

UMSETZUNG DES PROTOKOLLS WASSER UND GESUNDHEIT IN DER SCHWEIZ

BEWERTUNG DER VON 2013 BIS 2015 ERZIELTEN FORTSCHRITTE
NACH ARTIKEL 7 DES PROTOKOLLS



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit
und Veterinärwesen BLV

Bundesamt für Umwelt BAFU

Umsetzung des Protokolls Wasser und Gesundheit

In der Schweiz

Bewertung der von 2013 bis 2015 erzielten Fortschritte

Nach Artikel 7 des Protokolls

Einleitung

Das Protokoll Wasser und Gesundheit ist ein internationales Instrument zur Verhütung und Verringerung wasserbedingter Krankheiten durch die Verbesserung der Wasserbewirtschaftung. Ein optimales Management des gesamten Wasserzyklus ist eine wesentliche Vorbedingung, um sicherzustellen, dass Wasser für den menschlichen Gebrauch von höchster Qualität ist und die Gesundheit der Konsumentinnen und Konsumenten nicht gefährdet. Für die Umsetzung dieses vom eidgenössischen Parlament ratifizierten Protokolls sind in erster Linie das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV und das Bundesamt für Umwelt BAFU zuständig. Diese arbeiten eng zusammen und informieren die Öffentlichkeit alle drei Jahre über den Stand der erzielten Fortschritte.

Dieser Bericht zeigt vielen Aspekte der Wasserbewirtschaftung, die in verschiedener Weise auf die menschliche Gesundheit auswirken können. Dieser ganzheitliche Ansatz zeigt, dass zahlreiche Akteure involviert sind, um die vom Protokoll verlangten Garantien zu erbringen. Nur durch ein abgestimmtes Vorgehen aller Beteiligten lassen sich die aktuellen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Trinkwasser und Abwasserentsorgung bewältigen.

Der aktuelle Bericht wurde in Zusammenarbeit mit den kantonalen Vollzugsbehörden, sowie den Trinkwasserversorgern erstellt. Im dezentralisierten System der Schweiz verfügen diese Organe über die relevanten Informationen, die eine objektive Auswertung der Lage ermöglichen. Wir möchten ihnen für ihre aktive Teilnahme ganz herzlich danken.

Der Bericht blickt auch in die Zukunft. Er führt Ziele auf, welche die Handlungsintentionen der Akteure im Bereich der Regulierung des Trink- und Abwassersektors in den kommenden Jahren aufzeigen.

Es bleibt zu wünschen, dass der Bericht dazu beiträgt, das Bewusstsein der Leserinnen und Leser für die umfassenden Anstrengungen zur Sicherung eines nachhaltigen Wasser- und Abwassermanagements in der Schweiz zu fördern.

Stephan Müller BAFU
Abteilung Wasser
Bundesamt für Umwelt BAFU

Michael Beer
Abteilung Lebensmittel und Ernährung
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und
Veterinärwesen BLV

1. GENERALE ASPEKTE	5
1.1. VERÖFFENTLICHUNG NATIONALER ZIELE	5
1.2. KOORDINATION ZWISCHEN DEN ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN	5
1.3. STRATEGISCHE PLANUNG DER BUNDESBEHÖRDEN IM BEREICH WASSER	5
1.4. GESETZGEBUNG BEZÜGLICH TRINKWASSERVERSORGUNG UND ABWASSERRENTSORGUNG	6
1.4.1. <i>Bundesverfassung</i>	6
1.4.2. <i>Bestimmungen auf nationaler Ebene</i>	6
1.4.3. <i>Kantonale und kommunale Bestimmungen</i>	7
1.5. RELEVANTE INTERNATIONALE ABKOMMEN	7
1.6. KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE DER DURCHFÜHRTEN PROJEKTE	7
1.6.1. <i>Abwasserreinigung</i>	7
1.6.2. <i>Wasserversorgung</i>	8
1.7. MITWIRKUNG DER BEVÖLKERUNG	8
1.8. ERSTELLUNG DES LAGEBERICHTS	8
1.9. DEZENTRALE WASSERBEWIRTSCHAFTUNG	8
1.10. NEUE HERAUSFORDERUNGEN IN DER WASSERBEWIRTSCHAFTUNG	8
1.10.1. <i>Klimawandel und Wasser</i>	8
1.10.1.1. <i>Klimaadaptationsstrategie der Schweiz - Teilstrategie Wasser</i>	9
1.10.1.2. <i>Wasserressourcen Planung und Bewirtschaftung</i>	9
1.10.2. <i>Mikroverunreinigungen in den Gewässern</i>	9
1.10.3. <i>Mikroverunreinigungen im Trinkwasser</i>	11
2. INDIKATOREN	12
2.1. TRINKWASSERQUALITÄT	12
2.1.1. <i>Rahmenbedingungen</i>	12
2.1.2. <i>Mikrobiologische Parameter</i>	12
2.1.3. <i>Chemische Qualität</i>	13
2.1.3.1. <i>Nitratkonzentration im Trinkwasser</i>	13
2.1.3.2. <i>Blei</i>	13
2.1.3.3. <i>Arsen</i>	13
2.1.3.4. <i>Fluoride im Trinkwasser</i>	14
2.1.3.5. <i>Eisen</i>	14
2.1.4. <i>Zusätzliche chemische Indikatoren</i>	14
2.1.5. <i>Insgesamt aufgrund chemischer Parameter beanstandete Proben</i>	14
2.2. AUFTRETEN VON INFektionsKRANKHEITEN UND WASSERASSOZIIERTE KRANKHEITSAUSBRÜCHE	14
2.3. ZUGANG ZU TRINKWASSER	15
2.4. ANSCHLUSS AN DIE ABWASSERRENTSORGUNG	16
2.5. ALLGEMEINER ZUSTAND DER GEWÄSSER UND WASSERNUTZUNG	16
2.5.1. <i>Wasserqualität</i>	16
2.5.1.1. <i>Oberflächengewässer</i>	16
2.5.1.2. <i>Grundwasser</i>	19
2.5.2. <i>Wassernutzung</i>	20
3. ZIELE UND ZIELERREICHUNG: BESTANDESAUFNAHME	22
3.1. QUALITÄT DES BEREITGESTELLTEN TRINKWASSERS [ART. 6, PARAGRAPH 2 (A)]	22
3.2. VERRINGERUNG DES UMFANGS VON AUSBRÜCHEN UND DES AUFTRETENS WASSERBEDINGTER KRANKHEITEN [ART. 6, PARAGRAPH 2 (B)]	22
3.3. ZUGANG ZU TRINKWASSER [ART. 6, PARAGRAPH 2 (C)]	23
3.4. ANSCHLUSS AN DIE ABWASSERRENTSORGUNG [ART. 6, PARAGRAPH 2 (D)]	23
3.5. LEISTUNGSNIVEAU IN DER WASSERVERSORGUNG [ART. 6, PARAGRAPH 2 (E)]	23
3.6. LEISTUNGSNIVEAU DER ABWASSERRENTSORGUNG [ART. 6, PARAGRAPH 2 (E)]	24
3.7. ANWENDUNG EINER ANERKANT GUTEN PRAXIS AUF DAS MANAGEMENT DER WASSERVERSORGUNG [ART. 6, PARAGRAPH 2 (F)]	26
3.8. ANWENDUNG EINER ANERKANT GUTEN PRAXIS AUF DAS MANAGEMENT DER ABWASSERBESEITIGUNG [ART. 6, PARAGRAPH 2 (F)]	28

3.9.	EINLEITUNGEN UNBEHANDELTEN ABWASSERS [ART. 6, PARAGRAPH 2 (G) (I)].....	29
3.10.	REGENABWASSER [ART. 6, PARAGRAPH 2 (G) (II)].....	29
3.10.1.	<i>Einleitungen von Mischwasserüberläufen bei Regen</i>	30
3.11.	QUALITÄT DER AUSLÄUFE DER KLÄRANLAGEN [ART. 6, PARAGRAPH 2 (H)].....	30
3.12.	ENTSORGUNG VON KLÄRSCHLAMM [ART. 6, PARAGRAPH 2 (I), ERSTER TEIL].....	31
3.13.	QUALITÄT DES ZU BEWÄSSERUNGSZWECKEN VERWENDETEN ABWASSERS [ART. 6, PARAGRAPH 2 (I), ZWEITER TEIL].	31
3.14.	QUALITÄT DER FÜR TRINKWASSERZWECKE GENUTZTEN GEWÄSSER [ART. 6, PARAGRAPH 2 (J), ERSTER TEIL]	31
3.14.1.	<i>Grundwasser</i>	31
3.14.2.	<i>Oberflächengewässer</i>	34
3.15.	QUALITÄT DER ALLGEMEIN ZUM BADEN GENUTZTEN GEWÄSSER (FLÜSSE UND SEEN) [ART. 6, PARAGRAPH 2 (J), ZWEITER TEIL]	35
3.16.	QUALITÄT DER FÜR AQUAKULTUREN GENUTZTEN GEWÄSSER [ART. 6, PARAGRAPH 2 (J), DRITTER TEIL].....	35
3.17.	ANWENDUNG EINER ANERKANNT GUTEN PRAXIS AUF DIE BEWIRTSCHAFTUNG VON ALLGEMEIN ZUM BADEN ZUR VERFÜGUNG STEHENDEM GEFASSTEN WASSER [ART. 6, PARAGRAPH 2 (K)].....	36
3.18.	ERMITTLUNG UND SANIERUNG BESONDERS VERUNREINIGTER STELLEN [ART. 6, PARAGRAPH 2 (L)]	36
3.19.	WIRKSAMKEIT VON SYSTEMEN FÜR DIE BEWIRTSCHAFTUNG, DIE ENTWICKLUNG, DEN SCHUTZ UND DIE NUTZUNG VON WASSERVORKOMMEN [ART. 6, PARAGRAPH 2 (M)]	36
3.20.	RISIKOBASIERTE KONTROLLEN DER WASSERVERSORGUNGEN	38
4.	GESAMTBEURTEILUNG	39
4.1.	WASSERSCHLOSS SCHWEIZ	39
4.2.	UMSETZUNG DES PROTOKOLLS WASSER UND GESUNDHEIT IN DER SCHWEIZ	39
4.3.	DATEN ZUR WASSERQUALITÄT	39
4.4.	SENSIBILISIERUNG DER ÖFFENTLICHKEIT.....	40
4.5.	FORSCHUNG UND BILDUNG.....	40
4.6.	NATIONALE ZUSAMMENARBEIT	41
4.7.	INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT	42
4.7.1.	<i>Protokoll über Wasser und Gesundheit und Nachhaltigkeitsindikatoren</i>	42
4.7.2.	<i>Internationale Kommissionen</i>	42
5.	INFORMATIONEN ZU DEN AUTOREN DES BERICHTS	44
	REFERENZEN	45

1. Generelle Aspekte

1.1. Veröffentlichung nationaler Ziele

Die Schweiz hat das Protokoll Wasser und Gesundheit des Regionalbüros für Europa der Weltgesundheitsorganisation (WHO/EURO) und der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (EWG/UNO) im Jahr 2006 ratifiziert.

Im April 2013 haben das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und das Bundesamt für Gesundheit (BAG) einen ersten Zwischenbericht vorgelegt. Das im Internet¹ verfügbare Dokument bietet einen Überblick über die verschiedenen aktuellen Themen von gesundheitlicher Relevanz im Zusammenhang mit der Wasserbewirtschaftung in der Schweiz. Dieser ganzheitliche Ansatz erlaubte es, die Aktivitäten der kantonalen und Bundesbehörden in diesem Bereich aufzuzeigen.

Die damals formulierten Ziele wurden ausserhalb dieses Zwischenberichts nicht offiziell veröffentlicht. Es dürfte jedoch von Interesse sein zu untersuchen, was in den letzten 3 Jahren in den Themenbereichen geschehen ist, die erwähnt und für die Ziele formuliert wurden. Dazu werden die Aktivitäten nach Artikel 6 Buchstabe (a) bis (m) des Protokolls in den Kapiteln 2 und 3 dieses Berichts erörtert.

1.2. Koordination zwischen den zuständigen Behörden

Die Schweizer Behörden haben kein gesondertes Gremium zur Koordination der Arbeiten im Zusammenhang mit dem Protokoll Wasser und Gesundheit eingesetzt. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV ist federführend bei der Koordination. Die nationalen und kantonalen Behörden treffen sich regelmässig im Rahmen der in Kapitel 4 beschriebenen Arbeitsgruppen.

Die Aktivitäten dieser verschiedenen Arbeitsgruppen sollen langfristig eine hervorragende Trinkwasserqualität und eine optimale Abwasserentsorgung gewährleisten. Die Massnahmen werden in Kapitel 3 im Detail beschrieben.

1.3. Strategische Planung der Bundesbehörden im Bereich Wasser

In den Bereichen Gewässerschutz und Abwasserentsorgung, welche im Verantwortungsbereich des BAFU liegen, bestehen verschiedene, unabhängig des Protokolls lancierte Projekte und Strategien im Zusammenhang mit Belangen des Wassers und der Gesundheit. Damit werden die Herausforderungen und Handlungsoptionen der Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung in den nächsten Jahrzehnten aufgezeigt. Aktuell werden die Vorkehrungen der Gemeinden und Kantone zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen beurteilt.

Im Bereich Mikroverunreinigungen in den Gewässern verfolgt das BAFU sowohl die Problematik der Punkt- als auch der diffusen Einträge. Die Erkenntnisse aus dem Projekt „Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen“ wurden in einem Bericht kommuniziert². Im Weiteren wird aktuell geprüft, inwiefern Massnahmen an der Quelle zur Reduktion und Vermeidung der Einträge von Mikroverunreinigungen in die Gewässer verstärkt werden können³.

Für die Landwirtschaft wurden vom BAFU und vom BLW gemeinsam Umweltziele festgelegt⁴, um langfristig eine gute Wasserqualität zu erhalten.

Ausserdem läuft ein nationales Forschungsprogramm "Nachhaltige Wassernutzung", welches die zukünftigen Herausforderungen für die Schweizer Wasserwirtschaft insbesondere im Zusammenhang mit dem Klimawandel thematisiert⁵ (vgl. Kap. 1.10).

¹ Protocol on Water and health: <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04864/04905/index.html?lang=en>

² Braun et al. 2015

³ Postulat 12.3090 „Mikroverunreinigungen im Wasser. Verstärkung der Massnahmen an der Quelle“, siehe <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20123090>

⁴ BAFU und BLW 2008

⁵ <http://www.nfp61.ch/>

1.4. Gesetzgebung bezüglich Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung

Auf Bundesebene ist die Wassernutzung und -bewirtschaftung und damit verbundene Bereiche vor allem in der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV; SR 101), im Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20) und der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV; SR 814.201), im Bundesgesetz vom 9. Oktober 1992 über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG; SR 817.0), den ausführenden Verordnungen dazu sowie in der Verordnung vom 20. November 1991 über die Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTN; SR 531.32) geregelt.⁶

Die Schweiz verfügt also bereits über einen Grossteil der gesetzlichen Grundlagen, welche für die Umsetzung der aus der Ratifizierung des Protokolls resultierenden Verpflichtungen notwendig sind. Diese gesetzlichen Grundlagen unterliegen, wie alle Gesetzesänderungen in der Schweiz, dem fakultativen Referendum und wurden bei Abstimmungen bestätigt.

1.4.1. Bundesverfassung

Gemäss Artikel 76 BV sorgt der Bund im Rahmen seiner Zuständigkeit für die haushälterische Nutzung und den Schutz der Wasservorkommen und legt unter anderem Grundsätze fest über die Erhaltung und die Erschliessung der Wasservorkommen. Er erlässt Vorschriften über den Gewässerschutz (Art. 76 Abs. 1-3 BV). Die Kantone verfügen über die Wasservorkommen und können für die Wassernutzung in den Schranken der Bundesgesetzgebung Abgaben erheben (Art. 76 Abs. 4 BV).⁷ Gemäss Artikel 97 BV trifft der Bund Massnahmen zum Schutz der Konsumenten und gemäss Artikel 118 erlässt er Vorschriften über den Umgang mit Lebensmitteln.

1.4.2. Bestimmungen auf nationaler Ebene

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) stellen auf nationaler Ebene die **Gewässerschutzgesetzgebung** der Schweiz dar. Das Gewässerschutzgesetz enthält Bestimmungen bezüglich flächendeckender und bezüglich nutzungsbezogener Massnahmen zum Schutz der Gewässer. Nebst einem generellen Verbot der Verunreinigung der Gewässer (Art. 6 GSchG) und weiteren Vorschriften zur Reinhaltung der Gewässer wird im Gewässerschutzgesetz auch der planerische Gewässerschutz geregelt. Dieser sieht Gewässerschutzbereiche, Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzareale vor, in welchen Massnahmen getroffen werden, um die Wasserfassungen in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu schützen. Bezüglich Abwasserentsorgung besteht der Grundsatz, dass verschmutztes Abwasser nur nach Behandlung in die Gewässer eingeleitet werden darf. Die Entsorgung von Abwasser wird unter anderem über eine Entwässerungsplanung gesteuert

Die Verordnung über die Sicherstellung der **Trinkwasserversorgung in Notlagen** (VTN) regelt die Versorgung mit Trinkwasser in Krisenzeiten. Sie sieht vor, dass die Kantone und die Wasserversorgungen Vorkehrungen treffen, damit die normale Versorgung mit Trinkwasser so lange wie möglich aufrecht erhalten, mögliche Störungen rasch behoben werden und die fürs Überleben nötige Trinkwassermenge jederzeit vorhanden ist.

In der Schweiz ist Trinkwasser ein Lebensmittel und fällt somit unter die **Lebensmittelgesetzgebung**. Diese ist im Lebensmittelgesetz⁸ und den dazugehörigen Verordnungen geregelt. Relevanz für den Trinkwasserbereich haben davon die Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung⁹, die Hygieneverordnung¹⁰, die Fremd- und Inhaltsstoffverordnung¹¹ und die Verordnung über Trink-, Quell und Mineralwasser¹². Die Qualitätsanforderungen an Trinkwasser sind in der Verordnung über Trink-,

⁶ Eawag 2009

⁷ Eawag 2009

⁸ Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG) vom 9. Oktober 1992 (Stand am 1. April 2008) SR 817.0

⁹ Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV) vom 23. November 2005 (Stand am 1. Mai 2009) SR 817.02

¹⁰ Hygieneverordnung des EDI (HyV) vom 23. November 2005 (Stand am 25. Mai 2009) SR 817.024.1

¹¹ Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995 (Stand am 1. Januar 2015) SR 817.021.23

¹² Verordnung des EDI über Trink-, Quell- und Mineralwasser vom 23. November 2005 (Stand am 27. Dezember 2005) SR 817.022.102

Quell und Mineralwasser (allgemeine Anforderungen), in der Hygieneverordnung (bakteriologische Anforderungen) und in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (chemische Anforderungen) hinterlegt. Zudem gilt ein zentrales Element des Lebensmittelgesetzes, nämlich die Selbstkontrolle, auch für Wasserversorgungen. Entsprechend Art. 49 der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung sind wichtige Instrumente der Selbstkontrolle: (a) die Sicherstellung guter Verfahrenspraktiken (Gute Hygienepraxis, Gute Herstellungspraxis), (b) die Anwendung von Verfahren, die auf den Prinzipien des HACCP-Konzepts beruhen, (c) die Rückverfolgbarkeit, und (d) die Probenahme und die Analyse von Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen.

Schliesslich bezweckt das Bundesgesetz über die **Raumplanung** (Raumplanungsgesetz RPG, SR 700), die natürlichen Lebensgrundlagen (Boden, Luft, Wasser, Wald und Landschaft) zu schützen und eine ausreichende Versorgungsbasis des Landes zu sichern (Art. 1). Zudem können gemäss Art. 93 des Bundesgesetzes über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz LwG, SR 910.1) Investitionsvorhaben im Bereich Ver- und Entsorgungsanlagen in ländlichen Gebieten (insbesondere in Berggebieten) finanziell unterstützt werden.

1.4.3. Kantonale und kommunale Bestimmungen

Kantonale und kommunale Bestimmungen können die Bundesgesetzgebung ergänzen und detaillieren. In verschiedenen Kantonen existieren Gesetze und Verordnungen, welche sich speziell mit der Wassernutzung oder der Wasserversorgung befassen, in anderen Kantonen ist die Wasserversorgung anders geregelt, beispielsweise in der kantonalen Brandschutzverordnung. Oft werden auch auf Gemeindeebene Details zur Wasserversorgung gesetzlich festgelegt.¹³

Die Abwasserentsorgung auf kantonaler Ebene ist in Ausführungsbestimmungen zum nationalen Gewässerschutzgesetz geregelt, welche die nationale Gewässerschutzgesetzgebung auf kantonaler Ebene umsetzen. Diese Bestimmungen werden meist in Form eines Einführungsgesetzes zum nationalen Gewässerschutzgesetz festgeschrieben. Auch hier sind die Bestimmungen von Kanton zu Kanton unterschiedlich.

1.5. Relevante internationale Abkommen

Die Schweiz ist auf internationaler Ebene im Rahmen ihrer Mitgliedschaft in internationalen Gewässerschutz-Kommissionen rechtlich bindende Verpflichtungen eingegangen. Sie nimmt ihre internationale Verantwortung wahr, in dem sie neben den Anstrengungen zur Reinhaltung der Gewässer im eigenen Land in den internationalen Kommissionen aktiv mitarbeitet. Diese sind namentlich: die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins¹⁴ (IKSR), die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee¹⁵ (IGKB), die Kommission zum Schutze der Gewässer des Genfersees¹⁶ (CIPEL), die Gemischte Kommission zum Schutze der schweizerisch-italienischen Gewässer¹⁷ (CIPAIS) sowie die Kommission zum Schutze der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks¹⁸ (OSPAR) (vgl. Kap. 4.7.3).

1.6. Kosten-Nutzen-Analyse der durchgeführten Projekte

1.6.1. Abwasserreinigung

Eine Erhebung über die Kosten und Leistungen der öffentlichen Abwasserentsorgung in der Schweiz im Jahr 2010¹⁹ zeigt, dass in den letzten Jahren die Reinigungsleistung in der Abwasserentsorgung weiter verbessert wurde, ohne dass die Gesamtkosten gestiegen sind. Der Anteil der Gemeinden mit einer generellen Entwässerungsplanung hat weiter zugenommen, womit sich die Abwasserentsorgung weiter professionalisiert hat und bei vergleichbaren Kosten mehr verschmutztes Abwasser einer Behandlung zugeführt wird.

¹³ Eawag 2009

¹⁴ www.iksr.org

¹⁵ www.igkb.org

¹⁶ www.cipel.org

¹⁷ www.cipais.org

¹⁸ www.ospar.org

¹⁹ VSA 2011

1.6.2. Wasserversorgung

Eine Studie zum Benchmarking für Wasserversorgungen²⁰ zeigt, dass der relevante Einflussfaktor für die Kosten des Trinkwassers in CHF/m³ die spezifische Netzabgabe in m³/km*a ist²¹. Deshalb weisen grosse Wasserversorgungen mit hoher Anschlussdichte trotz des oftmals grösseren Aufwands für die Wassergewinnung und –aufbereitung eher günstigere Gebühren und Beiträge für die Kunden auf als kleinere. Die Gebührenstruktur der schweizerischen Wasserversorgungen ist völlig heterogen. In der Regel setzen sich die wiederkehrenden Gebühren aus einer festen Grundgebühr und einem Mengenpreis zusammen.

Der SVGW hat für die Finanzierung der Wasserversorgung eine Empfehlung (W1006) herausgegeben. Diese enthält nebst den Grundlagen für die Kostenermittlung auch solche für die Bildung verursachergerechter Gebühren und Beiträge. Da Wasserversorgungen hohe Fixkosten aufweisen, wird empfohlen über die Grundgebühren 50% bis 80% der Kosten und über den Mengenpreis 20% bis 50% abzugelten. Für die Wasserversorgungen gilt üblicherweise das Kostendeckungsprinzip. Die Wasserversorgung muss zwar über die Gebühren alle Kosten decken, darf aber selbst keinen Gewinn erwirtschaften.

1.7. Mitwirkung der Bevölkerung

Das politische System in der Schweiz ist von der direkten Demokratie und vom Föderalismus geprägt. Das Mitbestimmungsrecht der Bevölkerung umfasst das Wahl-, Stimm-, Initiativ-, Referendums- und Petitionsrecht.²² Auf diese Weise wirkt die Schweizer Bevölkerung aktiv an der Gestaltung der Gesetzgebung mit. Auf nationaler und kantonaler Ebene tut sie dies bei obligatorischen und fakultativen Referenden sowie mittels Volksinitiativen. Auch auf kantonaler und auf Gemeinde-Ebene entscheidet die Bevölkerung häufig über konkrete Sachvorlagen, wie Budgets, Projektkredite etc.

1.8. Erstellung des Lageberichts

Die Verwaltung des Protokolls Wasser und Gesundheit wurde dem BLV übertragen. Diesem insbesondere für die Trinkwassergesetzgebung zuständigen Bundesamt obliegt die Koordination der Umsetzung des Protokolls in der Schweiz. Eng an der Erstellung des vorliegenden Berichts mitgewirkt hat das BAFU, welches für sämtliche Aspekte der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung verantwortlich ist. Um die nötigen Informationen für diesen Bericht zu beschaffen, mussten zudem kantonale Instanzen (hauptsächlich die Kantonslaboratorien) involviert werden, da die Kantone im föderalistischen System der Schweiz über die Wasservorkommen verfügen.

1.9. Dezentrale Wasserbewirtschaftung

Im föderalistischen System der Schweiz verfügen die Kantone über die Wasservorkommen. Diese können ihre Amtsbefugnis an die Gemeinden delegieren, die in der Regel für die Wasserversorgung zuständig sind. Die Gemeinden sind verantwortlich für die Einhaltung der bundesrechtlichen Anforderungen und unterstehen der Kontrolle durch die kantonalen Vollzugsorgane (Lebensmittelkontrolle oder Umweltamt), welche die Einhaltung der Selbstkontrolle der Wasserversorgungen überwachen.

1.10. Neue Herausforderungen in der Wasserbewirtschaftung

1.10.1. Klimawandel und Wasser

Im Rahmen des Projekts Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz (CCHydro)²³ wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt der Schweiz bis ins Jahr 2100 untersucht. Als klimatologische Grundlage dienten zehn regionale Modellrechnungen, die im

²⁰ Kappeler 2010

²¹ Sind bei gleicher Netzeinspeisung die Verluste sehr gross, dann kostet der Kubikmeter entsprechend mehr

²² Weitergehende Informationen hierzu finden sich in "Der Bund kurz erklärt 2010" (Bundeskanzlei 2010)
<http://www.bk.admin.ch/dokumentation/02070/>

²³ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01670/index.html?lang=de>

²⁸ www.nfp61.ch

Rahmen der CH2011-Szenarien erarbeitet wurden. Die wichtigsten Ergebnisse sind im Synthesebericht dieses Projekts festgehalten und werden hier zusammengefasst.

Als Alpenland ist die Schweiz überdurchschnittlich vom Klimawandel betroffen. Die klimabedingten Veränderungen des Wasserkreislaufs wirken sich auf alle Bereiche der Wasserwirtschaft aus. Handlungsbedarf ergibt sich durch mögliche Veränderungen wie geringere Abflüsse in bestimmten Jahreszeiten, die Zunahme von Trockenheit und Niedrigwasser im Sommer, den Anstieg der Wassertemperaturen und die Zunahme von Hochwasser. Durch das veränderte Wasserdargebot kann es zu Nutzungskonflikten kommen. Betroffen sind insbesondere die Sektoren Hochwasserschutz, Siedlungswasserwirtschaft, gewässergebundenen Biodiversität, landwirtschaftlicher Bewässerung, thermische Wassernutzung und Beschneigung. Wie die Ergebnisse des Nationalen Forschungsprogramms 61²⁴ zeigen, sind die Auswirkungen von Siedlungsentwicklung und Landnutzungsveränderungen auf die Gewässer und Wasserressourcen aber mindestens ebenso gross wie die Auswirkungen des Klimawandels

1.10.1.1. Klimaadaptationsstrategie der Schweiz - Teilstrategie Wasser

Die Strategie des Bundesrates zur Anpassung an den Klimawandel umfasst zwei sektorenübergreifende Teilstrategien. Der erste Teil wurde 2012 verabschiedet und umfasst die Ziele und Grundsätze zur Anpassung²⁵. Der zweite Teil ist ein Aktionsplan für die Periode 2014 – 2019²⁶. Im Bereich Wasserwirtschaft (mit all den betroffenen Bereichen, siehe Kap. Klimawandel und Wasser) sind rund ein dutzend Massnahmen verabschiedet, welche zur Zeit umgesetzt werden. Zur Anpassung an die Herausforderung sommerliche Trockenheit läuft darüber hinaus die Umsetzung der Massnahmen aus dem Bundesratsbericht „Umgang mit lokaler Wasserknappheit“²⁷

Gleichzeitig unterstützt der Bund im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den Klimawandel²⁸ innovative Projekte von Kantonen, Regionen, Forschungsanstalten und privaten Unternehmen um die Anpassung in der Praxis zu verankern. Im Bereich Wasser laufen zur Zeit Projekte in den Clustern lokale Wasserknappheit, Umgang mit Naturgefahren und Management von Ökosystemveränderungen- und Landnutzung.

1.10.1.2. Wasserressourcen Planung und Bewirtschaftung

Auch die Schweiz als Wasserschloss Europas kann von lokalen, vorübergehenden Wasserknappheitsproblemen betroffen sein, wie dies der Sommer 2003, der Frühling 2011 oder die Trockenheit 2015 gezeigt haben. Bauten in Grundwasserschutzzonen und -arealen gefährden zudem immer häufiger die Wasserversorgungssicherheit.

Durch eine vorausschauende regionale Planung der Wasserressourcen können solche Probleme frühzeitig angegangen und Wassermengenkonflikte vermieden werden. Das BAFU stellt zum Umgang mit diesen Wasserknappheitsproblemen Praxisgrundlagen in drei Modulen zur Verfügung, welche sich nach dem Leitbild Einzugsgebietsmanagement richten (s. Kap. 3.19). Die Praxisgrundlagen richten sich an kantonale Fachstellen, regionale Akteure der Schweizer Wasserwirtschaft, Gemeinden, Wasserversorger und nicht zuletzt an Ingenieur- und Fachbüros. So werden unter anderem regionale Lösungsansätze für Landnutzungskonflikte zwischen Wasserfassungen und Bauten in Grundwasserschutzzonen oder für Wasserentnahmen zur Bewässerung bei Trockenheit aufgezeigt.

1.10.2. Mikroverunreinigungen in den Gewässern

Durch Massnahmen bei ausgewählten kommunalen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) soll der Eintrag von Mikroverunreinigungen (Medikamenten und Chemikalien) in die Gewässer zum Schutze der Trinkwasserressourcen und der Wasserflora und -fauna verringert werden²⁹. Parallel dazu erarbeitet das BAFU im Bereich diffuse Quellen eine umfassende **Übersicht der Gesamtproblematik** auf nationaler Ebene³⁰. Darauf aufbauend sollen ein umfassendes Erhebungs- und

²⁴ www.nfp61.ch

²⁵ nccs

²⁶ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01673/index.html?lang=de>

²⁷ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01762/index.html?lang=de>

²⁸ <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=46701>

³³ <http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14401/14913/index.html?lang=de>

²⁹ <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/03716/11218/11223/index.html?lang=de>

³⁰ <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/03716/11217/index.html?lang=de>

Beurteilungskonzept für Mikroverunreinigungen erstellt, mögliche konkrete Reduktionsmassnahmen vorgeschlagen und wissenschaftliche Grundlagen zum besseren Systemverständnis geschaffen werden.

Mikroverunreinigungen aus der Siedlungsentwässerung

Verschiedene Arbeiten der letzten Jahre haben gezeigt, dass gereinigtes kommunales Abwasser in den dicht besiedelten Regionen der Schweiz wesentlich zur Belastung der Gewässer mit Mikroverunreinigungen beiträgt. Dieser Eintrag kann mit einer Erweiterung heutiger Abwasserreinigungsanlagen um eine zusätzliche Stufe minimiert werden. Im Projekt «Strategie Micropoll» wurde anhand von grosstechnischen Pilotversuchen gezeigt, dass mit weitergehenden Verfahren, wie z. B. mit Adsorption an Pulveraktivkohle oder Ozonung, die Wasserqualität deutlich verbessert werden kann³¹.

Das Umsetzungskonzept des Bundes sieht vor, dass die grössten Abwasserreinigungsanlagen (ARA), grosse ARA im Einzugsgebiet von Seen sowie weitere ARA an stark mit Abwasser belasteten Gewässern mit weitergehenden Verfahren zur Entfernung von Mikroverunreinigungen ausgebaut werden. Zur Deckung von 75 Prozent der Erstinvestitionskosten wurde über eine Anpassung des Gewässerschutzgesetzes eine Spezialfinanzierung geschaffen: Von sämtlichen ARA in der Schweiz wird – abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner – eine Abgabe erhoben. Die notwendige Rechtsgrundlage wurde im Frühjahr 2014 durch die Schweizerische Bundesversammlung angenommen. Die gesetzlichen Bestimmungen sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten. Der zielorientierte Ausbau der ARA wird bis 2040 umgesetzt. Am Ende wird über 50% des kommunalen Abwassers in der Schweiz bezüglich Mikroverunreinigungen behandelt. Vom Ausbau sind voraussichtlich rund 100 von über 800 ARA der Schweiz betroffen. Die Kosten der Abwasserreinigung in der Schweiz werden dadurch um rund 12 % ansteigen.

Mikroverunreinigungen in den Gewässern aus diffusen Quellen

Das BAFU hat im Jahr 2015 eine umfassende Situationsanalyse zu Mikroverunreinigungen in die oberirdischen Gewässer aus diffusen Quellen abgeschlossen. Es zeigte sich, dass viele Schweizer Fließgewässer durch Mikroverunreinigungen aus diffusen Einträgen belastet sind. Diese Einträge sind oft hoch dynamisch und führen vor allem in kleinen Fließgewässern immer wieder zu Überschreitungen der ökotoxikologisch hergeleiteten Qualitätskriterien. Die wichtigsten Quellen für diffus eingetragene Mikroverunreinigungen sind die Landwirtschaft und in einem geringeren Ausmass die Siedlung; die relevantesten Stoffe sind die Pflanzenschutzmittel, einige Schwermetalle und wenige Biozide.

Um den Zustand der oberirdischen Gewässer bezüglich Mikroverunreinigungen auf der Basis der ökotoxikologischen Wirkung dieser Stoffe beurteilen zu können, wurden im Januar 2016 entsprechende Änderungen in der Gewässerschutzverordnung in Kraft gesetzt. Basierend auf dieser Grundlage werden bis 2018 für ausgewählte Mikroverunreinigungen ökotoxikologisch basierte numerische Anforderungen (vergleichbar mit den Umweltqualitätsnormen) in die Verordnung aufgenommen. Basierend auf der Beurteilung der Wasserqualität mit diesen Werten müssen in Zukunft primär in den betroffenen Gewässern effiziente Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität umgesetzt werden, wenn die Anforderungen nicht eingehalten sind. Von grosser Bedeutung in diesem Zusammenhang ist der Nationale Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, der unter Federführung des Bundesamtes für Landwirtschaft bis Ende 2016 erarbeitet wird.

Zum Schutz des Grundwassers – rund 80% des Schweizer Trinkwassers wird aus Grundwasser gewonnen – sollen ebenfalls bis 2018 für gewisse Mikroverunreinigungen neue numerische Anforderungen in die Gewässerschutzverordnung aufgenommen werden. Im Vordergrund stehen hier die bei der PSM-Zulassung als nicht relevant eingestufteten PSM-Metaboliten, für die bis heute ein rechtlich abgestützter Beurteilungswert fehlt. Die numerischen Anforderungen im Grundwasser sollen es den zuständigen Behörden ermöglichen, Massnahmen zum Schutz der Wasserqualität zu ergreifen, bevor lebensmittelrechtliche Werte überschritten sind. Dies ist von grosser Bedeutung, da Grundwasservorkommen oft nur sehr träge auf Veränderungen bei den Schadstoffeinträgen reagieren

³¹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01661/index.html?lang=de>

und die Erarbeitung und Umsetzung von Massnahmen an der Schadstoffquelle ebenfalls meist langwierige Prozesse sind.

1.10.3. Mikroverunreinigungen im Trinkwasser

Aufgrund des Nachweises von Mikroverunreinigungen im Grundwasser haben die Bundesbehörden einen Leitfaden zur Bewertung nicht geregelter Fremdstoffe veröffentlicht. Zur Beurteilung neu entdeckter Substanzen mit unbekannter Toxizität wird das TTC-Konzept herangezogen. In Anwendung des Vorsorgeprinzips können anhand des TTC-Konzepts ein Höchstwert für Substanzen mit genotoxischem Potenzial (von etwa 0.1 µg/Liter) und ein zweiter Wert für alle übrigen Substanzen (10 µg/Liter) festgelegt werden. Am 1. Januar 2014 wurde dieses Konzept in der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung verankert.

2. Indikatoren

Um eine gewisse Harmonisierung innerhalb der ganzen EWG UNO/WHO EURO Region zu erreichen, einigten sich die Vertragspartner des Protokolls darauf, Informationen zu mehreren Indikatoren zu liefern, die gemeinsam festgelegt wurden. Diese Indikatoren weisen einen engen Bezug zu den Themenbereichen von Artikel 6 Paragraph 2 des Protokolls auf, zu denen Ziele festgelegt werden sollen. Daten aus der Schweiz zu den Indikatoren werden in den folgenden Abschnitten dargelegt gemäss der Reihenfolge, die in der Vorlage für die Berichterstattung im Rahmen des Protokolls³² vorgegeben ist.

2.1. Trinkwasserqualität

2.1.1. Rahmenbedingungen

Für die nachfolgenden Aussagen wurden Angaben von zehn Kantonen im Rahmen eines Pilotprojektes zusammengestellt. Auf freiwilliger Basis haben sich die Kantone AG, AI, AR, BL, GL, GR, SG, SH, VD und VS an einer Umfrage beteiligt (sie alle sind in der Kommission Trink- und Badewasser des VKCS vertreten).

Die Angaben betreffen rund 1400 Wasserversorgungen, die knapp 3 Millionen Einwohner versorgen. Die Ergebnisse dürfen **nicht als repräsentativ** für die gesamte Schweiz betrachtet werden. So ist beispielsweise das bevölkerungsreiche Mittelland, das ackerbaulich stark genutzt wird, untervertreten.

Den Kantonen wurden rund 20 Fragen zugestellt. Es wurde **nicht nach einzelnen Messwerten** oder einzelnen Daten gefragt, sondern es waren eher summarische Aussagen bezogen auf die Wasserversorgungen oder auf den ganzen Kanton gewünscht. So wurde im Falle der mikrobiologischen Verunreinigungen beispielsweise gefragt, wie viele Wasserversorgungen mit mikrobiologischen Verunreinigungen (bezogen auf die Gesamtkeimzahl und die Fäkalkeime E. coli und Enterokokken) konfrontiert waren und wie viele Trinkwasserbezüger von der Verunreinigung betroffen waren. Die Lebensmittelkontrollbehörden in der Schweiz untersuchen jedes Jahr über 50'000 Trinkwasserproben und sie führen regelmässig Inspektionen in den Wasserversorgungen durch. Zudem erhalten sie über Reklamationen von Konsumentinnen und Konsumenten Hinweise auf Beeinträchtigungen des Trinkwassers. Auch wenn die Lebensmittelkontrollbehörden das Trinkwasser nicht rund um die Uhr ununterbrochen beobachten und die Kontrollen risikobasiert durchführen, so haben sie doch **einen guten Überblick** über die Qualität des Trinkwassers. Die kantonalen Trinkwasserinspektoren kennen die Wasserversorgungen, die sie kontrollieren, bestens und es ist ihre Einschätzung, die zu den nachfolgenden Aussagen geführt hat.

Die Aussagen zur mikrobiologischen Qualität und zur Nitratkonzentration decken den Zeitraum von 2013 bis 2015 ab. Die Angaben zu den anorganischen Stoffen im Trinkwasser basieren teilweise auf Messungen älteren Datums. Dies ist jedoch von untergeordneter Bedeutung, wenn die Stoffe geogenen Ursprungs sind und dadurch weniger starken Schwankungen unterworfen sind.

2.1.2. Mikrobiologische Parameter

Aus acht Kantonen (AG, AI, AR, BL, GL, GR, SH, VD) liegen Aussagen zur mikrobiologischen Qualität von Trinkwasser vor, das an rund 2 Millionen Einwohnern abgegeben wird. Gemäss dem Kenntnisstand der Vollzugsbehörden wurden in diesen acht Kantonen 98 % der Bevölkerung während der Jahre 2013 bis 2015 mit mikrobiologisch einwandfreiem Trinkwasser versorgt. Einbezogen wurden Untersuchungen auf die Gesamtkeimzahl und auf die Fäkalkeime E. coli und Enterokokken. Die Beurteilung basiert auf den Vorgaben des Schweizerischen Lebensmittelrechts.

Im Falle von mikrobiologischen Verunreinigungen haben die Vollzugsbehörden die notwendigen Massnahmen ergriffen, mit dem Ziel, möglichst schnell die geforderte Qualität wieder herzustellen. In einzelnen Fällen wurde die Bevölkerung aufgerufen, das Trinkwasser abzukochen. Darüber hinaus wurden Massnahmen wie Spülungen oder Chlorierungen des Netzes veranlasst.

Fazit: Insgesamt darf die mikrobiologische Qualität als sehr gut bezeichnet werden

³² http://www.unece.org/env/water/protocol_third_reporting_cycle.html

Summen parameter	Toleranzwert³³	Wert 2005³⁴	Wert 2011³⁵	Aktueller Wert (2014)³⁶
Anzahl wegen mikrobiologischer Beschaffenheit³⁷ beanstandeter Proben / Gesamtanzahl untersuchter Proben (Anteil in %)	Siehe Text	3234 / 45'223 (7,2 %)	1993 / 36'699 (5,4 %)	Siehe Text

2.1.3. Chemische Qualität

2.1.3.1. Nitratkonzentration im Trinkwasser

Der Toleranzwert für Nitrat in Trinkwasser ist in der Lebensmittelgesetzgebung auf 40 mg/L festgelegt. Mehr als 99 % der KonsumentInnen in den besagten zehn Kantonen werden mit Trinkwasser versorgt, das einen Nitratgehalt unter dem Toleranzwert aufweist.

Die Gewässerschutzverordnung legt fest, dass Grundwasser, das zur Trinkwasserversorgung genutzt wird, maximal 25 mg/L Nitrat enthalten darf. Dazu liegen Daten von acht Kantonen vor (AI, AR, BL, GL, GR, SH, VD und VS), die 1.7 Millionen Einwohner betreffen.

In diesen acht Kantonen werden 2 % der KonsumentInnen mit Trinkwasser versorgt, das einen Nitratgehalt über 25 mg/L aufweist. Somit wird der überwiegende Teil der Bevölkerung dieser acht Kantone, nämlich rund 98 %, mit Trinkwasser versorgt, das weniger als 25 mg/l Nitrat enthält.

Hinweis: Die Auswahl der Kantone ist bezüglich Nitrat-Konzentration im Trinkwasser nicht repräsentativ für die gesamte Schweiz, weil das bevölkerungsreiche Mittelland, das ackerbaulich intensiv genutzt wird, untervertreten ist. Der Anteil KonsumentInnen, die mit höher nitratbelastetem Trinkwasser (mehr als 25 mg/L) versorgt werden, dürfte in den Mittellandkantonen deutlich grösser sein als in den oben genannten acht Kantonen. Gemäss dem Grundwassermonitoringprogramm des Bundes (Naqua) liegen die Nitratkonzentrationen im Mittelland an bis zu 60 % der Grundwassermessstellen über 25 mg/L. Allerdings wird nicht alles Grundwasser für die Trinkwasserversorgung genutzt und hohe Nitratkonzentrationen werden oft durch Mischen mit anderem Grundwasser, Quellwasser und/oder Seewasser gesenkt. Es liegen aber keine repräsentativen Zahlen dazu vor. In Kantonen, in denen die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung gebietsweise nicht oder nur knapp erfüllt werden, laufen landwirtschaftliche Projekte zur gezielten Reduktion der Nitratbelastung.

2.1.3.2. Blei

Blei-Analysen von Netzwasser (ohne Beeinträchtigungen durch Hausinstallationen) aus neun Kantonen (AG, AI, AR, BL, GL, GR, SG, SH, VD) zeigten keine Grenzwert-Überschreitungen.

Es wurden keine systematischen Untersuchungen zum Einfluss der Hausinstallationen bezüglich anorganischen Stoffen wie Eisen, Blei und Arsen durchgeführt. Die kantonalen Laboratorien haben aber Kenntnis, dass korrodierte Hausinstallationen häufig erhöhte Eisengehalte verursachen und dass Trinkwasser-Entnahmearmaturen in Einzelfällen zu hohen Konzentrationen von Blei führen können.

2.1.3.3. Arsen

Zu Arsen liegen Daten aus allen zehn Kantonen vor (AG, AI, AR, BL, GL, GR, SG, SH, VD, VS). Die allermeisten Einwohner werden mit Wasser versorgt, das eine Arsenkonzentration unter dem Grenzwert aufweist. Es existieren jedoch Regionen in den Alpen (Wallis und Graubünden), welche einen erhöhten, geogen bedingten Arsengehalt im Trinkwasser aufweisen. In diesen Fällen wurden Massnahmen eingeleitet, um die Werte vor der Abgabe als Trinkwasser zu senken und Quellen mit hoher Arsenbelastung aus dem Netz zu nehmen. Im Wallis werden etwa 12'000 Einwohner mit Trinkwasser versorgt, das einen Arsengehalt oberhalb des Grenzwertes von 10 µg/l aufweist. Zahlen über die

³³ Toleranzwert gemäss Hygieneverordnung des EDI (HyV) vom 23. November 2005; SR 817.024.1

³⁴ Befundstatistik des BAG: <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/06680/>

³⁵ <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/06680/index.html?lang=fr>

³⁶ <http://www.blv.admin.ch/themen/04678/04802/04945/04947/index.html?lang=de>

³⁷ *E. coli*, *Enterokokken*, Aerobe Mesophile Keime (AMK)

betroffene Bevölkerung aus Graubünden fehlen, weshalb keine quantitative Angabe gemacht werden kann.

2.1.3.4. Fluoride im Trinkwasser

Von den befragten zehn Kantonen führten lediglich zwei Kantone (BL, VD) systematische Analysen zu Fluorid in Trinkwasser durch. Drei weitere Kantone (AG, SG, SH) analysierten Fluorid in den Jahren 2013 bis 2016 nur vereinzelt, verfügen zum Teil aber über umfangreiche Daten aus früheren Messungen. Bei all diesen Analysen wurden Fluorid-Konzentrationen unter 0.5 mg/l gemessen, was demnach maximal einem Drittel des Grenzwerts (1.5 mg/l) entspricht.

2.1.3.5. Eisen

Untersuchungen zu Eisen in Trinkwasser wurden zwar meist nicht systematisch, aber dennoch zahlreich und in verschiedenen Regionen durchgeführt. Die Daten aller Kantone (AG, AI, AR, BL, GL, GR, SG, SH, VD, VS) zeigen, dass deren 3 Millionen Einwohner mit Trinkwasser versorgt werden, das einen Eisengehalt unterhalb des Toleranzwertes von 300 µg/l aufweist. Im Kanton Waadt behandeln drei Wasserversorgungen das Wasser zur Senkung des Eisengehalts, bei weiteren zwei Versorgungen liegt der Gehalt nahe am Toleranzwert. In Graubünden existieren Quellen, welche eisenhaltiges Wasser liefern, und auch in Glarus gibt es in einer Region einzelne Privatwasserversorgungen, die eisenhaltiges Grundwasser verwenden.

2.1.4. Zusätzliche chemische Indikatoren

Der Leitfaden für die Berichterstattung und Zielerreichung in Bezug auf das Protokoll sieht vor, dass jedes Land zusätzlich zu den vorgegebenen fünf chemischen Indikatoren (siehe 2.1.2) noch fünf weitere chemische Indikatoren identifiziert und hierzu Daten vorlegt.

Bisher wurden durch die Schweiz noch keine weiteren chemischen Parameter identifiziert, welche in Zukunft beim Trinkwasser-Monitoring in der Schweiz für die Berichterstattung im Rahmen des Protokolls Wasser und Gesundheit ausgewertet werden sollen.

2.1.5. Insgesamt aufgrund chemischer Parameter beanstandete Proben

<i>Summen parameter</i>	<i>Wert 2005</i>	<i>Wert 2011</i>	<i>Aktueller Wert (2014)</i>
Anzahl wegen Inhalts- und Fremdstoffen beanstandeter Proben / Gesamtanzahl untersuchter Proben (Anteil in %)	356 / 45'223 (0,8 %)	198 / 36'699 (0,5 %)	Siehe Text

Fazit: Die Trinkwasserqualität kann grundsätzlich aus chemischer Sicht als recht gut beurteilt werden. Die Datenlage erlaubt jedoch keine vollständige schweizweite Übersicht über die einzelnen getesteten Parameter.

2.2. Auftreten von Infektionskrankheiten und wasserassoziierte Krankheitsausbrüche

Gemäss dem Leitfaden für die Berichterstattung zum Protokoll soll für fünf vorgegebene Infektionskrankheiten (Cholera, Bakterienruhr, EHEC, Hepatitis A, Typhus) die Gesamtzahl an aufgetretenen Fällen (unabhängig von der Ursache) sowie die Anzahl an wasserbedingten Ausbrüchen aufgelistet werden.

Cholera und Typhus werden in der über Internet abfragbaren Statistik des BAG³⁸ nicht geführt. Beide Krankheiten kommen in der Schweiz selten vor und werden hauptsächlich aus warmen Ländern mit niedrigen Hygienestandards importiert. So werden dem BAG pro Jahr durchschnittlich 50 Typhus/Paratyphus-Fälle und durchschnittlich 1 Cholera-Fall gemeldet.

Erreger /Krankheit	Gemeldete Fälle insgesamt³⁹		
	Wert 2005	Wert 2012	Aktueller Wert (2015)
Cholera	Siehe Text	Siehe Text	Siehe Text
Bakterienruhr (Shigellose)	346	159	144
EHEC	62	74	139
Hepatitis A	147	87	48
Typhus	Siehe Text	Siehe Text	Siehe Text

Zur Anzahl wasserassoziierter Ausbrüche gibt es keine schweizweite Übersicht. Krankheitsausbrüche durch hygienische Probleme des Trinkwassers sind bisher nur in Einzelfällen durch Nichtbeachtung der gesetzlich vorgeschriebenen Schutzmassnahmen vorgefallen. Die höchste Gefährdung liegt bei kleinen Trinkwasserversorgungen im ländlichen Raum⁴⁰ und bei Karstquellen vor.

Für das Jahr 2008 ist jedoch im Kanton Zürich ein Trinkwasser bezogener Vorfall dokumentiert, bei welchem das Trinkwasser durch gereinigtes Abwasser verschmutzt wurde. Es traten verschiedene Magen-Darm-Erkrankungen auf, welche unter anderem durch *Campylobacter*, Noroviren und enterotoxische *E. coli* hervorgerufen wurden⁴¹. Ein weiteres Beispiel für einen Krankheitsausbruch aufgrund von verunreinigtem Trinkwasser ist der Vorfall in La Neuveville 1998, wo ebenfalls *Campylobacter*, aber auch *Shigella* und Noroviren im Trinkwasser nachgewiesen werden konnten. Mehr als 1600 Personen erkrankten⁴².

Fazit: Ausgehend von den nationalen Statistiken zu Infektionskrankheiten treten wasserbedingte Infektionskrankheiten in der Schweiz selten auf.

2.3. Zugang zu Trinkwasser

Anteil Personen mit Zugang zu sauberem Trinkwasser⁴³	Wert 2005	Wert 2008	Aktueller Wert (2012)
Gesamthaft	100 %	100 %	100 %
In städtischen Gebieten	100 %	100 %	100 %
In ländlichen Gebieten	100 %	100 %	100 %

Fazit: Die gesamte städtische und ländliche Bevölkerung der Schweiz hat Zugang zu sauberem Trinkwasser.

³⁸ <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04921/index.html>

³⁹ http://www.bag.admin.ch/k_m_meldesystem/00733/00804/

⁴⁰ Fuchsli et al. 2005

⁴¹ Kantonales Labor Zürich, 2009

⁴² Maurer und Stürchler 2000

⁴³ Einschätzung Fachverband SVGW

2.4. Anschluss an die Abwasserentsorgung

<i>Anteil Personen mit Anschluss an ein kollektives Abwassersystem⁴⁴</i>	<i>Wert 2005</i>	<i>Wert 2012</i>	<i>Aktueller Wert (2015)</i>
Gesamthaft	99 %	99 %	99 %
In städtischen Gebieten	100 %	100 %	100 %
In ländlichen Gebieten	97 % (kollektive Systeme) 2 % (dezentrale Systeme)	97 % (kollektive Systeme) 2 % (dezentrale Systeme)	97 % (kollektive Systeme) 2 % (dezentrale Systeme)

Fazit: Mindestens 99% des Abwassers wird gereinigt, die anschliessbaren Haushalte sind an eine zentrale Kläranlage oder ein dezentrales Reinigungssystem angeschlossen.

2.5. Allgemeiner Zustand der Gewässer und Wassernutzung

2.5.1. Wasserqualität

2.5.1.1. Oberflächengewässer

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Wasserqualität der Seen und Flüsse in Bezug auf Nährstoffe stark verbessert – dies in erster Linie dank dem Bau und der Verbesserung der Abwasserreinigung. Nichtsdestoweniger bestehen im Zustand der Oberflächengewässer weiterhin zum Teil bedeutende Defizite, namentlich durch den Eintrag von Mikroverunreinigungen und punktuell von Nährstoffen sowie im biologischen Zustand. Aufgrund dessen sind die Gewässer nicht überall in der Lage, ihre für Mensch und Ökosysteme wichtigen Funktionen zu erfüllen. Besonders betroffen sind dabei kleine Gewässer.

Mit der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) betreiben Bund und Kantone seit 2011 ein gemeinsames Monitoringprogramm zur integralen Untersuchung des **Fliessgewässerzustands**⁴⁵. Die NAWA-Erhebungen werden an rund 100 Messstellen durchgeführt. Aus der NAWA-Erhebungsperiode 2011-2014 ergibt sich eine schweizweite Übersicht zum ökologischen Zustand der Fliessgewässer in der Schweiz⁴⁶. Bezüglich der Nährstoffe kann die Entwicklung seit den 1970er-Jahren mittels Vergleichs mit den Daten der Perioden 1976-1980 sowie 1996-2000 des Hydrologischen Atlas der Schweiz (Kartenblatt 7.6)⁴⁷ aufgezeigt werden. Die Bewertung erfolgt nach den Methoden des Modul-Stufen-Konzepts (MSK)⁴⁸. Darüber hinaus erlauben die Resultate von NAWA eine Einschätzung des Fliessgewässerzustands bezüglich Mikroverunreinigungen (siehe auch Kapitel 3.6.) und der Gewässerbiologie. Nicht berücksichtigt werden die Aspekte der Wasserführung und der Gewässerstruktur (Ökomorphologie) bei Fliessgewässern.

In den Tabellen sind die Anteile der Messstellen in den Qualitätsklassen des MSK angegeben, bei den NAWA-Messungen jeweils als Mittelwerte der jährlichen Bewertungen 2011-2014. Beim Vergleich mit den Werten aus den früheren Perioden (1976-1980 und 1996-2000) ist zu beachten, dass sich die Messstellenauswahl unterscheidet, weshalb die zeitliche Entwicklung mit Vorsicht interpretiert werden muss. Trotzdem zeigt sich die Abnahme der Nährstoffbelastung in den Fliessgewässern deutlich.

Die folgende Tabelle zeigt die Klassierung anhand des Ammonium-Stickstoffs. Aktuell erreichen 95% der Messstellen einen sehr guten oder guten Zustand, was die Verbesserung gegenüber den Perioden

⁴⁴ <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01295/01296/01297/>

⁴⁵ BAFU (2013b).

⁴⁶ BAFU (2016)

⁴⁷ Jakob et al. 2001

⁴⁸ <http://www.modul-stufen-konzept.ch>

1996-2000 (89% der Messstellen) und 1976-1980 (66%) verdeutlicht. Ammonium ist für aquatische Organismen schädlich, weil es bei höheren Temperaturen und pH-Werten vermehrt als fischgiftiges Ammoniak vorliegt. Ammonium wird punktuell via Abwassereinleitungen und diffus aus der Landwirtschaft in Gewässer eingetragen. In Fliessgewässern gelten die numerischen Anforderungen nach Anhang 2 der Gewässerschutzverordnung (entsprechen den Klassengrenzen zwischen gut und mässig gemäss MSK).

Klassifizierung anhand des NH ₄ -Stickstoffs ⁴⁹	Wert 1976 – 1980 117 Messstellen	Wert (1996-2000) 117 Messstellen	Aktueller Wert (Mittelwert 2011-2014) 111 Messstellen
Sehr gut	19 % der Messstellen	52 %	53 %
Gut	47 % der Messstellen	37 %	42 %
Mässig	13 % der Messstellen	7 %	3 %
Unbefriedigend	0 % der Messstellen	0 %	1 %
Schlecht	21 % der Messstellen	4 %	1 %

Aufgrund der vorhandenen Daten hat die Beeinträchtigung der Fliessgewässer durch Ammonium seit Ende des 20. Jahrhunderts abgenommen und ist seither stabil. Rund 90% der Messstellen erfüllen zurzeit den Anforderungswert der GSchV.

Nachfolgend die Klassierung anhand des Nitrat-Stickstoffs, als Indikator für die Nährstoffbelastung durch die Landwirtschaft und die Siedlungen⁵⁰: Für Nitrat (NO₃-N) in oberirdischen Gewässern, die der Trinkwassernutzung dienen, gilt gemäss Anhang 2 GSchV die Anforderung von 5.6 mg/l N (entspricht der Klassengrenze zwischen gut und mässig gemäss MSK).

Klassifizierung anhand des NO ₃ -Stickstoffs ⁵¹	Wert 2012 107 Messstellen	Wert (1996-2000) 107 Messstellen	Aktueller Wert (2011-2014) 109 Messstellen
Sehr gut (<1.5 mg/l N)	43 % der Messstellen	43 %	42 %
Gut (1.5 – 5.6 mg/l N)	48 % der Messstellen	45 %	49 %
Mässig (5.6 – 8.4 mg/l N)	8 % der Messstellen	11 %	7 %
Unbefriedigend (8.4 – 11.2 mg/l N)	1 % der Messstellen	0 %	1 %
Schlecht (≥ 11.2 mg/l N)	0 % der Messstellen	1 %	1 %

Aufgrund der vorhandenen Daten kann bezüglich der Beeinträchtigung der Fliessgewässer mit Nitrat keine eindeutige Veränderung festgestellt werden. Rund 90% der Messstellen erfüllen den Anforderungswert der GSchV.

Im Rahmen der ersten NAWA-Spezialuntersuchung im Jahr 2012 wurden an fünf Messstellen von 563 gesuchten Substanzen 239 als Mikroverunreinigungen teilweise in für aquatische Lebewesen problematisch hohen Konzentrationen nachgewiesen⁵². Die festgestellten Konzentrationen deuten darauf hin, dass die Mikroverunreinigungen in Schweizer Fliessgewässern mitverantwortlich sein

⁴⁹ <http://www.modul-stufen-konzept.ch>

⁵⁰ Jakob et al. 2001

⁵¹ <http://www.modul-stufen-konzept.ch>

⁵² Wittmer et al. 2014

können für die Defizite in der Artenvielfalt. Die höchsten Konzentrationen zeigten Mikroverunreinigungen, die durch gereinigtes Abwasser in die Gewässer gelangen. Am häufigsten wurden die Qualitätskriterien durch Rückstände von Pestiziden aus der Landwirtschaft und von Arzneimitteln aus Kläranlagen überschritten.

Verbessert hat sich in den letzten Jahrzehnten neben der Nährstoffbelastung auch der biologische Zustand der Fliessgewässer, doch dies nur zum Teil. Für die Fische erhielten nur knapp ein Drittel der NAWA-Messstellen eine gute oder sehr gute Bewertung. Gemäss der Indikatoren Makrozoobenthos (Wirbellose) und Makrophyten (Wasserpflanzen) wurden knapp zwei Drittel der Messstandorte positiv bewertet. Die folgende Tabelle zeigt die Klassierungen der NAWA-Messstellen für die Bioindikatoren Fische, Wirbellose und Wasserpflanzen aus der ersten Erhebung im Jahr 2012. Die festgestellten Defizite sind auf Gewässerbelastungen aufgrund von Stoffeinträgen, von Gewässerverbauungen und von Wasserkraftanlagen zurückzuführen. Der Gewässerzustand an den NAWA-Messstellen wurde tendenziell umso schlechter bewertet, je höher der Abwasser- und Siedlungsflächenanteil oder je schlechter der ökomorphologische Zustand sind.

Klassifizierung anhand der Bioindikatoren ⁵³	Fische Wert 2012	Wirbellose Wert 2012	Wasserpflanzen Wert 2012
Sehr gut	2 % der Messstellen	7 %	15 %
Gut	27 % der Messstellen	55 %	47 %
Mässig	60 % der Messstellen	32 %	17 %
Unbefriedigend	11 % der Messstellen	6 %	-
Schlecht	0 % der Messstellen	0 %	21 %

Gemessen an den biologischen Parametern Fische, Wirbellose und Wasserpflanzen ist die Funktionsfähigkeit der Fliessgewässer an mindestens 30% der Messstellen ungenügend.

In den **Seen** wirkt Phosphor in der Regel limitierend für das Algenwachstum. Je höher der Phosphoreintrag in die Seen desto höher auch die Sauerstoffzehrung beim Abbau des abgestorbenen organischen Materials, was bei eutrophen Seen zu Sauerstoffmangel geführt hat. Da seit den achtziger Jahren die Phosphorkonzentrationen der Schweizer Seen abgenommen haben, hat sich die Eutrophierungsproblematik in den meisten Seen entschärft. In Einzugsgebieten mit intensiver Landwirtschaft (insbesondere bei hoher Nutztierdichte) oder grossem Siedlungsflächenanteil sind einzelne Seen jedoch noch immer zu stark mit Phosphor belastet.

Trotz verringerten Phosphoreinträgen ist in vielen Seen die numerische Anforderung der GSchV – Sauerstoffgehalt zu keiner Zeit und in keiner Seetiefe weniger als 4 mg/l – nicht oder nur dank einer künstlichen Belüftung oder einer Zirkulationshilfe erreicht. Grund dafür sind zum Teil grosse Mengen an in den Sedimenten gespeichertes organisches Material, dessen Abbau weiterhin Sauerstoff verbraucht.

Zurzeit erfüllt circa die Hälfte der 20 grösseren Schweizer Seen die numerische Anforderung von 4 mg O₂/l. Bei der anderen Hälfte müssen die Phosphoreinträge aus Siedlung und/oder Landwirtschaft weiter gesenkt werden.

Für Kleinseen fehlt eine schweizweite Übersicht zu den Sauerstoffgehalten. Regionale Untersuchungen zeigen aber, dass alle untersuchten Kleinseen, ausgenommen der alpin geprägten, die numerische Anforderung nicht erreichen und vordringlicher Handlungsbedarf beim Phosphoreintrag aus der Landwirtschaft besteht⁵⁴.

⁵³ <http://www.modul-stufen-konzept.ch>

⁵⁴ awa 2015

2.5.1.2. Grundwasser

In der Schweiz werden rund 80% des Trink- und Brauchwassers aus Grundwasser gewonnen⁵⁵. Im Vergleich mit zahlreichen anderen Ländern ist die Ressource Grundwasser fast überall in ausreichender Menge verfügbar und in der Regel von guter Qualität. Landesweit repräsentative Daten zur Grundwasser-Qualität werden im Rahmen der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA⁵⁶ erhoben. Die Nationale Grundwasserbeobachtung umfasst insgesamt 545 Messstellen und wird seit 2002 in enger Zusammenarbeit von BAFU und kantonalen Fachstellen betrieben. Im Rahmen des WHO-Protokolls wird die Grundwasser-Qualität anhand von Nitrat sowie Rückständen von Pflanzenschutzmitteln und flüchtigen organischen Verbindungen VOC beurteilt.

Die Nitrat-Konzentration lag im Jahr 2011 an 16% der NAQUA-Messstellen über dem Anforderungswert der Gewässerschutzverordnung (Anhang 2) von 25 mg/l und damit auf gleichem Niveau wie drei Jahre zuvor. An 3% der Messstellen wurde auch der lebensmittelrechtlich relevante Toleranzwert⁵⁷ von 40 mg/l überschritten. In den folgenden Jahren hat sich die Situation nicht wesentlich verändert.

Anteil der Grundwassermessstellen mit einer Nitratkonzentration von	2005⁵⁸ (526 Messstellen)	2008⁵⁹ (526 Messstellen)	2011⁶⁰ (531 Messstellen)
> 25 mg/l	19% der Messstellen	16% der Messstellen	16% der Messstellen
> 40 mg/l	4% der Messstellen	4% der Messstellen	3% der Messstellen

Rückstände von Pflanzenschutzmitteln traten im Jahr 2011 an insgesamt 55% der NAQUA-Messstellen im Grundwasser auf. An 2% der Messstellen wurde der Anforderungswert der Gewässerschutzverordnung von 0.1 µg/l durch Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe überschritten. Die zugehörigen Abbauprodukte dieser Pflanzenschutzmittel wurden an 20% der Messstellen in Konzentrationen von mehr als 0.1 µg/l nachgewiesen. Da sich das Spektrum der Substanzen, die im Grundwasser analysiert wurden, in den letzten Jahren stark erweitert hat und die Bestimmungsgrenzen gesenkt werden konnten, sind die Daten der letzten Jahre nicht direkt vergleichbar. Die langfristige zeitliche Entwicklung lässt sich nur spezifisch für einzelne Wirkstoffe beurteilen..

Anteil der Grundwassermessstellen mit PSM-Rückständen in Konzentrationen von	2005⁶¹ (505 Messstellen)	2008⁶² (503 Messstellen)	2011⁶³ (531 Messstellen)
> BG (Bestimmungsgrenze)	50% der Messstellen	48% der Messstellen	55% der Messstellen
> 0.1 µg/l	11% der Messstellen	8% der Messstellen	21% der Messstellen

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) überschritten im Jahr 2011 an 5% der NAQUA-Messstellen den Anforderungswert von 1 µg/l, der gemäss Gewässerschutzverordnung für aliphatische Kohlenwasserstoffe, monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe gilt. An insgesamt 31% der Messstellen wurden VOC nachgewiesen. Die Zahl der Messstellen, an denen VOC in erhöhten Konzentrationen auftraten, ist in den letzten Jahren etwa gleich geblieben.

⁵⁵ SVGW 2011

⁵⁶ BAFU 2009

⁵⁷ Anhang der Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV)

⁵⁸ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁵⁹ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶⁰ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU:

<http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07500/07563/07577/index.html?lang=de>

⁶¹ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶² Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶³ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU:

<http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07500/07563/07581/index.html?lang=de>

Anteil der Grundwassermessstellen mit einer VOC-Konzentration von	2005⁶⁴ (505 Messstellen)	2008⁶⁵ (503 Messstellen)	2011⁶⁶ (531 Messstellen)
> BG (Bestimmungsgrenze)	35% der Messstellen	37% der Messstellen	31% der Messstellen
> 1 µg/l	6% der Messstellen	5% der Messstellen	5% der Messstellen

Fazit: Die Anforderungswerte der Gewässerschutzverordnung werden an der überwiegenden Zahl der Grundwasser-Messstellen der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA eingehalten. Rückstände von Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln und weiteren künstlichen organischen Substanzen treten vor allem in landwirtschaftlich intensiv genutzten und in dicht besiedelten Gebieten im Grundwasser auf.

2.5.2. Wassernutzung

Bei der Frage nach dem Wasserverbrauch in der Schweiz wird üblicherweise die Trinkwasser-Jahresstatistik des SVGW herangezogen, die erstmals für das Betriebsjahr 1900 erschienen ist. Zusätzlich zu den öffentlichen Wasserversorgungen, die 2014 901 Millionen m³ gefördert haben⁶⁷, gewinnen Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft selbst auch erhebliche Mengen Wasser, wie 1975 erstmals aus einer Untersuchung des SVGW hervorging.

Aus der vom BAFU unterstützten, neuen Erhebung des SVGW 2007/2008 geht hervor, dass der Wasserbedarf der Schweizer Wirtschaft zur Hälfte aus Eigenförderung gedeckt wird und die Eigenförderung der Industrie nach wie vor in der gleichen Grössenordnung liegt wie vor drei Jahrzehnten, allerdings mit starker Verlagerung zwischen den Branchen⁶⁸.

Einen Überblick über die geschätzten jährlichen Wasserbedarfsmengen für die verschiedenen Nutzungsformen in der Schweiz gibt Tabelle 1. Die Wasserkraft als Nutzung ist nicht aufgeführt, ebenso wenig die Kühlwassernutzung der Kernkraftwerke. Eine Quantifizierung dieser Nutzung ist aufgrund ihrer Komplexität (Überleitungen zwischen Einzugsgebieten, Mehrfachnutzung durch Pump-/Speicher- und Laufkraftwerke, Frage ob Gebrauch oder Verbrauch) nicht sinnvoll.

Tabelle 1: Wasserbedarf der verschiedenen Nutzungsformen in der Schweiz (km³/a)⁶⁹

Nutzung	Beschreibung	Total
Haushalte	Haushalte und Kleingewerbe	0.5
Gewerbe & Industrie	Gewerbe und Industrie	1.1
Landwirtschaft	Total ⁷⁰	0.4
Öffentl. Zwecke	Inkl. Brunnen	0.05
Verluste		0.12
Total		2.2

Tabelle 2 zeigt die prozentuale Gegenüberstellung des Bedarfs im Verhältnis zum mittleren Niederschlag und Gesamtabfluss, gemittelt übers Jahr und die ganze Schweiz, als Indikator für das Wasserangebot.

⁶⁴ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶⁵ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU

⁶⁶ Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA, Bundesamt für Umwelt BAFU:

<http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/07500/07563/07581/index.html?lang=de>

⁶⁷ SVGW (2011)

⁶⁸ Freiburghaus (2009)

⁶⁹ Freiburghaus 2009

⁷⁰ ohne Regenwassernutzung

Tabelle 2: Gegenüberstellung Wasserbedarf und Wasserbilanz als Indikator für das Wasserdargebot

Wasserbilanzgrössen ⁷¹	km ³ /a	%-Anteil Bedarf
Niederschlag	60	4
Abfluss	40.5	6

Fazit: Die Grössenordnung in der Gegenüberstellung (Tabelle 2) zeigt klar auf, dass auf nationaler Ebene der Schweiz der Begriff „Wasserschloss“ gerechtfertigt ist. Dies wird auch in Zukunft so bleiben, ungeachtet dessen, dass es sowohl auf der Angebots- als auch auf der Bedarfseite zu Änderungen kommen mag (BAFU 2012b). Trotz diesem Fazit auf Niveau Gesamt-Schweiz gibt es auf lokaler/regionaler Ebene in der Schweiz vulnerable Gebiete, die temporär von Knappheitsproblemen betroffen sind (Pfaundler 2010; BAFU 2012), vgl. auch Kap. 1.10.1.

⁷¹ Hubacher & Schädler (2010). Durchschnitt für die Periode 1901-2000.

3. Ziele und Zielerreichung: Bestandesaufnahme

Die folgenden Unterkapitel entsprechen den im Leitfaden für die Berichterstattung und Zielerreichung⁷² vorgegebenen Kapiteln, die sich an Art.6 Paragraph 2 des Protokolls⁷³ anlehnen. Die in den folgenden Unterkapiteln beschriebenen Ziele sind unterschiedlich verfügt. Es gilt die folgende Abstufung:

Ziel: Zielsetzung, welche innerhalb der Ämter besprochen und definitiv festgelegt wurde. Die rechtlichen Grundlagen für die Zielsetzung bestehen.

Zielvorschlag: Zielsetzung, welche innerhalb der Behörden beschlossen ist, für die jedoch eine Gesetzesänderung nötig ist. Die mit der Gesetzes- oder Verordnungsänderung verbundenen Schritte (Vernehmlassung, Referendum, eventuell Abstimmung) wurden jedoch noch nicht alle durchlaufen.

Mögliches Ziel: Zielsetzung, welche von einer Behörde vorgeschlagen, jedoch noch nicht mit allen betreffenden Akteuren diskutiert wurde.

3.1. Qualität des bereitgestellten Trinkwassers [Art. 6, Paragraph 2 (a)]

Ziel: Aufbau und Durchführung von nationalen Auswertungen auf der Basis eines optimierten Trinkwasserdatenmanagements

Hintergrund: Gemäss Art. 5 der Verordnung über Trink-, Quell- und Mineralwasser muss derjenige, der über eine Wasserversorgungsanlage Trinkwasser an Konsumentinnen und Konsumenten abgibt, diese jährlich mindestens einmal umfassend über die Qualität des Trinkwassers informieren. Unter www.wasserqualitaet.ch bietet der SVGW Interessierten die Möglichkeit, ihre Qualitätsdaten zu veröffentlichen.

Die Informationen der kantonalen Vollzugsbehörden sind in 20 verschiedene Jahresberichte veröffentlicht.

Zielerreichung: Die Strategie Lebensmittelkette sieht vor, dass der Bund und die Vollzugsbehörden fundierte Auswertungen über die Trinkwasserqualität der gesamten Schweiz durchführen. Zu diesem Zweck bestimmt die Kommission Trink- und Badewasser des Verbandes der Kantonschemiker der Schweiz die optimalen Auswertungen auf der Basis der vorhandenen Daten.

3.2. Verringerung des Umfangs von Ausbrüchen und des Auftretens wasserbedingter Krankheiten [Art. 6, Paragraph 2 (b)]

Bisher wurde noch kein Ziel zu diesem Punkt formuliert. Allerdings sind die vorhandenen schweizweiten Statistiken bezüglich durch Trinkwasser verursachte Krankheiten nicht zufriedenstellend (siehe Kapitel 2.2). Der Aufbau eines Meldesystems für durch Trinkwasser verursachte Krankheiten und Krankheitsausbrüche ist daher ein mögliches Ziel. Vorbild könnte hierbei das schwedische System sein.

Mögliches Ziel: Aufbau eines Meldesystems für durch Trinkwasser verursachte Krankheiten und Krankheitsausbrüche.

Hintergrund: Wasserbedingte Krankheiten sind in der Schweiz äusserst selten, wodurch dieses Ziel bis anhin nicht als vorrangig galt.

⁷² UNECE 2009: Preliminary Guidelines for Review and Assessment of Progress under the Protocol <http://www.unece.org/env/documents/2007/wat/wh/ece.mp.wh.2007.4.e.pdf>

⁷³ Protokoll über Wasser und Gesundheit zu dem Übereinkommen von 1992 zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen vom 17. Juni 1999

3.3. Zugang zu Trinkwasser [Art. 6, Paragraph 2 (c)]

Da in der Schweiz die gesamte Bevölkerung Zugang zu Trinkwasser hat (siehe Kapitel 2.3), ist die Definition von Zielen in diesem Bereich nicht prioritär. Zielvorschläge betreffen die Erhöhung der Versorgungssicherheit mit Trinkwasser und die Erarbeitung von Notfalldispositiven.

Zielvorschlag: Erarbeitung von Notfalldispositiven zur Verbesserung der Wasserversorgung in ausserordentlichen Situationen.

Hintergrund: Die bestehenden Strategien zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen sind auf Krisenzeiten beschränkt und werden den heute bestehenden Herausforderungen (z.B. lokale Wasserknappheit) nicht mehr gerecht.

Starke Unwetter in den letzten Jahren beeinflussten an verschiedenen Orten auch die Wasserversorgungen über einen längeren Zeitraum. Diese Vorkommnisse zeigen, dass sich die Gemeinden und Wasserversorgungsunternehmen mit der Trinkwasserversorgung in Notlagen vermehrt auseinandersetzen und dafür klare Konzepte erarbeiten müssen. Dies wird auch vom Bund in der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTN) verlangt. Als Unterstützung für diese Arbeit hat der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) eine Wegleitung für die Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgung in Notlagen erarbeitet⁷⁴.

Zielerreichung: Der Bund führt 2016 eine Umfrage unter den Kantonen durch, um den Stand des Vollzugs der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen zu eruieren. In diesem Zusammenhang wird diskutiert, inwiefern die bestehenden gesetzlichen Instrumente, im speziellen die VTN ergänzt werden kann um auf ausserordentliche Situationen vorbereitet zu sein. Einzelne Kantone haben ihre Konzepte zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen bereits dahingehend angepasst.

Im weiteren stellen Fachleute in einigen Kantonen einen konstanten Trend zur Vernetzung der Wasserversorgungen und somit zu einer verbesserten Versorgungssicherheit fest. Diese Feststellung ist jedoch nicht gesamtschweizerisch gültig. Einige Städte (z.B. Genf, Zürich), haben die Strategie bereits umgesetzt. Kantone, wie beispielsweise Zürich, Bern und Aargau verfolgen diese Strategie aktiv.

3.4. Anschluss an die Abwasserentsorgung [Art. 6, Paragraph 2 (d)]

In der Schweiz sind 97% der Bevölkerung an eine zentrale ARA angeschlossen (siehe Kapitel 2.4). Damit ist das Ziel erreicht; eine weitere Zielformulierung macht keinen Sinn mehr.

3.5. Leistungsniveau in der Wasserversorgung [Art. 6, Paragraph 2 (e)]

Ziel: Die Werterhaltung der Infrastrukturen (Wasserversorgungsnetz, Wasserfassungen, Reservoirs, Laboratorien) sichern.

Hintergrund: Die notwendigen Wasserversorgungsinfrastrukturen sind weitgehend vorhanden. Zukünftig werden deren gezielte Erweiterung und Erhalt im Vordergrund stehen. Die Finanzierung der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist grundsätzlich kostendeckend, d.h. gemäss den gesetzlichen Vorschriften nachhaltig sichergestellt. Die Werterhaltung wird i.d.R. durch Gebühren gedeckt.

Zielerreichung: Daueraufgabe. Je nach Sektor werden Empfehlungen für das Management der Infrastrukturen durch die zuständigen Behörden erarbeitet. Eine sektorenübergreifende Empfehlung für die strategische Planung, Erstellung und Werterhaltung von kommunaler Netzinfrastrukturen wurde im Jahr 2014 von diversen Fachverbänden in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitet⁷⁵.

Zielvorschlag: Regionale Planung und Vernetzung der Wasserversorgung fördern.

Hintergrund: Bundesweit bestehen keinerlei Vorgaben bezüglich der Planung der Wasserversorgungsinfrastrukturen. Daher wird dies in den Kantonen sehr unterschiedlich umgesetzt.

⁷⁴ SVGW 2007: "Wegleitung zur Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgungen in Notlagen", publiziert: W/VN300d.

⁷⁵ „Handbuch Infrastrukturmanagement“ Ausgabe 2014, Organisation Kommunale Infrastruktur und Wasser-Agenda 21

Aufgrund der hohen Nutzungsdichte in der Schweiz kommen viele Wasserversorgungen zunehmend unter Druck. Es werden zunehmend Trinkwasserversorgungen aufgrund von Nutzungskonflikten mit Siedlungen oder Verkehrsinfrastrukturen aufgegeben. Dieser Druck wird weiter zunehmen.

Im Rahmen einer Regionalen Planung sollen strategisch wichtiger Trinkwasserfassungen und Grundwasserressourcen identifiziert, die bei allfälligen Nutzungskonflikten prioritär geschützt werden müssen. Damit Nutzungskonflikte möglichst frühzeitig auf der Ebene der Planung gelöst werden können, müssen Grundwasserschutzzone von Trinkwasserfassungen und Grundwasserschutzareale wichtiger Grundwasserressourcen in der Raumplanung verankert werden. Ebenso sollen gemeindeübergreifende Vernetzungen der Wasserversorgungen etabliert werden. Damit können Folgen von Störungen minimiert werden und im Bedarfsfall zusätzliche Kapazitäten mobilisiert werden.

Zielerreichung: Verschiedene Kantone schreiben eine regionale Planung der Wasserversorgung vor und haben Vernetzungen realisiert. Mangels bundesrechtlicher Vorgaben haben andere Kantone diesbezüglich keinerlei Vorkehrungen getroffen.

3.6. Leistungsniveau der Abwasserentsorgung [Art. 6, Paragraph 2 (e)]

Ziel: Minimierung der Stoffeinträge in die Gewässer – sichere Abwasserentsorgung

Hintergrund: Die Abwasserreinigung in der Schweiz befindet sich auf einem hohen Niveau. Die Einträge an Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor etc. aus Kläranlagen ins Gewässer sinken seit Jahrzehnten kontinuierlich. Dies ist darauf zurückzuführen, dass kleinere, weniger leistungsfähige ARA aufgehoben und an grössere ARA angeschlossen wurden. Bestehende Anlagen wurden zudem teilweise modernisiert und deren Reinigungsleistung verbessert. Das Reduktionspotential ist aber noch nicht abgeschlossen. So gelangen z.B. heute trotz vorhandener Elimination rund 23'000 Tonnen Stickstoff über die Kläranlagen ins Gewässer. Mit Hilfe einer Kombination von neu entwickelten Reinigungsverfahren, die zum Teil bereits gut etabliert und auf dem Stand der Technik sind, liessen sich die Oberflächengewässer im Inland um weitere 6'600 t Stickstoff entlasten⁷⁶.

Zielerreichung: Hier handelt es sich um eine Daueraufgabe der Kantone. Einerseits muss das vorhandene Niveau gehalten werden, andererseits müssen vorhandene Defizite nach und nach über die oben erwähnten Modernisierungen bzw. Anschlüssen von ARA geschlossen werden. Neben Einträgen aus ARA müssen auch andere Stoffeinträge miteinbezogen werden wie z.B. die aus dem Strassenabwasser.

Ziel: Zum Schutz von Pflanzen und Tieren in den Gewässern und der Trinkwasserressourcen werden gezielt die grössten ARA, grosse ARA im Einzugsgebiet von Seen sowie ARA an belasteten Gewässern mit Verfahren zur Elimination organischer Spurenstoffe ausgebaut.

Hintergrund: Die Abwasserreinigungsanlagen (ARA), die ursprünglich gebaut wurden, um Nährstoffe im Abwasser zu eliminieren, entfernen organische Spurenstoffe wie chemische Produkte des täglichen Gebrauchs, Medikamente oder Pestizide nur teilweise oder überhaupt nicht. Diese Mikroverunreinigungen gelangen mit dem geklärten Abwasser in die Fliessgewässer und Seen, wo sie der Wasserflora und -fauna schaden und die Qualität der Trinkwasserreserven beeinträchtigen, insbesondere über die Infiltration von mit gereinigtem Abwasser belastetem Oberflächenwasser ins Grundwasser. Durch den Ausbau ausgewählter Abwasserreinigungsanlagen soll der Eintrag von organischen Spurenstoffen in die Gewässer verringert werden. Das Parlament hat dieses Vorgehen gutgeheissen und mit der Änderung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) der Schaffung einer gesamtschweizerischen Finanzierung dieser Massnahmen am 21. März 2014 zugestimmt. Diese Bestimmungen sind am 1. Januar 2016 in Kraft getreten.

Zielerreichung: Die Gesetzgebung ist am 1. Januar 2016 in Kraft getreten. Zwei Kläranlagen wurden bereits ausgebaut und bei diversen anderen laufen Bauarbeiten oder liegen konkrete Planungsprojekte vor. Zur Finanzierung der Massnahmen wurde ein Fonds geschaffen welcher von den Schweizer ARA gespiesen wird und bis 2040 läuft. Alle relevanten Massnahmen müssen bis zu diesem Zeitpunkt gestartet sein.

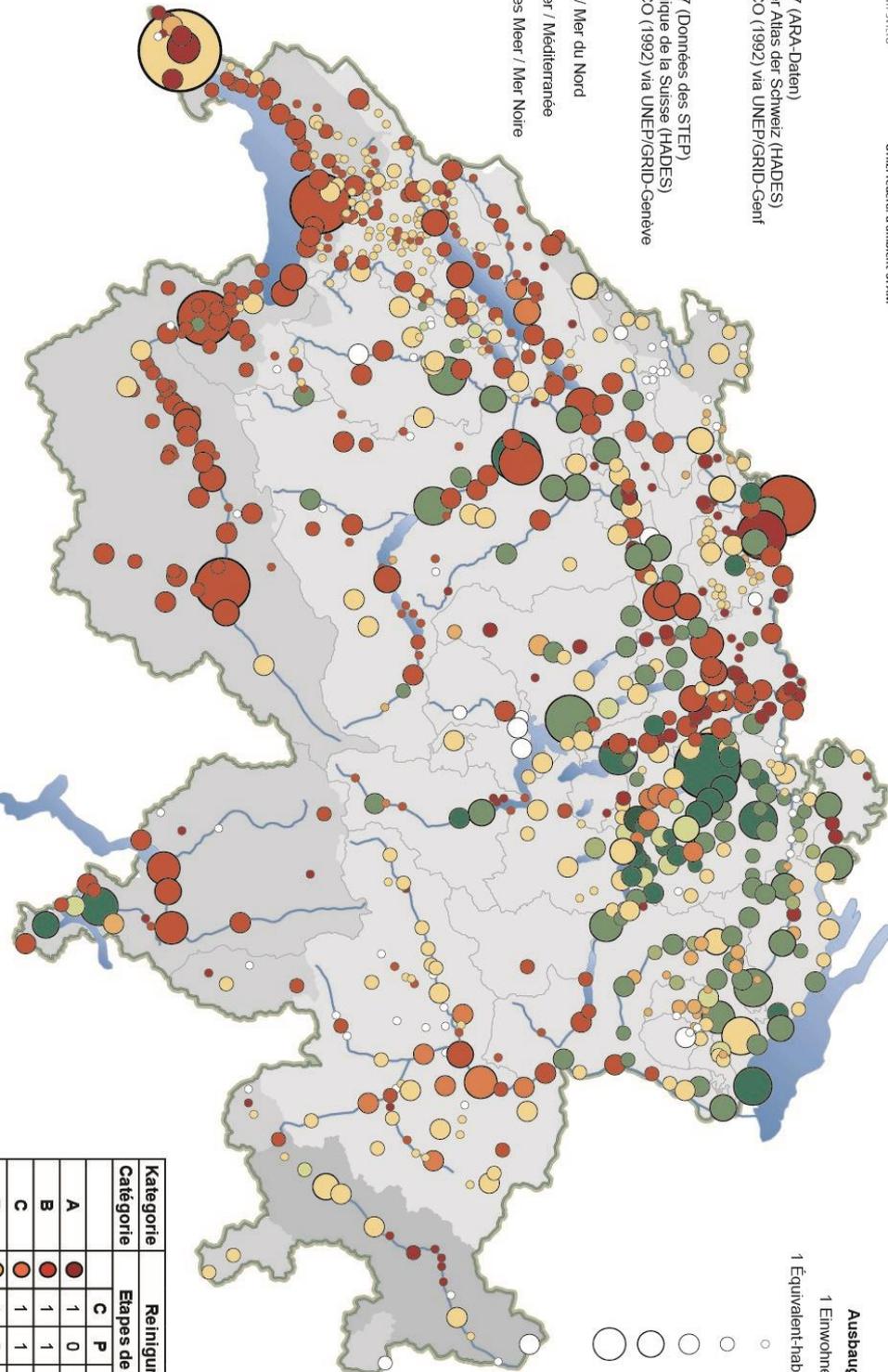
⁷⁶ Sabrina Stähl 2013: „Stickstoffelimination in Schweizer ARA“. Aqua&Gas Nr. 5,

Abwasserreinigung in der Schweiz / Épuration des eaux en suisse

- Quellen:**
- BAFU 2006/07 (ARA-Daten)
 - Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES)
 - Eurostat-GISCO (1992) via UNEP/GRID-Genef

- Sources:**
- OFEV 2006/07 (Données des STEP)
 - Atlas hydrologique de la Suisse (HADES)
 - Eurostat-GISCO (1992) via UNEP/GRID-Geneve

- Nordsee / Mer du Nord
- Mittelmeer / Méditerranée
- Schwarzes Meer / Mer Noire



Ausbaugrösse / Capacité
1 Einwohnerwert = 60g BSBs
1 Äquivalent-habitants = 60g DBO₅

- 200 - 2'000
- 2'001 - 10'000
- 10'001 - 50'000
- 50'001 - 100'000
- > 100'000

C	mechanisch-biologische Reinigung (Abbau von Kohlenstoffverbindungen)	Traitement mécanique-biologique (dégradation de la pollution carbonée)
P	Phosphorelimination	Élimination du phosphore
F	Filtration (weitergehende GUS- und P-Elimination)	Filtration (Élimination plus poussée des MES et du P)
NH₄	Nitrifikation	Nitrification
N	Denitrifikation (Vorhandensein einer Anox-Zone)	Denitrification (existence d'une zone anoxie)
++	Weitergehende Reinigung (Membran, Ozonierung, UV-Bestrahlung etc.)	Traitement poussé (membrane, ozonation, UV etc.)

^{*)} bei C, P und NH₄ muss der Abbau mindestens 80%, bei N 60% betragen, damit die Anforderung an die Kategorie erfüllt ist.
1 = entsprechender Abbau bzw. entsprechende Reinigungsstufe gefordert.
0 = entsprechender Abbau bzw. entsprechende Reinigungsstufe nicht gefordert.

^{*)} pour le carbone, le phosphore et l'ammonium, le rendement doit être d'au moins 80 %, et de 60 % pour l'azote, pour remplir les exigences de la catégorie.
1 = élimination / étape de traitement exigée pour la catégorie en question.
0 = pas exigée pour la catégorie en question.

Kategorie	Reinigungsstufen ^{*)}					
	C	P	F	NH ₄	N	++
A	1	0	0	0	0	0
B	1	1	0	0	0	0
C	1	1	1	0	0	0
D	1	0	0	1	0	0
E	1	1	0	1	0	0
F	1	1	1	1	0	0
G	1	0	0	1	1	0
H	1	1	0	1	1	0
I	1	1	1	1	1	0
J	1	1	1	1	1	1

○ keine Angaben / pas d'indications

Mögliches Ziel: Die Werterhaltung der Infrastrukturen (Kanalisationsnetz, Kläranlagen) sichern.

Hintergrund: Der Wert der Abwasserinfrastruktur in der Schweiz wird auf rund 80 Mia. CHF geschätzt. Die kommunalen Infrastrukturen bestehen weitgehend. Zukünftig werden deren gezielte Erweiterung und Erhalt im Vordergrund stehen.

Zielerreichung: Je nach Sektor werden Empfehlungen für das Management der Infrastrukturen durch die zuständigen Behörden erarbeitet. Eine sektorenübergreifende Empfehlung für die strategische Planung, Erstellung und Werterhaltung von kommunaler Netzinfrastrukturen wurde im Jahr 2014 von diverse Fachverbände in Zusammenarbeit mit dem BAFU erarbeitet⁷⁷.

Mögliches Ziel: Die Regionalisierung der Siedlungsentwässerung fördern.

Dieses Ziel ist innerhalb der involvierten Ämter noch in Diskussion und Vorbereitung. Auf kantonaler Ebene sind Regionalisierungen teilweise bereits in der Umsetzung (siehe Beispiel im Kasten).

Hintergrund: Die Organisation der Abwasserentsorgung in der Schweiz ist vom Föderalismus, von der direkten Demokratie und der Gemeindeautonomie geprägt. Zu kleine Organisationsstrukturen (meistens Gemeinden), ein Milizsystem mit ungenügend qualifiziertem Personal und fehlender Kontinuität stehen einer wachsenden Komplexität der Reglementierung und zusätzlichen Herausforderungen wie der Kostenkontrolle, der Infrastrukturerhaltung oder dem Umgang mit Mikroverunreinigungen gegenüber⁷⁸.

Zielerreichung: Im Musterpflichtenheft des Verbands Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) zu den GEPs⁷⁹ wurde das Thema direkt aufgenommen, und die Regionalisierung explizit empfohlen. Damit erfolgt die periodisch geforderte Überarbeitung der GEP neu gemäss den dort beschriebenen Vorgaben, in denen auch die Regionalisierung empfohlen wird (siehe Kap. 3.8). Im Projekt Wasserentsorgung 2025 werden die Themen Regionalisierung und institutionelle Aspekte ebenfalls behandelt (siehe Ziel 3.6).

3.7. Anwendung einer anerkannt guten Praxis auf das Management der Wasserversorgung [Art. 6, Paragraph 2 (f)]

Ziel: Leitlinien für eine gute Verfahrenspraktik entsprechend der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV) Art. 52 erstellen.

Hintergrund: Artikel 52 LGV sieht vor, dass die Lebensmittelwirtschaft Leitlinien für eine gute Verfahrenspraxis erstellen kann, die durch das BLV genehmigt werden. Solche Leitlinien können an die Stelle individueller Selbstkontrollkonzepte treten. Eine Leitlinie für den Bereich Trinkwasser soll den Wasserversorgern (insbesondere den kleineren und mittleren Wasserversorgern) helfen, die grundlegenden Hygieneregeln einzuhalten und die HACCP-Grundsätze, die für Wasserfassung, -aufbereitung und -verteilung festgelegt wurden, anzuwenden.

Zielerreichung: Der Fachverband SVGW wird die „Leitlinie für Gute Verfahrenspraxis in einfachen Trinkwasserversorgungen“ verfassen. Die Vollzugsbehörden begleiten den Erstellungsprozess und das BLV genehmigt die endgültige Leitlinie.

Mögliches Ziel: Die Trinkwasseraufbereitung und -verteilung erfolgen anhand der detaillierten Richtlinien des Fachverbandes SVGW sowie den Leitfäden des BLV und BAFU.

Hintergrund: Es bestehen bereits BLV-Dokumente, welche anerkannte Aufbereitungsverfahren und – Mitteln für Trinkwasser beschreiben. Das Regelwerk des Fachverbandes SVGW umfasst unter anderem Richtlinien für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung⁸⁰, für die Qualitätssicherung in

⁷⁷ „Handbuch Infrastrukturmanagement“ Ausgabe 2014, Organisation Kommunale Infrastruktur und Wasser-Agenda 21

⁷⁸ BG Ingenieure und Berater 2008

⁷⁹ <http://www.vsa.ch/publikationen/gep-mph-dokumente/>

⁸⁰ SVGW 2005a

Grundwasserschutzzonen⁸¹ und Empfehlungen für ein Qualitätssicherungssystem⁸². Auch seitens des BAFU existieren verschiedene Vollzugshilfen, welche die gesetzlichen Grundlagen erläutern und konkretisieren und damit den Wasserversorgern als Praxishilfe dienen. Es gibt dennoch gewisse Bereiche, in denen weitere Unterlagen zur Verfügung gestellt werden sollten. Beispiel hierfür sind Richtlinien oder Empfehlungen im Bereich Wasseraufbereitung. Ausserdem müssen die entsprechenden Fachkreise über die vorhandenen Dokumente informiert werden, damit diese auch in der Praxis eingesetzt werden.

Zielerreichung: Ziel bei grossen Wasserversorgungen weitgehend erreicht. Keine Aussagen lassen sich auf nationaler Ebene zurzeit zu kleinen und mittleren Wasserversorgungen machen.

Ziel: Die Grundwasservorkommen werden gemäss Gewässerschutzgesetz nur kurzfristig übernutzt.

Hintergrund: Um die Grundwasservorkommen langfristig zu erhalten, sind gemäss Gewässerschutzgesetz nur kurzfristige Übernutzungen der Grundwasservorkommen erlaubt.

Zielerreichung: Es ist Aufgabe der Kantone, dies zu überprüfen und die relevanten Daten zu erheben. Der Stand des Vollzugs ist in den Kantonen unterschiedlich.

Ziel: Strategische Planung der Wasserversorgung.

Hintergrund: In der Schweiz fehlten bisher abgestimmte Vorgaben für die Planung von Wasserversorgungen. Der Fachverband SVGW hat deshalb mit der "Empfehlung zur strategischen Planung der Wasserversorgung" (publiziert 2009: W1005d) ein hilfreiches Arbeitsinstrument ausgearbeitet. Diese Empfehlung berücksichtigt alle für die Planung einer Wasserversorgung relevanten Themen inklusive die Grundwasserschutzzonen und deren Reglemente. Neben technischen Gesichtspunkten werden auch wirtschaftliche, organisatorische und strukturelle Aspekte berücksichtigt.

Zielerreichung: Die Leitlinie ist publiziert. Diese Publikation richtet sich primär an Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft, Fachverantwortliche von Wasserversorgungen, Vertreter von Ingenieurbüros und Lehrkräfte.

Ziel: Zum Schutz der Grundwasserqualität und -quantität werden die Gewässerschutzbereiche und Grundwasserschutzzonen entsprechend der Gewässerschutzgesetzgebung bzw. den BAFU-Vollzugshilfen ausgedehnt und die Nutzungsbeschränkungen innerhalb der Grundwasserschutzzonen und -areale (gemäss Gewässerschutzverordnung und ggf. weitergehendem Schutzzonenreglement für Grundwasserschutzzonen) werden konsequent durchgesetzt (Vollzug des planerischen Grundwasserschutzes).

Hintergrund: Der planerische Grundwasserschutz ist seit 1972 gesetzlich festgelegt.

Zielerreichung: Es ist Sache der Kantone, diese Bestimmungen zu vollziehen. Der Stand des Vollzugs ist in den Kantonen unterschiedlich. Nach erst 44 Jahren gesetzlicher Regelung hat der Bund hier leider noch keinen Überblick. Es gibt hierzu kein konkretes Projekt; die Umsetzung der gesetzlichen Bestimmung erfolgt laufend.

Ziel: Sicherung von Grundwasserreserven für einen künftigen Wasserbedarf: Zur Sicherung der Wasserversorgung künftiger Generationen scheiden die Kantone angemessene Grundwasserschutzareale aus (zukünftige Reserven).

Hintergrund und Zielerreichung: Die Sicherung von Grundwasserreserven ist seit 1972 gesetzlich festgelegt. Über den konkreten Vollzug hat der Bund leider keinen Überblick.

⁸¹ SVGW 2005b

⁸² SVGW 2003

Ziel: Nachhaltige landwirtschaftliche Produktion; Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen.

Hintergrund: Die Landwirtschaft soll gemäss Bundesverfassung durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag leisten zur sicheren Versorgung der Bevölkerung und zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen. Der Bund unterstützt sie dabei. Ein wichtiges agrarpolitisches Instrument in Bezug auf die Wasserqualität ist der ökologische Leistungsnachweis als Voraussetzung für den Bezug von Direktzahlungen. Er beinhaltet zu grossen Teilen die Einhaltung des geltenden Rechts, wie z.B. eine ausgeglichene Nährstoffbilanz (Art. 14 Abs. 1 GSchG, Anh. 2.6 Ziff. 3.1 ChemRRV), eine geregelte Fruchtfolge sowie eine beschränkte Auswahl und die gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (Art. 61 Abs. 2 PSMV). Ökologische Direktzahlungen geben den Landwirten Anreize, spezifische, über das allgemeingültige Umweltrecht hinausgehende ökologische Leistungen zu erbringen. Mit der Agrarpolitik 2014-2017 wird das bestehende Direktzahlungssystem weiterentwickelt und konsequenter auf nicht-marktfähige Leistungen der Landwirtschaft ausgerichtet, wie z.B. das Ausrichten von Versorgungssicherheitsbeiträgen. In Bezug auf das Wasser können dabei folgende Elemente eine Rolle spielen:

- Zielgerichteter Massnahmen im ökologischen Leistungsnachweis für Verbesserungen in erosionsgefährdeten Lagen oder Kulturen und die Verbesserung bei der Administration von Hofdüngelieferungen.
- Einführung von Produktionssystembeiträgen zur Förderung besonders naturnaher, umwelt- und tierfreundlicher Produktionsformen.
- Einführung von Ressourceneffizienzbeiträgen zur raschen Übernahme von zielführenden ressourcenschonenden Techniken z.B. im Pflanzenschutz oder bei der Bodenbearbeitung.

Zielerreichung: Die rechtliche Grundlage zur Agrarpolitik 2014-2017 wurde auf den 1.1.2014 in Kraft gesetzt. Mit dem Agrarumweltmonitoring werden die umweltrelevanten Entwicklungen in der Landwirtschaft laufend verfolgt und in den jährlichen Agrarberichten aufgezeigt. Die umgesetzten Massnahmen reichen aber nicht für eine vollständige Zielerreichung aus. So sind viele, v.a. kleine Oberflächengewässer so stark mit Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft belastet (vgl Kapitel 1.10.3), dass die Lebensgrundlage für empfindliche aquatische Organismen beeinträchtigt ist.

3.8. Anwendung einer anerkannt guten Praxis auf das Management der Abwasserbeseitigung [Art. 6, Paragraph 2 (f)]

Ziel: Für die kommunale Abwasserentsorgung ist die anerkannte Praxis durch BAFU-Empfehlungen und VSA-Richtlinien definiert und sichergestellt. Für industrielle Abwässer gelten der Stand der Technik gemäss Gewässerschutzverordnung sowie die Beschlüsse und Empfehlungen der internationalen Gewässerschutzkommissionen.

Hintergrund: Das BAFU gibt für verschiedene Aspekte bezüglich der Abwasserentsorgung Wegleitungen und Praxishilfen heraus. Zu nennen sind hier beispielsweise die Wegleitung Grundwasserschutz⁸³, die Praxishilfe zum Stand der Technik im Gewässerschutz⁸⁴, die Wegleitung zum Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen⁸⁵ oder die Praxishilfe bezüglich Industrieabwässer⁸⁶.

Der VSA publiziert ebenfalls Richtlinien und Leitfäden bezüglich verschiedenster Aspekte der Abwasserentsorgung. So gibt es beispielsweise eine Norm zur Liegenschaftsentwässerung⁸⁷, eine Richtlinie zur optimalen Regenwasserentsorgung⁸⁸, zu Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter⁸⁹, einen Leitfaden zu Abwasser im ländlichen Raum⁹⁰, Richtlinien zur Erhaltung von

⁸³ BUWAL 2004

⁸⁴ BUWAL 2001b

⁸⁵ Ernst Basler + Partner 2002

⁸⁶ BUWAL 2001a

⁸⁷ VSA und SSIV 2002

⁸⁸ VSA 2002

⁸⁹ VSA 2007

⁹⁰ VSA 2005

Kanalisationen⁹¹ oder zur Finanzierung der Abwasserentsorgung⁹². Diese Dokumente sind inhaltlich mit dem BAFU abgestimmt.

Schliesslich bestehen auch im Zusammenhang mit internationalen Abkommen wie dem OSPAR-Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks oder der internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) verschiedene Beschlüsse und Empfehlungen⁹³.

Zielerreichung: Die Kantone überprüfen dies und verfügen über die entsprechenden Daten. Um einen Überblick über die wichtigsten Kennzahlen der Abwasserbeseitigung auf nationaler Ebene zu erhalten, wurde im 2011 eine umfassende Erhebung durch den VSA durchgeführt. Der Bericht „Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung“ gibt einen Überblick über die Resultate⁹⁴. Es ist vorgesehen, eine solche Erhebung auch in Zukunft periodisch durchzuführen.

Ziel: Die gesamte versiegelte Fläche im Siedlungsgebiet wird nach GEP entwässert.

Hintergrund: Der Generelle Entwässerungsplan (GEP) ist das zentrale Planungsinstrument der Gemeinden zur Siedlungsentwässerung. Der GEP ist die Grundlage für Erweiterung, Anpassung, Unterhalt und Sanierung (Werterhaltung) des öffentlichen Kanalnetzes und soll in den Gemeinden einen sachgemässen Gewässerschutz und eine zweckmässige Siedlungsentwässerung gewährleisten. Von Gesetzes wegen (Art. 7 Gewässerschutzgesetz und Art. 5 Gewässerschutzverordnung) ist jede Gemeinde verpflichtet, einen GEP zu erstellen. Die GEP-Erstellung wurde durch Bund und Kantone subventioniert. Die Subventionen sind meist mit der Einhaltung verbindlicher Fristen verbunden.

Zielerreichung: In vielen Kantonen bestehen die GEP noch nicht flächendeckend und sind unterschiedlich weit fortgeschritten. Der Grad der Zielerreichung wurde bisher auf nationaler Ebene nicht erhoben und es besteht noch kein Projekt hierzu. Schätzungsweise liegt die Zielerreichung bei etwa 70 %. Die Ersterstellung der GEP soll bis ca. 2016 abgeschlossen sein.

3.9. Einleitungen unbehandelten Abwassers [Art. 6, Paragraph 2 (g) (i)]

Ziel: In der Schweiz darf kein verschmutztes Abwasser unbehandelt in Gewässer eingeleitet oder versickert werden.⁹⁵

Hintergrund: Gemäss Art. 5 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) sorgen die Kantone für die Erstellung von generellen Entwässerungsplänen, die in den Gemeinden einen sachgemässen Gewässerschutz und eine zweckmässige Siedlungsentwässerung gewährleisten (siehe 3.8).

Zielerreichung: Mittels GEP sollen Fehlanlüsse aufgedeckt und behoben werden. Die GEP dienen somit der Umsetzung dieses Verbots. Die Umsetzung der Massnahmen ist unterschiedlich weit fortgeschritten, da die Ersterstellung der GEP noch nicht überall abgeschlossen ist (vgl. Kap. 3.8).

3.10. Regenabwasser [Art. 6, Paragraph 2 (g) (ii)]

Ziel: Direkteinträge von PSM und Nährstoffen über Hofplatz- und Flurstrassenentwässerungen und Drainagen sind mit entsprechenden Massnahmen zu verhindern.

Hintergrund: Der Vollzug von Massnahmen nach Gewässerschutzgesetzgebung ist in der Schweiz föderalistisch, d.h. dieser ist bei 26 Kantonen unterschiedlich geregelt. Um den Vollzug zu vereinheitlichen und zu stärken, gibt der Bund Vollzugshilfen heraus. Im Bereich der Landwirtschaft erläutern je eine Vollzugshilfe zur Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) und zur Verwendung von Nährstoffen und Dünger die gesetzlichen Grundlagen betreffend Gewässerschutz und Luftreinhaltung.

⁹¹ Diverse Richtlinien: <http://www.vsa.ch/publikationen/>

⁹² VSA / FES 1994

⁹³ siehe <http://www.bafu.admin.ch/chemikalien/01405/01408/> und <http://www.iksr.org/>

⁹⁴ VSA 2011

⁹⁵ Art. 7 Gewässerschutzgesetz, Art. 8 Gewässerschutzverordnung

Zielerreichung: Die Vollzugshilfe "Nährstoffe und Verwendung von Dünger in der Landwirtschaft" ist 2012 publiziert worden. Die Vollzugshilfe "Verwendung von PSM in der Landwirtschaft" wurde im Jahr 2013 publiziert. Bis 2016 wird unter der Federführung des Bundesamtes für Landwirtschaft ein Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln erarbeitet. Falls in diesem griffige Massnahmen zur Reduktion der PSM-Anwendungen und zum besseren Schutz der Gewässer enthalten sein werden, kann durch dessen Umsetzung ein wesentlicher Beitrag zur Zielerreichung geleistet werden..

3.10.1. Einleitungen von Mischwasserüberläufen bei Regen

Mögliches Ziel: Eine Datenerhebung zu Mischwasserüberläufen bei Regen durchführen.

Hintergrund: In der Schweiz besteht eine detaillierte VSA-Richtlinie über den Umgang mit Regenwasser⁹⁶. Generell muss unverschmutztes Regenwasser versickert werden, wenn die örtlichen Verhältnisse dies zulassen. Mit der Erstellung und Aktualisierung der Generellen Entwässerungspläne (GEP) wird diese Praxis schrittweise eingeführt. Langfristig kann so die Menge an Regenwasser in Mischabwasserkanalisationen reduziert und damit die Häufigkeit von Einleitungen von Mischwasserüberläufen in die Gewässer verringert werden. Gleichzeitig muss allerdings sichergestellt werden, dass das Grundwasser nicht durch unsachgemässe bzw. rechtswidrige Versickerung (z.B. mittels Schluckbrunnen unter Umgehung einer filtrierenden, biologisch aktiven Bodenschicht) gefährdet wird. Es bestehen jedoch in der Schweiz momentan keine Daten über die Häufigkeit von Einleitungen von Mischwasserüberläufen, der entlasteten Mengen und Stofffrachten.

Zielerreichung: Eine neue Richtlinie "Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter" wurde erarbeitet, dabei wurden die Konzeption und Bemessung von Regenentlastungen und Regenbecken überarbeitet und auf einen neuen immissionsorientierten Ansatz ausgerichtet. Die Richtlinie wird bei neu zu erstellenden oder insbesondere zu sanierenden Infrastrukturen berücksichtigt werden. Auf nationaler Ebene besteht noch kein Projekt zur Datenerhebung.

3.11. Qualität der Ausläufe der Kläranlagen [Art. 6, Paragraph 2 (h)]

Ziel: 100% der Kläranlagen halten die nach Gewässerschutzverordnung festgelegten Anforderungen an die Einleitung von kommunalem Abwasser ein. Die industriellen Abwässer werden gemäss dem Stand der Technik gereinigt.

Hintergrund und Zielerreichung: Die Kantone überprüfen dies und verfügen über diese Daten. Der Grad der Zielerreichung wurde auf nationaler Ebene bisher nicht erhoben.

Zielvorschlag: Die zentrale Datenerhebung bzgl. der Abwasserreinigung auf Stufe Bund optimieren.

Hintergrund: In der Schweiz reinigen über 700 zentrale Abwasserreinigungsanlagen (ARA) das anfallende Schmutzwasser nach einem hohen technischen Stand. Im Vordergrund steht deshalb heute, den Wert und die Leistungen dieser Anlagen zu erhalten und die betrieblichen und organisatorischen Abläufe zu optimieren. Um für zukünftige Herausforderungen gewappnet zu sein, kann eine Erweiterung der ARA hinsichtlich Kapazität sowie der Einbau weiterer Reinigungsstufen notwendig sein (vgl. Kap. 3.6). Aus diesem Blickwinkel definiert eine Vollzugshilfe die Meldung von ARA-Betriebsdaten.

Zielerreichung: Seit den 1980er Jahren werden die notwendigen Daten von den ARA-Betreibern und den Industrien erhoben und an eine zentrale ARA-Datenbank beim BAFU weitergeleitet. Dies wird aber nicht vollumfänglich und standardisiert so gehandhabt, was es erschwert, gesamtschweizerische Aussagen zu machen. Seit dem 1. Juli 2008 ist das Bundesgesetz über Geoinformation (GeolG) in Kraft. Es hat zum Ziel, auf nationaler Ebene verbindliche bundesrechtliche Standards für die Erfassung, Modellierung und den Austausch von Geodaten des Bundes festzulegen. Das Gesetz enthält auch für das Datenmanagement der Kantone und Gemeinden im Bereich der Abwasserreinigung neue rechtliche Grundlagen. So wird sich der Zugang zu den mit grossem Aufwand erhobenen und verwalteten Daten für Behörden, Wirtschaft und Bevölkerung verbessern.

⁹⁶ VSA 2002

3.12. Entsorgung von Klärschlamm [Art. 6, Paragraph 2 (i), erster Teil]

Die landwirtschaftliche Verwendung von Klärschlamm ist in der Schweiz seit 2008 verboten⁹⁷. Der Klärschlamm wird in Monoverbrennungsanlagen, Zementwerken und Kehrichtverbrennungsanlagen verbrannt. Ziel für 2026. Mit der neuen Abfallverordnung VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen) ist die Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm und Tiermehl mit einer Übergangsfrist bis 2026 eingeführt worden.

Hintergrund und Zielerreichung: Phosphor ist eine nicht erneuerbare und nicht substituierbare Ressource. Studien des BAFU belegen, dass der Abfallbereich eine Phosphorsenke ist, Phosphor landet mit der Schlacke aus den Kehrichtverbrennungsanlagen auf den Deponien oder im Bauwerk Schweiz durch die thermische Nutzung des Klärschlammes im Zementwerk. Dieses ungenutzte Potential beträgt rund 6000t/a Phosphor. Diese Menge entspricht ungefähr der importierten Menge an Phosphor mittels Mineraldünger. Mit der Pflicht zur P-Rückgewinnung soll dieses Potential genutzt werden. In der VVEA ist kein Verfahren zur Rückgewinnung vorgeschrieben. In einer Vollzugshilfe wird das BAFU allerdings den Stand der Technik der P-Rückgewinnung beschreiben. Somit ist sichergestellt, dass die Rückgewinnung nach einem Standard erfolgt, der für alle Verfahrensanbieter gilt. Diese Vollzugshilfe wird in Zusammenarbeit mit Kantonen, Bundesämtern und Organisationen der Wirtschaft erarbeitet.

3.13. Qualität des zu Bewässerungszwecken verwendeten Abwassers [Art. 6, Paragraph 2 (i), zweiter Teil]

Verschmutztes Abwasser darf in der Schweiz gemäss Art. 7 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) und gemäss Art. 8 der Gewässerschutzverordnung (GSchV) nicht für die Bewässerung verwendet werden. In diesem Bereich werden deshalb keine Ziele gesetzt.

3.14. Qualität der für Trinkwasserzwecke genutzten Gewässer [Art. 6, Paragraph 2 (j), erster Teil]

3.14.1. Grundwasser

Ziel: Das Grundwasser das als Trinkwasser genutzt wird oder dafür vorgesehen ist, erfüllt die Qualitätsanforderungen gemäss Anhang 2 GSchV.

Hintergrund: Mittels verschiedenster Massnahmen wird die Gewässerqualität laufend verbessert. Zu nennen sind beispielsweise der planerische Gewässerschutz und Nitrat- oder Pflanzenschutzmittelprojekte (siehe nächstes Ziel).

Zielerreichung: Die Qualität des als Trinkwasser genutzten oder für die Trinkwassernutzung vorgesehenen Grundwassers kann im Allgemeinen als sehr gut bezeichnet werden⁹⁸. 80% des Trinkwassers kommt vom Grundwasser (Fassungen und Quellen) vor, deren 41% ohne Aufbereitung verteilt wird. Dazu reicht noch für 31% dieses Grundwassers eine einfache Aufbereitung (als preventive Massnahme, wie z.B. UV-Filter)¹⁵³. Die Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA dient unter anderem dem Monitoring zur Einhaltung der Qualitätsanforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) im Grundwasser. Gewisse Stoffe wie Pflanzenschutzmittel, chlorierte Kohlenwasserstoffe und insbesondere Nitrat weisen im Grundwasser bei einem Teil der Messstellen über den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung liegende, wenn auch nicht gesundheitsgefährdende Konzentrationen auf⁹⁹ (siehe auch Kap. 2.5.1.2).

Die Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft stellt die in der Landwirtschaft geltenden Vorschriften des Gewässerschutzrechts zusammen und erläutert unklare Rechtsbegriffe. Dazu gehören auch die Vorschriften zum Schutz des Grundwassers. Mit der Vollzugshilfe soll der Vollzug

⁹⁷ Anhang zur Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien- Risikoreduktions- Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005, SR 814.81

¹⁵³ Freiburghaus, M. (2012):

⁹⁸ OECD 2007

⁹⁹ BAFU 2009

verstärkt und schweizweit einheitlicher werden. Die Vollzugshilfe umfasst u.a. die Module baulicher Umweltschutz, Nährstoffe und Verwendung von Düngern sowie Pflanzenschutzmittel.

Die Kantone sind verpflichtet, bei Überschreitungen der Qualitätsanforderungen in den Gewässern, Ausmass und Ursachen der Verunreinigung abzuklären, die möglichen Massnahmen zu eruieren und – falls als verhältnismässig und zielführend erkannt – umzusetzen. Wie in verschiedenen anderen Bereichen ist auch hier der Vollzug kantonal sehr unterschiedlich. Sanierungsprojekte werden teilweise mit Hilfe von Bundesgeldern durchgeführt (Art. 62a GSchG, Altlasten, siehe folgende Ziele).

Ziel: Senkung der Nitratgehalte im Grundwasser (Projekte nach Artikel 62a GSchG)¹⁰⁰

Hintergrund: Als spezifische Massnahme zur Einhaltung der Anforderungen gemäss Anhang 2 GschV bezweckt die Nitratstrategie, basierend auf Artikel 62a des Gewässerschutzgesetzes, mit Massnahmen in der Landwirtschaft die Nitratwerte im Grundwasser an Grundwasserfassungen mit klar definiertem, belastetem Zuströmbereich auf Werte unterhalb 25 mg/l zu senken. Liegt die Nitratkonzentration in einem für die Trinkwassergewinnung genutzten oder für die Trinkwassernutzung vorgesehenen Grundwasservorkommen über 25 mg/l (numerische Anforderung nach Anhang 2 GSchV), müssen die Kantone gemäss Gewässerschutzgesetzgebung Sanierungsmassnahmen erarbeiten und durchführen. Um die Nitratgehalte in belasteten Grundwasservorkommen aktiv zu senken, werden gezielte kantonale Sanierungsprojekte gemäss Artikel 62a GSchG vom Bund finanziell unterstützt. Landwirtschaftsbetriebe, welche im Rahmen eines solchen Sanierungsprojektes vertraglich vereinbarte Massnahmen zur Senkung der Nitratauswaschung ins Grundwasser umsetzen, erhalten kostendeckende Abgeltungen, welche hauptsächlich vom Bund, in geringerer Masse aber auch von Kantonen, Gemeinden, Wasserversorgern getragen werden.

Zielerreichung: Projekte nach Artikel 62a GSchG führen bei konsequenter Umsetzung zum Erfolg, wie dies die Beispiele von Fassungen in Wohlenschwil (Kanton Aargau) oder in Thierrens (Kanton Waadt) aufzeigen (Abbildung 2 und Kasten). Allerdings kann eine solche Sanierung in Grundwasservorkommen mit langer Aufenthaltszeit des Grundwassers auch mehrere Jahrzehnte dauern. Angesichts der aktuellen Nitratsituation im Grundwasser wird die Möglichkeit dieser gezielten Sanierungen von den Kantonen jedoch noch viel zu wenig genutzt und das Problem allzu oft durch den Verzicht auf die belastete Trinkwasserfassung oder das Zumischen von nicht verunreinigtem Wasser aus anderen Quellen „gelöst“.

Eine umfassende Reduktion der Gewässerbeeinträchtigungen kann nur durch Reduktion der Nährstoffüberschüsse erreicht werden. Es gilt, den ökonomischen Anreiz für eine nährstoffintensive Bodenbewirtschaftung zu verringern. Dadurch könnten die bestehenden Vollzugsmöglichkeiten nach Artikel 62a GSchG über Abgeltungen an Massnahmen der Landwirtschaft zur Verhinderung der Abschwemmung und Auswaschung von Stoffen einfacher durchgesetzt werden.

¹⁰⁰ <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01308/01313/01316/>

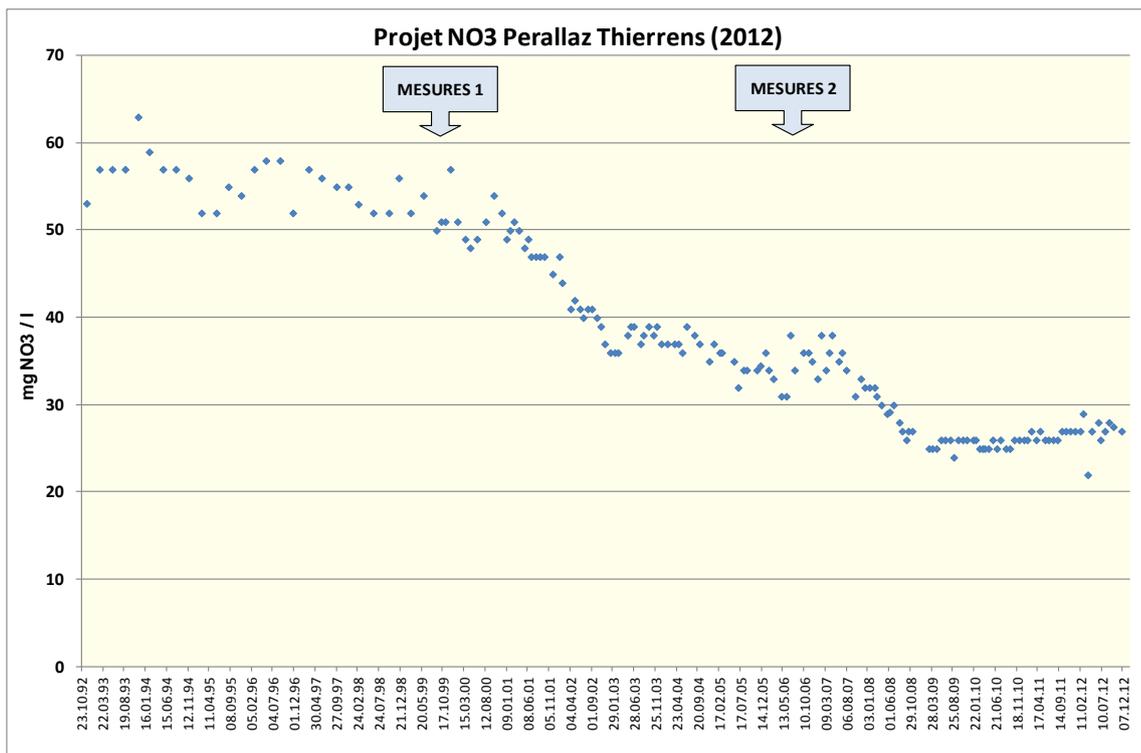
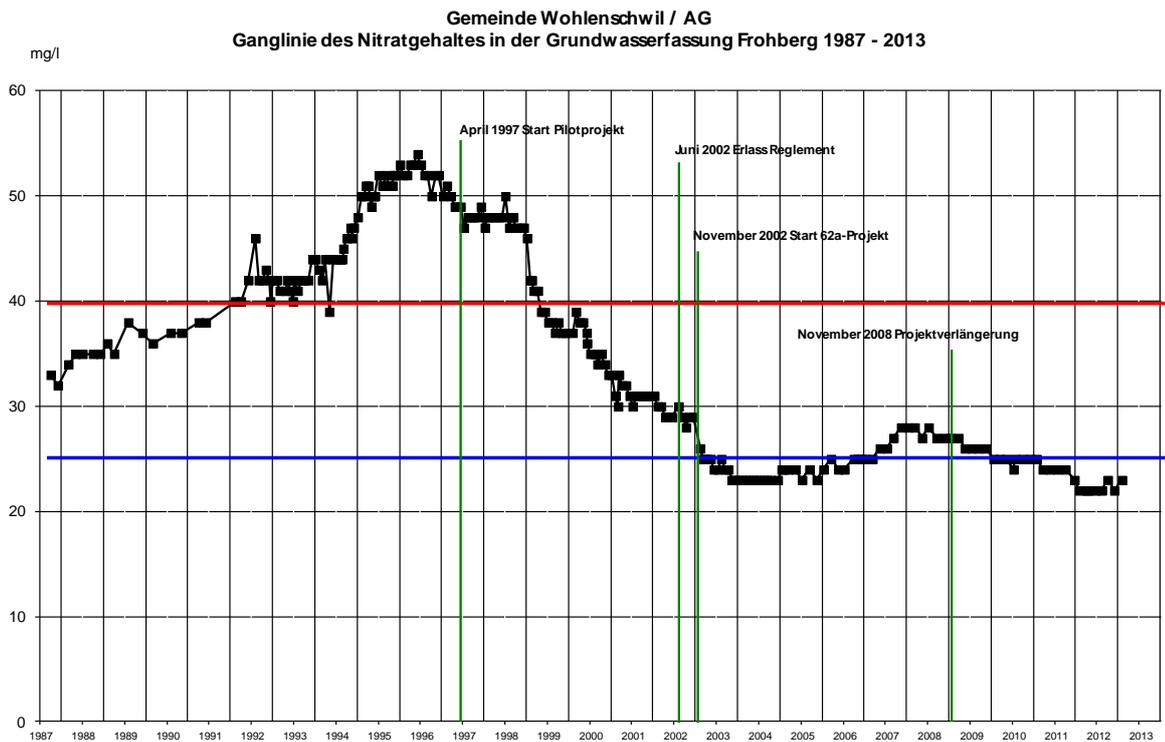


Abbildung 2: Nitratprojekte nach Artikel 62a GSchG: Nitratganglinien der Fassungen in Wohlenschwil, Kanton Aargau (oben) und Thierrens, Kanton Waadt (unten)

Praxisbeispiele von Nitratprojekten

Ein anschauliches Beispiel für ein gezieltes Nitratsanierungsprojekt ist Wohlenschwil (Kanton Aargau), bei dem seit 1996 intensive Anstrengungen zur Reduktion der Nitratauswaschung unternommen werden. Dabei wurden, neben Massnahmen wie Bodenbedeckung im Winter oder Direktsaat, rund

22 ha Ackerland stillgelegt, so dass heute insgesamt rund 45 von 62 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche im Einzugsgebiet als Grünland genutzt werden.¹⁰¹

Ein weiteres erfolgreiches Beispiel ist Thierrens (Kanton Waadt), bei dem der Rückgang der Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser eindrücklich die getroffenen Massnahmen widerspiegelt. Die effizienteste Massnahme ist dabei die Stilllegung, d.h. die Umstellung von Ackerbau auf Dauerbegrünung.

Ungelöst ist die Problematik, dass bei unveränderter Agrarpolitik bzw. bei unveränderten rechtlichen Grundlagen für die Ausrichtung von Direktzahlungen an die Landwirtschaftsbetriebe, die Massnahmen zur Reduktion der Nitratbelastung des Grundwassers auf unabsehbare Zeit weitergeführt und finanziert werden müssen. Andernfalls wäre innert kürzester Zeit das mit viel Aufwand Erreichte in Frage gestellt. Dieselbe Problematik besteht auch bei anderen durch die Landwirtschaft verursachten Gewässerverunreinigungen (z.B. zu hohe P-Einträge in die Mittellandseen).

Zielvorschlag: Verbesserungen im Vollzug des Gewässerschutzes: Information und Oberaufsicht verstärken.

Hintergrund: Bei der Ausscheidung und Handhabung von Grundwasserschutzzonen besteht z.T. ein Vollzugsrückstand. Dieser Zielvorschlag wurde im Rahmen des Bundesratsberichts zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit erstellt¹⁰².

3.14.2. Oberflächengewässer

Ziel: Die Qualitätsanforderungen gemäss Gewässerschutzverordnung, Anhang 2 werden eingehalten.

Hintergrund: Das Monitoring der Oberflächengewässerqualität wird von den Kantonen durchgeführt und national koordiniert.

Zielerreichung: Die Wasserqualität der Fliessgewässer ist bezüglich Nährstoffbelastung ebenfalls gut bis sehr gut. Eine Ausnahme bilden kleine Fliessgewässer im dicht besiedelten Mittelland.¹⁰³ Der Eintrag von organischen Spurenstoffen über die Landwirtschaft, die Siedlungsentwässerung und andere Quellen (z.B. Strassenabwasser, versiegelte Flächen) ist jedoch nach wie vor eine Herausforderung für den Gewässerschutz. Speziell bei kleinen bis mittleren Fliessgewässern in den intensiv genutzten Regionen des schweizerischen Mittellandes werden Konzentrationen gemessen, die zu nachteiligen Einwirkungen bei Pflanzen und Tieren in den Gewässern führen können.

Der Zustand der Schweizer Seen kann heute grösstenteils als gut bezeichnet werden¹⁰⁴. Eine verbesserte Fliessgewässerqualität und die weitergehende Abwasserreinigung haben positive Effekte für die Seewasserqualität und somit für die Seewasserwerke mit sich gebracht.¹⁰⁵ Die Trinkwasserversorgung aus Seewasser wird überwacht und ist dank guter Aufbereitungsanlagen gesichert.

Ziel: Die Erhebung der Oberflächengewässerqualität erfolgt in der Schweiz flächendeckend mit den harmonisierten "Methoden zur Erhebung und Beurteilung der Fliessgewässer" sowie mit entsprechenden Methoden für die Seen.

Hintergrund: Die harmonisierten „Methoden zur Erhebung und Beurteilung der Fliessgewässer“¹⁰⁶ stellen standardisierte Methoden für die Untersuchung und Bewertung des Zustandes der Fliessgewässer in der Schweiz bereit. Ein Konzept zur Untersuchung und Bewertung des Zustands der Seen wird demnächst publiziert¹⁰⁷. In unterschiedlicher Bearbeitungsintensität (Stufen) erfassen die Methoden strukturelle und hydrologische, biologische, chemische sowie ökotoxikologische Aspekte

¹⁰¹ BUWAL / BWG 2004

¹⁰² BAFU 2012: Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz. Bericht des Bundesrates zum Postulat „Wasser und Landwirtschaft. Zukünftige Herausforderungen“. <http://www.bafu.admin.ch/wasser/01444/01991/12442/index.html?lang=de>.

¹⁰³ OECD 2007

¹⁰⁴ Spreafico & Weingartner 2005

¹⁰⁵ Eawag 2009

¹⁰⁶ <http://www.modul-stufen-konzept.ch/>

¹⁰⁷ Schlosser et al. 2013

der Gewässerqualität. Die entwickelten Methoden richten sich als Vollzugshilfen an die kantonalen Fachstellen.

Zielerreichung: Die bereits erarbeiteten Methoden für Fliessgewässer werden von den Kantonen im Rahmen der kantonalen Gewässerüberwachung angewendet. Seit 2011 werden die Methoden auch auf nationaler Ebene im Rahmen einer Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität NAWA, an 111 über die Schweiz verteilte Stellen angewendet¹⁰⁸. Mit diesem Projekt wird die Grundlage geschaffen, um den Zustand und die Entwicklung der Schweizer Oberflächengewässer auf nationaler Ebene zu dokumentieren und zu beurteilen (vorerst nur Fliessgewässer, in einem zweiten Schritt auch Seen) (siehe auch Kapitel 2.5.1.1).

Handlungsbedarf besteht bei den Erhebungen von Mikroverunreinigungen, insbesondere bei den Pflanzenschutzmitteln in kleinen Fliessgewässer. In den kommenden Jahren soll diese Herausforderung im nationalen Untersuchungsprogramm NAWA angegangen werden. Für das Monitoring der Qualität der Wasserressourcen ist es zudem wichtig, langfristig sicherzustellen, dass es Laboratorien gibt, welche die Wasseranalysen durchführen können. Dabei sollen sowohl die chemischen (Nährstoffanalyse, organische Spurenanalytik) als auch die ökotoxikologischen Messungen und Beurteilungen standardisiert erfolgen, damit die Werte vergleichbar sind. Im Bereich der Ökotoxikologie werden derzeit in Zusammenarbeit mit der Forschung und Industrie international zertifizierte Biotests entwickelt.

3.15. Qualität der allgemein zum Baden genutzten Gewässer (Flüsse und Seen) [Art. 6, Paragraph 2 (j), zweiter Teil]

Zielvorschlag: Aktualisierung der bestehenden Empfehlung zur Erhebung und Beurteilung der Badewasserqualität von See- und Flussbädern, in Anlehnung an die EU Richtlinie 2006/7/EC .

Hintergrund: Seit den sechziger Jahren bestehen in der Schweiz Bestrebungen, durch eine hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern den Gesundheitsschutz für die Badenden zu gewährleisten. Auf europäischer Ebene haben die Behörden in der "Richtlinie über die Qualität der Badegewässer" erstmals einheitliche Massstäbe für die Untersuchung und Beurteilung von Badegewässern gesetzt. Diese europäische Richtlinie wurde 1976 veröffentlicht und 2006 revidiert.¹⁰⁹

In der Schweiz wird die Badewasserqualität von den kantonalen Laboratorien überwacht. Bis anhin diente dabei die Empfehlung für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern¹¹⁰ aus dem Jahr 1991 als methodische Grundlage. Aufgrund der Erfahrungen der vergangenen Jahre bei der praktischen Durchführung hygienischer Beurteilungen von See- und Flussbädern und aufgrund der Entwicklung im Bereich der mikrobiologischen Methodik wurde beschlossen, die Empfehlung aus dem Jahr 1991 zu revidieren, und zwar in Anlehnung an die EU Richtlinie 2006/7/EC.

Zielerreichung: Eine Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern des BAG, des BAFU und der kantonalen Laboratorien hat die Empfehlung von 1991, in Anlehnung an die EU Richtlinie 2006/7/EC und in Absprache mit den kantonalen Laboratorien überarbeitet. Die neue Empfehlung wurde im Mai 2013 publiziert und wurde in der Badesaison 2013 erstmals bei der Erhebung und Beurteilung der Badewasserqualität angewendet.

3.16. Qualität der für Aquakulturen genutzten Gewässer [Art. 6, Paragraph 2 (j), dritter Teil]

In der Schweiz bestehen keine nennenswerten Aquakulturen. In diesem Bereich werden deshalb keine Ziele gesetzt.

¹⁰⁸ BAFU 2013b

¹⁰⁹ <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04864/04904/04937/>

¹¹⁰ BAG et al. 1991

3.17. Anwendung einer anerkannt guten Praxis auf die Bewirtschaftung von allgemein zum Baden zur Verfügung stehendem gefassten Wasser [Art. 6, Paragraph 2 (k)]

Mögliches Ziel: Erarbeitung einer Badewasserverordnung für die Schweiz.

Hintergrund: Schweizweit gibt es noch keine Verordnung über die Wasserqualität von Schwimmbädern. Es existiert jedoch die Norm 385/1 (Ausgabe 2010) des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (SIA) über die Anforderungen an das Wasser und an die Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern.¹¹¹ Zudem gibt es in einzelnen Kantonen bereits eine Badewasserverordnung, beispielsweise im Kanton Aargau¹¹² oder Freiburg¹¹³.

Zielerreichung: Die Revision des Lebensmittelgesetzes (LMG) wurde in 2013 vom Parlament verabschiedet. Im revidierten Lebensmittelgesetz gehört Badewasser zu den Gebrauchsgegenständen, deshalb wird das BLV gesetzlichen Anforderungen für Badewasser festlegen.

3.18. Ermittlung und Sanierung besonders verunreinigter Stellen [Art. 6, Paragraph 2 (l)]

Ziel: Erfassung, Untersuchung und Sanierung von mit Abfällen belasteten Standorten: Die Kantone erfüllen ihre Pflicht gemäss Altlasten-Verordnung, bezüglich lokaler Verunreinigungen welche die Gewässer gefährden können.

Hintergrund: Gemäss Altlastenverordnung (AltV)¹¹⁴ und Gewässerschutzverordnung (GSchV) müssen die Kantone, wenn sie Verunreinigungen durch belastete Standorte (Ablagerungs-, Betriebs- und Unfallstandorte), welche die Gewässer gefährden können, feststellen, deren Ursachen ermitteln sowie Massnahmen definieren und durchführen. Zielerreichung: Die Kantone überprüfen dies und verfügen über diese Daten. Ein von den zuständigen kantonalen Fachstellen geführter Kataster gibt eine Übersicht über alle belasteten Standorte und bildet so eine Grundlage für die weitere Bearbeitung (z.B. Untersuchungen bez. Überwachungs- und Sanierungsbedarf, nachhaltige Sanierung der Altlasten gemäss Dringlichkeit)¹¹⁵. Die Mehrheit der kantonalen Kataster ist bereits erstellt. In den übrigen Kantonen soll die Katastererstellung bis im Jahr 2011 abgeschlossen sein.

Zielerreichung: Im Jahr 2012 hat das BAFU die Daten aus allen Katastern der mit Abfällen belasteten Standorte von Kantonen und Bundesstellen zusammengetragen und ausgewertet. Erstmals liegt dabei eine landesweite Übersicht über die mit Abfällen belasteten Standorte vor. Dabei zeigt sich, dass in der Schweiz insgesamt rund 38'000 belastete Standorte bestehen, weniger als bislang angenommen. Die Altlastenbearbeitung wird von den Behörden mit grossem Einsatz vorangetrieben¹¹⁶.

3.19. Wirksamkeit von Systemen für die Bewirtschaftung, die Entwicklung, den Schutz und die Nutzung von Wasservorkommen [Art. 6, Paragraph 2 (m)]

Ziel: Der Bund fördert die integrale Bewirtschaftung des Wassers im Einzugsgebiet.

Hintergrund: Obwohl die Schweiz die Wasserrahmenrichtlinie der EU (Richtlinie 2000/60/EC) nicht übernommen hat, sieht der Bund in der integralen Bewirtschaftung des Wassers einen grossen potentiellen Nutzen. Als Mitglied verschiedener internationaler Kommissionen (siehe Kapitel 4.7) arbeitet die Schweiz mit ihren Nachbarstaaten zusammen und wendet damit indirekt gewisse Prinzipien der Wasserrahmenrichtlinie an.¹¹⁷ Fernziel ist die Erarbeitung einer breit getragenen Konzeption zur Bewirtschaftung der Wasserressourcen, Gewässer und Wasserinfrastrukturen. Die Bemühungen zur Förderung einer integralen Wasserwirtschaft beruhen auf Partnerschaften zwischen

¹¹¹ SIA 2011

¹¹² Verordnung über die öffentlichen Bäder (Bäderverordnung, BÄV) vom 21. März 2001

¹¹³ Verordnung über die Hygiene in öffentlichen Schwimm- und Strandbädern vom 29. Juni 2004

¹¹⁴ Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltV) vom 26. August 1998, SR 814.680

¹¹⁵ <http://www.bafu.admin.ch/altlasten/01608/>

¹¹⁶ <http://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=de&msg-id=46545>

¹¹⁷ SOER 2010

den verschiedenen Nutzern, welche alle Interessen der Wasserwirtschaft berücksichtigen. Gewisse Einzugsgebiete werden bereits nach diesen Grundsätzen bewirtschaftet.

Besonders manifest werden Zielkonflikte z.B. zwischen der Wasserkraftnutzung und dem Gewässer-/Landschaftsschutz sowie zwischen dem benötigten Raum für die Gewässerfunktionen und die Gewässerrenaturierung (siehe nächstes Ziel) und der Landwirtschaft, in deutlich geringerem Ausmass auch mit dem Schutz des Grundwassers als Trinkwasserressource. Hier können die Grundsätze des integralen Einzugsgebietsmanagements mit seiner grossräumigen, langfristigen und sektorenübergreifenden Betrachtungsweise einen grösseren Handlungsspielraum für die Lösungsfindung bieten.

Zielerreichung: Eine nationale Arbeitsgruppe "Integrales Einzugsgebietsmanagement"¹¹⁸ koordiniert seit Ende 2008 die Aktivitäten zur Erarbeitung von Grundlagen für die Integrale Bewirtschaftung des Wassers im Einzugsgebiet zu koordinieren. In einem ersten Schritt hat diese ein Leitbild erarbeitet, um die Grundsätze des Einzugsgebietsmanagements vorzustellen und damit einen gemeinsamen Orientierungsrahmen für die Akteure der Wasserwirtschaft in Kantonen, Regionen und Gemeinden zu schaffen¹¹⁹. Das Dokument zeigt in einfach verständlicher Art auf, warum die Schweiz Integrales Einzugsgebietsmanagement fördert, was darunter zu verstehen ist, welcher Nutzen damit erreicht wird und welche langfristigen Umsetzungsziele verfolgt werden. In der Vergangenheit wurden in einem Leitbild die Grundsätze des Einzugsgebietsmanagement festgelegt und später mit einer Praxisanleitung die nötigen Hilfsmittel geschaffen.

Künftig soll die Arbeitsgruppe die Thematik in der Praxis durch Wissensaustausch und Ausbildung noch stärker in der Praxis verankern.

Weitere konkrete Massnahmen zur Förderung des Integralen Einzugsgebietsmanagements:

- Pilotprojekte zum Einzugsgebietsmanagement erhalten Unterstützung von Seite Bund (finanziell; know-how, Begleitung) (siehe Kasten).
- In der Klima-Adaptationsstrategie (Teilstrategie Wasser) wurde das Einzugsgebietsmanagement als strategisches Oberziel aufgenommen und in der Definition von Massnahmen integriert (siehe Kap. 1.10).

Ziel: Innert der kommenden Generationen soll ein Teil der stark verbauten Gewässer in einen naturnahen Zustand überführt werden, und für alle Gewässer muss ein ausreichender Gewässerraum ausgeschieden werden, der nur extensiv als ökologische Ausgleichsfläche (Biodiversitätsförderfläche ab 2014) bewirtschaftet werden darf. Zudem sollen innert 20 Jahren die negativen Auswirkungen der Nutzung der Wasserkraft auf die Gewässer (Schwall-Sunk, Geschiebe, Fischgängigkeit) soweit möglich beseitigt werden.

Hintergrund: Mit der Revitalisierung von Gewässern sollen deren natürliche Funktionen wiederhergestellt und deren gesellschaftlicher Nutzen gestärkt werden. Gleichzeitig sollen auch wesentliche negative Einwirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Umwelt (Schwall-Sunk, unterbrochene Durchgängigkeit und gestörter Geschiebehaushalt) beseitigt werden. Diese Ziele wurden in einem parlamentarischen Gegenvorschlag zu einer Initiative des Schweizerischen Fischereiverbandes formuliert.

Zielerreichung: Das revidierte Gewässerschutzgesetz ist seit 1.1.2011, die entsprechenden Änderungen der Gewässerschutzverordnung seit 1.6. 2011 in Kraft. Als Unterstützung für deren Umsetzung wurden die neuen Vorgaben in Form von modulartigen Vollzugshilfen (für die Bereiche Revitalisierung, Fischwanderung, Schwall-Sunk und Geschiebehaushalt) und als Rundschreiben und Merk- und Faktenblätter (für den Bereich Gewässerraum) konkretisiert¹²⁰.

Die Sicherstellung genügender und ökologisch wertvoller Gewässerräume gestaltet sich v.a. aufgrund des Widerstands aus Landwirtschaftskreisen als sehr schwierig.

¹¹⁸ <http://www.wa21.ch/index.php?page=212> ; <http://www.bafu.admin.ch/wasser/01444/08981/index.html?lang=de>

¹¹⁹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01576/index.html?lang=de>

¹²⁰ <http://www.bafu.admin.ch/umsetzungshilfe-renaturierung/index.html?lang=de>

Das revidierte Gewässerschutzgesetz ist eine der wichtigsten Etappen im Gewässerschutz der Schweiz. Gegenwärtig sind im Mittelland rund 40 Prozent der Fliessgewässer verbaut, im Siedlungsgebiet gar über 80 Prozent. In mehr als 90 Prozent aller nutzbaren Gewässer wird Energie gewonnen. Gewässer brauchen wieder mehr Raum, damit sie ihre natürlichen Funktionen ausüben können. Die Änderungen im Gewässerschutzgesetz sind eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Fliessgewässer und Seeufer in der Schweiz wieder naturnaher werden und als artenreiche Lebensräume ihren Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten können. Zudem wird dadurch ihr Nutzen für die Bevölkerung als Naherholungsgebiet und für den Tourismus gesteigert.

3.20. Risikobasierte Kontrollen der Wasserversorgungen

Die Kontrollbehörden haben über den Verband der Kantonschemiker der Schweiz ein "Konzept zur Ermittlung des Risikos einer Trinkwasserversorgung"¹²¹ herausgegeben. Dieses Dokument beschreibt das Vorgehen zur Ermittlung des Risikos einer Trinkwasserversorgung durch die amtlichen Kontrollorgane. Es gilt für alle Trinkwasserversorgungen unabhängig davon, ob sie ein Verfahren nach HACCP oder die Leitlinien der guten Verfahrenspraxis anwenden.

¹²¹ <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/04892/index.html?lang=de>

4. Gesamtbeurteilung

4.1. Wasserschloss Schweiz

Die Schweiz, ein Wasserschloss Europas, ist in der glücklichen Lage, über ausreichende Wasservorkommen zu verfügen. Gerade 2% des jährlichen Niederschlages können den Bedarf an Trink-, Brauch und Löschwasser der ganzen Schweiz decken. Mit ihren 1500 Seen, ihren unzähligen Bächen und Flüssen sowie ihren Gletschern verfügt die Schweiz nicht nur über einen überaus wertvollen Vorrat an Süsswasser, sondern auch die Qualität des Wassers kann grundsätzlich aus mikrobiologischer und chemischer Sicht als gut beurteilt werden. Dies ist massgeblich den umfangreichen Gewässerschutzbemühungen zuzuschreiben.

Die Versorgung mit Trinkwasser wird durch rund 3000 Wasserversorgungsunternehmen sichergestellt. Aufgrund der guten Qualität des Rohwassers sind aufwendige Wasseraufbereitungsverfahren selten notwendig. Krankheitsausbrüche durch Verunreinigungen des Trinkwassers sind bisher nur in Einzelfällen durch Nichtbeachtung der gesetzlich vorgeschriebenen Schutzmassnahmen vorgekommen. Rund 750 Kläranlagen, 3500 Kleinkläranlagen und 90 000 km Kanalisation sorgen für eine nahezu flächendeckende Ableitung und weitgehende Reinigung des Abwassers.

Mit der in der Schweiz erreichten Qualität der Wasserressourcen und des Trinkwassers sowie den bestehenden Infrastrukturen erfüllt die Schweiz die Kernforderungen des Protokolls über Wasser und Gesundheit.

4.2. Umsetzung des Protokolls Wasser und Gesundheit in der Schweiz

Seit Jahrzehnten unternimmt die Schweiz grosse Anstrengungen, die Wasserqualität der Grund- und Oberflächengewässer zu verbessern und zu erhalten. 1953 stimmte das Schweizer Volk der Aufnahme eines Gewässerschutzartikels in die Bundesverfassung zu. Auf diesem Artikel basierend wurde 1957 ein erstes Gewässerschutzgesetz in Kraft gesetzt. 1992 folgte ein neues umfassenderes Gewässerschutzgesetz, das den Schutz von Gewässern vor jeglicher Einwirkung zum Ziel hat. Als Lebensmittel untersteht Trinkwasser der umfassenden Lebensmittelgesetzgebung.

Die beiden Bundesbehörden BAFU und BLV, die mit dem Gewässerschutz respektive dem Bereich Trinkwasser betraut sind, haben seit jeher, unabhängig vom Protokoll Wasser und Gesundheit, Strategien entwickelt und Ziele formuliert, um die gesetzlichen Vorgaben umzusetzen und somit die Wasserqualität zu erhalten und zu verbessern. Dies ist mit ein Grund, warum bisher das Protokoll Wasser und Gesundheit in der Schweiz keine allzu grosse Beachtung gefunden hat. Die Festlegung der Ziele, die im vorliegenden Bericht aufgeführt werden, geschah bisher weitgehend unabhängig vom Protokoll.

Die Festlegung von Zielen im Wasserbereich ist für die Schweiz nichts Neues – Ziele und Anforderungen sind in der Gesetzgebung (beispielsweise dem Gewässerschutzgesetz) vorgegeben. Neu am Konzept des Protokolls ist für die Schweiz aber der Programmcharakter, d.h. dass die Erreichung der Ziele an einen bestimmten Zeitrahmen geknüpft ist. Ausserdem fördert das Protokoll die Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Ämtern und anderen Akteuren im Bereich Wasser. Schliesslich besteht durch das Protokoll die Möglichkeit, die Festlegung von Zielen zu forcieren, oder gewissen Zielen mehr Gewicht zu geben.

4.3. Daten zur Wasserqualität

Die Wasserqualität in der Schweiz ist in chemischer und mikrobiologischer Hinsicht im allgemeinen gut; Mikroverunreinigungen stellen hingegen eine grosse Herausforderung und ein potentiell wichtiges Problem für die Wasserqualität dar, v.a. in kleinen Fliessgewässern. Für gewisse Bereiche ist es schwierig, diese Aussagen gesamtschweizerisch zu belegen, bzw. entsprechende Daten der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (vgl. auch Kap. 2.1). So gibt es bisher keine zentrale Übersicht über die Qualität des Trinkwassers in der Schweiz, sondern diese Daten sind nur bei den einzelnen Kantonen und Wasserversorgern zu finden. Die Durchführung von nationalen Auswertungen (siehe Kapitel 3.1) soll hier Abhilfe schaffen.

Im Bereich Wasserressourcen liefern die vom BAFU in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen durchgeführten nationalen Beobachtungsprogramme - die Nationale

Grundwasserbeobachtung NAQUA, die Nationale Daueruntersuchung der Fliessgewässer NADUF und die Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität NAWA – landesweit repräsentative Daten zur Qualität des Grundwassers respektive der Fliessgewässer. Die Daten dieser drei Beobachtungsprogramme werden vom BAFU seit 2013 zentral in einer einzigen Datenbank verwaltet.

Mit dem Projekt Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität NAWA wurde die Grundlage geschaffen, um den Zustand und die Entwicklung der Schweizer Oberflächengewässer auf nationaler Ebene zu dokumentieren und zu beurteilen; das Projekt ist seit 2011 operationell¹²². Allerdings fehlt bis anhin noch eine repräsentative Beobachtung der Wasserqualität in kleinen Fliessgewässern, welche rund 75% des Gewässernetzes der Schweiz ausmachen. Weitere Umweltdaten befinden sich in einer Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen im BAFU, bei Instituten und kantonalen Ämtern.

4.4. Sensibilisierung der Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit wurde bisher hauptsächlich über die Internetseite "Wasser und Gesundheit" des BLV¹²³ und entsprechende Medienmitteilungen über das Protokoll informiert. Weitere Informationen zu Trink- und Badewasser finden sich auf dieser Website. Ausserdem sind alle Trinkwasserversorger gemäss Lebensmittelverordnung, verpflichtet, mindestens einmal jährlich über die Qualität des abgegebenen Trinkwassers zu informieren. Viele Versorger nutzen hierfür die vom SVGW eingerichtete und kostenlos zur Verfügung gestellte Internetplattform "Trinkwasserqualität in der Schweiz"¹²⁴. Wichtige Informationen zum Trink- und Badewasser werden auch von den kantonalen Laboratorien, z.B. in Form ihrer Jahresberichte oder via Internet der Bevölkerung zur Verfügung gestellt. Dazu ist ein nationaler Überblick über die Qualität der aus europäischer Perspektive relevanten Badegewässer veröffentlicht.

Über Themen aus dem Bereich Gewässerschutz (Grund- und Oberflächengewässer) wird die Öffentlichkeit durch die Internetseite des BAFU¹²⁵ und den BAFU-Umweltbericht¹²⁶ informiert. Detailliertere Informationen und Analysen zur Grundwasser-Qualität bietet zudem der NAQUA-Bericht¹²⁷, der alle vier Jahre erscheint und Kernstück des Reportings über die Grundwasser-Ressourcen ist. Auf kantonalen Ebene informieren die Umweltschutzämter via entsprechende Medien. Insgesamt stehen also der Bevölkerung vielfältige Informationskanäle zur Verfügung, um sich einen Überblick über die verschiedensten Themen im Bereich Wasser zu verschaffen.

4.5. Forschung und Bildung

In der Schweiz gibt es eine vielfältige Forschungslandschaft auf dem Gebiet Wasser und es besteht ein breites Angebot an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

Die Eawag¹²⁸ ist ein weltweit führendes Wasserforschungsinstitut. Die Kombination von Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften erlaubt eine umfassende Erforschung des Wassers und der Gewässer, von relativ ungestörten aquatischen Ökosystemen bis hin zu voll technisierten Abwasser-managementsystemen. Damit neue Erkenntnisse und Konzepte aus der Forschung möglichst rasch in die Praxis einfließen, pflegt die Eawag ausserdem rege Beziehungen zu Fachleuten aus Industrie, Verwaltung und Verbänden.

Der Schweizerische Nationalfonds (SNF), die wichtigste Schweizer Institution zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, lancierte das nationale Forschungsprogramm "Nachhaltige Wassernutzung" NFP 61¹²⁹ (siehe auch Kap. 1.10.1). Im Rahmen dieses Programms werden wissenschaftliche Grundlagen und Methoden für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen in der Schweiz erarbeitet. Die 16 Forschungsprojekte haben im Januar 2010 begonnen; der Projektabschluss hat Mitte 2014 stattgefunden. Das NFP 61 misst - wie alle anderen NFP auch - der Umsetzung und Kommunikation eine grosse Bedeutung bei. Es informiert die Öffentlichkeit regelmässig über den Stand der Forschung. Es stellt den Entscheidungsträgern und der

¹²² BAFU 2013

¹²³ <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04858/04864/>

¹²⁴ <http://www.wasserqualitaet.ch/>

¹²⁵ <http://www.bafu.admin.ch/grundwasser/index.html?lang=de;>

¹²⁶ <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/10822/index.html?lang=de>

¹²⁷ BAFU 2009

¹²⁸ <http://www.eawag.ch/>

¹²⁹ <http://www.nfp61.ch/>

interessierten Öffentlichkeit die Forschungsergebnisse vor und fördert so deren Wahrnehmung in der politischen und öffentlichen Diskussion sowie die Umsetzung in die Praxis.

An verschiedenen Hochschulen der Schweiz werden Studiengänge angeboten, die Grundlagen der Wasserwirtschaft bzw. Siedlungswasserwirtschaft vermitteln.

Das Grundelement des hohen Niveaus der schweizerischen Ver- und Entsorgungsbetriebe ist die fundierte Ausbildung des Personals der Praxis (duales Berufsbildungssystem der Schweiz). Dazu bieten die Fachverbände SVGW und VSA ein breites Berufsbildungsangebot an: Betriebsführung, Leitungsbau, Installationskontrolle, Qualitätssicherung und Arbeitssicherheit. Die eigentliche Berufsausbildung wird ergänzt mit Fachtagungen zu aktuellen Themen der Branche.

Die Fachzeitschrift Aqua&Gas, die zugleich Publikationsorgan des SVGW und VSA ist, gilt als führende Fachzeitschrift auf dem Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft.

4.6. Nationale Zusammenarbeit

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsgruppen, in denen nationale und kantonale Behörden sowie der Wassersektor vertreten sind:

Organisation, Arbeitsgruppe:	Koordination:	Zweck:
Bund Wasser Schweiz	<u>BAFU</u> , ARE ¹³⁰ , BLW, BLV, SECO, BFE	Austausch unter den Bundesämtern zum Thema Wasser; Erkennen von „emerging issues“
Strategische Begleitgruppe Grundwasserbeobachtung Schweiz SBG-CH	<u>BAFU</u> , <u>BLV</u> , <u>BLW</u> , Kantonale Fachstellen, Forschung, Verbände	Strategische und fachliche Unterstützung der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA
Strategische Begleitgruppe Oberflächengewässer / Qualität Strategische Begleitgruppe Oberflächengewässer SBO	<u>BAFU</u> , <u>EAWAG</u> , <u>kantonale Behörden</u>	Strategische und fachliche Unterstützung der Überwachung der Oberflächengewässer als Basis für Vollzug, Massnahmenplanung und Umweltbeobachtung (Fokus: Chemie, Biologie, Morphologie)
AG Artikel 62a GSchG Bund	<u>BLW</u> , BAFU, BLV, KVU, KOLAS, SVGW	Unterstützung und Begleitung von Projekten zur Sanierung von durch Stoffe aus der Landwirtschaft verunreinigten Gewässern; Weiterentwicklung der Grundlagen
Kommission Trink- und Bade-wasser des Verbandes der Kantonschemiker der Schweiz VKCS ¹³¹	<u>VKCS</u> , BLV	Einheitliche Anwendung der Gesetzgebung im Bereich Trink- und Badewasser
Hauptkommission des SVGW (Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs)	<u>SVGW</u> , BAFU, BLV, <u>VKCS</u>	Trinkwasserbewirtschaftung, Beschlüsse zur Wasserversorgung

¹³⁰ ARE: Bundesamt für Raumentwicklung

¹³¹ VKCS: Verband der Kantonschemiker der Schweiz

Organisation, Arbeitsgruppe:	Koordination:	Zweck:
IDANE - Wasser, interdepartementale Arbeitsgruppe Nachhaltige Entwicklung Wasser	DEZA, BLW, BAFU, BLV, SECO	Koordination der internationalen Aktivitäten, Abgabe gemeinsamer Stellungnahmen
Abteilung Sicherstellung der Versorgung in Notlagen	BWL, BAFU, BLV, SVGW	Koordination der Massnahmen im Falle landesweiter Versorgungsprobleme

4.7. Internationale Zusammenarbeit

4.7.1. Protokoll über Wasser und Gesundheit und Nachhaltigkeitsindikatoren

Innerhalb der Aktivitäten um das Protokoll hat die Schweiz die Leitung der "Task Force on Indicators and Reporting" übernommen, die beim ersten Treffen der Vertragspartner des Protokolls gebildet wurde. Wichtige Produkte dieser Task Force sind der Leitfaden zum Festlegen von Zielen, zur Evaluation des Prozesses und zur Berichterstattung sowie der Leitfaden samt Vorlage für den ersten Bericht.

Die Schweiz unterstützt unter Leitung der DEZA die Umsetzung des Protokolls Wasser und Gesundheit in Moldawien, das 2005 das Protokoll ratifizierte. Hierbei ist die DEZA zunächst in den Prozess der Zielfestlegung und der Berichterstattung involviert. Eine erste Herausforderung war es, ein Treffen der beteiligten Akteure zu organisieren, um das Protokoll in Moldawien bekannt zu machen und um die Ausgangslage zu umschreiben. Für die Identifizierung und Festlegung von nationalen Zielen sind weitere ähnliche Treffen geplant. Da ein Programmschwerpunkt der schweizerischen Entwicklungshilfe in Moldawien die ländliche Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung betrifft¹³², ist die DEZA sehr an nationalen Zielen in diesem Bereich interessiert. Das Protokoll bietet hierzu den geeigneten Rahmen.

Das DEZA engagiert sich auch im Rahmen der Nachhaltigen Entwicklungsziele (SDGs) für Anliegen des Protokolls. Ausgerichtet auf das Millenniumsziel 6 setzt sich die DEZA dafür ein, dass alle Menschen Zugang zu sauberem Trinkwasser bis 2030 haben werden. Ebenfalls in der Strategie enthalten sind Ziele bezüglich der Ernährungssicherheit (Wasser für Nahrung).¹³³

4.7.2. Internationale Kommissionen

Im Bereich Gewässerschutz ist die Schweiz auf internationaler Ebene verschiedene Verpflichtungen eingegangen, namentlich im Rahmen der folgenden sechs internationalen Gewässerschutzkommissionen: die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins¹³⁴ (IKSR), die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee¹³⁵ (IGKB), der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR)¹³⁶, die Kommission zum Schutze der Gewässer des Genfersees¹³⁷ (CIPEL), die Gemischte Kommission zum Schutze der schweizerisch-italienischen Gewässer¹³⁸ (CIPAIS) sowie die Kommission zum Schutze der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks¹³⁹ (OSPAR).¹⁴⁰

Unter der Leitung des BAFU beteiligt sich die Schweiz aktiv am Schutz dieser grenzüberschreitenden Gewässer. So konnte z.B. dank der grossen Anstrengungen im schweizerischen Gewässerschutz in den letzten Jahrzehnten die Belastung des Rheins mit Nährstoffen und Schadstoffen stark verringert werden. Der Eintrag etwa von giftigen Schwermetallen, wie Quecksilber, Cadmium und Blei nahm in

¹³²http://www.deza.admin.ch/de/Home/Laender/Gemeinschaft_Unabhaengiger_Staaten_GUS/Moldau_Republik

¹³³ DEZA 2005

¹³⁴ www.iksr.org

¹³⁵ www.igkb.org

¹³⁶ www.awbr.org

¹³⁷ www.cipel.org

¹³⁸ www.cipais.org

¹³⁹ www.ospar.org

¹⁴⁰ OECD 2007

den letzten 20 Jahren um über 95 Prozent ab. Heute werden die von der IKSR festgelegten Ziele für die Wasserqualität bei Basel vollumfänglich erfüllt. Trotzdem wird die Wasserqualität weiter überwacht, u.a. um sicherzustellen, dass im Fall eines Störfalls, bei dem chemische Stoffe in den Rhein gelangen könnten, die Unterlieger rechtzeitig und umfassend informiert werden.

5. Informationen zu den Autoren des Berichts

Autoren des Berichts:

Patrick Fischer

E-Mail: patrick.fischer@bafu.admin.ch

Tel. +41 (0) 58 464 77 52

Name und Adresse der Bundesamt für Umwelt BAFU, Abteilung Wasser
Bundesbehörde: CH-3003 Bern

Pierre Studer

E-Mail: pierre.studer@bag.admin.ch

Tel. +41 (0)31 323 31 05

Name und Adresse der Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Abteilung
Bundesbehörde: Lebensmittel und Ernährung
Schwarzenburgstrasse 155, CH-3003 Bern

Der vorliegende Bericht wird im Auftrag der Schweiz eingereicht in Übereinstimmung mit Art. 7 des Protokolls über Wasser und Gesundheit.

Bern, den 20. April 2016

Referenzen

Abegglen C., Siegrist H. (2012): Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214.

BAFU (2009): Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA). Zustand und Entwicklung 2004–2006. Umwelt-Zustand Nr. 0903. Bern.

BAFU (2009b): Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur. Umfassender Überblick für die Schweiz.

BAFU und BLW (2008): Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Umwelt-Wissen Nr. 0820. Bundesamt für Umwelt. Bern.

BAFU (2012): Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz. Bericht des Bundesrates zum Postulat „Wasser und Landwirtschaft. Zukünftige Herausforderungen.“ <http://www.bafu.admin.ch/wasser/01444/01991/12442/index.html?lang=de>

BAFU (2012b). Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. Synthesebericht zum Projekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz» (CCHydro). http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01670/index.html?lang=de&show_kat=/publikationen

BAFU (2013). Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität NAWA – Konzept Fließgewässer.

BAFU (2016). Zustand der Schweizer Fließgewässer. Ergebnisse der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011-2014. Umwelt-Zustand. Bundesamt für Umwelt. Bern. In Erarbeitung.

BAG (Hrsg.) 2005: Jahresbericht 2004 – Lebensmittelrecht. <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04921/>

BAG (Hrsg.) 2009: Strategie Trinkwasser BAG. Bern.

BAG; BUWAL, Verband der Kantonschemiker der Schweiz, Verband der Kantonsärzte der Schweiz (1991): Empfehlungen für die hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern. Bern.

BG Ingenieure und Berater (2008) im Auftrag des BAFU: Organisation der Abwasserentsorgung. Bern.

Bundeskanzlei (2010): Der Bund kurz erklärt 2010. Bern. <http://www.bk.admin.ch/dokumentation/02070/>

Bundesrat (2004): Botschaft des Bundesrats an das Parlament zur Ratifizierung des Protokolls. Bern. <http://www.admin.ch/ch/d/ff/2004/6831.pdf>

BUWAL (2001a): Einleitung von Abwässern der chemischen Industrie in Gewässer und in die öffentliche Kanalisation: Erläuterungen zur Gewässerschutzverordnung und Empfehlungen. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 40. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BUWAL (2001b): Stand der Technik im Gewässerschutz. Erläuterungen zum Begriff Stand der Technik in der Gewässerschutzverordnung (GSchV). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 41. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BUWAL (2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BUWAL / BWG (2004): NAQUA - Grundwasserqualität in der Schweiz 2002/2003. Bern.

BVE, Kanton Bern, Wasserstrategie, <http://www.bve.be.ch/bve/de/index/direktion/ueber-die-direktion/dossiers/wasserstrategie.html>

- BWL und BAFU (2010): Vollzug der Verordnung zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen. Stand 13. Oktober 2009.
- Canton de Vaud, Service de la consommation et des affaires vétérinaires, Inspection des eaux (2010): Rapport annuel 2009. Epalinges.
- Eawag (Hrsg.) 2009: Wasserversorgung 2025 – Vorprojekt Standortbestimmung im Auftrag des BAFU. Dübendorf. http://library.eawag.ch/EAWAG-Publications/openaccess/Eawag_05587.pdf.
- Eawag (Hrsg.) 2012: Abwasserentsorgung 2025 in der Schweiz . Dübendorf. <http://www.lib4ri.ch/institutional-bibliography/eawag/schriftenreihe-der-eawag.html>
- Ernst Basler + Partner (2002) im Auftrag des BUWAL: Wegleitung - Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Freiburghaus, M. (2009): Wasserbedarf der Schweizer Wirtschaft, gwa 12/2009. S. 163 – 171
- Freiburghaus, M. (2012): Aufbereitung von Trinkwasser in der Schweiz : Auswertung der SVGW-Statistik 2005 und 2010, Aqua & Gas N°9/2012. 78-81
- Füchslin, H.P.; Beuret, C.; Egli, T. (2005): Mikrobiologische Belastung des Trinkwassers in Trinkwasserfassungen ländlicher Regionen. gwa 11. 859-865.
- Gälli René, Ort Christoph, Schärer Michael (2009): Mikroverunreinigungen in den Gewässern. Bewertung und Reduktion der Schadstoffbelastung aus der Siedlungsentwässerung. Umwelt-Wissen Nr. 0917. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- GSA (Hrsg.) 2007: Ein Abwasserunternehmen für den gesamten Kanton. GSA Informationsbulletin 2/2007. S. 16-19.
- Holinger, econcept, esu-services 2011. Vergleich verschiedener Entsorgungswege des Klärschlammes aus der Region Luzern mittels Multikriterienanalyse und Ökobilanzen. <http://www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01308/01325/index.html?lang=de>
- Hubacher R. und Schädler B. 2010. Wasserhaushalt grosser Einzugsgebiete im 20. Jahrhundert. Tafel 6.6. In: Weingartner R., Spreafico M. (Hrsg.): Hydrologischer Atlas der Schweiz (HADES). Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Jakob, A.; Leuenberger, U.; Liechti, P. (2001): Hydrologischer Atlas der Schweiz. BWG Landeshydrologie. Blatt 7.6. Veränderung ausgewählter chemischer Parameter in Fliessgewässern und Seen 1976 – 2000. Bern.
- Kantonales Labor Zürich (2009): Jahresbericht 2008. Zürich.
- Kantonales Laboratorium Basel Stadt (2003): Fluorid im Basler Trinkwasser. Basel. <http://www.kantonslabor-bs.ch/files/berichte/FluoridBSTW.pdf>
- Kantonales Laboratorium Bern (2006): Jahresbericht des Kantonalen Laboratoriums Bern für das Jahr 2005. Bern.
- Kantonales Laboratorium Bern (2009): Jahresbericht des Kantonalen Laboratoriums Bern für das Jahr 2008. Bern.
- Kappeler J. (2010): Benchmarking für Wasserversorgungen. Gwa 4/2010.
- Liechti P. 2010. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1005: 44 S. Internet: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01540/index.html>
- Maurer, A.M.; Stürchler, D. (2000): A waterborne outbreak of small round structured viruses, Campylobacter and Shigella co-infections in La Neuveveille, Switzerland, 1998. Epidemiology and Infection 125. 325-332.

Maurer, M.; Chawla, F.; von Horn, J.; Stauffer, P. (2012): Abwasserentsorgung 2025 in der Schweiz. Schriftenreihe der EAWAG Nr. 21. http://library.eawag-empa.ch/schriftenreihe/schriftenreihe_21.pdf

Multiruz: Syndicat régional du Val-de-Ruz: <http://www.multiruz.ch/>

OECD (Hrsg.) 2007: Umweltprüfberichte Schweiz, Bundesamt für Umwelt. Bern.

Pfaundler, M. (2010). Geht der Schweiz das Wasser aus? Zwischen Wasserschloss und Wasserknappheitsszenarien. Géomatique Suisse, Heft 10/2010.

Pfeifer, H.-R.; Derron, M.-H.; Rey, D.; Schlegel, C.; Dalla Piazza R.; Dubois, J.D.; Mandia, Y. (2000): Natural trace element input into the soil-sediment-water-plant system: examples of background and contaminated situations in Switzerland, Eastern France and Northern Italy. In: Markert B., Friese K. (Hrsg.) Trace elements – their distribution and effects in the environment. Amsterdam. 33–86.

Pfeifer, H.-R.; Zobrist, J. (2002): Arsen im Trinkwasser - auch ein Schweizer Problem? Eawag news 53. 15-17.

Schlosser J. A., Haertel-Borer S., Liechi P., Reichert P. 2013: Konzept für die Untersuchung und Beurteilung der Seen. Ergebnisse der Arbeitsgruppe Konzept-Seenbeurteilung (BAFU, Eawag, kantonale Fachstellen). Bundesamt für Umwelt, Bern.

Schultz, C. (2003): Arsen im Trinkwasser in der Schweiz und Deutschland. Referat im Rahmen des Bodenkundlichen Seminars WS 2002/2003 am Institut für Geoökologie an der Technischen Universität Braunschweig.

SIA Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2011): Norm 385/9: Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern. Anforderungen und ergänzende Bestimmungen für Bau und Betrieb. Zürich.

Europäische Umweltagentur (2010): The European Environment – State and Outlook 2010, Country Assessment for Switzerland, Chapter Freshwater. http://www.eea.europa.eu/soer/countries/ch/soertopic_view?topic=freshwater.

Spreafico, M.; Weingartner, R. (2005): Hydrologie der Schweiz – Ausgewählte Aspekte und Resultate. Berichte des BWG, Serie Wasser Nr. 7, Bern.

SVGW (2003): Empfehlung für ein einfaches Qualitätssicherungssystem für Wasserversorgungen (WQS). W1002. Zürich.

SVGW (2005a): Richtlinien für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung. Richtlinie W1. Zürich.

SVGW (2005b): Richtlinie für die Qualitätssicherung in Grundwasserschutzzonen. Richtlinie W2. Zürich.

SVGW (2007): Wegleitung für die Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgungen in Notlagen (TWN). W/VN300d

SVGW (1011): Statistische Erhebungen der Wasserversorgungen in der Schweiz – Betriebsjahr 2011.

Trinkwasserqualität in der Schweiz. <http://www.wasserqualitaet.ch/>

UNECE (2009): Setting Targets And Reporting Under The Protocol. Summary Reports in Accordance with Article 7 Of The Protocol on Water and Health. Meeting of the Parties to The Protocol on Water and Health to the Convention on The Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. Genf. <http://www.unece.org/env/documents/2007/wat/wh/ece.mp.wh.2007.4.e.pdf>

VSA (2002): Regenwasserentsorgung, Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten. Zürich.

VSA (2005): Abwasser im ländlichen Raum. Leitfaden für Planung, Evaluation, Betrieb und Unterhalt von Abwassersystemen bei Einzelliegenschaften und Kleinsiedlungen. Zürich.

VSA (2007): Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM). Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen. Zürich.

VSA (2011): Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung.

VSA / FES (1994): Finanzierung der Abwasserentsorgung. Richtlinie über die Finanzierung auf Gemeinde- und Verbandsebene. Zürich / Bern.

VSA und SSIV (2002). Schweizer Norm 592 000 - 2002. Planung und Erstellung von Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung. Zürich.

Walker, H.-S. (2006): Schwermetalle im Trinkwasser. Resultate des schweizerischen Messprogramms 2004/2005, gwa 6/2006. S. 445 – 450.

Wasser Agenda 21: <http://www.wa21.ch/index.php?setLang=1>

Wasser 2013: Internationales Jahr der Zusammenarbeit im Bereich Wasser. <http://www.wasser2013.ch/>

Erwähnte Gesetzestexte auf internationaler Ebene:

Protokoll über Wasser und Gesundheit zu dem Übereinkommen von 1992 zum Schutz und zur Nutzung grenzüberschreitender Wasserläufe und internationaler Seen vom 17. Juni 1999. http://www.euro.who.int/watsan/WaterProtocol/20030523_1?language=German

Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the community action in the field of water policy (EU Water Framework Directive, WFD). http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council concerning the management of the bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0037:0051:EN:PDF>

Erwähnte Gesetzestexte auf Bundesebene:

Alle Gesetzestexte auf Bundesebene können in deutsch, französisch und italienisch unter: <http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html> gefunden werden.

Bundesgesetz über das bäuerliche Bodenrecht (BGBB) vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. September 2008) SR 211.412.11

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. August 2008) SR 814.20

Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991 (Stand am 1. August 2008) SR 721.100

Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz, LMG) vom 9. Oktober 1992 (Stand am 1. April 2008) SR 817.0

Bundesgesetz über die Landwirtschaft (Landwirtschaftsgesetz, LwG) vom 29. April 1998 (version: 1. Januar 2010) SR 910.1

Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979 (version: 1. August 2008) SR 700

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (Stand am 27. September 2009) SR 101

Energiegesetz (EnG) vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Januar 2009) SR 730.0

Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeolG) vom 5. Oktober 2007 (Stand am 1. Oktober 2009) SR 510.62

Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. Juli 2008) SR 814.201

Hygieneverordnung des EDI (HyV) vom 23. November 2005 (Stand am 25. Mai 2009) SR 817.024.1

Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV) vom 23. November 2005 (Stand am 1. Mai 2009) SR 817.02

Verordnung des EDI über Bedarfsgegenstände vom 23. November 2005 (Stand am 1. Januar 2009) SR 817.023.21

Verordnung des EDI über den Zusatz essenzieller oder physiologisch nützlicher Stoffe zu Lebensmitteln vom 23. November 2005 (Stand am 25. Mai 2009) SR 817.022.32

Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995 (Stand am 1. Oktober 2009) SR 817.021.23

Verordnung des EDI über Trink-, Quell- und Mineralwasser vom 23. November 2005 (Stand am 27. Dezember 2005) SR 817.022.102

Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998 (Stand am 1. Januar 2009) SR 814.680

Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTN) vom 20. November 1991. SR 531.32

Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien- Risikoreduktions- Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005 (Stand am 1. März 2010) SR 814.81

Erwähnte Kantonale Gesetzestexte:

Kanton Aargau: Verordnung über die öffentlichen Bäder (Bäderverordnung, BäV) vom 21. März 2001. SR 325.211

Kanton Freiburg: Verordnung über die Hygiene in öffentlichen Schwimm- und Strandbädern vom 29. Juni 2004. SR 821.41.24.

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

AltIV	Altlasten-Verordnung
AMK	Aerobe Mesophile Keime
AOX	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen
ARA	Abwasserreinigungsanlage
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
AWBR	Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein
BAFU	Bundesamt für Umwelt (ab 2006, entstanden aus Zusammenschluss von BUWAL und BWG)
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BGGB	Bundesgesetz über das bäuerliche Bodenrecht
BLV	Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (bis 2006)
BWG	Bundesamt für Wasser und Geologie (bis 2006)
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
ChemRRV	Chemikalien- Risikoreduktions- Verordnung
CIP AIS	Gemischte Kommission zum Schutze der schweizerischitalienischen Gewässer
CIPEL	Kommission zum Schutze der Gewässer des Genfersees
DEZA	Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit
Eawag	Eidgenössisches Wasserforschungs-Institut
EDI	Eidgenössisches Departement des Inneren
Einleitbedingungen	Anforderungen, welche der Kanton an Betriebe und ARA stellen kann, damit diese ihr geklärtes Abwasser in ein Gewässer einleiten dürfen.
EnG	Energiegesetz
EU	Europäische Union
FHKW	Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
FIV	Fremd- und Inhaltsstoffverordnung
GEP	Genereller Entwässerungsplan: Der GEP ist ein Planungsinstrument auf Gemeindeebene. Zweck des GEP ist die Sicherstellung der Werterhaltung, des Betriebs und Unterhalts, der Sanierung der Abwasseranlagen und eines koordinierten Ausbaus der öffentlichen Kanalisation. Mit dem GEP wird der Gewässerschutz auf Gemeindeebene umgesetzt. Er legt fest, nach welchem Entwässerungssystem die Abwasserentsorgung zu erfolgen hat. Zu verschiedenen Themen der Abwasserentsorgung und des Gewässerschutzes werden Pläne und Berichte erstellt, welche die Entwässerungsverhältnisse der Gemeinde und den Handlungsbedarf zeigen. ¹⁴¹
Grenzwert	Gemäss Art. 10, Absatz 1 des Lebensmittelgesetzes (LMG) aufgrund einer toxikologischen oder epidemiologischen Beurteilung festgesetzte Höchstkonzentration für Fremd- und Inhaltsstoffe, Höchstmenge von Mikroorganismen oder Zusatzstoffen.
Grundwasserschutzzone:	siehe planerischer Gewässerschutz
GSchG	Gewässerschutzgesetz
GSchV	Gewässerschutzverordnung
HyV	Hygieneverordnung
IDANE Wasser	Interdepartementaler Ausschuss Nachhaltige Entwicklung im Bereich Wasser
IGKB	Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
KBE	Koloniebildende Einheiten
LGV	Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung
LMG	Lebensmittelgesetz
LwG	Landwirtschaftsgesetz
Mikroverunreinigungen:	Mikroverunreinigungen sind organische Spurenstoffe, die in sehr tiefen Konzentrationen in Gewässern nachgewiesen werden können. Beispiele für

¹⁴¹ <http://www.abwasser.zh.ch/internet/bd/awel/gs/aw/de/EP/gep.html>

	Mikroverunreinigungen sind Inhaltsstoffe von Arzneimitteln, Körperpflegeprodukten oder Pflanzenschutzmitteln.
NADUF	Nationale Daueruntersuchung der schweizerischen Fliessgewässer
NAQUA	Nationale Grundwasserbeobachtung Schweiz
NAWA	Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität
NFP 61	Nationales Forschungsprogramm "Nachhaltige Wassernutzung"
OSPAR	Kommission zum Schutze der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Planerischer Gewässerschutz:	Umfasst die Ausscheidung verschiedener Zonen, in welchen gewisse Nutzungen eingeschränkt oder verboten sind. Unterschieden wird in Grundwasserschutzzonen, Grundwasserschutzareale und Gewässerschutzbereiche. Grundwasserschutzzonen dienen dem Schutz bestehender Grundwasserfassungen während Grundwasserschutzareale Grundwasservorkommen schützen, welche in Zukunft für die Wasserversorgung dienen könnten. Mit den Gewässerschutzbereichen werden besonders gefährdete Gewässer geschützt.
PSM	Pflanzenschutzmittel
REP	Regionaler Entwässerungsplan: Planungsebene des regionalen Entwässerungsplans ist das Einzugsgebiet eines Gewässers. Der REP zeigt auf, wie die Siedlungsentwässerung und andere Belange z.B. Landwirtschaft, Trinkwasserversorgung oder Hochwasserschutz aufeinander abgestimmt werden sollen. Der Handlungsbedarf wird aufgezeigt und mögliche Massnahmen werden initiiert. Dabei steht insbesondere die Abwägung der verschiedenen Interessen und Ansprüche an das Gewässer im Zentrum.
RPG	Raumplanungsgesetz
Schwall-Sunk	Abflussregime in Fliessgewässern unterhalb von Wasserkraftwerken. Das Abflussregime ist geprägt durch einen oft mehrmals täglichen Wechsel zwischen sehr hohem und sehr niedrigem Abfluss.
SECO	Secrétariat d'Etat à l'Economie
SNF	Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Toleranzwert	Gemäss Art. 10, Absatz 2 des Lebensmittelgesetzes (LMG) angesetzte Höchstkonzentration- oder Menge. Dieser Wert liegt tiefer als dies der Schutz der Gesundheit zwingend erfordern würde.
VOC	Volatile Organic Compounds (Flüchtige organische Verbindungen)
VSA	Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
VTN	Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen