche auch als Regionen, Bilanzierungsraum oder Einzugsgebiete (integrale Gewässerbewirtschaftung) benannt werden können. Der Einfachheit halber nennen wir diese Gebiete in diesem Bericht Regionen. Die Regionen sind in diesem Fall vorteilhaft durch die Installationen des Trinkwasserverteilnetzes abgegrenzt. Es ist jedoch auch möglich, bereits bestehende kantonale Einheiten, wie Bezirke, Einzugsgebiete usw., zu übernehmen. Bei kleineren Kantonen kann es sich auch aufdrängen, auf die Einteilung in Regionen zu verzichten und das gesamte Kantonsgebiet im Sinne einer Region zu betrachten.

Auch wenn die generelle Wasserversorgungsplanung und die Bestimmung der unverzichtbaren Anlage viel gemeinsam haben, wird hier darauf verzichtet, die regionale Wasserversorgungsplanung genauer abzubilden. Informationen, wie eine solche Planung durchgeführt werden kann, bieten:

- Hunziker Betatech, Integralia 2016: Wasserressourcenmanagement Modul1; Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit; Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz.
- Hunziker Betatech, Integralia, Sofies emac, Dr. Benjamin Meylan 2017: Wasserressourcenmanagement Modul2; Erarbeitung von Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen.
- SVGW 2009, W1005 d Empfehlungen zur strategischen Planung der Wasserversorgung.
- SVGW 2019, W1011 d Empfehlung; Muster-GWP (Generelle Wasserversorgungsplanung).
- Versch. Kantone: Pflichtenhefte für eine generelle Wasserversorgungsplanung GWP.

3 Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen

Die in diesem Bericht vorgestellten Methoden für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen gemäss Art. 4 VTM setzen voraus, dass gewisse Grundlagendaten wie der Fassungsstandort, der Bedarf und das Dargebot bekannt sind. Ist dies nicht der Fall, so muss die Zusammenstellung der Grundlagendaten vorgängig durchgeführt werden.

Das Vorgehen ist als eine Art Baukastensystem aufgebaut. Mit Hilfe von Beurteilungskriterien kann wahlweise und je nach Bewertungsmethode, eine zunehmende Beurteilungstiefe erreicht werden.

Für den Trinkwasseranteil, welcher durch Seewasser abgedeckt wird, sind die Beurteilungskriterien nicht anwendbar. Bei der Beurteilung entsprechen Seewasserfassungen daher Grundwasserfassungen ohne Konflikte oder Gefährdungen. Nachfolgend sind die Datengrundlagen und Kriterien und deren Anwendung in den einzelnen Bewertungsmethoden tabellarisch zusammengefasst:

Datengrundlagen und Kriterien			Bewertungsmethode				
			1	2	3a	3b	3c
Wasserbilanz	Bedarf Normalbetrieb		♦	♦	♦	♦	♦
	Dargebot (Ergiebigkeiten)		♦	♦	♦	♦	♦
Beurteilungskriterien	Qualität	Konflikte in den Grundwasserschutzzonen		♦	♦	♦	♦
		Rohwasserqualität			♦	♦	♦
	Stabilität	Trockenheitsresistenz Resilienz in Bezug auf den Klimawandel			♦	♦	♦
	Einzugsgebiet	Konflikte im Einzugsgebiet				♦	♦
		Hydrogeologische Situation im Einzugsgebiet				♦	♦
	Naturgefahren	Naturgefahren (gemäss Gefahrenkarte)					♦
		Oberflächenabfluss					♦

Tabelle 1: Zusammenstellung der Datengrundlagen und Kriterien und deren Anwendung in den verschiedenen Methoden

In Anhang 1 ist eine schematische Darstellung des Vorgehens für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen und zum besseren Verständnis eingefügt. Die folgenden Kapitel geben Auskunft über die verschiedenen Elemente (Datengrundlagen, Kriterien und Bewertungsmethoden) und das Vorgehen zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen, wie es in Anhang 1 schematisch dargestellt ist.

3.1 Grundlagen

Dieser Bericht stellt verschiedene Möglichkeiten vor, wie die unverzichtbaren Anlagen bestimmt werden können. Allen Methoden liegen dieselben Grundlagendaten und Kenntnisse zugrunde, welche für dessen Umsetzung nötig sind.

3.1.1 Fassungsstandorte

Der Fassungsstandort ist grundsätzlich bekannt, weshalb hier keine zusätzlichen Aufwendungen zu erwarten sind. Verschiedene gesetzliche Vorgaben, wie bspw. das minimale Geodatenmodell oder andere Dokumente mit Vorgaben für die Wasserversorgung, bedingen bereits heute das Ken-

nen der Fassungsstandorte. In der Praxis wird regelmässig beobachtet, dass die Angaben zu den Standorten der Fassungen fehlerbehaftet sind. Die Fassungsstandorte werden zur Veranschaulichung und zur Lokalisierung auf einem Plandokument verwendet und sind dann relevant, wenn das Wasser in einer anderen Region genutzt werden soll. Es geht darum ob die Höhenlage bspw. einer Quelle ausreichend ist, oder ob aufgrund der Distanz ein Leitungsbau überhaupt sinnvoll ist.

3.1.2 Bedarf

Im Zusammenhang mit einer GWP oder einem vergleichbaren Planungsinstrument sollte der mittlere und maximale Bedarf einer Wasserversorgung bekannt sein. Eine wichtige Grundlage für die Ermittlung des Bedarfs sind die jährlichen Abrechnungen der Wasserversorgungen / Gemeinden an die Wasserbezüger (Rechnungen mit Angabe des Wasserbezugs in m³). Damit kann auch der Bedarf einer Region bestimmt bzw. abgeschätzt werden. Der Bedarf kann durch einen grossen Wasserverlust im Netz, grosse Bezüger (z.B. Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen) oder sonstige Wasserentnahmen, wie bspw. eine grosse Anzahl Laufbrunnen überschätzt werden. Es ist demnach wichtig, die Qualität der Angaben abschätzen zu können und gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen. Der Anteil einer Anlage an der Wasserversorgung bzw. am Bedarf fliesst bei der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen mit ein. Es veranschaulicht die Wichtigkeit einer Anlage in Bezug auf seine Ergiebigkeit.

3.1.3 Dargebot

Auf Grund von Ergiebigkeitsmessungen, Pumpversuchen oder konzessionierten Mengen ist bekannt, wieviel Wasser für die Region für die Trinkwasserverteilung zur Verfügung steht. Es handelt sich in erster Linie nur um Fassungen, welche auch in einer Wasserversorgung genutzt werden. Die Kenntnisse über das Dargebot hängen stark von den vorhandenen Messreihen und der Qualität der vorhandenen Daten ab. Die Erfahrung zeigt, dass hier meist und dies vor allem bei den Quellen, eine grosse Variabilität der Qualität der Daten vorliegt. Im Moment der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen bleibt einem aber nichts anderes übrig als mit den heute vorliegenden Daten zu arbeiten. Wenn bei den Ergiebigkeiten Defizite erkannt werden, kann dies als Auslöser dienen hier Verbesserungen, wie das installieren von Datenloggern zur automatischen Messung der Wassermenge, vorzunehmen. Mit Hilfe des Dargebots (oder auch den Ergiebigkeiten) werden die einzelnen Anlagen nach Ihrer Menge aufgelistet und bilden so das Grundgerüst für das weitere Vorgehen.

3.2 Wasserbilanz

Mit Hilfe der Kenntnisse über den Bedarf und das Dargebot, kann eine Wasserbilanz aufgestellt werden. Die Bilanz zeigt auf, ob sich die Region in einer ausgeglichenen oder in einer Situation mit Überschuss- oder Fehlmengen befindet. In den einschlägigen Dokumenten der Kantone zur GWP ist die Vorgehensweise detailliert beschrieben. Im Gegensatz zu den Wasserbilanzen in einer GWP, welche für eine Gemeinde, eine Wasserversorgung oder sogar für eine Druckzone erstellt werden, wird hier eine Bilanzierung über die gesamte Region erstellt. Falls vorhanden, können die bestehenden Bilanzen bspw. von Gemeinden als Grundlage verwendet werden. Auch hier gilt der Grundsatz, dass die Qualität der Grundlagendaten massgeblichen Einfluss auf das Resultat der Wasserbilanz hat.

Die Wasserbilanz wird bei einer GWP meist für den Spitzenbedarf, für den Normalbetrieb und für den heutigen und den zu erwartenden zukünftigen Bedarf erstellt. Im Fall der unverzichtbaren Anlagen interessiert die Bilanz während des heutigen Normalbetriebs. Die zukünftige Entwicklung wird, wie in Kap. 1 beschrieben, nicht in die Überlegungen miteinbezogen. Umsetzung von Massnahmen in der Wasserversorgung einer Region, welche zu Veränderungen im Bedarf oder Dargebot führen dazu, dass sich eine Überarbeitung der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen aufdrängt.

3.2.1 Versorgungssicherheit (Normalbetrieb)

Gemäss der SVGW-Empfehlung W1011² gewährleistet die Versorgungssicherheit die Betriebssicherheit und ausgeglichene Wasserbilanzen für alle relevanten Szenarien (Maximal-, Normal- und Störfall). Werden nun Defizite in der Versorgungssicherheit erkannt, so kann die Umsetzung von Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit, Einfluss auf die Wasserbilanz nehmen. Änderungen in der Wasserbilanz können wiederum einen Einfluss auf die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen haben. Wenn bspw. eine neue Ressource erschlossen wird, welche als unverzichtbar eingestuft wird, so kann eine andere, unbedeutendere Fassung diesen Status verlieren. Im Zusammenhang mit der Frage der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen geht es somit einzig um den Einfluss der Versorgungssicherheit auf zukünftige Veränderungen in der Wasserversorgung. Defizite in der Versorgungssicherheit veranlassen die Wasserversorgung Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit umzusetzen wie:

- das Verbessern der Situation des 2. Standbeines.
- das Erschliessen einer neuen Ressource.
- die Erhöhung des Kontingentes eines Drittbezugs.
- die Realisation eines neuen oder zusätzlichen Drittbezugs.
- die Erhöhung der konzessionierten Entnahmemenge, wenn die Ressource unternutzt ist.

Deshalb ist eine regelmässige Überprüfung (bspw. alle 10 Jahre) der unverzichtbaren Anlagen sinnvoll.

3.3 Beurteilungskriterien

Wie in der Einführung zu Kap. 3 gezeigt, werden in diesem Bericht fünf verschiedene Bewertungsmethoden für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen vorgestellt. Ab der Bewertungsmethode 2 werden dabei verschiedene Beurteilungskriterien beigezogen. Die Beurteilungskriterien sollen es ermöglichen, die Situation der Fassung in Bezug auf verschiedene Aspekte abzubilden, um so Defizite an den jeweiligen Fassungsstandorten zu erkennen. Je nach Ausprägung des Defizites besteht somit ein Handlungsbedarf und es ist angezeigt, diesen Aspekt genauer zu untersuchen und falls dies als nötig erachtet wird, Massnahmen zur Verbesserung der Situation zu definieren. Beim Prozess, die unverzichtbaren Anlagen zu bestimmen, sollen diese Defizite erkannt werden, deren Beseitigung ist jedoch in weitergehenden Schritten vorzunehmen. In Kap. 3.4 wird noch etwas näher auf diesen Punkt eingegangen.

Von Methode zu Methode nimmt die Anzahl an Beurteilungskriterien zu und es wird so eine stufenweise, zunehmende Beurteilungstiefe erreicht. Folgende Beurteilungskriterien können je nach gewählter Methode beigezogen werden (siehe auch Anhang 1):

- Konflikte in den Grundwasserschutzzonen
- Rohwasserqualität
- Trockenheitsresistenz (Resilienz in Bezug auf den Klimawandel)
- Konflikte im Einzugsgebiet
- Hydrogeologische Situation im Einzugsgebiet
- Naturgefahren (gemäss Gefahrenkarte)
- Oberflächenabfluss

Mit Zunahme der Kriterien (Methode 3a-3c), werden die Kriterien mit Hilfe einer Nutzwertanalyse (NWA) bewertet.

² SVGW 2019, W1011

Nachstehend werden die einzelnen Kriterien und ihre Rolle im Prozess näher erläutert.

3.3.1 Konflikte in den Grundwasserschutzzonen

Für alle im öffentlichen Interesse stehenden Grundwasserfassungen müssen die Kantone die Grundwasserschutzzonen ausscheiden (Art. 20 GSchG). Mit der Genehmigung der Grundwasserschutzzonen tritt, neben einem Schutzzonenplan und einem erläuternden Bericht, ein Reglement in Kraft, welches die Vorgaben des Bundes- und evtl. Kantonsrecht enthält. Befinden sich Bauten (Wohn-, Gewerbe-, Industriegebäude, Strassen, Bahnanlagen etc.) innerhalb von Grundwasserschutzzonen oder werden darin Aktivitäten (Deponie, Landwirtschaft etc.) ausgeführt, die der Gesetzgebung widersprechen, so stehen diese im Konflikt mit der Nutzung des Wassers und stellen je nach Situation eine Gefährdung des Wassers und somit der Nutzung dar. Diese Gefahrenherde sollen lokalisiert und charakterisiert werden, um die Gefährdung des Grundwasservorkommens abzuschätzen. Für die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen ist es nicht nötig, bei der Abklärung der Gefährdungen, weit in die Tiefe zu gehen, sondern darum einen Überblick über die Situation zu gewinnen, welche es erlaubt die Fassung zu bewerten. Es geht um eine quantitative Einschätzung der Situation und der Einstufung, ob eine Gefährdung vorhanden ist und deren Gefährdungsgrad. Das Lösen dieser Konfliktsituationen ist nicht Bestandteil des Prozesses zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen.

Wird die Fassung mit einem Wert «hoch» oder «sehr hoch» bewertet, so bedeutet dies, dass hier Handlungsbedarf besteht und die Situation genauer untersucht werden sollte. Es steht den Kantonen frei, ob sie dies bereits ab einer Bewertung von «mittel» machen wollen. Der Umgang mit den Nutzungskonflikten in den Grundwasserschutzzonen ist komplex und das Lösen dieser Probleme kann viel Zeit und Kosten verursachen. Es ist an den kantonalen Behörden zu entscheiden, wie und zu welchem Zeitpunkt sie diese Problematik in Angriff nehmen. Für den Umgang mit diesen Konflikten verweisen wir hier auf den Anhang g des Modul 1, Wasserressourcenmanagement des BAFU³.

Der Kanton ist frei in der Art und Weise, wie er für das Kriterium «Konflikte in Grundwasserschutzzonen» eine Bewertung durchführen möchte. Es gibt die Möglichkeit, dies aufgrund einer einfachen Einschätzung der Situation zu tun, bspw. über die Anzahl der Konflikte innerhalb der Grundwasserschutzzonen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, gewissen Anlagen oder Aktivitäten und nach dessen Gefährdungsgrad, eine bestimmte Bewertung zuzuordnen. Eine Kantonsstrasse in S2 kann hier bspw. die Bewertung «hoch» bekommen und eine Haupt ARA-Leitung in S2 sehr hoch. Auch kann man eine Kumulierung der Bewertung einführen, also bspw. zwei mittlere ergeben zusammen eine hohe Bewertung.

Das Kriterium «Konflikte in Grundwasserschutzzonen» fliesst ab der Methode 2 in die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen mit ein.

Bei der Anwendung der Methode 3 wird das Kriterium noch zusätzlich gewichtet. Die Gefährdungssituation in den Grundwasserschutzzonen wird als wichtiges Bewertungskriterium betrachtet und somit hoch gewichtet.

3.3.2 Rohwasserqualität

Grundsätzlich betrachten wir Fassungen, welche für die Förderung von Trinkwasser genutzt werden. Somit sollte die Rohwasserqualität grundsätzlich gut sein und die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) Anhang 1 und 2 erfüllen. Gerade in der heutigen Zeit stehen jedoch viele Fassungen wegen mangelhafter Qualität unter Druck. Sie sind mit Nitrat, Pflanzenschutzmitteln oder auch Substanzen aus Industrie und Abwasser belastet, womit das Prädikat gut nicht mehr selbstverständlich ist. Es geht auch beim Kriterium «Rohwasserqualität» darum, heutige Defizite zu erkennen und wenn nötig weitergehende Massnahmen einzuleiten. Wird die Rohwasserqualität als schlecht oder sehr schlecht bewertet, so drängt sich eine genauere Betrachtungsweise der Fassung auf, um einerseits die möglichen Ursachen zu finden und andererseits abschätzen zu können, ob eine Sanierung der Wasserqualität mit Massnahmen innerhalb des Einzugsgebietes

³ Hunziker Betatech, Integralia 2016

möglich ist. Es ist auch hier den Kantonen überlassen, wie sie die Bewertung (sehr schlecht bis sehr gut) der Qualität vornehmen.

Die Gewichtung der Rohwasserqualität ist ebenfalls hoch, da qualitativ einwandfreies Grundwasser unabdingbar ist.

Die Einstufung einer Anlage als unverzichtbar, kann auch bedeuten, dass für die Verbesserung der Rohwasserqualität die nötigen Mittel eingesetzt werden, um diese Fassung langfristig für die Wasserversorgung zu sichern.

3.3.3 Trockenheitsresistenz oder Resilienz in Bezug auf den Klimawandel

Damit eine Wasserfassung bzw. das vorgelagerte Grundwasservorkommen in Bezug auf die Trockenheitsresistenz eingestuft werden kann, ist das Vorhandensein von möglichst langen und engmaschigen Datenreihen entscheidend. Da diese häufig nicht vorhanden sind und nicht auf die Erhebung der Daten gewartet werden kann, soll eine Bewertung mit den heute vorhandenen Daten vorgenommen werden. Mit Hilfe des geologischen Kontextes, Kenntnissen der lokalen Gegebenheiten oder Angaben von Personen, welche sich seit Jahren um die Anlagen kümmern (Brunnenmeister), ist eine grobe Abschätzung der Situation möglich. Wenn bekannt ist, dass die Fassung in vergangenen Trockenperioden einen starken Rückgang der Ergiebigkeit verzeichnet hat, kann dies auch in die Überlegungen miteinfließen. Der zeitliche Aufwand kann für dieses Kriterium stark variieren, je nachdem welche Ansprüche man an die Bewertung stellt. Es soll sich hier jedoch nicht um eine wissenschaftliche Arbeit handeln, sondern um eine grobe Einschätzung der Situation, welche zusätzlich helfen soll, die Situation einer Fassung möglichst gut abzubilden.

3.3.4 Konflikte im Einzugsgebiet

Die Gefährdungssituation innerhalb des Einzugsgebietes ist aus einer ganzheitlichen Perspektive wichtig. Es geht in erster Linie darum, ein Gefährdungsbild des genutzten Grundwasservorkommens zu erhalten. Dieses Kriterium wird weniger stark gewichtet, als diejenige der Gefahrensituation in den Grundwasserschutzzonen. In einer langfristigen Betrachtung ist es jedoch angebracht, wenn einerseits das Einzugsgebiet und somit die Herkunft des Wassers und auch alle möglichen Gefahrenherde bekannt sind.

Eine Schwierigkeit kann hier das Fehlen der Kenntnisse über die Ausdehnung des Einzugsgebiets sein. Mit einer einfachen Berechnung über die Grundwasserneubildung und den damit verbundenen Flächenanteil kann eine gute Annäherung erreicht werden. Welche Wasserversorgung sollte nicht interessiert sein, das Herkunftsgebiet ihres genutzten Grundwassers zu kennen. Bei kleinen Fassungen ist es möglich, dass das Einzugsgebiet bereits über die Grundwasserschutzzonen abgedeckt wird. Im Gegensatz dazu, decken die Grundwasserschutzzonen nur einen Bruchteil des Einzugsgebietes ab.

3.3.5 Hydrogeologische Situation im Einzugsgebiet

In der Hydrogeologie, wird vielfach mit einer mangelhaften Datenlage gearbeitet und ist gezwungen, mit wenigen bekannten Elementen möglichst viel herauszuholen. Dies ist sicherlich bei diesem Kriterium gefragt. Nicht immer sind die Verhältnisse genügend bekannt, um eine zuverlässige Antwort auf die Frage des natürlichen Schutzes einer Ressource zu geben. Kommt noch hinzu, dass lateral erhebliche Unterschiede auftreten können. Auch hier geht es darum, seine Fassung und dessen vorgelagertes Grundwasservorkommen möglichst gut charakterisieren zu können. Da es schwierig sein kann, diese Abschätzung über das gesamte Einzugsgebiet vorzunehmen, gibt es die Möglichkeit, sich auf lokalisierte Gefahrenherde zu fokussieren, indem man vorwiegend in diesen Bereichen eine Einschätzung der Situation vornimmt.

Der natürliche Schutz (Vulnerabilität) des genutzten Grundwassers steht in einem engen Zusammenhang mit den Konflikten innerhalb des Einzugsgebietes.

3.3.6 Naturgefahren gemäss Gefahrenkarte

Die Naturgefahren, wie Lawinen, Stein-, Blockschlag und Felssturz, Rutschung, Hochwasser und Murgang werden in Gefahrenkarten erfasst. Mit Hilfe der Gefahrenkarten wird der Grad der Gefährdung einer Anlage aufgezeigt. Die Position der Fassung in Bezug auf die Naturgefahrensituation sollte nicht von entscheidender Bedeutung sein. Vielfach ist es wohl möglich, diese Gefahr durch Massnahmen soweit einzudämmen, dass das Risiko akzeptierbar wird.

Wird aufgrund der Beurteilung die Gefährdung der Anlage als «hoch» oder «sehr hoch» eingestuft, so braucht es eine eingehende Analyse dieser Situation. Es geht auch hier um eine möglichst ganzheitliche Sicht. Das Verfahren zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen soll Defizite einer Fassung aufzeigen und so den Weg für die Umsetzung von Massnahmen ebnen. Nicht berücksichtigt wird die Gefährdung durch Erdbeben.

3.3.7 Oberflächenabfluss

Die Gefährdung durch Oberflächenabfluss wurde nicht in den oben beschriebenen Naturgefahren integriert, da ihre Handhabung anders ausgelegt ist. Es existiert keine Gefahrenkarte, sondern eine Gefahrenhinweiskarte mit Fliesstiefen («Intensität»). Generell sollte die Umsetzung von Massnahmen zur Sicherung einer Fassung in jedem Fall möglich sein. Die Gewichtung ist entsprechend gering angesetzt.

3.4 Bewertungsmethoden

3.4.1 Methode 1

Damit eine Wasserbilanz erstellt werden kann, muss das Dargebot bekannt sein. Hierfür werden die Ergiebigkeiten bzw. die konzessionierte Menge der einzelnen Fassungen beigezogen. Die Wasserversorgung hat zum Ziel, den Bedarf eines Gebietes abzudecken. Somit ist klar, dass eine Fassung mit einer hohen Ergiebigkeit selbstredend eine hohe Bedeutung erlangt. Diese Methode wurde in diesen Bericht übernommen, da in verschiedenen Kantonen die Einstufung der Fassungen (Strategisch, Überregional, Region oder Lokal) heute nach diesem Ansatz durchgeführt wird.

Eine Rangierung der Anlagen gemäss ihren Ergiebigkeiten zu erstellen, stellt die einfachste Methode dar, die unverzichtbaren Anlagen zu bestimmen. Zusätzlich zur Wassermenge wird ebenfalls der prozentuale Anteil am Bedarf der Region berücksichtigt. Wie in Kap. 1.1 beschrieben, sollen die unverzichtbaren Anlagen einen bestimmten Anteil (z. B. 80 %) an der Wasserversorgung abdecken.

Auch wenn das Risiko besteht, wie in den nachfolgenden Kapiteln erläutert wird, dass auf eine Fassung gesetzt wird, welche bei genauerer Betrachtungsweise als ungeeignet bezeichnet werden muss, so ist dies trotz allem eine valable Möglichkeit, eine Einstufung der Anlagen vorzunehmen.

Das Auflisten der Anlagen anhand ihrer Ergiebigkeit dient auch als Basis für die Methoden 2 und 3.

Region 1		
Bedarf		
Normalbetrieb	7'000	l/min

Anlage	Egiebigkeit	Anteil Anlage an
(ID)	(Dargebot)	Bedarf
	(l/min)	(%)
1	3'000	43
2	2'000	29
3	1'500	21
4	1'000	14
5	800	11
6	600	9
7	500	7
8	200	3
9	100	1
10	50	1

Summe	9'750	139
unverzichtbar	6'500	93

Tabelle 2: Auflisten der Anlagen anhand der Ergiebigkeiten und ihrem Anteil am Dargebot.

3.4.2 Methode 2

Diese Methode bezieht neben der Ergiebigkeit zusätzlich die Situation in den Grundwasserschutzzonen mit ein. Es wird der Ergiebigkeit also noch die Gefährdung (bestehende Konflikte) gegenübergestellt. Auch wenn eine Fassung aufgrund der Ergiebigkeit eigentlich als unverzichtbar eingestuft würde, so kann aufgrund des hohen Drucks durch Nutzungskonflikte entschieden werden, dass diese Anlage nicht als unverzichtbar gilt (Anlage 3 in der Tabelle unten).

Auch die Anlage 1 (Tabelle 3) hat noch einen grossen Nutzungskonflikt. Aufgrund der Tatsache, dass diese Fassung aber die Hälfte der geforderten Abdeckung (z. B. 80%) erreicht, gilt sie trotzdem als unverzichtbar. Hingegen bedingt die Einstufung in Bewertung in gross oder sehr gross, dass weitergehende Abklärungen durchgeführt werden müssen. Schlussendlich ist es das Ziel, dass die heute als unverzichtbar eingestuften Anlagen über einen langen Zeitraum erhalten bleiben und der Wasserversorgung zur Verfügung stehen.

Wenn aufgrund einer hohen oder sehr hohen Bewertung eine Anlage nicht als unverzichtbar eingestuft wird, so heisst dies nicht, dass diese Anlage nicht mehr für die Wasserversorgung verwendet werden darf, sondern es heisst lediglich, dass diese Anlage zum heutigen Zeitpunkt nicht als unverzichtbar gilt. Die Fassung wird jedoch weiterhin betrieben und stellt seinen Teil an der Wasserversorgung sicher. Können die Nutzungskonflikte innerhalb der Grundwasserschutzzonen gelöst werden, bspw. durch das Entfernen eines (oder mehrerer) Gefahrenherdes, so kann diese Anlage möglicherweise in Zukunft als unverzichtbar eingestuft werden.

Nachfolgend ein Beispiel, wie dies in der Praxis umgesetzt werden kann.

Region 1				
Bedarf Normalbetrieb:		7'000	l/min	
Anlage	Ergiebigkeit (Dargebot)	Anteil Anlage an Bedarf	Konflikte in GWSZ	Bemerkungen
(ID)	(l/min)	(%)		
1	3'000	43	gross	Weitergehende Abklärungen nötig
2	2'000	29	Kein	
3	1'500	21	sehr gross	Weitergehende Abklärungen nötig
4	1'000	14	erhöht	
5	800	11	bagatelle	Kann entfernt werden
6	600	9	Kein	
7	500	7	Kein	
8	200	3	erhöht	
9	100	1	sehr gross	Weitergehende Abklärungen nötig
10	50	1	bagatelle	
Summe	9'750	139	GWSZ Grundwasserschutzzonen	
unverzichtbar	6'000	86		

Tabelle 3: Integration der Konflikte in den Grundwasserschutzzonen in die Bewertung.

3.4.3 Methode 3

Die Methode 3 integriert noch zusätzliche Beurteilungskriterien, mit dem Ziel, die Fassung möglichst ganzheitlich charakterisieren zu können. Die Methode ist so aufgebaut, dass die Kantone mit der Anzahl an angewendeten Kriterien die Beurteilungstiefe selber bestimmen können. Die gewählten Kriterien werden anschliessend in eine Nutzwertanalyse NWA eingesetzt. Innerhalb der NWA werden die einzelnen Kriterien gemäss den vorherrschenden Verhältnissen eingestuft, also eine Punktzahl von 1-5 vergeben. Jedem Kriterium ist gemäss der Einschätzung seiner Wichtigkeit eine Gewichtung zugeordnet. Die Punktzahl zusammen mit der Gewichtung ergibt anschliessend eine Bewertung des Kriteriums. Die einzelnen Bewertungen der jeweiligen Kriterien werden je nach gewählter Darstellung gemittelt (Anlage 3 in Tabelle 5-7) oder addiert (Anlagen 1 und 2 in Tabelle 5-7). In diesem Bericht werden drei mögliche Vorgehensweisen, Methode 3a-3c vorgestellt (Tabelle 5-7). Grundsätzlich ist der Kanton jedoch frei in der Wahl der Kriterien.

Die Zusammensetzung der Kriterien je Nutzwertanalyse der drei Methoden sieht folgendermassen aus:

Schwerpunkt	Kriterien	Methode		
		3a	3b	3c
Qualität	Konflikte in den Grundwasserschutzzonen	♦	♦	♦
	Rohwasserqualität	♦	♦	♦
Stabilität	Trockenheitsresistenz Resilienz in Bezug auf den Klimawandel	♦	♦	♦
Einzugsgebiet	Konflikte im Einzugsgebiet		♦	♦
	Hydrogeologische Situation im Einzugsgebiet		♦	♦
Naturgefahren	Naturgefahren (gemäss Gefahrenkarte)			♦
	Oberflächenabfluss			♦

Tabelle 4: Kriterien und deren Anwendung in der Nutzwertanalyse

Mit der Zunahme der Kriterien wird auch das Themenfeld ausgeweitet und so stufenweise eine zunehmende Beurteilungstiefe erreicht. Die Reihenfolge der Kriterien wurde so gewählt, dass bei jeder Stufe jeweils ein Themenschwerpunkt hinzugenommen wird und diese auch nach deren Wichtigkeit im Gesamtkontext einer Trinkwasserfassung abnehmen, aber die Anlage in einer ganzheitlichen Betrachtungsweise immer besser charakterisieren. Mit der Anwendung der Methode 3c wird die Situation der Fassung vielschichtig abgebildet und bestehende Defizite werden aufgedeckt. Es geht bei diesem Vorgehen nicht in erster Linie um die Einteilung in gute oder schlechte Situationen, sondern vielmehr darum, zu erkennen, in welchem Bereich die Fassung noch Verbesserungspotential hat. Schneidet ein Kriterium schwach ab, so bedeutet dies, dass in diesem Bereich Handlungsbedarf herrscht (siehe Kap. 3.7) und dass die nötigen Massnahmen definiert werden müssen. Handlungsbedarf herrscht, wenn ein Kriterium mit einem Wert von 1 oder 2 bewertet wird. Zusätzlich herrscht Handlungsbedarf, wenn die Gesamtbewertung in der NWA unterhalb des Wertes 3 liegt.

Unverzichtbare Anlagen Art. 4 VTM

Die Gewichtung folgt grundsätzlich auch der oben genannten Reihenfolge der Kriterien und widerspiegelt wiederum deren Wichtigkeit. Den Kantonen steht es frei, diese Gewichtung nach ihrem Ermessen anzupassen.

Region 1				
Bedarf Normalbetrieb: 7'000 l/min				
Anlage	Egiebigkeit (Dargebot)	Anteil Anlage an Bedarf	NWA	Bemerkungen
(ID)	(l/min)	(%)	Punktzahl	
1	3'000	43	2.80	Weitergehende Abklärungen nötig
2	2'000	29	4.50	
3	1'500	21	1.74	Weitergehende Abklärungen nötig
4	1'000	14	2.30	Weitergehende Abklärungen nötig
5	800	11	4.10	
6	600	9	3.50	Weitergehende Abklärungen nötig
7	500	7	4.00	
8	200	3	2.10	
9	100	1	3.30	
10	50	1	5.00	
Summe	9'750	139		
unverzichtbar	5'800	83		

WV Wasserversorgung
 NWA Nutzwertanalyse

Tabelle 5: Integration der Gesamtbewertung der NWA in die Bewertung

	Kriterien	Angabe	Punkte	Gewichtung	Bewertung		
					A 1	A 2	A 3
Qualität	Konflikte in den GWSZ	sehr hoch	1	0.50	2	2.5	5
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Rohwasserqualität	sehr schlecht	1	0.30	1	3	3
		schlecht	2				
		mittel	3				
		gut	4				
		sehr gut	5				
Stabilität	Trockenheitsresistenz	sehr tief	1	0.20	1	3.5	3
		tief	2				
		mittel	3				
		hoch	4				
		sehr hoch	5				
	Resilienz in Bezug auf den Klimawandel						
Gesamtbewertung					1.50	2.85	4.00
Max			15	1.00			
Min			3				
Handlungsbedarf							
Einstufung					<2	2-3	3-5

Tabelle 6: NWA zur Umsetzung der Methode 3a

Unverzichtbare Anlagen Art. 4 VTM

	Kriterien	Angabe	Punkte	Gewichtung	Bewertung		
					A 1	A 2	A 3
Qualität	Konflikte in den GWSZ	sehr hoch	1	0.30	2	2.5	5.0
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Rohwasserqualität	sehr schlecht	1	0.25	1	3	3.0
		schlecht	2				
		mittel	3				
		gut	4				
		sehr gut	5				
Stabilität	Trockenheitsresistenz Resilienz in Bezug auf den Klimawandel	sehr tief	1	0.20	1	3.5	3.0
		tief	2				
		mittel	3				
		hoch	4				
		sehr hoch	5				
Einzugsgebiet	Konflikte im EZG	sehr hoch	1	0.15	3	3	4.0
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Hydrogeologische Situation im EZG	stark vulnerabel	1	0.10	1	2	3.0
		vulnerabel	2				
		mittel	3				
		geschützt	4				
		gut geschützt	5				
Gesamtbewertung					1.60	2.85	3.75
Max			25	1.00			
Min			5				
Handlungsbedarf							
Einstufung					<2	2-3	3-5

Tabelle 7: NWA zur Umsetzung der Methode 3b

Unverzichtbare Anlagen Art. 4 VTM

	Kriterien	Angabe	Punkte	Gewichtung	Bewertung		
					A 1	A 2	A 3
Qualität	Konflikte in den GWSZ	sehr hoch	1	0.30	2	2.5	5
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Rohwasserqualität	sehr schlecht	1	0.25	1	3	3
		schlecht	2				
		mittel	3				
		gut	4				
		sehr gut	5				
Stabilität	Trockenheitsresistenz Resilienz in Bezug auf den Klimawandel	sehr tief	1	0.15	1	3.5	3
		tief	2				
		mittel	3				
		hoch	4				
		sehr hoch	5				
Einzugsgebiet	Konflikte im EZG	sehr hoch	1	0.10	3	3	4
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Hydrogeologische Situation im EZG	stark vulnerabel	1	0.05	1	4	3
		vulnerabel	2				
		mittel	3				
		geschützt	4				
		gut geschützt	5				
Naturgefahren	Naturgefahren (gemäss Gefahrenkarte)	erheblich	1	0.10	3	3	3
		mittel	2				
		gering	3				
		hinweis	4				
		kein	5				
	Oberflächenabfluss (intensität)	sehr stark	1	0.05	2	2	2
		stark	2				
		mittel	3				
		vorhanden	4				
		kein	5				
Gesamtbewertung					1.75	2.93	3.65
Max			35	1.00			
Min			7				
Handlungsbedarf							
Einstufung					<2	2-3	3-5

Tabelle 8: NWA zur Umsetzung der Methode 3c

3.5 Handlungsbedarf

Mit Hilfe der Beurteilungskriterien soll die Situation der Fassung und des genutzten Grundwassers möglichst ganzheitlich abgebildet werden. Es wird einerseits jedes einzelne Kriterium, andererseits die gesamte Situation bewertet. Mit diesem Vorgehen können Defizite in den verschiedenen betroffenen Aspekten erkannt werden. Ein Handlungsbedarf liegt vor, wenn die Bewertung eines Kriteriums oder einer Anlage (Gesamtbewertung) unterhalb der Punktzahl 3 liegt. Weitere Schritte könnten bspw. das Ausscheiden des Zuströmbereichs, das Einleiten einer genaueren Analyse innerhalb der Grundwasserschutzzonen oder der Schutz der Fassung vor Hochwasser sein.

Die zu treffenden Massnahmen sollen in einem weiteren Bearbeitungsschritt definiert werden und sind somit nicht Bestandteil dieses Berichtes.

3.6 Vorgehen bei ungenügender Datenlage

Eine vertiefte Betrachtungsweise, wie dies in der Methode 3 der Fall ist, bedingt das Vorhandensein von verschiedenen Daten. Fehlen diese Daten oder ist deren Qualität nicht vertrauenswürdig, so wird die Umsetzung in der Praxis schwierig. Es handelt sich hier jedoch nicht um ein wissenschaftliches, sondern vielmehr um ein gutachterliches Vorgehen. Der Prozess zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen kann auch als Anlass genommen werden, Defizite zu erkennen. Diese Defizite können anschliessend und falls sich dies aufdrängt, behoben werden. Es geht in diesem Sinn darum, den Prozess mit den vorhandenen Daten durchzuspielen. Angaben wie Konflikte in den Grundwasserschutzzonen und dem Einzugsgebiet oder Angaben zu den Naturgefahren sind heute als GIS Daten vorhanden und erlauben es, mit einem vertretbaren Aufwand ein Resultat zu erreichen. Andere Daten wie die Ausdehnung des Einzugsgebiets oder Analysen der Qualität sind seltener digital verfügbar. Hier gilt es ein praxistaugliches Vorgehen zu finden, welches den Aufwand auf ein vertretbares Mass reduziert.

Die Qualität der Angaben zu den Ergiebigkeiten der verschiedenen Anlagen ist aus Erfahrung sehr unterschiedlich. Es bleibt nichts anderes übrig, als mit den vorhandenen Daten zu arbeiten. Die Ergiebigkeit einer Anlage ist für die Wasserversorgung von zentraler Bedeutung. Es ist somit zu erwarten, dass die Verbesserung der Datenlage bei den Wasserversorgern positiv aufgenommen werden sollte.

3.7 Vorgehen bei einer Wasserversorgung mit nur einer Fassungsanlage

Innerhalb einer Region ist es möglich, dass ein abgelegenes Dorf oder Weiler eine eigene Wasserversorgung mit nur einer Anlage bzw. ohne 2. Standbein betreiben und eine Drittversorgung nur mit grossem Aufwand geschaffen werden kann. Dies sollte in der Gesamtbetrachtung der Region miteinbezogen werden. In diesem Fall könnte eine solche Anlage ebenfalls als unverzichtbar eingestuft werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass eine Anlage welche nicht als unverzichtbar eingestuft wird, nicht unwichtig ist. Es kann also sein, dass eine Fassung als nicht unverzichtbar gilt, aber lokal von grosser Wichtigkeit sein kann.

4 Schlussfolgerungen

Das Ziel dieser Studie ist es, den Kantonen eine Hilfestellung zur Hand zu geben, wie die unverzichtbaren Anlagen bestimmt werden können. Die Kantone sind dabei völlig frei in der Wahl der Methode, diese Anlagen zu bestimmen. Falls keine der hier aufgezeigten Methoden stimmig ist, so kann der Kanton auch eine eigene Methode auf die Beine stellen. Die personellen oder monetären Ressourcen um diese Aufgabe umzusetzen, sind von Kanton zu Kanton sehr unterschiedlich und werden die Wahl der Methode sicherlich beeinflussen. Auch die Grösse des Kantons, bspw. die Anzahl an Gemeinden oder Wasserversorgern innerhalb ihres Gebietes oder die vorhandenen Grundlagendaten werden sich auf die Wahl der Methode auswirken. Nichts desto trotz sehen wir in diesem Prozess eine gute Möglichkeit, Defizite aus einer ganzheitlichen Sicht zu erkennen und so die Weichen für eine nachhaltige und langfristig ausgelegte Wasserversorgung zu stellen. Die Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen kann somit ein Startpunkt darstellen, den Schutz der Ressource Grundwasser auf eine neue Ebene zu heben und in eine langfristige Planung aufzunehmen. Mit diesen Worten sollen die Kantone motiviert werden, die Methode 3c für das ausführen dieser Aufgabe zu wählen. Wenn nach dem Prozess der Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen weitere Schritte folgen und Massnahmen zum Verbessern der Situation der Anlagen bezüglich deren Schutz definiert werden, so wurde das Ziel erreicht. Anders ausgedrückt, die Umsetzung der in diesem Bericht erläuterten Methoden kann einen wichtigen Beitrag für eine regionalen Wasserversorgungsplanung leisten.

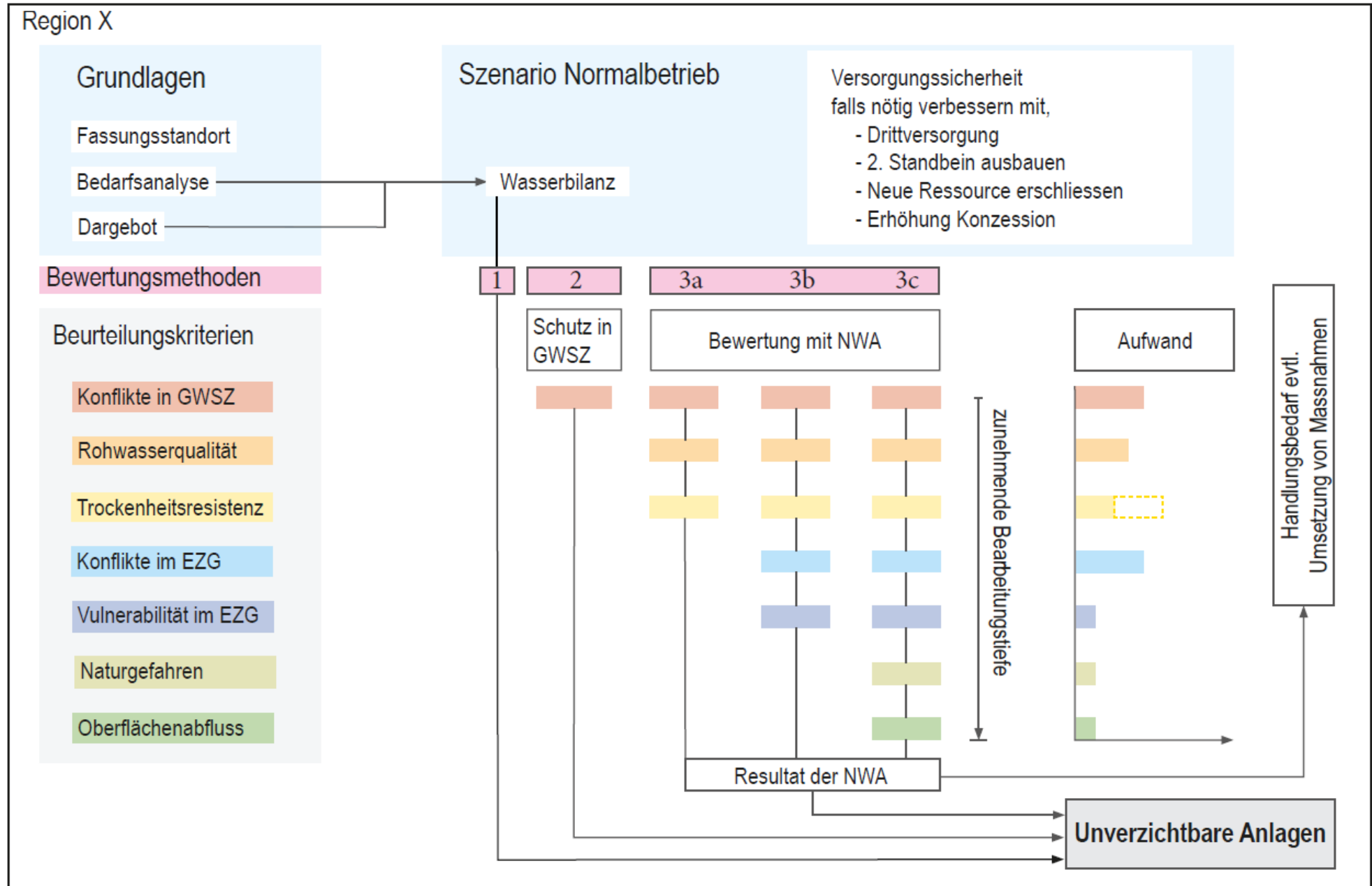
Zum Schluss sei angefügt, dass jede Fassung, welche für die Versorgung der Bevölkerung mit Wasser genutzt wird per se schon wichtig ist. Es geht hier also nicht um die Unterscheidung von wichtig und unwichtig, sondern um das Erkennen, welche Anlagen einen bedeutenden Anteil an der Versorgung der Bevölkerung mit Wasser haben und dass deren Schutz langfristig garantiert werden soll.

Das Testen der Methoden auf eine «Pilotregion» wäre wünschenswert, um die Anwendbarkeit in der Praxis zu plausibilisieren.

5 Anhang

- A1 Schematische Darstellung des Vorgehens zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen
- A2 Anleitung zur Nutzung der Excel-Datei

Anhang 1 Schematische Darstellung des Vorgehens zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen



Anhang 2 Anleitung zur Nutzung der Excel Datei zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen

Aufbau

Die Excel Datei beinhaltet die drei möglichen Methoden zur Bestimmung der unverzichtbaren Anlagen und drei Möglichkeiten eine NWA durchzuführen.

Methode 1	Methode 2	Methode 3a-3c	NWA 3a	NWA 3b	NWA 3c
-----------	-----------	---------------	--------	--------	--------

Die drei Tabellen der Methode 1-3 sind identisch aufgebaut. Bei der Methode 2 wird noch die Bewertung der Konflikte in den Grundwasserschutzzonen und bei der Methode 3 die Bewertung aus der NWA eingefügt.

Vorgehen

Die verschiedenen Anlagen einer Region werden in die Tabelle eingefügt und die dazugehörigen Daten eingefügt. Die Tabelle kann beliebig mit dem Namen der Anlage oder anderen Angaben ergänzt werden.

Eine schlechte Bewertung muss nicht unbedingt dazu führen, dass diese Anlage ausgeschlossen wird. Dies sollte im Gesamtkontext innerhalb der Region festgelegt werden. Das Resultat der Methoden 2 und 3 zeigt lediglich den «Zustand» einer Anlage auf. Die Anlagen werden nach Ertragsfähigkeiten geordnet.

Die unverzichtbaren Anlagen sollten anschliessend den Bedarf bis zu einem bestimmten Anteil (z. B. 80%) abdecken.

NWA

Gewichtung:

Die Gewichtung der einzelnen Kriterien ist eine schwierige Aufgabe. Hier wurde versucht, den Kriterien eine Wichtigkeit zuzuordnen und so eine Hierarchie zu erstellen. Die Kantone sind frei die Gewichtung nach ihrem Gutdünken anzupassen.

Bewertung:

Einem Kriterium wird je nach Situation die Punktzahl 1-5, im entsprechenden Feld vergeben. Bei der Gesamtbewertung werden die Gewichtung mit der Punktzahl multipliziert und die Kriterien anschliessend addiert. Dies ist für den Betrachter nicht sofort ersichtlich, die Rechnung wird im Hintergrund durchgeführt.

Das untenstehende Schema veranschaulicht dies für die Anlage 3:

	Kriterien	Angabe	Punkte	Gewichtung	Bewertung		
					A 1	A 2	A 3
Qualität	Konflikte in den GWSZ	sehr hoch	1	0.50	2	2.5	5 → 2.5
		hoch	2				
		mittel	3				
		Bagetelle	4				
		keine	5				
	Rohwasserqualität	sehr schlecht	1	0.30	1	3	3 → 0.9
		schlecht	2				
		mittel	3				
		gut	4				
Stabilität	Trockenheitsresistenz Resilienz in Bezug auf den Klimawandel	sehr tief	1	0.20	1	3.5	3 → 0.6
		tief	2				
		mittel	3				
		hoch	4				
		sehr hoch	5				
Gesamtbewertung					1.50	2.85	11 4.00
Max			15	1.00			
Min			3				
Handlungsbedarf							
Einstufung					<2	2-3	3-5