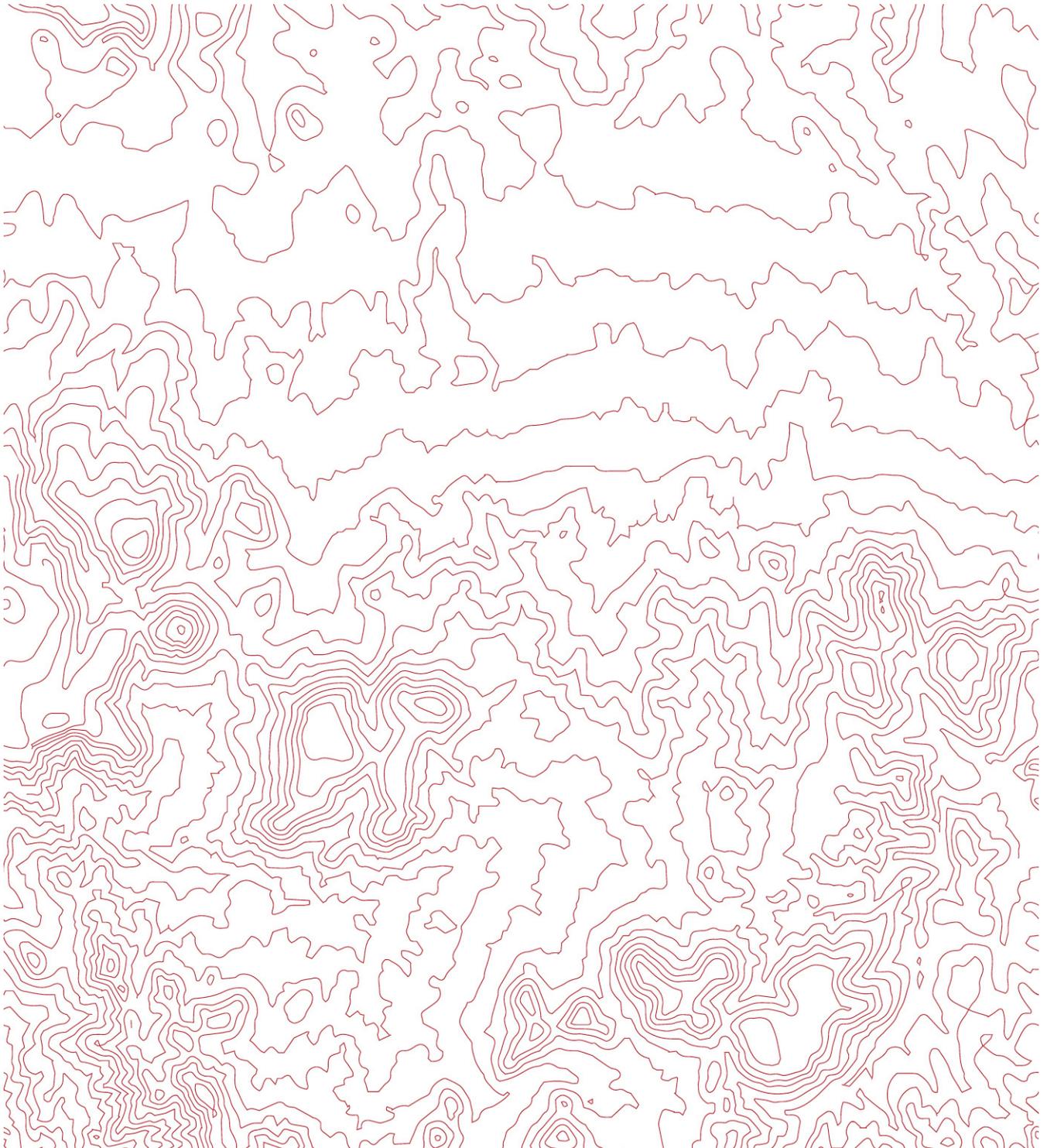


Trockenheit im Sommer 2022

Befragung der kantonalen Gewässerschutz- und Fischereifachstellen zu Auswirkungen und Massnahmen
Bericht vom 24. Februar 2023



Projektteam / Auftragnehmer

Risch Tratschin
Veronica Bozzini
Christina Dübendorfer
Eliane Hirt

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Auftraggeber:

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Wasser, CH-3003 Bern. Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Hinweis:

Diese Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Berichtsversion:
EBP_2023_Trockenheit_2022_2023-02-24_v4.docx

Zusammenfassung

Ausserordentliche hydrometeorologische Verhältnisse führten in der Schweiz ab Juni bis in den September des Jahres 2022 zu Hitze, Trockenheit und lokaler Wasserknappheit. Um die Auswirkungen dieser Trockenheit auf die Wasserwirtschaft und auf die Gewässerökologie zu erheben, führte die Abteilung Wasser des Bundesamts für Umwelt zwei Umfragen bei den kantonalen Gewässerschutz- und Fischereifachstellen durch. Die Umfragen erhoben die Auswirkungen auf die Wasserführung, die Qualität und deren Ökologie sowie auf die verschiedenen Nutzungen der Gewässer, kurzfristig ergriffene Massnahmen zur Bewältigung dieser Auswirkungen so wie längerfristige Strategien und Instrumente zum Umgang mit Wasserknappheitsproblemen in den Kantonen. Der vorliegende Bericht dokumentiert die Auswertung dieser Umfragen.

In der ganzen Schweiz stellte die Mehrheit der Kantone in vielen kleinen und mittleren Fliessgewässern ausgeprägtes, langanhaltendes Niedrigwasser fest. Kantone im Mittelland und im Jurabogen massen im Jahresvergleich tiefere bis viel tiefere Quellschüttungen. Der Grundwasserspiegel lag v.a. auf der Alpensüdseite regional auf historisch tiefem Niveau. Der Lago di Lugano und der Lago Maggiore erreichten historische Tiefstände. Die Mehrheit der Kantone meldet zudem eine Beeinträchtigung der Wasserqualität von Fliessgewässern, insbesondere hohe Wassertemperaturen mit Rekordmessungen an einigen Messstellen. Die Mehrheit der Kantone stellte v.a. Fischsterben, teilweise auch Krebssterben fest, wobei v.a. das Mittelland, der Jurabogen und das Tessin davon betroffen waren. Gravierende Beeinträchtigungen wurden auch bei Hoch- und Flachmooren, Quelllebensräumen oder Auen konstatiert.

Bei den Auswirkungen auf die Wassernutzung verzeichneten einige Kantone Versorgungsengpässe bei der öffentlichen Wasserversorgung, die grösstenteils über die Wasserversorgungsnetze ausgeglichen werden konnten. Vereinzelt waren Nutzungseinschränkungen oder Notversorgungsmassnahmen notwendig. In der Mehrheit der Kantone sprachen Gemeinden bzw. deren Wasserversorgungen Wassersparaufrufe aus. Tiefe Pegelstände der Fliessgewässer gingen in der Mehrheit der Kantone mit Einschränkungen der Entnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung im Mittelland, im Jura und an der Alpennordflanke einher. Lokal entstanden Konflikte zwischen der Wassernutzung, der Fischerei und dem Gewässerschutz. Die tiefen Abflussmengen führten vielerorts zur Reduktion der Stromproduktion von Wasserkraftwerken sowie Einschränkungen der Schifffahrt auf dem Rhein oder einzelnen Seen.

Die häufigsten kurzfristigen Massnahmen seitens der Kantone betreffen die Einberufung von Arbeitsgruppen oder Sonder- und Krisenstäben sowie Kommunikationsmassnahmen an die Bevölkerung. Zwei Kantone vergaben Ausnahmebewilligungen für befristete Wasserentnahmen mit einer Unterschreitung der Mindestrestwassermengen gemäss Art. 32 Bst. d GSchG. Zum Schutz der Gewässerökologie waren 2022 elektrische oder manuelle Notabfischungen sowie Bade- und Betretverbote in Fliessgewässern besonders verbreitet.

Die Anzahl und Breite der etablierten übergeordneten und langfristigen Strategien, Massnahmen und Instrumente zum Umgang mit Wasserknappheitssituationen hat sich seit 2003 bedeutend erhöht. Im Zeitraum 2018 bis 2022 haben 11 Kantone neue Massnahmen zum langfristigen Umgang mit Wasserknappheit ergriffen. Der Trend hin zu mehr vorsorglichem Handeln zeigt sich insbesondere bei der Vernetzung der Trinkwasserversorgungsinfrastruktur sowie bei den Brauchwasserplanungen für die landwirtschaftliche Bewässerung.

Résumé

Des conditions hydrométéorologiques exceptionnelles ont entraîné en Suisse, à partir du mois de juin et jusqu'au mois de septembre de l'année 2022, des chaleurs, des sécheresses et des pénuries d'eau locales. Afin d'évaluer les effets de cette sécheresse sur la gestion et l'écologie des eaux, la division Eau de l'Office fédéral de l'environnement a mené deux enquêtes auprès des services cantonaux de la protection des eaux et de la pêche. Les enquêtes ont porté sur les effets sur le débit, la qualité et l'écologie des eaux ainsi que sur les différentes utilisations des eaux, sur les mesures prises à court terme pour faire face à ces effets ainsi que sur les stratégies et instruments à long terme pour gérer les problèmes de pénurie d'eau dans les cantons. Le présent rapport documente l'évaluation de ces enquêtes.

Dans toute la Suisse, la majorité des cantons ont constaté un étiage prononcé et prolongé dans de nombreux petits et moyens cours d'eau. Les cantons du Plateau et de l'Arc jurassien ont enregistré des débits de source plus bas voir beaucoup plus bas en comparaison annuelle. Les eaux souterraines étaient à un niveau historiquement bas, surtout au sud des Alpes. Le lac de Lugano et le lac Majeur ont aussi atteint des niveaux historiquement bas. La majorité des cantons signalent en outre une dégradation de la qualité des cours d'eau, notamment des températures élevées avec des mesures records dans certaines stations de mesure. La majorité des cantons a surtout constaté des mortalités de poissons, parfois aussi d'écrevisses, essentiellement sur le Plateau, dans l'Arc jurassien et au Tessin. De graves atteintes ont également été constatées dans les hauts- et bas-marais, les habitats de sources ou les zones alluviales.

En ce qui concerne les conséquences sur l'utilisation de l'eau, certains cantons ont enregistré des difficultés d'approvisionnement en eau publique, qui ont pu être compensées en grande partie par les réseaux de distribution d'eau. Dans certains cas, des restrictions d'utilisation ou des mesures d'approvisionnement d'urgence ont été nécessaires. Dans la majorité des cantons, les communes ou leurs services des eaux ont lancé des appels à l'économie d'eau. Dans la majorité des cantons, le faible niveau des cours d'eau s'est accompagné de restrictions des prélèvements pour l'irrigation agricole sur le Plateau, dans le Jura et sur le versant nord des Alpes. Localement, des conflits sont apparus entre l'utilisation de l'eau, la pêche et la protection des eaux. Les faibles débits ont entraîné en de nombreux endroits une réduction de la production d'électricité des centrales hydroélectriques ainsi que des restrictions de la navigation sur le Rhin ou sur certains lacs.

Les mesures à court terme les plus fréquentes de la part des cantons concernent la convocation de groupes de travail ou d'états-majors spéciaux et de crise ainsi que des mesures de communication à la population. Deux cantons ont accordé des autorisations exceptionnelles pour des prélèvements d'eau limités dans le temps, avec un débit résiduel minimal inférieur à celui prévu par l'art. 32, let. d, LEaux. Pour protéger l'écologie des cours d'eau, les pêches d'urgence électriques ou manuelles ainsi que les

interdictions de baignade et d'accès aux cours d'eau étaient particulièrement répandues en 2022.

Le nombre et l'étendue des stratégies, mesures et instruments supérieurs et à long terme établis pour faire face aux situations de pénurie d'eau ont considérablement augmenté depuis 2003. Entre 2018 et 2022, 11 cantons ont pris de nouvelles mesures pour gérer la pénurie d'eau à long terme. La tendance à une action plus préventive se manifeste notamment dans la mise en réseau des infrastructures d'approvisionnement en eau potable et dans la planification de l'eau industrielle pour l'irrigation agricole.

Sintesi

Condizioni idrometeorologiche straordinarie hanno causato caldo, siccità e carenze idriche locali in Svizzera da giugno a settembre 2022. Per valutare l'impatto di questa siccità sulla gestione dell'acqua e sull'ecologia delle acque, la divisione Acque dell'Ufficio federale dell'ambiente ha condotto due indagini presso le sezioni cantonali per la protezione delle acque e della pesca. Le indagini hanno riguardato gli impatti della siccità sulla portata, sulla qualità e l'ecologia di diversi tipi di corsi d'acqua e sui loro diversi usi, come pure le misure a breve termine adottate per far fronte a tali effetti e le strategie e gli strumenti a lungo termine per affrontare i problemi dovuti alla carenza idrica nei Cantoni. Il presente rapporto documenta la valutazione di queste indagini.

In tutta la Svizzera, la maggior parte dei cantoni ha rilevato una marcata e prolungata scarsità d'acqua in molti corsi d'acqua di piccole e medie dimensioni. I cantoni dell'Altopiano centrale e nel Giura hanno misurato portate primaverili inferiori o molto inferiori rispetto all'anno precedente. I livelli delle acque sotterranee si sono attestati su valori tra i più bassi storicamente mai registrati, soprattutto sul versante meridionale delle Alpi. Il Lago di Lugano e il Lago Maggiore hanno raggiunto i livelli minimi storici. La maggior parte dei cantoni ha segnalato anche un deterioramento della qualità dell'acqua dei corsi d'acqua, in particolare temperature elevate, con misurazioni record in alcuni siti di monitoraggio. La maggior parte dei cantoni ha segnalato morie di pesci e in alcuni casi di gamberi di fiume, con l'Altopiano centrale, il Giura e il Ticino particolarmente colpiti. Gravi danni sono stati registrati anche nelle torbiere alte e basse, negli ambienti sorgivi e nelle zone golenali.

In alcuni cantoni, ci sono state difficoltà nel garantire l'approvvigionamento idrico. I rischi sono stati però contenuti grazie alla rete tra acquedotti, con la quale si sono compensate le carenze di acqua in alcune regioni. In alcuni casi si sono rese necessarie restrizioni d'uso o misure di approvvigionamento di emergenza. Nella maggior parte dei cantoni, i comuni o le loro società di fornitura idrica hanno lanciato appelli al risparmio di acqua. I bassi livelli idrici sono stati accompagnati da limitazioni dei prelievi per l'irrigazione agricola in molti cantoni dell'Altopiano centrale, del Giura e nel versante settentrionale delle Alpi. A livello locale sono sorti conflitti tra l'uso dell'acqua, la pesca e la protezione delle acque. In molte regioni, i bassi livelli di deflusso hanno comportato una riduzione della produzione di energia elettrica da parte delle centrali idroelettriche e restrizioni alla navigazione sul Reno o su singoli laghi.

Le misure a breve termine più frequenti adottate dai Cantoni comprendono la convocazione di gruppi di lavoro o di squadre speciali e di crisi, nonché misure di comunicazione alla popolazione. Due Cantoni hanno concesso autorizzazioni per prelievi temporanei eccezionali che non garantivano i deflussi residuali minimi ai sensi dell'art. 32 let. d LPAc. Per proteggere l'ecologia dei corsi d'acqua, nel 2022 sono stati effettuati numerosi salvataggi di pesci tramite pesca elettrica o con altri mezzi, e sono stati istituiti diversi divieti di balneazione e di accesso ai corsi d'acqua.

Il numero e la portata delle strategie generali e a lungo termine, delle misure e degli strumenti stabiliti per affrontare le situazioni di carenza idrica sono aumentati in modo significativo dal 2003. Nel periodo 2018-2022, 11 Cantoni hanno adottato nuove misure per affrontare periodi di siccità a lungo termine. La tendenza a una maggiore precauzione è particolarmente evidente nella messa in rete delle infrastrutture di approvvigionamento di acqua potabile e nella pianificazione dei servizi idrici per l'irrigazione agricola.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	10
1.1	Ausgangslage	10
1.2	Datengrundlagen und Vorgehen	10

2.	Auswirkungen der Trockenheit	12
2.1	Auswirkungen auf die Wasserführung	12
2.2	Auswirkungen auf die Wasserqualität	16
2.3	Beeinträchtigung der Fisch- und Krebsbestände	17
2.4	Zusätzliche Monitoringaktivitäten	20
2.5	Auswirkungen auf Wassernutzungen	22
2.6	Fazit	29

3.	Kurzfristige Massnahmen und Handhabung	31
3.1	Massnahmen im Bereich Wassernutzungen	31
3.2	Massnahmen im Bereich der Gewässerökologie	34
3.3	Fazit	38

4.	Längerfristige Strategien und Instrumente	38
4.1	Stand übergeordnete Instrumente	38
4.2	Verwendung der BAFU-Grundlagen	41
4.3	Massnahmen seit dem Hitzesommer 2003	42
4.4	Erkenntnisse und Handlungsbedarf seitens Kantone	46
4.5	Fazit	49

Anhang

A1	Übergeordnete Instrumente im Detail	50
----	-------------------------------------	----

A2	Ausgestaltung Berichterstattungspflicht bei Trockenheitssituationen	55
----	---	----

1. Einführung

1.1 Ausgangslage

Ausserordentliche hydrometeorologische Verhältnisse im Frühling und Sommer 2022 führten in der Schweiz zu Hitze, Trockenheit und lokaler Wasserknappheit. Die Hitze setzte im Juni aussergewöhnlich früh ein und erstreckte sich bis in die Monate Juli und August, wobei die Sommertemperatur im landesweiten Mittel 2.3°C über der Norm 1991-2020 lag. Nur der Hitzesommer 2003 brachte mit 3°C über der Norm noch mehr Wärme. Die sommerlichen Niederschlagssummen erreichten in vielen Gebieten der Schweiz nur 60 bis 80% der Norm. Diese gingen mit einer rekordhohen sommerlichen Sonnenscheindauer von vielerorts mehr als 120% der Norm einher.¹

Um einen Überblick zu schaffen, will die Abteilung Wasser des Bundesamts für Umwelt (BAFU) die Auswirkungen dieses Trockenheitsereignisses auf die Schweizer Wasserwirtschaft und die Gewässerökologie sowie die ergriffenen Massnahmen zu deren Bewältigung untersuchen.

Als Grundlage für diese Analyse führte das BAFU zwei Umfragen bei den kantonalen Fachstellen für Gewässerschutz und Fischerei durch. EBP wertete beide Umfragen aus und dokumentierte die Resultate im vorliegenden Bericht. Bereits für die letzten drei Hitze- und Trockenheitsereignisse in den Jahren 2003, 2015 und 2018 untersuchte das BAFU die Auswirkungen und dokumentierte die Resultate in entsprechenden Berichten.²

Mit dem Grundlagenbericht «Wasserversorgungssicherheit und Wassermanagement» in Erfüllung des Postulates 18.3610 Rieder vom 15.6.2018 sieht der Bundesrat vor, dass der Bund eine kantonale Berichterstattungspflicht bei Trockenheitssituationen einführt. Dazu ist eine Anpassung der Gewässerschutzverordnung (GSchV) geplant. Um die Ausgestaltung dieser Berichterstattungspflicht vorzubereiten, nahm das BAFU entsprechende Fragen in die obenerwähnte erste Umfrage auf. Die Antworten sind in Anhang A2 zusammengefasst.

1.2 Datengrundlagen und Vorgehen

Als Hauptgrundlage für diesen Bericht dienten zwei Umfragen des BAFU bei den kantonalen Fachstellen, welche zwischen dem 24.10.2022 und dem 24.11.2022 durchgeführt wurden:

— Umfrage 1 bei den kantonalen Gewässerschutzfachstellen zu den Auswirkungen der Trockenheit auf die Schweizer Wasserwirtschaft, den kurz-

1 Meteo Schweiz 2022: [Klimabulletin Sommer 2022](#) und [Klimabulletin Jahr 2022](#). Zürich.

2 BUWAL (Hrsg.) 2004: Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer, Dokumentation. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BAFU (Hrsg.) 2016: Hitze und Trockenheit im Sommer 2015. Auswirkungen und deren Bewältigung in der Schweizer Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern.

BAFU (Hrsg.) 2019: Trockenheit im Sommer und Herbst 2018. Auswirkungen und deren Bewältigung in der Schweizer Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern;

fristig ergriffenen Massnahmen sowie dem Stand bezüglich der Etablierung langfristiger Planungsinstrumente in den Kantonen

— Umfrage 2 bei den kantonalen Fischereifachstellen zu den Auswirkungen der Trockenheit auf die Gewässerökologie sowie den entsprechenden kurzfristig ergriffenen Massnahmen

Insgesamt liegen Antworten aus allen 26 Kantonen vor, allerdings variiert pro Kanton die Anzahl beantworteter Fragen, die Ausführlichkeit der Antworten sowie mutmasslich auch die Vollständigkeit der Angaben zu einzelnen Fragen. Wegen diesen Lücken in der Datenbasis erfüllt der Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit.³

Bei der Auswertung der Umfrage plausibilisierte EBP die Resultate mit verschiedenen hydrologischen Daten des BAFU. Dazu verwendete EBP die monatlichen Grundwasserbulletins, Abflussdaten der Oberflächengewässer (Niedrigwasserabfluss Q347) sowie öffentliche Dokumentationen des BAFU zum Trockenheitsereignis.

Zur regionalen Differenzierung wird im vorliegenden Bericht die Einteilung nach biogeographischen Regionen verwendet, welche in Abbildung 1 dargestellt ist. Im Falle von Kantonen, die sich über mehrere biogeographische Regionen erstrecken, wird die Auswertung auf Basis der verfügbaren Informationen so gut wie möglich auf die Regionen aufgeschlüsselt. Eine weitere Differenzierung erfolgt punktuell nach den hydrogeologischen Verhältnissen wie sie in Abbildung 2 dargestellt sind.

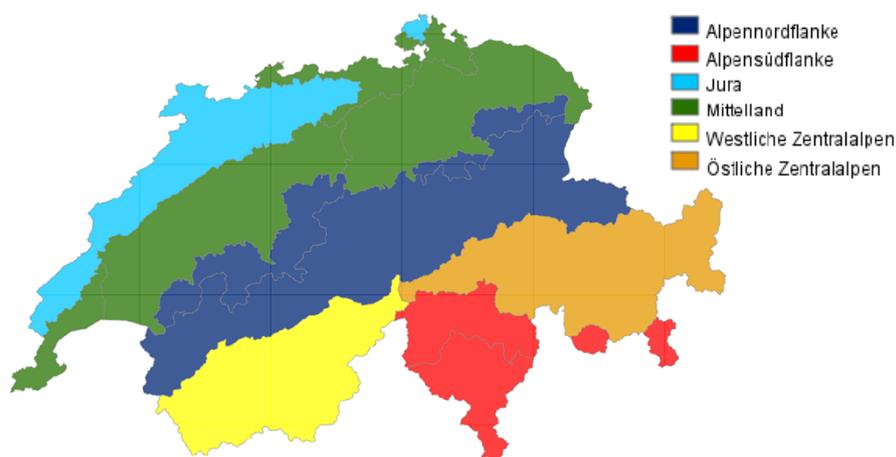


Abbildung 1: Biogeographische Regionen. *Quelle: maps.geo.admin.ch*

3 Einzelne Kantone haben nur selektiv geantwortet, deshalb variiert die Anzahl der vorliegenden Antworten jeweils pro Frage.

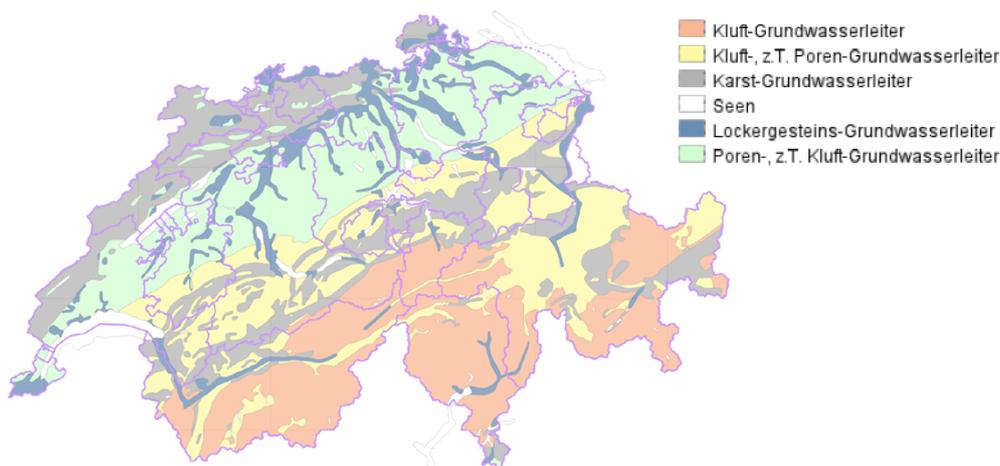


Abbildung 2: Übersichtskarte Hydrogeologie. Quelle: maps.geo.admin.ch

2. Auswirkungen der Trockenheit

2.1 Auswirkungen auf die Wasserführung

Der Winter 2021/22 blieb sehr schneearm, wodurch die Schneehöhe in den Alpen im Frühling so gering wie noch selten war, vor allem an der Alpensüdflanke.⁴ Aufgrund der trockenen ersten Jahreshälfte 2022 und der unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen von Juli bis Mitte August lagen die Abflüsse der Schweizer Fliessgewässer ab Mitte Mai vereinzelt, ab Mitte Juni bis Mitte August verbreitet und danach bis Ende September wieder vereinzelt unter den jeweiligen Niedrigwasserabflüssen (Q347).⁵ Die teils kräftigen Schauer und Gewitter Mitte August führten in den betroffenen Gebieten zu einem Anstieg der Abflüsse, insbesondere in kleineren Gewässern. Im Verlaufe des Septembers entspannte sich die Niedrigwassersituation.⁶

Die Umfrage bei den kantonalen Fachstellen zeigt, dass 22 Kantone das Trockenfallen von Gewässerabschnitten, das Versiegen von Quellen oder aussergewöhnliche Tiefststände im Grundwasser oder in Seen feststellten. 3 Kantone (AI, GL, UR) beobachteten keine solche Auswirkungen, aus dem Kanton NW liegen aus der Umfrage keine Angaben vor.

2.1.1 Fliessgewässer

Viele Fliessgewässer führten in den betroffenen Monaten teilweise ausgeprägtes Niedrigwasser. Mitte August verzeichneten zahlreiche kleinere und mittelgrosse Flüsse ein Niedrigwasser, welches statistisch gesehen alle zwei bis zehn Jahre, teilweise auch seltener auftritt. Auch an grossen Flüssen wie

4 SCNAT, [Medienmitteilung «Schlimmer als 2003: Schweizer Gletscher schmolzen wie noch nie»](#), vom 28.9.2022, abgerufen am 4.1.2023.

5 MeteoSchweiz 2022: [Klimabulletin Frühling 2022](#) und [Klimabulletin Sommer 2022](#). Zürich; Q347 meint die Abflussmenge, die, gemittelt über 10 Jahre, durchschnittlich während 347 Tagen des Jahres erreicht oder überschritten wird und die durch Stauung, Entnahme oder Zuleitung von Wasser nicht wesentlich beeinflusst ist. (siehe: BAFU 2000: [Angemessene Restwassermengen: wie können sie bestimmt werden?](#) Bundesamt für Umwelt, Bern.)

6 BAFU: [Dossier «Hitzewelle und Trockenheit»](#), Stand 5.9.2022, abgerufen am 4.1.2023.

Aare, Limmat, Reuss und Rhein wurden markant unterdurchschnittliche Pegelstände gemessen. Ausnahme bildeten Gebirgsflüsse in Gletschereinzugsgebieten, wo Schmelzwasser die Pegel tagsüber deutlich ansteigen liess.⁷

21 Kantone äusserten sich zu Auswirkungen auf Fliessgewässer in ihrem Kanton.

Im **Mittelland** erfassten die hydrologischen Messnetze ab Mitte Mai einzelne und ab Juli bis Mitte August verbreitet Q347-Unterschreitungen. In 15 Kantonen (AG, AR, BE, BS, FR, GE, LU, NE, SG, SH, SO, TG, VD, ZG, ZH) fielen verschiedene kleinere bis mittlere Fliessgewässer trocken, z.T. nur abschnittsweise. In einzelnen Kantonen (AR, SG, ZG) waren v.a. Fliessgewässer mit kleinem, steilem oder südexponiertem Einzugsgebiet betroffen. Zum Teil fielen einzelne, kleinere Gewässer vollständig trocken, so z.B. der Otterbach und der Weilmühlebach (BS). Bei Aadorf (TG) fiel ein grundwassergespiesener Bach zum ersten Mal überhaupt trocken. Im Chablais (VD) mussten erstmals überhaupt Nutzungseinschränkungen ausgesprochen werden. Da es kein systematisches Monitoring der trockengefallenen Gewässerabschnitte gibt, verfügen die Kantone nicht über eine vollständige Übersicht.

In einigen Fällen von tiefen Abflüssen vermuten betroffene Kantone einen Zusammenhang mit verstärkten Grundwasserentnahmen. Im Kanton GE beeinträchtigten Grundwasserentnahmen für die Trinkwasserversorgung im nahen französischen Ausland die Fliessgewässer Drize, Aire, Allondon und Versoix. Ein ähnlicher Zusammenhang schien auch lokal im Oberlauf des Gewässers Boiron de Morges (VD) vorzuliegen. Grundwasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung mit negativem Einfluss auf Abflüsse sind beim Mühlbachsystem Wartau (SG) bekannt.

Im **Jurabogen** wurden ab zweiter Hälfte Mai einzelne und ab Juli bis Mitte August verbreitet Q347-Unterschreitungen an den Messstellen beobachtet. Im Fricktal (AG) fielen die Sissle und deren Seitenbäche trocken, im Kanton BL verschiedene Gewässer, insbesondere die Ergolz oberhalb von Sissach. In den Bezirken Porrentruy und Delémont (JU) fielen Fliessgewässer auf mehreren Kilometern für mehrere Wochen trocken.

In einigen Fällen von tiefen Abflüssen vermuten die Kantone einen Zusammenhang mit verstärkten Grundwasserentnahmen, so bei der Ergolz bei Böckten/Sissach (BL). Im Kanton JU mussten in der Ajoie die Entnahmen für die Trinkwasserversorgung verschiedener Gemeinden angepasst werden, um einen minimalen Abfluss im Fliessgewässer La Cornoline und im Ruisseau de l'Erveratte sicherzustellen.

Auf der **Alpennordseite** melden die Kantone das Trockenfallen einzelner Gewässer, im Kanton BE die Gewässer Limpach und Sense, die Sarner Aa und viele kleine Bäche im Kanton OW, einzelne Gewässer in der Region March (SZ) sowie der Necker im Kanton SG.

7 BAFU: [Dossier «Hitzewelle und Trockenheit»](#), Stand 5.9.2022, abgerufen am 4.1.2023.

Auf der **Alpensüdseite** fiel bereits im Februar/März die Moesa (auf Höhe Lostallo GR) trocken. Im Kanton TI fielen im Mendrisiotto bis im August 2022 diverse Fliessgewässer trocken.

In den hochalpinen, vergletscherten Einzugsgebieten der **Zentralalpen** intensivierte die Hitze die Gletscherschmelze.⁸ Im Kanton VS fielen trotz der intensiven Gletscherschmelze nach Angaben der Fachstelle einzelne kleine Fliessgewässer wie die Lienne-Raspille (auf der Nordseite des Rhonetals, Karst-Grundwasserleiter) sowie die Rèche und die Dranse de Bagnes (Südseite des Rhonetals) trocken. Bei der Raspille und der Rèche stehe dies in Zusammenhang mit Grundwasser- resp. Quellwasserentnahmen.

2.1.2 Grundwasser

Quellabflüsse

17 Kantone äusserten sich zu Auswirkungen auf Quellschüttungen, wobei 11 Kantone tatsächlich Auswirkungen feststellten und 6 Kantone über keine Angaben dazu verfügen. Aus letzterer Gruppe werden als Gründe angeführt: Die Hoheit über Quellen liege bei den Gemeinden (GR), es seien keine repräsentativen Pegelmessungen bei Quellen vorhanden (TG) oder der Kanton habe keine Meldungen zum Trockenfallen erhalten (ZH).

Im **Mittelland** stellten einzelne Kantone (FR, GE und benachbartes Ausland, SG v.a. nordwestlicher Kantonsteil) im Vergleich zu anderen Sommern punktuell tiefere bis viel tiefere Schüttungen fest. Die Kantone LU und SH beobachteten im gesamten Kantonsgebiet einen Rückgang der Schüttungen und teilweises Versiegen von Quellen. Der Kanton ZH vermutet, dass einige der rund 2000 Quellen im Kanton trockenfielen, verfügt aber über keine genauen Informationen dazu.

Im **Jurabogen** beobachteten die Kantone JU, SO und VD einen Rückgang der Quellschüttungen. Der Kanton VD meldet einen generellen Rückgang der Karstquellen im Jurabogen, bereits seit dem Frühjahr 2022. Im Kanton JU erhielten diverse Gemeinden aus kleinen Quellen sehr geringe Wassermengen bzw. deren Quellen versiegten für mehrere Wochen vollständig.

An der **Alpennordseite** beobachtete der Kanton LU kantonsweit tiefe Quellschüttungen. Der Kanton SZ stellte einen deutlichen Rückgang der Quellschüttungen insbesondere in den Bergregionen Alpthal, Illgau und Steinerberg fest.

In den **Zentralalpen** vermeldete der Kanton VS verminderte Quellschüttungen, jedoch kein Versiegen von Quellen. Auf der **Alpensüdseite** berichtete der Kanton TI vom Versiegen von Quellen im Mendrisiotto und im Alto Vedeggio (TI) bis August 2022. Aus dem Kanton GR sind keine Auswirkungen auf Quellen bekannt.

⁸ Die Eisschmelze war 2022 gemäss Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze der SCNAT besonders hoch. Die Abschmelzraten übertreffen die bisherigen Rekorde aus dem Hitzesommer 2003 bei weitem: Die Gletscher haben im Jahr 2022 rund 3 Kubikkilometer Eis verloren, das sind mehr als 6 Prozent des verbleibenden Volumens. Besonders einschneidend war der Verlust für kleine Gletscher. Quelle: SCNAT, [Medienmitteilung «Schlimmer als 2003: Schweizer Gletscher schmolzen wie noch nie»](#), vom 28.9.2022, abgerufen am 4.1.2023.

Grundwasserstände

Beim Grundwasser lagen im August verbreitet tiefe Grundwasserstände vor. 17 Kantone äussern sich zu Auswirkungen auf das Grundwasser, wobei 12 Kantone tatsächlich Auswirkungen feststellten und 5 Kantone (AG, GE, NE, OW, VS) keine aussergewöhnlichen Grundwasserstände beobachteten oder keine Angaben darüber verfügen.

Im **Mittelland** vermeldeten mehrere Kantone einen kantonsweiten Rückgang der Grundwasserpegel (LU ausser im Reusstal, ZH) oder einen regionalen Rückgang der Grundwasserpegel (BE im Emmental, FR, SG in den Regionen Fürstenland und Rheintal, SO in der Region Thal und etwas weniger ausgeprägt im südlichen Wasseramt, TG im westlichen Teil des Grundwasserleiters im Thurtal, VD v.a. Gland und Umgebung). Der Kanton ZH meldet für einige Grundwassermessstellen historisch tiefe Grundwasserstände, der Kanton TG beobachtete an einzelnen Messstellen Werte unterhalb des langjährigen 5% Quantils. Der Kanton BE stellte ein dramatisches Absenken der Grundwasserstände ab Juli 2022 in den Lockergesteins-Grundwasserleitern im Emmental fest (z.B. Region Burgdorf im Mittelland und Alpennordflanke). Der Kanton LU meldet Tiefststände im Suren- und Seetal bis in den November 2022.

Aus dem **Jurabogen** stellte der Kanton SH einen Rückgang der Grundwasserpegel v.a. bei kleinen Grundwasserkörpern fest. An der **Alpennordflanke** vermeldet einzig der Kanton SZ tiefe Grundwasserstände. An der **Alpensüdflanke** lagen im Kanton TI im Sottoceneri (Lugano und Mendrisiotto) die Grundwasserspiegel auf historisch tiefen Niveaus.

In den **Zentralalpen** bzw. an der Alpensüdseite erreichten im Kanton GR die Grundwasserpegel in 8 von 9 Messstellen zwischen Juni und August aussergewöhnliche Tiefstände unter dem langjährigen Mittel, insbesondere in Poschiavo oder am Rhein in Chur.⁹ Der Kanton VS hingegen stellte keine aussergewöhnlichen Werte fest.

2.1.3 Seen

Die Wasserstände vieler Seen waren tiefer als sonst in den Sommermonaten üblich. 14 Kantone äusserten sich zu Auswirkungen auf Seepegelstände, wobei 5 Kantone (LU, OW, SG, TG, TI) tatsächlich Auswirkungen feststellten und 8 Kantone keine aussergewöhnlichen Wasserstände beobachteten. Der Kanton VD meldete nur kleine Auswirkungen.

Im **Mittelland** und an der **Alpennordseite** mass der Kanton LU für den Sempacher-, den Baldegger-, und den Hallwilersee (aber nicht für den Vierwaldstättersee) ab Mitte Juli Pegel unter dem Niedrigwasserpegel. Der Kanton SG stellte im August für den Bodensee und den Walensee saisonal tiefe Seewasserstände (im Bereich des saisonalen Minimums) fest. Der Kanton TG beobachtete im Untersee zwischen dem 15.7. und dem 20.8. einen historisch tiefen Wasserstand.

9 ANU GR, [Umweltbeobachtung «Trockenheit»](#), abgerufen am 4.1.2023.

Im **Jurabogen** fiel der Lac de Brenets (NE) ab Mitte Juli vollständig trocken.¹⁰ Auf der **Alpensüdseite** mass der Kanton TI für den Lago di Lugano und den Lago Maggiore in den ersten 8 Monaten des 2022 historische Tiefstände.

2.2 Auswirkungen auf die Wasserqualität

Im Juni bis August lagen die Wassertemperaturen der Schweizer Flüsse sehr hoch und über den langjährigen saisonalen Durchschnittswerten. An einigen Messstellen überschritten die Temperaturen die 25-Grad-Marke und es wurden neue Juli- und August-Höchstwerte verzeichnet. Anfang September lagen die Wassertemperaturen vielerorts höher als sonst zu dieser Jahreszeit.¹¹

Die Umfrage zeigt, dass 16 Kantone trockenheits- oder hitzebedingte Beeinträchtigungen der Wasserqualität (Temperatur und chemische/biologische Qualität) in Oberflächengewässern oder im Grundwasser feststellten. 8 Kantone (AG, AI, AR, BL, FR, GR, UR, ZG) meldeten keine solchen Auswirkungen, aus 2 Kantonen (GL, NW) liegen keine Angaben vor. Die verfügbaren Informationen aus der Umfrage werden in der Folge beschrieben.

2.2.1 Fliessgewässer

Die geringe Wasserführung in Kombination mit der starken Sonneneinstrahlung und den hohen Lufttemperaturen führte verbreitet zu aussergewöhnlich hohen Wassertemperaturen bzw. reduziertem Sauerstoffgehalt sowie vereinzelt zu ungünstigen Verdünnungsverhältnissen unterhalb von ARA.

Im **Mittelland, Jura** und auf der **Alpennordflanke** wurden in vielen kleinen und mittleren Gewässern verbreitet Temperaturen über 25°C gemessen, teils an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen. Dies ist besonders für Forellengewässer (z.B. Kleine Emme) oder Äschengewässer (z.B. Reuss-Seeauslauf) relevant. Der Kanton SG meldete Wassertemperaturen, die über mehrere Wochen 2 bis 6°C über dem saisonalen Mittel lagen. Die Sarner Aa (OW) erreichte ein Maximum von 28°C, der Doubs bereits im Juni 25°C und die Wiese (BS) mehr als 26°C. Auch grosse Gewässer wie der Rhein waren bei Basel für mehrere aufeinanderfolgende Tage über 25°C warm. Die Kantone SH und ZH meldeten sehr hohe Stoffkonzentrationen unterhalb von ARA (z.B. Nitrat).

Auf der **Alpendsüdflanke** stellte der Kanton TI starke Temperaturerhöhungen fest. In den **Zentralalpen** registrierten die Kantone keine trockenheits- oder hitzebedingten Beeinträchtigungen der Wasserqualität.

2.2.2 Grundwasser

Im **Mittelland, Jura** und auf der **Alpennordflanke** massen einzelne Kantone bei oberflächennahen Grundwasservorkommen (SH) sowie bei fliessgewässernahen Grundwassermessstellen (Thur, TG) erhöhte Temperaturen. Im

¹⁰ RTS.ch, [La navigation peut reprendre sur le lac des Brenets](#), vom 16.9.2022.

¹¹ BAFU: [Dossier «Hitzewelle und Trockenheit»](#), Stand vom 5.9.2022, abgerufen am 4.1.2023; BAFU: [Temperatur von Schweizer Fliessgewässern im Sommer 2022](#), Stand vom 5.9.2022.

Kanton SO setzte sich die langjährige Tendenz des Temperaturanstiegs in allen Grundwassermessstationen fort. Die Mehrheit der Kantone stellte keine Effekte fest oder verfügt nicht über entsprechende Messungen. Auf der **Alpensüdflanke** und in den **Zentralalpen** registrierten die Kantone keine Auswirkungen.

2.2.3 Seen

Im **Mittelland**, **Jura** und auf der **Alpenordflanke** stellten einzelne Kantone Qualitätsprobleme in den Seen fest. Dazu gehörten Algenblüten (SG), hohe Wassertemperaturen bzw. tiefer Sauerstoffgehalt in seichten Gewässern über Wochen (SZ) und hohe Wassertemperaturen bis in 20 Meter Wassertiefe und ungenügende Sauerstoffverhältnisse im Herbst (Untersee, TG). Im Vierwaldstättersee beobachtete der Kanton LU ein ungewöhnlich hohes Wachstum der Unterwasservegetation, bzw. von höheren Wasserpflanzen. Auf der **Alpensüdflanke** und in den **Zentralalpen** vermelden die Kantone keine Auswirkungen.

2.3 Beeinträchtigung der Fisch- und Krebsbestände

In 10 Kantonen – mit Schwerpunkt auf das Mittelland und den Jurabogen – stellten die Behörden gravierende Beeinträchtigungen der Biozönose der Oberflächengewässer oder der grundwasserabhängigen Ökosysteme (Hoch- und Flachmoore, Quelllebensräume, Auen) fest. Häufig genannt werden negative Auswirkungen auf Fischpopulationen.

In 19 Kantonen führte die Trockenheitsphase 2022 zu Problemen für die Fisch- und Krebsbestände, in 5 Kantonen (GL, GR, NW, SZ, ZG) war dies nur bedingt der Fall, in 2 Kantonen (AR, UR) gab es keine Probleme.

Abbildung 3 zeigt eine abgestufte Beurteilung des Einflusses der Trockenheitsperiode 2022 auf die Fisch- und Krebsbestände. Mehrere Kantone betonten die starke Heterogenität der negativen Auswirkungen innerhalb des Kantons. Beispielsweise fielen im Kanton AG vor allem kleine Fliessgewässer trocken, in den grösseren Flüssen erreichte die Wassertemperatur jedoch oft kritische Werte. Der Kanton SO betont die Unterschiede der Auswirkungen der Trockenheit je nach Fischart. So sind kälteliebende Arten wie Forellen (*Salmo* sp.) oder Äschen (*Thymallus thymallus*) stärker betroffen als wärmeliebende Arten wie der Egli (*Perca fluviatilis*) und Wels (*Silurus glanis*). Die Auswirkungen des Ereignisses 2022 können noch nicht abschliessend beurteilt werden und werden sich in den Folgejahren zeigen, auch im Hinblick auf die Auswirkungen auf das Makrozoobenthos und somit das gesamte Nahrungsnetz.

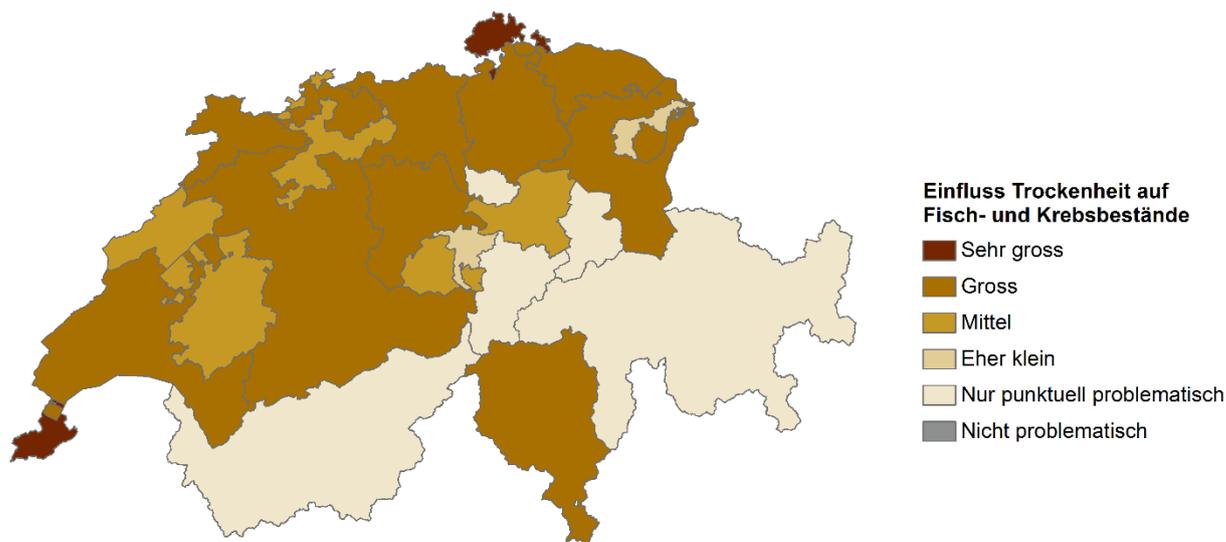


Abbildung 3 Klassifizierung des Einflusses der Trockenheit auf die Fisch- und Krebsbestände für alle Kantone. *Quelle: Umfrage Fischereifachstellen*

Als problematischster Faktor für die Fisch- und Krebsbestände wird am häufigsten (20 Kantone) die Kombination aus niedrigen Wasserständen und hohen Wassertemperaturen genannt. 4 Kantone (GR, NE, VS, ZG) nennen nur die hohen Wassertemperaturen. Der Kanton UR bezeichnet die verstärkte Trübung des Wassers und die n Geschiebefrachten als massgebend (auch vom Kanton GL erwähnt). Ebenfalls genannt wurde eine schlechtere Wasserqualität aufgrund der geringeren Abflüsse als indirekter Faktor (NE).

Tabelle 1 zeigt pro Kanton, in welchen Gewässertypen die Fisch- und Krebsbestände am meisten von der Trockenheitsphase betroffen waren. Hauptsächlich litten Fisch- und Krebsbestände in kleinen und mittleren Fließgewässern. Einige Kantone des Mittellands, des Jurabogens und auf der Alpensüdseite beobachten auch in den grossen Fließgewässern negative Auswirkungen.

Kanton	Praktisch alle Fließgewässer	Grosse Fließgewässer	Mittlere & kleine Fließgewässer	Nur kleine Fließgewässer	Seen	Kleine Stillgewässer	Keine Bemerkung
AG		x	x				
AR			x				
AI			x				
BL			x				
BS		x	x				
BE	x						Emme: grösster, stark betroffener Fluss; stellenweise komplett ausgetrocknet. Aare (ab Thun): Temperaturen zeitweise sehr hoch (bis 25°C), aber kein unmittelbares Fischsterben
FR	x						
GE	x						
GL				x			
GR				x			
JU	x						Trockene Nebenflüsse, grosse Flüsse wiesen hohen Temperaturen auf
LU	x						

Kanton	Praktisch alle Fliessgewässer	Grosse Fliessgewässer	Mittlere & kleine Fliessgewässer	Nur kleine Fliessgewässer	Seen	Kleine Stillgewässer	Keine Bemerkung
NE			x		x		Lac des Brenets komplett ausgetrocknet
NW				x			
OW		x	x				Sarner Aa: sehr hohe Wassertemperaturen (bis 28°C) problematisch für Salmoniden. In den kleineren und mittleren Fliessgewässern: nebst hohen Wassertemperaturen auch der niedrige Wasserstand problematisch.
SH	x						
SZ			x				Vor allem kleinere Fliessgewässer mit kleinem Einzugsgebiet.
SO			x				
SG	x					x	
TI	x				x		Seen: Auswirkungen für die Fische geringer; niedriger Wasserspiegel hat nur Auswirkungen auf Uferbereiche und Verfügbarkeit bestimmter Habitate.
TG	x						
UR							x
VD		x	x				
VS			x				Hauptsächlich betroffen waren Flussabschnitte im Tiefland und kleine Wildbäche vor Zusammenflüssen.
ZG				x			
ZH		x	x				Hauptsächlich waren es die mittleren und kleinen Fliessgewässer.
Total	9	5	12	4	2	1	1

Tabelle 1 Gewässertypen, welche in den Kantonen durch die Sommertrockenheit 2022 am stärksten beeinträchtigt wurden. *Quelle: Umfrage Fischereifachstellen*

Wie Abbildung 4 zeigt, waren Fische generell stärker betroffen als Krebse: insgesamt 13 Kantone beobachteten ausschliesslich Fischsterben, 5 weitere Kantone stellten sowohl Fisch- als auch Flusskrebsterben fest. 6 Kantone beobachteten weder Fisch- noch Krebsterben, aus 2 Kantonen liegen keine Angaben vor.

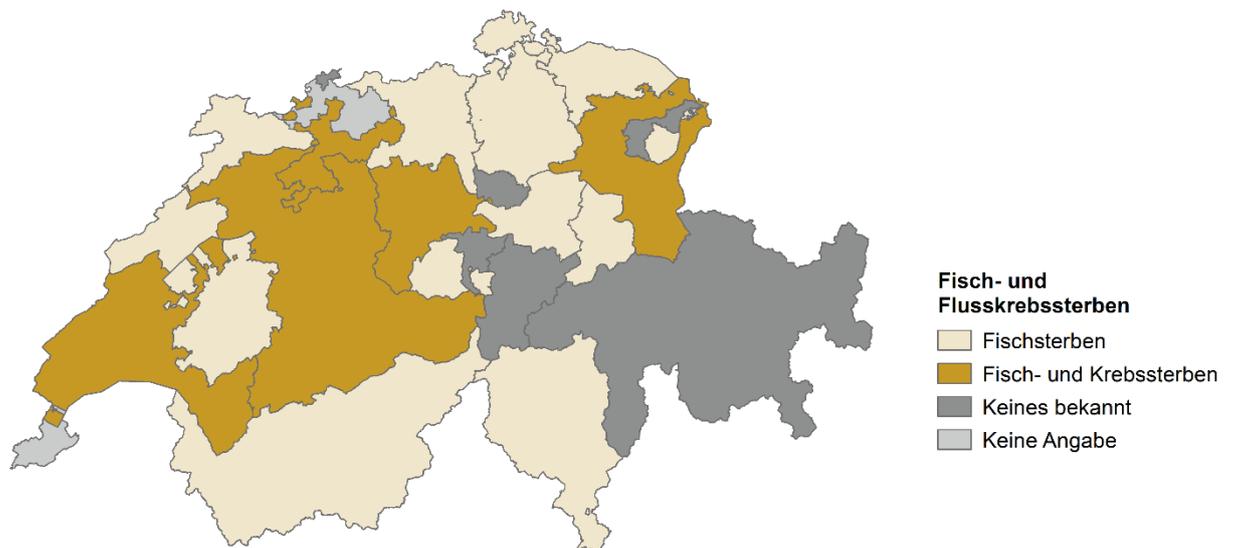


Abbildung 4: Vorkommnis von Fisch- und Flusskrebsterben. *Quelle: Umfrage Fischereifachstellen*

Die Bachforelle (*Salmo sp.*) ist mit Abstand die meistgenannte Fischart, welche vom Fischsterben im Sommer 2022 betroffen war (von allen 18 Kantonen mit Fischsterben genannt). Ebenfalls häufig betroffen waren die Groppe, (*Cottus gobio*) (6 Kantone) sowie die Äsche (*Thymallus sp.*) und Barbe (*Barbus barbus*) (je vier Kantone). Von 1 bis 3 Kantonen genannt wurden die Arten Elritze (*Phoxinus sp.*), Nase (*Chondrostoma sp.*), Aal (*Anguilla anguilla*), Schmerle (*Barbatula barbatula*), Egli (*Perca fluviatilis*), Alet (*Squalius cephalus*) und Gründling (*Gobio gobio*). Speziell im Kanton TI war auch der Cavedano (*Squalius squalus*) betroffen.

Bei den Flusskrebsen wurde der Dohlenkrebs (*Austropotamobius pallipes*) von 4 Kantonen (Westschweiz) genannt, der Edelkrebs (*Astacus astacus*) von 2 und der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) von einem Kanton. Bereits während dem Trockenheitsereignis 2015 stellten die Kantone in einzelnen Gewässern auffallend viele tote Dohlenkrebse fest.¹²

Nur vier Kantone (NE, ZH, JU, SZ) führten eine quantitative Schätzung der toten Fische und Flusskrebse für gewisse Arten durch. Der Kanton NE berichtete von 110 toten Forellen und 20 toten Gropfen. Im Kanton ZH starben in der Thur über alle Arten hinweg ca. 1.5 Tonnen Fische. Im Kanton SZ und JU wurden 35, respektive 250 tote Bachforellen gezählt. 15 Kantone führten keine Schätzung durch und aus 7 Kantonen liegen keine Angaben vor.

2.4 Zusätzliche Monitoringaktivitäten

11 Kantone führten während der Niedrigwasserphase neben dem Betrieb des ordentlichen Messnetzes zusätzliche Monitoringaktivitäten durch, 12 Kantone keine. Aus drei Kantonen liegen keine Angaben dazu vor. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über Anzahl und Art dieser zusätzlichen Aktivitäten der Kantone.

¹² BAFU (Hrsg.) 2016: [Hitze und Trockenheit im Sommer 2015. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt](#). Bundesamt für Umwelt BAFU. Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1629: 108 S

Kanton	Abflussmengen	GW-Stand	Wasserqualität*	Temperatur	Andere	Keine	Bemerkung
AG						x	Es ist nicht bekannt, ob die Trinkwasserversorgungsgenossenschaften die Überwachung der Qualität mit grösserer Intensität durchgeführt haben.
AR						x	
AI							<i>keine Angaben vorhanden</i>
BL	x	x					Im kritischen Bereich der Ergolz zwischen Sissach und Böckten wurden zusätzliche Messtellen für Grundwasserstände und Niedrigwasserabflüsse im Bachbett installiert, um die Ursachen für das periodische Trockenfallen der Ergolz und Auswirkungen eines angepassten Förderregimes der Grundwasserpumpen (Trinkwassergewinnung) zu untersuchen.
BS				x			
BE	x						Pegellattenmessnetz, manuelle Ablesung während Trockenheitsphase
FR						x	Ab 2023 ist eine strengere Überwachung der (verringerten) Grundwasserspiegel vorgesehen.
GE	x						
GL						x	
GR				x			Sporadische Einzelmessungen per Hand durch Fischereiaufsicht in den am stärksten betroffenen Gewässern
JU				x			
LU						x	
NE						x	
NW							<i>keine Angaben vorhanden</i>
OW	(x)			x			Zusätzlich zu den punktuellen Temperaturmessungen wurden insbesondere die kritischen Fliessgewässer regelmässig durch die freiwillige Fischereiaufsicht hinsichtlich Abflussmenge beobachtet.
SH						x	
SZ						x	Jedoch einzelne Beobachtungen durch Fischereiaufseher und Mitarbeitende des Amts.
SO	x						In ungemessenen Einzugsgebieten wurden Abflussmessungen durchgeführt.
SG	x	x					Grundwasser: Zusätzliche Kontrollen bei Offline-Stationen
TI						x	Kantonale (punktuelle) Erhebungen zur Qualität der Tessiner Fliessgewässer, des Luganersees und des Grundwassers sind bereits geplant. Zur Beurteilung der hydrologischen Situation wurden hydrologische Daten des Bundesamtes für Umwelt und des SUPSI für See- und Grundwasserspiegel sowie Fliessgewässer- und Quellabflüsse herangezogen.
TG	x						In den vergangenen Jahren wurden Pegelstationen gezielt mit Niedrigwasser-geeigneten Schwellen ausgestattet, daher wurden in diesem Jahr die Abflussmessungen im Niedrigwasserbereich intensiviert.
UR						x	
VD							<i>keine Angaben vorhanden</i>
VS			x				Im Jahr 2023 plant der SEN eine Ausweitung des kantonalen Grundwassermonitorings ausserhalb der Rhone-Ebene (derzeit werden neben den NAQUA-QUANT Stationen nur 5 Gebirgsquellen kontinuierlich überwacht). In einem Fall wurde eine Ansprechperson für ein Wassereinzugsgebiet benannt, um bei kritischen Abflüssen die flussabwärtsgelegenen Gemeinden zu warnen / um Massnahmen einzuleiten.
ZG						x	
ZH						x	
Total	6	2	1	4	0	12	

Tabelle 2 Kantonale Monitoring-Aktivitäten, die während der Niedrigwasserperiode zusätzlich durchgeführt wurden. (*) Für die Kategorie «Wasserqualität» wurde in der Umfrage nach Messungen von biologischen und/oder chemischen Parametern gefragt. *Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen*

2.5 Auswirkungen auf Wassernutzungen

Das Trockenheitsereignis wirkte sich auf verschiedene Wassernutzungen aus. Die Auswirkungen sind in der Folge nach Nutzungen gegliedert beschrieben. Viele der Auswirkungen sind eng verbunden mit Massnahmen, die durch die Kantone als Reaktion darauf ergriffen wurden. Diese Massnahmen werden in Kap. 3 behandelt. Zu den Auswirkungen der Trockenheit auf verschiedene Wassernutzungen haben sich alle 26 Kantone geäussert, wobei einige nur zu einzelnen Fragen.

2.5.1 Auswirkungen auf die Wasserversorgung

In 19 Kantonen gab es Wassersparaufrufe und in 9 Kantonen Versorgungsengpässe. Abbildung 5 zeigt einen Überblick über die von den Kantonen gemeldeten Wassersparaufrufe und Versorgungsengpässe in der öffentlichen und privaten Wasserversorgung.

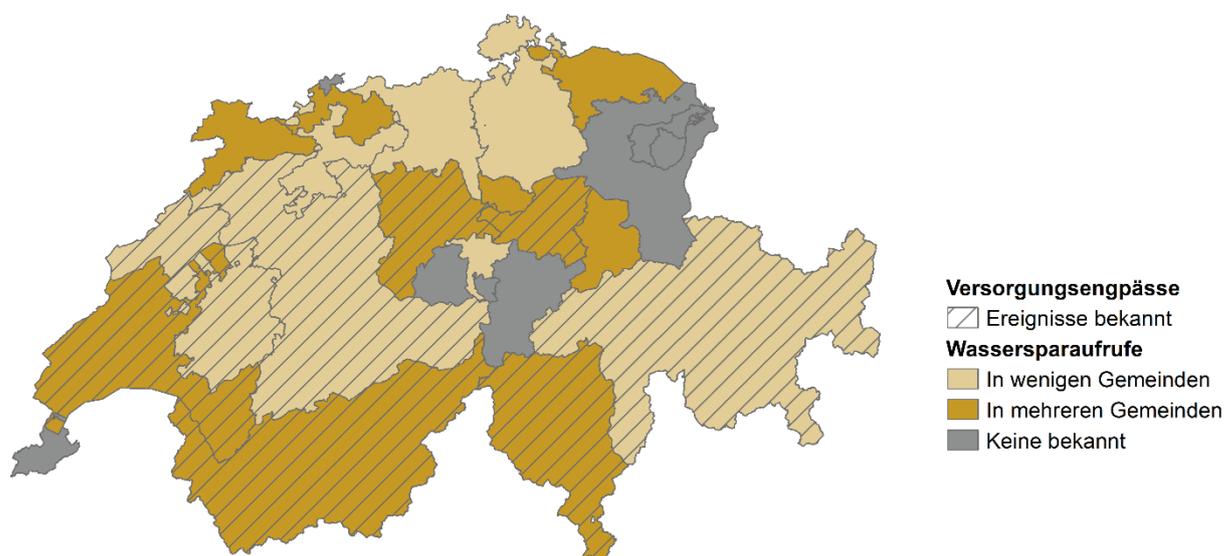


Abbildung 5: Wassersparaufrufe und konkrete Versorgungsengpässe der öffentlichen und privaten Wasserversorgung. Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen

Jene 19 Kantone, in denen Wassersparaufrufe erlassen wurden, liegen insbesondere in der Zentralschweiz, im Jurabogen sowie auf der Alpensüdflanke. Aus 10 Kantonen sind Wassersparaufrufe in mehreren Gemeinden oder Regionen bekannt, in 9 Kantonen in einzelnen Gemeinden. Sparaufrufe wurden aufgrund erwarteter Engpässe bei der Ressource oder bei der Kapazität durchgeführt – oder auch aus ökonomischen Gründen: Der Kanton SO weist auf einen Fall hin, bei dem Wassersparaufrufe von Wasserversorgungen nicht auf ein ungenügendes Wasserdargebot zurückzuführen waren, sondern darauf, dass einzelne Gemeinden trotz technischer Möglichkeiten (zweites Standbein) auf den Bezug von «teurerem» Wasser bei einer Nachbarsversorgung verzichteten.

Teilweise erliessen Wasserversorgungen darüber hinaus auch Nutzungseinschränkungen. So wurden z.B. in den Kantonen NE (Gemeinden Val-de-Travers und Rochefort) und TI (Mendrisiotto) Bewässerungsverbote und Nut-

zungsverbote für Schwimmbäder ausgesprochen. Die Gemeinde Noble-Contrée (VS) erliess Einschränkungen der Wassernutzung (Grad 3 von 4).

Versorgungsengpässe bei der Trinkwasserversorgung meldeten 9 von 25 Kantonen des westlichen Mittellands, des Jurabogens, der Zentralalpen und der Alpensüdflanke. Die verfügbaren Angaben dazu deuten auf lokale Probleme hin:

- Im Kanton NE ergänzte ein Tankwagen die Trinkwasserversorgung des Bezirks Pâquier (Gemeinde Val-de-Ruz). Die Trinkwasserversorgung des Bezirks Arzo (Gemeinde Mendrisio, TI) stellte während einem Monat ein Tankwagen sicher.
- Im Kanton VD in den Regionen Vallée de Joux und Gland wurde die Versorgung mit militärischem Material sichergestellt.
- Im Kanton SZ musste während vier bis sechs Wochen im Juli die Alp Zwüschet Mythen über eine Notwasserversorgung versorgt werden.
- Im Kanton VS gab es Engpässe auf verschiedenen Alpschaften (Entremont, Fully).

Verschiedene Kantone teilen mit, dass sie über keine umfassende Übersicht zu Nutzungseinschränkungen verfügen, da die Gemeinden in vielen Kantonen nicht zu einer Meldung verpflichtet sind.

7 Kantone geben an, dass in ihrem Kantonsgebiet Grund- und Quellwasserfassungen im öffentlichen Interesse bekannt sind, die nach einer längeren Trockenperiode kein oder zu wenig Wasser liefern als für die Versorgung notwendig wäre. Der Anteil der öffentlichen und privaten Fassungen, bei denen dies zutrifft, beträgt in:

- 2 Kantone weniger als 1%: NE, TI
- 2 Kantone 1 bis 5%: BE, VD
- 3 Kantone 5 bis 20%: FR, SZ, VS

2 Kantone haben dazu keine Informationen und aus den restlichen 17 Kantonen liegen keine Angaben vor.

2.5.2 Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Bewässerung

Entnahmeverbote

Während der Trockenheit 2022 führten 14 Kantone Nutzungseinschränkungen für die landwirtschaftliche Bewässerung aus Oberflächengewässern ein. Grund dafür waren meistens die bereits eingetretene oder erwartete Unterschreitung der gesetzlich geregelten Restwassermenge in den entsprechenden Fliessgewässern und damit der Schutz der Ökologie der Oberflächengewässer. Die Einschränkungen wurden für den Zeitraum Juni bis September, in Einzelfällen bis Oktober beschlossen. Abbildung 6 gibt einen Überblick über diese Einschränkungen.

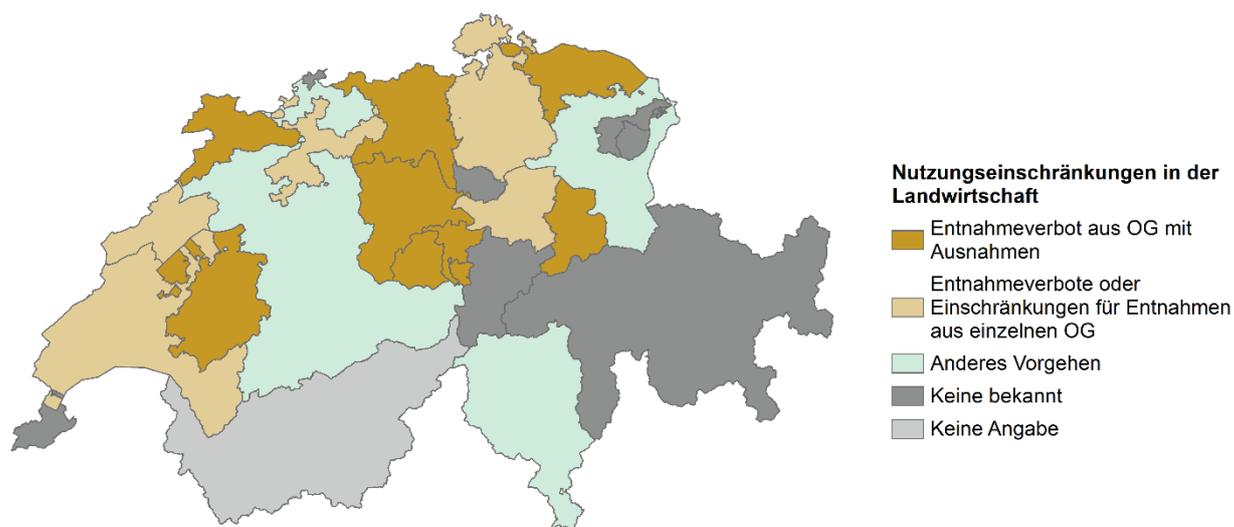


Abbildung 6: Entnahmeverbote und Entnahmeeinschränkungen für die landwirtschaftliche Bewässerung. Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen

8 Kantone des Mittellands, des Juras und der Alpennordflanke (AG, FR, GL, JU, LU, NW, OW, TG) verfügten im Verlaufe der Trockenheit **für das gesamte Kantonsgebiet ein Entnahmeverbot mit Ausnahmen**. Die Ausnahmen betreffen hauptsächlich Seen und grosse Fliessgewässer. So sistierte z.B. der Kanton AG zwischen Ende Mai bis Anfang November die Wasserentnahmebewilligungen stufenweise abhängig von der Wasserführung je Gewässer, was effektiv in zwei bis drei Bächen zu einem Entnahmeverbot führte. Der Kanton LU sistierte Wasserentnahmen aus Fliessgewässern von Mitte Juli bis Anfang Oktober. Die Kantone OW und TG hingegen sistierten Entnahmen aus allen Oberflächengewässern (Ausnahme Rhein) und gewährten Ausnahmen nur für die grossen Seen. Im Kanton TG waren davon Konzessionen über 0.38 Mio. m³ (die konzessionierte Menge an Wasser für die Bewässerung beträgt im Kanton TG ca. 3.2 Mio. m³) über den Zeitraum vom 22.7. bis 16.9. betroffen.

6 Kantone des Mittellandes, des Jurabogens und der Alpennordflanke (NE, SH, SO, SZ, VD, ZH) erliessen ein Entnahmeverbot oder Einschränkungen für Wasserentnahmen aus **einzelnen Oberflächengewässern oder Gewässerabschnitten**. Betroffen waren hier kleine und mittlere Gewässer, wie z.B. die Biber (Juni-August, SH), Dünnern (Juli-September, SO), Thur und Mülibach (ZH).

Etwas andere Regelungen liegen in 4 Kantonen vor:

- Die Kantone BE und BL führen Nutzungseinschränkungen bereits in den Bewilligungen oder Konzessionen auf (Bsp. Pegellattensystem im Kanton BE), wodurch es in Trockenheitssituationen keine explizite Einschränkungsentscheide mehr braucht.
- Der Kanton SG untersagte den Gemeingebrauch (50 l/min) an allen Gewässern vom 22.7. bis 19.9. und stellte in der Region Wartau eine koordinierte Entnahme sicher.

— Der Kanton TI erlaubte eine temporäre Bewilligung zur Entnahme aus Seen sowie die temporäre Nutzung zuvor nicht mehr verwendeter Trinkwasserbrunnen für die landwirtschaftliche Bewässerung.

Kein Kanton verfügte 2022 ein generelles Entnahmeverbot aus allen Oberflächengewässern für das ganze Kantonsgebiet oder eine Einschränkung der Grundwasserförderung zu Bewässerungszwecken.

Keine Engpässe oder Nutzungseinschränkungen stellten die 7 Kantone AI, AR, BS, GE, GR, UR und ZG fest. Für den Kanton VS liegen keine Informationen vor. Im Unterschied zur Wasserversorgung betrifft die Wassernutzung für die Bewässerung naturgemäss Kantone mit der entsprechenden landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Illegale Wasserentnahmen

9 Kantone haben Kenntnis von illegalen Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern, dem Grundwasser oder dem Trinkwassernetz für die landwirtschaftliche Bewässerung. Es handelt es sich meistens um Einzelfälle. Die Kantone GR und SG meldeten in der Umfrage mindestens 7 beziehungsweise 10 Fälle.

Im Kanton VS habe es einzelne Meldungen über Verstösse bei Wasserentnahmen in den Berggebieten gegeben. Zudem seien verschiedene Wasserentnahmen (Grundwasserfassungen oder Entnahmen aus Oberflächengewässern) noch nicht in der kantonalen Datenbank aufgenommen. Im Kanton GE gebe es eine Wasserentnahme, die Gegenstand eines Verwaltungsverfahrens gewesen sei.

2.5.3 Nachfrage Grundwasser für landwirtschaftliche Bewässerung

Die Kantone äusserten sich zu den Änderungen bei den permanenten Nutzungsrechten (Konzessionen, Bewilligungen o.ä.) für Grundwasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung, insbesondere seit dem Trockenheitsereignis 2018. Das BAFU wollte damit ermitteln, ob den Kantonen eine Übersicht und Daten zur Grundwassernutzung für die landwirtschaftliche Bewässerung vorliegen und inwiefern sich die Nachfrage dafür in den letzten Jahren verändert hat.

5 Kantone (AG, GE, SG, VD, ZH) bewilligten seit 2018 zusätzliche Nutzungsrechte für das Grundwasser zur landwirtschaftlichen Bewässerung. 4 Kantone (BE, LU, NE, TI) stellten keine Veränderung ihrer bestehenden Nutzungsrechte (Anzahl oder Mengen) fest.

8 andere Kantone (AR, BL, BS, JU, OW, SH, UR, ZG) lassen für die Bewässerung keine Grundwassernutzung zu, der Kanton SO vergibt zwar keine permanenten, aber temporäre Bewilligungen für Grundwasserentnahmen. 2 dieser Kantone (BL, JU) überlegen sich oder prüfen bereits, die Grundwassernutzung für die landwirtschaftliche Bewässerung in Zukunft besser auszuschröpfen. 3 Kantone (GR, SZ, TG) verfügen dazu über keine detaillierten Informationen, aus 5 Kantonen (AI, FR, GL, NW, VS) liegen keine Angaben vor.

Kanton	Anzahl Nutzungsrechte		Maximalmengen		Bemerkungen
	2018	2022	2018	2022	
AG					Die genaue Anzahl der Grundwassernutzungsrechte für die landwirtschaftliche Bewässerung ist nicht ermittelbar. Seit 2018 gab es zwei neue landwirtschaftliche Grundwassernutzungen (600 l/min und 100 l/min) sowie eine für eine Pflanzen/Baumschule (1500 l/min).
AI					
AR	0	0	0	0	
BE					Der gesteigerte Gemeindegebrauch bei Wassernutzungen wird in der Verordnung über die Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern (VWO) vom 20. März 1991 geregelt. Entsprechend müssen für zeitweise Wasserentnahmen von kurzer Dauer mit mobilen elektrischen oder kraftstoffgetriebenen Pumpen (ohne feste Einrichtungen) keine Konzessionen erteilt werden. Es genügt eine Bewilligung der Gemeinde. In der Landwirtschaft sind Bewilligungen für den gesteigerten Gemeindegebrauch ausdrücklich nur für die Bewässerung in Trockenzeiten zulässig; gewerbliche Gemüse-, Obst- und Beerenkulturen sind dabei explizit ausgeschlossen. Dies bedeutet, dass Landwirte, die Gemüsebau betreiben oder ihre Kulturen jedes Jahr bewässern müssen (unabhängig von akuter Trockenheit), eine Konzession benötigen. Der Kanton Bern rechnet beim Wasserbezug für die landwirtschaftliche Bewässerung nicht über gebrauchte m3 ab, sondern über eine mittlere zu bewässernde Fläche.
BL	0	0			Es gibt in BL bisher keine konzessionierten Grundwassernutzungen zum Zweck der landwirtschaftlichen Bewässerung. Eine Anfrage ist hängig.
BS					Keine Entnahmen für landwirtschaftliche Bewässerung.
FR					
GE		+1			Maximalmengen noch nicht bestimmt
GL					
GR					Amt für Landwirtschaft und Geoinformation: Ob wir einen Anstieg bei der Vergabe von permanenten Nutzungsrechten im Kanton GR haben, kann ich nicht beurteilen. Allerdings stellen wir fest, dass v.a. die Sömmerungsbetriebe ihre Wasserversorgungen sanieren und so optimieren, dass auch in Jahren mit mehr Trockenheit die Wasserversorgung eher sichergestellt werden kann.
JU	0	0			Une stratégie cantonale pour l'irrigation est en réflexion, pour évaluer la pertinence de subventionner des petits bassins d'irrigation pour le maraîchage et certains vergers.
LU	1	1	0	0	Nutzung: 100 Minutenliter bzw. 28'800 m3/Jahr. Die Nutzung des Grundwassers ist generell der Versorgung mit Trink- und Brauchwasser vorbehalten. Es gibt nur vereinzelt Grundwasserentnahmen zu Bewässerungszwecken für die Landwirtschaft (Tröpfchenbewässerung Treibhäuser). Vereinzelt bestehen Entnahmen aus Grundwasser für Bewässerung in Gärtnereien in geringem Umfang.
NE	12	12	1000 l/min	1000 l/min	Nous n'avons pas enregistré d'augmentation des demandes liées à l'agriculture ces dernières années, tous les dossiers enregistrés sur le canton sont antérieurs à 2018.
NW					
OW	0	0			
SG		100			Total bewilligt/konzessioniert 0.94 mio. m3/a
SH					Im Kanton SH sind Wasserentnahmen aus Grundwasser für landwirtschaftliche Bewässerungen generell nicht gestattet.
SO					Im Kanton Solothurn gibt es keine permanenten Nutzungsrechte für die landw. Bewässerung mit Grundwasser. Es werden pro Jahr max. 5 Bewilligungen für temporäre Grundwasserentnahmen erteilt, jeweils an dieselben Landwirte. Diese holen die Bewilligungen bei Bedarf für die Vegetationsperiode ein.
SZ					Ein Anstieg für die Bewässerung der Landwirtschaft ist nicht erkennbar, so dass wir auf eine detaillierte Analyse verzichten.

Kanton	Anzahl Nutzungsrechte		Maximalmengen		Bemerkungen
	2018	2022	2018	2022	
TG	240	232	117'536 l/min	115'789 l/min	Die angegebenen Zahlen zur landwirtschaftlichen Nutzung von Grundwasser im Jahr 2022 (Stand 1.1.2022) und 2018 (Stand 1.1.2018) enthalten auch kurzfristige Bewilligungen und Konzessionen, die in der Zwischenzeit aufgegeben wurden, weshalb der tatsächliche Zuwachs an Konzessionen im Vergleich der beiden Jahre wohl eher leicht unterschätzt wird. Des Weiteren muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass unsere Datenbank frisch ins QGIS migriert wurde und noch nicht abschliessend überprüft werden konnte. Daher können wir die obigen Angaben nur ohne Gewähr übergeben. Bei der Interpretation der Daten muss auch beachtet werden, dass während der Trockenphasen das Jahres-Kontingent aufgehoben wurde. Ergänzend zu den Konzessions-Daten erheben wir auch den jährlichen tatsächlichen Wasser-Bezug. Dieser war für 2016: 881'607 m3/Jahr; 2017: 1'040'990 m3/Jahr; 2018: 1'421'262 m3/Jahr; 2019: 1'053'465 m3/Jahr und 2020: 1'042'132 m3/Jahr. Die Daten für das Jahr 2021 sind noch nicht ganz vollständig, es zeichnet sich jedoch ab, dass er circa bei der Hälfte des Verbrauchs der Jahre 2019 und 2020 liegt.
TI					Nessun incremento significativo.
UR					keine Grundwasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung
VD	0	1	-	600 l/min	Une autorisation pour des pompages d'un débit de 3000 l/min a été délivrée en 2020. L'autorisation délivrée en 2022 fait l'objet de subventions de la Direction générale de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires (DGAV). La DGAV planifie l'irrigation et des demandes devraient arriver en 2023-2024. Nous avons reçu plusieurs demandes d'utilisation de sources sous l'angle de la dérivation d'eau (code rural et foncier vaudois) non soumis à concession.
VS					
ZG	0	0			Das Amt für Umwelt hat keine Bewilligungen für Grundwasserentnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung erteilt. Uns sind auch keine solchen bekannt.
ZH	71	72	n/a	n/a	Der Kanton Zürich ist sehr zurückhaltend mit der Konzessionierung von Grundwassernutzungen zu Bewässerungszwecken. Das meiste Grundwasser ist in engem Kontakt zu kleineren Oberflächengewässern, welche im Sommer auf Wasser angewiesen sind. Da würde eine Grundwasserabsenkung zum Austrocknen des Baches führen. Wir setzen auf grössere Bewässerungsprojekte aus grossen, wasserführenden Flüssen (Limmat, Glatt, Thur, Rhein).

Tabelle 3 Änderungen bei den permanenten Nutzungsrechten für Grundwasserentnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung seit dem Trockenheitsereignis 2018. Leere Zellen: n/a. Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen

2.5.4 Auswirkungen auf die Kühlwassernutzung

Insgesamt 9 Kantone (BE, BS, GE, LU, OW, SH, SZ, VD, ZH) geben an, dass sie über Gewässer verfügen, in welche Wärme eingeleitet wird und in denen im Jahr 2022 eine oder mehrere Überschreitungen der Wassertemperatur über 25°C beobachtet wurden. 14 Kantone melden keine Überschreitung, aus 4 Kantonen liegen keine Angaben vor.

Von den 9 Kantonen mit Überschreitungen machen 6 Kantone Angaben zu den betroffenen Gewässern. Dazu zählen der Rhein (BS, SH), die Rhône (GE), die Reuss (LU), die Sarneraa (OW), die Wutach (SH) und die Limmat (ZH). Mit Ausnahme der Reuss wurde in keinem dieser Fälle eine Einschränkung des Wärmeeintrags vorgenommen. Im Falle der Rhône bei Genf betrug die Überschreitung zwischen 0.5 bis 0.9°C während 12 Tagen. Die Sarneraa erhitze sich kurzzeitig bis auf 28°C. An der Reuss seien die bestehenden Konzessionen so ausgelegt, dass die Entnahme eingestellt werden muss, wenn das Entnahmegewässer die 25°C-Schwelle übersteigt. Die Entnahmen zu Kühlwasserzwecken (total 4) mussten im Sommer 2022 bei Reuss-Wassertemperaturen über 25°C halb- bis tageweise eingestellt werden.

Insgesamt erteilten 3 Kantone 5 Ausnahmen gemäss Anhang 3.3, Ziffer 21, Absatz 4 GSchV für Kühlwassereinträge, namentlich für Einleitungen in den Rhein in den Kantonen BS (3 Ausnahmen) und SH (1 Ausnahme) sowie in die Wutach (1 Ausnahme, Kanton SH). Die Sarner Aa (OW) überschreitet die 25°C-Marke und die Einleitung von Kühlwasser wurde nicht eingeschränkt, weil es sich bei diesem Kühlwasser um Grundwasser handelt, welches auch nach der Nutzung zur Kühlung Kälter war als das Flusswasser.

Das AKW Beznau durfte mit gedrosselter Leistung weiter Strom produzieren, obwohl die Temperatur der Aare die Vorgaben der GSchV überschritten. Grund dafür war ein Entscheid der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (Elcom), welche im Falle einer Ausschaltung die Versorgungssicherheit im Winter gefährdet sah.¹³

2.5.5 Auswirkungen auf die Wasserkraftnutzungen

In 13 Kantonen erfuhren die Wasserkraftwerke zumindest teilweise einen temporären Betriebsunterbruch aufgrund des Niedrigwassers. 2018 waren es nur 8 Kantone. Genannt wurden primär Laufkraftwerke, aber es waren auch Speicherkraftwerke betroffen. Im Kanton TG stellten sämtliche Ausleitkraftwerke den Betrieb ein, während in anderen Kantonen nur einzelne Kraftwerke betroffen waren. Die Dauer der Ausfälle variierte stark und ist den Kantonen nur teilweise bekannt. Ein Grossteil der Ausfälle fand in den Monaten Juni bis August statt und dauerte in der Regel mehrere Wochen bis 2.5 Monate. Im Kanton AG waren Kleinwasserkraftwerke im Zeitraum Juni bis November betroffen.

Befragt wurden die Kantone auch, ob Beschränkungen bestehender Wassernutzungsrechte – wie z.B. die Verpflichtung, Wasser, das gemäss Wassernutzungsrecht dem Wasserkraftwerksbetreiber zustehen würde, für andere Zwecke wie Bewässerung, Trink- oder Brauchwasser oder Löschwasser abgeben zu müssen – festgestellt wurden. 22 Kantone verfügten keine solche Beschränkungen, aus den 4 anderen Kantonen liegen keine Angaben vor.

2.5.6 Auswirkungen auf andere Wassernutzungen

Weitere Wassernutzungen erfuhren in unterschiedlichem Masse Einschränkungen. Der Kanton SZ stellte schlechte Verdünnungsverhältnisse in den Gewässern fest, die als Vorfluter von ARA dienen. Des Weiteren war aufgrund des Niedrigwassers von Fliessgewässern und Seen die Schifffahrt beeinträchtigt. Der Rhein war in den Kantonen BS, SG (bei Rheineck und Thal) und SH (Teilstrecke von Schaffhausen bis Diessenhofen) zeitweise nicht befahrbar. Betroffene Seen waren der Lac de Joux (VD), Lac de Brenets (NE) und der Bodensee (TG). Am Bodensee erfuhr die Freizeitschifffahrt aufgrund zu tiefer Wasserstände in Häfen Einschränkungen.

¹³ Aargauer Zeitung, [Aare zu warm, trotzdem darf AKW Beznau weiter produzieren – Naturschützer warnt](#), vom 25.7.22, abgerufen am 13.2.23.

2.5.7 Konflikte zwischen den wasserwirtschaftlichen Sektoren oder Akteuren

Insgesamt berichten 7 Kantone von Konflikten zwischen den Zielen verschiedener Wassernutzungen und dem Schutz der jeweils betroffenen aquatischen Ökosysteme.

- *Fischerei vs. landwirtschaftliche Bewässerung*: Im Kanton TG gab es Konflikte bezüglich der Aufteilung des Wasserdargebots auf die Restwasserstrecken von Ausleitkraftwerken einerseits und auf Kanäle, welche für die Fischpopulation von besonderer Relevanz sind, andererseits. Die Folge waren Notabfischungen. Der Kanton SG berichtet von einer angespannten Situation zwischen der Landwirtschaft und der Fischerei in Gemüseanbauregionen. Der Kanton VD veränderte beim Bielersee und dem Lac de Joux die Seeabflüsse (keine weiteren Details bekannt). Speziell in der Broye-Region zeigten sich Interessenskonflikte zwischen der Landwirtschaft und dem Schutz der aquatischen Fauna.
- *Fischerei vs. Wasserkraft*: An der Thur bei Pfyn (TG) gab es Unstimmigkeiten bezüglich der Wasserentnahme für Fischteiche und der Wasserkraftnutzung.
- *Trinkwassernutzung vs. landwirtschaftliche Bewässerung*: Im Kanton TG gab es lokal bei Sulgen/Bürglen Unstimmigkeiten, weil für die landwirtschaftliche Bewässerung ein Entnahmeverbot galt, währenddessen die Grundwasseranreicherung für die Trinkwassernutzung aus der Thur weitergeführt wurde. Der Kanton NE berichtet von Herausforderungen innerhalb der öffentlichen Trinkwasserversorgung, als am Ufer des Neuenburgersees die Bewässerung der Reben mit Trinkwasser zu Konflikten führte.
- *Trinkwassernutzung vs. Wasserführung Oberflächengewässer*: Der Kanton BL berichtet von Konflikten zwischen Grundwasserentnahmen für die Trinkwassernutzung und dem Bedarf der Oberflächengewässer oberhalb von Sissach.
- *Wasserkraftnutzung vs. Wasserführung Oberflächengewässer (Restwasserstrecken)*: im Kanton UR gab es bei wenigen Wasserkraftwerken Konflikte zwischen der Stromproduktion und den Restwassermengen.

Im Kanton VS gab es bei den Flüssen Lienne und Raspille Konflikte bezüglich Wasserbezug aus Oberflächenwassern (ohne weitere Angaben). Einem Kanton (AR) sind keine Konflikte bekannt, 18 Kantone äussern sich nicht zu dieser Frage.

2.6 Fazit

Der sehr schneearme Winter 2021/2022 begünstigte das Trockenheitsereignis 2022. In Kombination mit einer trockenen ersten Jahreshälfte kam es so bereits Ende Frühling 2022 zu unterdurchschnittlichen Abflüssen oder Pegelständen in vielen Schweizer Gewässern. Aus den Antworten der kantonalen Fachstellen können folgende Schlussfolgerungen zu Auswirkungen auf Gewässer und Lebensräume gezogen werden:

- In der ganzen Schweiz herrschte in vielen kleinen und mittleren Fliessgewässern ausgeprägtes, langanhaltendes Niedrigwasser. Die Mehrheit der Kantone meldet zudem eine Beeinträchtigung der Wasserqualität, insbesondere hohe Wassertemperaturen mit Rekordmessungen an einigen Messstellen.
- Besonders im Mittelland und im Jurabogen erfuhren viele Quellen tiefe bis sehr tiefe Quellschüttungen. In einzelnen Kantonen versiegten lokal Quellen. Einige Kantone verfügen zu Quellschüttungen nicht über zuverlässige Informationen.
- Beim Grundwasser stellten mehrere Kantone auf der Alpennordseite ein kantonsweites oder ein regionales Absinken der Grundwasserpegel fest. An der Alpensüdseite lag regional der Grundwasserspiegel auf historisch tiefem Niveau. Zudem massen einzelne Kantone bei oberflächen- oder fliessgewässernahen Grundwasservorkommen erhöhte Temperaturen.
- Mehrere Seen auf der Alpennordseite erreichten Werte unterhalb des Niedrigwasserpegels. Auf der Alpensüdseite erreichten der Lago di Lugano und der Lago Maggiore historische Tiefstände. Einzelne Kantone beobachteten in den Seen ein hohes Wachstum der Unterwasservegetation oder massen ungewöhnlich tiefe Sauerstoffverhältnisse im Herbst.
- 18 Kantone stellten v.a. Fischsterben, teilweise auch Krebssterben fest. Davon betroffen war v.a. das Mittelland, der Jurabogen und das Tessin, wobei bei den Fischen die Kombination aus niedrigen Wasserständen und hohen Wassertemperaturen der häufigste Grund für die erhöhte Mortalität war.

Die Auswirkungen auf die Wassernutzungen im Sommer 2022 und im Vergleich zu den Trockenheitsereignissen von 2015 und 2018 können wie folgt zusammenfasst werden:

- In 19 Kantonen riefen einzelne oder mehrere Gemeinden bzw. deren Wasserversorgungen zum Wassersparen auf. Im Vergleich zu den Jahren 2015 und 2018 blieb die Anzahl Kantone mit Wassersparaufrufen ähnlich (17 Kantone im Jahr 2015, 18 Kantone im Jahr 2018).
- In 9 Kantonen führte die Trockenheit in einzelnen Gemeinden zu Versorgungsengpässen in der Trinkwasserversorgung. Um diese sicherzustellen, mussten in einigen Gemeinden kurzfristige Massnahmen ergriffen werden wie z.B. Nutzungseinschränkungen oder der Einsatz von Tankwagen. In den Jahren 2015 und 2018 lag die Anzahl Kantone mit Versorgungsengpässen etwas höher (11 Kantone im Jahr 2015, 15 Kantone im Jahr 2018).
- In 18 Kantonen galten Nutzungseinschränkungen bei Entnahmen aus Oberflächengewässern für die landwirtschaftliche Bewässerung. In den Jahren 2015 und 2018 waren es noch 12 Kantone. Im Unterschied zu 2018 erliess im Jahr 2022 kein Kanton ein generelles, kantonsweites Entnahmeverbot – im Jahr 2015 hatten dies der Kanton JU und 2018 die Kantone FR und JU verfügt.
- Bei Kühlwassereinträgen in Fliessgewässer erteilten 3 Kantone 5 Ausnahmen gemäss Anhang 3.3, Ziffer 21, Absatz 4 GSchV. In 9 Kantonen

überschritten einzelne Gewässer unterschiedlicher Grösse, in welche Kühlwasser eingeleitet wird, die 25°C-Marke. Aus den Ereignissen 2015 und 2018 sind mit Ausnahme der Kernkraftwerke Mühleberg (inzwischen stillgelegt) und Beznau (Bundessache) seitens der Kantone keine Einschränkung der Kühlwassernutzung bekannt.

- In der Hälfte der Kantone musste der Betrieb von Lauf- und Speicherkraftwerken zeitweise vollständig ausgesetzt werden. Ein ähnliches Bild zeigte sich bereits in den Sommern 2015 und 2018, die Tendenz der Betriebseinschränkungen ist allerdings steigend.
- 7 Kantone berichteten von lokalen Konflikten zwischen Wassernutzungen, der Fischerei und dem Gewässerschutz. Die Anzahl der Kantone, die von solchen Fällen berichten, ist identisch mit dem Jahr 2018. 2015 wurde diese Frage nicht explizit gestellt. Die Art und die Gründe für die Konflikte sind vielfältig und es sind keine regionalen Muster oder Trends erkennbar.

3. Kurzfristige Massnahmen und Handhabung

Für die kurzfristige Bewältigung des Trockenheitsereignisses ergriffen die Kantone Massnahmen. Die Art und Zahl der kurzfristig angeordneten und umgesetzten Massnahmen sowie die Handhabung der befristeten Entnahmebewilligungen wurden abgefragt. Es besteht eine Überlappung mit den Auswirkungen, die bereits in Kap. 2.5 behandelt werden.

3.1 Massnahmen im Bereich Wassernutzungen

Die kurzfristigen Massnahmen der Kantone lassen sich in vier Gruppen unterteilen: organisatorische Massnahmen, temporäre Verschärfung von regulatorischen Anforderungen, Kommunikation und Information sowie technische Massnahmen im Bereich der Wasserversorgung. Die Kantone äusseren sich explizit zu einer Auswahl besonders häufiger Massnahmen und konnten nach Bedarf zusätzliche Massnahmen aufführen. Tabelle 4 zeigt in der Übersicht, welche Kantone im Sommer oder Herbst 2022 welche Massnahmen ergriffen haben.

Massnahmen	Tot	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH
------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Organisatorische Massnahmen

Einberufung Arbeitsgruppe/Sonderstab/Krisenstab, regional/kantonal	15			x	x	x	x				x		x	x	x		x	x			x	x		x	x		x
Handlungsanweisungen Bewässerungsregime	7				x						x						x	x	x		x						x

Regulatorische Instrumente: temporäre Weisungen zur Wassernutzung

Temporäre Verbote oder Einschränkung Wasserentnahmen Oberflächengewässer	18	x			x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x
--	----	---	--	--	---	---	--	---	--	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--	---

Massnahmen	Tot	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH
Kommunikation und Information																											
Öffentliches Merkblatt	4				x						x						x			x							
Wassersparaufrufe / Einschränkung Nutzung öVV	19	x			x	x		x		x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x
Technische Massnahmen																											
Helikopterflüge zur Wasserversorgung von Nutztieren	4							x		x						x	x										
Trinkwasserversorgung mit Tanklastwagen	4										x			x									x		x		
Weitere Massnahmen (siehe Beschrieb im Text)																											
	3				x						x																x

Tabelle 4: Übersicht der kurzfristig ergriffenen Massnahmen der Kantone (grau: keine Angaben aus der Umfrage vorhanden, leere Zellen: Massnahmen nicht ergriffen).

Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen

Abbildung 7 zeigt die Anzahl ergriffener Massnahmen im Bereich der Wassernutzung pro Kanton auf. Alle Kantone, für die Informationen vorliegen, haben mindestens eine Massnahme getroffen. Die beiden flächenmässig grössten Kantone BE und GR trafen die meisten Massnahmen. Darüber hinaus ist kein klares Muster (z.B. Regionen mit besonders vielen Massnahmen) erkennbar.

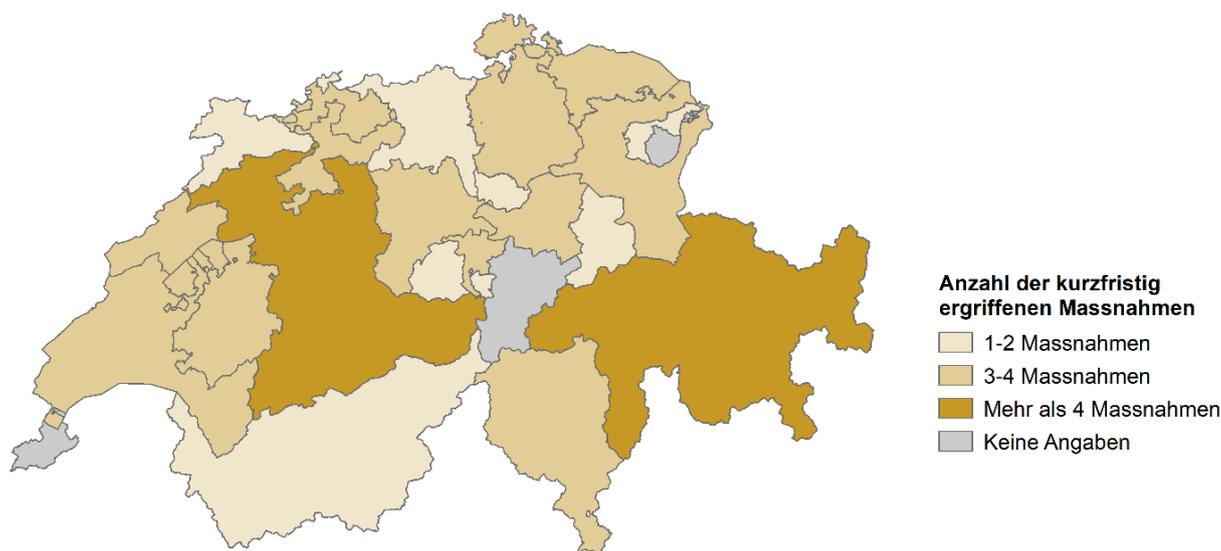


Abbildung 7: Anzahl der kurzfristig ergriffenen Massnahmen. Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen.

Organisatorische Massnahmen

Insgesamt 15 Kantone beriefen eine Arbeitsgruppe, einen Sonderstab oder einen Krisenstab zum Umgang mit der Trockenheit ein. Die Gremien behandelten nicht nur wasserwirtschaftliche Themen, im Kanton AR beispielsweise beriet der Fachstab «Trockenheit» auch über die Waldbrandgefahr. Teils

setzten Kantone Krisenstäbe nur für einzelne Regionen ein, so z.B. der regionale Stab Trockenheit Wiggertal (LU).

Insgesamt 7 Kantone erliessen oder verfügten über vordefinierte Vorgaben bezüglich des Bewässerungsregimes in Trockenheitssituationen. Dies schliesst nebst Mittellandkantonen mit bewässerter Landwirtschaftsfläche auch den Kanton GR ein. Dazu gehörte bspw. die Koordination von Entnahmemengen, Entnahmestellen und Bewässerungszeiten unter den betroffenen landwirtschaftlichen Akteuren.

Regulatorische Instrumente: temporäre Weisungen zu Wassernutzung

Insgesamt 18 Kantone verfügten temporäre Verbote oder Einschränkungen von Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern oder Seen für die landwirtschaftliche Bewässerung (siehe 2.5.2). Verbote oder Einschränkungen verfügten die Kantone oft vorsorglich und aufgrund der Niedrigwassersituation. Der Kanton ZH ermächtigte die Gemeinden, befristete Bewilligungen für die Wasserentnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung aus grossen Gewässern (Zürichsee, Greifensee, Pfäffikersee, Türlensee, Rhein, Limmat) zu erteilen. Verschärfungen der Anforderungen an die Reinigungsleistung kommunaler und industrieller ARA wurden von keinem Kanton festgelegt.

Kommunikationsmassnahmen

Bei den Kommunikationsmassnahmen dominierten die Aufrufe einzelner Gemeinden bzw. Wasserversorgungen, den Trinkwasserverbrauch einzuschränken. Insgesamt sind solche Aufrufe aus 19 Kantonen bekannt (siehe Abbildung 5). Aufrufe erfolgten via Gemeindeblätter, deren Webseiten oder lokale sowie regionale Medien. Über ein Merkblatt mit allgemeinen Informationen, Handlungsanweisungen und rechtlichen Grundlagen verfügen laut Umfrage 4 Kantone.

Technische Massnahmen

Zur Wasserversorgung von Nutztieren führten 4 Kantone (FR, GL, NW, OW) für die kurzzeitige Überbrückung von Wasserknappheit auf Alpbetrieben Helikopterflüge durch. In 4 anderen Kantonen (GR, NE, TI, VD) musste auf temporäre Wasserlieferungen per Tanklastwagen zurückgegriffen werden.

Weitere Einzelmassnahmen

Der Kanton BE erlaubte temporäre oder einmalige Wasserentnahmen aus unkritischen Oberflächengewässern (wie bspw. Seen) für bereits konzessionierte Brauchwassernutzungen mit Wasserknappheit. Im Kanton GR gewährte die zuständige Behörde für einzelne Landwirtschafts- und Sömmerungsbetriebe Ausnahmen bei der Erfüllung der Direktzahlungsverordnung.¹⁴

Handhabung befristeter Entnahmebewilligungen

20 Kantone meldeten, dass sie im Zusammenhang mit temporären Entnahmebewilligungen aus Flüssen zur Trinkwasserversorgung, für Löschzwecke oder zur landwirtschaftlichen Bewässerung keine Unterschreitungen der Mindestrestwassermengen feststellten. Der Kanton LU verweist auf seine

14 Auf Basis des Artikels 106 DZV, «Höhere Gewalt»

zurückhaltende Bewilligungspraxis gemäss Merkblatt.¹⁵ Aus vier Kantonen liegen keine Angaben vor.

Nur in den Kantonen BE und JU unterschritten die Abflüsse von Gewässern mit temporären Entnahmebewilligungen die Mindestrestwassermengen, was gemäss Art. 32 Bst d GSchG in Notsituationen bewilligt werden darf. Im Kanton BE handelte es sich dabei um 5 bis 10 Entnahmebewilligungen, im Kanton JU um eine einzelne Ausnahmebewilligung.

3.2 Massnahmen im Bereich der Gewässerökologie

3.2.1 Übersicht

Die Kantone wurden zu ergriffenen regulatorischen sowie technischen Massnahmen zum Schutz der Gewässerökologie befragt. Tabelle 5 gibt einen Überblick über die ergriffenen Massnahmen.

Massnahmen	Tot	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH
------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Regulatorische Instrumente: temporäre Weisungen zum Schutz der Gewässerökologie

Allgemeine Bade- und Betretungsverbote bei Fließgewässern zum Schutz der Fische	10	x	x			x	x		x			x					x	x	x							x		
Sperrung der Gewässer für die Öffentlichkeit	6					x	x		x								x	x										x
Einschränkung bei der Fischerei (z.B. kein Betreten des Gewässers zur Ausübung der Fischerei)	5	x				x						x		x				x										
Fischereiverbot	3					x	x		x																			

Technische Massnahmen

Ausbaggerungen Niedrigwasserrinnen	3	x																x				x						
Vernetzung zwischen Hauptfluss und Zuflüssen	3	x																x				x						
Künstliche Beschattung	3																	x	x			x						
Schaffung lokaler Strukturen (z.B. tiefere Bereiche/Pools)	5	x				x													x			x						x
Notelektroabfischungen	16	x				x	x	x				x	x	x	x			x	x	x		x	x	x		x		x
Künstliche Belüftung der Fließgewässer	1																		x									

Weitere Massnahmen (siehe Beschrieb im Text)

		x				x			x	x			x		x														
--	--	---	--	--	--	---	--	--	---	---	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabelle 5: Übersicht der kurzfristig ergriffenen Massnahmen der Kantone (grau: keine Angaben vorhanden, leere Zellen: Massnahme nicht ergriffen) *Quelle: Umfrage Fischereifachstellen.*

15 Kanton LU, Merkblatt «Wasserentnahmen aus Gewässern ohne feste Einbauten». [Weblink](#).

Regulatorische Massnahmen und Sensibilisierung

Ein allgemeines Bade- und Betretungsverbot bei Fliessgewässern oder einzelnen Abschnitten sprachen 10 Kantone aus. 5 dieser Kantone sowie der Kanton ZH sprachen weitergehend auch Sperrungen von Gewässern für die Öffentlichkeit aus. 5 Kantone im Mittelland und im Jurabogen erliessen Einschränkungen der Fischerei (z.B. Betretungsverbote). Im Falle des Kantons NE ist das Betreten von Gewässern für die Fischerei kantonsweit ganzjährig verboten, ausser beim Doubs. In den Kantonen AG, BE und ZH gab es keine effektiven Verbote für die Fischerei, allerdings sei Dank der Sensibilisierung (z.B. Informationstafeln im Kanton ZH) und der Arbeit von Vereinen, Verbänden und der Fischereiaufsicht (BE) kaum in stark betroffenen Gewässern gefischt worden.

Technische Massnahmen

Notabfischungen waren die weitaus häufigste technische Massnahme im Bereich der Gewässerökologie, wobei fast alle Kantone, für die Informationen vorliegen, solche praktizierten (siehe Kap. 3.2.2). Weitere, eher seltenere Massnahmen in einzelnen Mittellandkantonen (insbesondere SH, TG und AG) betrafen die Schaffung von Rückzugs- oder Ausweichmöglichkeiten für die Fischfauna, sei es durch Ausbaggerungen von Niedrigwasserrinnen, künstliche Beschattung oder durch die Vernetzung von Fliessgewässerabschnitten.

Weitere Massnahmen

Mehrere Kantone führten weitere Massnahmen durch.

- Der Kanton GE leitete während drei Monaten Frischwasser in die Drize, um dessen Temperatur zu senken und das Niedrigwasser zu erhöhen. Damit konnten die lokale Fischfauna geschützt und Abfischungen vermieden werden.
- Auch im Kanton LU erhöhte die Zugabe von Frischwasser oder das Umwälzen des vorhandenen Wassers bei einigen Weihern den Sauerstoffgehalt.
- Im Kanton AG veranlasste der Kanton die Errichtung von Strukturen analog zu einem Biberdamm, um das Wasser zurückzuhalten.

Eine Reihe von Kantonen erwähnt, dass die lokalen Entnahmebeschränkungen oder -verbote ganz im Sinne der Gewässerökologie waren (siehe 3.1).

3.2.2 Notabfischungen

Insgesamt führten im Sommer 2022 18 Kantone elektrische oder manuelle Notabfischungen durch.¹⁶ 2018 waren es 19 Kantone, 2015 noch 17 Kantone, die solche Notabfischungen einleiten mussten. Der Kanton GE entschied sich stattdessen für die Wasserzugabe in das betroffene Gewässer (Drize). Im Kanton UR waren keine Abfischungen nötig. Die restlichen 5 Kantone stehen dieser Massnahme kritisch gegenüber und entschieden sich teils bewusst dagegen.

¹⁶ Die Mehrheit der Kantone führt die Abfischungen mit Hilfe eines Elektrofängergeräts durch (total 16). Zwei weitere Kantone (VS, ZG) führten die Abfischungen mittels Netze und Eimern durch.

Abgefischte Gewässerstrecken

Die im Jahr 2022 schweizweit abgefischte Gewässerstrecke beträgt ca. 218 km (Tabelle 6). Dies entspricht rund 63% der im Jahr 2018 abgefischten Strecke. In den Kantonen BE, BL, JU, SG, VD und TI wurden längere Abschnitte abgefischt als 2018. Kein Kanton führte die Abfischungen zwischen 2018 und 2022 neu ein, 3 Kantone (AR, GE, GL) verzichteten 2022 im Gegensatz zum Jahr 2018 auf Abfischungen.

Kanton	2018 (km)	2022 (km)	Kanton	2018 (km)	2022 (km)
BE	72	91	AG	1.6	0.84
ZH	120	34.4	GR	5	punktuell
TG	70	25.9	BS	0	punktuell
SG	10	17.4	ZG	5.3	k.A.
SH	15	12	VS	0	k.A.
BL	6.1	12	AR	2.5	0
LU	30	10.3	GE	2.3	0
JU	2.7	3.9	GL	punktuell	0
VD	2	3.5	AI	0	0
TI	0.78	3.32	FR	0	0
OW	2.3	2	NW	0	0
NE	punktuell	0.95	SO	0	0
SZ	k.A.	0.9	UR	0	0
			Total	347.58	218.41

Tabelle 6: Notabfischungen pro Kanton: Länge der abgefischten Fliessgewässerabschnitte in den Jahren 2018 und 2022, absteigend sortiert gem. Angaben für 2022, in Kilometer. Mehrfach abgefischte Gewässerabschnitte wurden aufsummiert. *Quelle: Umfrage Fischereifachstellen.*

Wirkung und Zweckmässigkeit

Die Wirkung der Notelektroabfischungen während der Trockenheitsperiode 2022 wird von 6 Kantonen als gut (BE, BS, GR, JU, VD, VS), von 7 Kantonen als mässig (LU, NE, SG, SH, TG, TI, ZH) und von 4 Kantonen (AG, AI, OW, SZ) als fragwürdig klassiert. Einzelne Kantone erläutern die Wirksamkeit der Notabfischungen: so ginge es beispielsweise umgesiedelten Äschen im Kanton BS sehr gut, auch wenn das ausgewählte Nebengewässer nur 0.5°C kühler war.

Im Allgemeinen beurteilt nur ein Kanton den Sinn und Zweck der Notelektroabfischungen als positiv, 14 Kantone als nur bedingt positiv, 8 Kantone als eher kontraproduktiv und ein Kanton als negativ. Zwei Kantone äusserten sich nicht dazu.

Als zustimmendes Argument werden ethische Gründe angeführt, im Sinne von «jeder gerettete Fisch ist ein Erfolg». Dem gegenüber führen die Kantone eine Reihe von Gründen gegen das elektrische Abfischen auf:

- Vorübergehende Symptombekämpfung, jedoch keine langfristige Lösung (Verlagerung des Problems). Abfischungen an Standorten, die fast jedes Jahr austrocknen, sind besonders fragwürdig.
- Erhöhter Stress für die abgefischten Fische, erhöhte Anfälligkeit für Infekte, mangelnde Daten zur Überlebenswahrscheinlichkeit der umgesiedelten Fische.
- Erhöhter Stress für die Fische in den Empfängerengewässern aufgrund territorialer Konkurrenz.
- Risiko für die Verschleppung von Krankheiten (hohe Temperaturen begünstigen viele Parasiten und Krankheitserreger).
- Problematik des Nichtbeachtens der Genetik der umgesiedelten und empfangenden Populationen.
- Schwierigkeit, gewisse Fischarten (z.B. Groppe oder generell Jungfische) abzufischen.
- Geeignete Umzugshabitate im gleichen Einzugsgebiet schwer zu finden.
- Das Verenden von Fischen ist bis zu einem gewissen Grad auch ein natürliches Phänomen und stellt kein Problem für die Population als Ganzes dar. Die überlebenden Fische tragen die am besten (an die sich rasch verändernde Umwelt) angepassten Gene und können diese weitergeben.

In der Einschätzung der Zweckmässigkeit, der Wirksamkeit und der Handhabung von Notabfischungen liegen unterschiedliche Einschätzungen vor:

- *Ziele der Notabfischungen:* Die Kantone AI, JU, LU sind der Meinung, dass die Wirkung der elektrischen Abfischungen vor allem bei der öffentlichen Kommunikation liege. So könne man aufzeigen, dass «etwas getan werde». Der Kanton TG stellt fest, dass das Nichthandeln bei sterbenden Fischen durch die Öffentlichkeit nicht goutiert werde.
- *Zeitpunkt der Notabfischungen:* Der Kanton AG vermerkt, dass Meldungen von Fischsterben häufig zu spät eintrafen, um noch etwas dagegen ausrichten zu können. Auch vermutet der Kanton eine hohe Dunkelziffer, da lokales Fischsterben in abgelegenen Gewässern kaum bemerkt oder tote Fische schnell von Wildtieren gefressen werden.
- *Handhabung / Entscheid zu Notabfischungen:* Gemäss Kanton AR müsse die Lage immer situativ anhand der betroffenen Fischpopulationen, der Vernetzung der Gewässer, der Wassertemperatur der Zielgewässer und dem Risiko für das Übertragen von Krankheiten beurteilt werden. Der Kanton GR führte Abfischungen im Sommer 2022 nur durch, wo eine kleine Zahl an Fischen in Pools von Seitengewässern gefangen war. Grossflächigen und präventiven Abfischungen steht der Kanton kritisch gegenüber.
- *Grundlagen und Hilfsmittel:* der Kanton BE erarbeitet zurzeit verschiedene Grundlagen zu zentralen Fragen um Gewässer und Fischpopulationen. In Zusammenarbeit mit der Wyss Academy (Universität Bern) würden Modelle zur Artenverbreitung im Zeichen des Klimawandels entwickelt. Zudem werden in einem Pilotversuch mittels Drohnen Kaltwasserrefugien entlang Gewässerstrecken kartiert. Diese Refugien sollen in Re-

vitalisierungsprojekte einfließen. Der Kanton SO regt eine wissenschaftliche Untersuchung der Wirksamkeit von Notabfischungen an, wobei deren Erkenntnisse von grosser Relevanz für alle Kantone wäre.

3.3 Fazit

Die Umfragen geben Hinweise auf einzelne wichtige, kurzfristige Massnahmen, welche die Kantone während des Trockenheitsereignisses ergriffen. Alle antwortenden Kantone trafen mindestens eine Massnahme, klare regionale Muster sind keine zu erkennen. Die Massnahmen im Sommer 2022 und im Vergleich zu den Trockenheitsereignissen von 2015 und 2018 können wie folgt zusammengefasst werden:

- Organisatorische Massnahmen wie die Einberufung eines Sonder- oder Krisenstabs sowie Kommunikationsmassnahmen für die Öffentlichkeit setzten die Kantone im Jahr 2022 etwa ähnlich häufig um wie 2018, im 2015 waren insbesondere die organisatorischen Massnahmen noch weit weniger häufig ergriffen worden.
- Bei der Vergabe von Ausnahmegewilligungen für befristete Wasserentnahmen mit einer Unterschreitung der Mindestrestwassermengen gemäss Art. 32 Bst. d GSchG ist kein Anstieg erkennbar: im Jahr 2022 erteilten zwei Kantone eine solche Bewilligung, aus dem Jahr 2015 ist eine, aus dem Jahr 2018 keine bekannt (wobei in der Umfrage zum Ereignis 2018 nicht spezifisch danach gefragt wurde).
- Zum Schutz der Gewässerökologie waren 2022 elektrische oder manuelle Notabfischungen verbreitet. Im Sommer 2022 führten 19 Kantone solche Notabfischungen durch, 2015 und 2018 waren es je 17 Kantone. Die abgefischte Gewässerstrecke lag 2022 mit 218 km Fliessgewässer deutlich tiefer als noch 2018 (348 km Fliessgewässer). Für das Jahr 2015 liegt keine Auswertung der abgefischten Strecke vor. Sinn und Zweck der Notabfischungen scheinen zunehmend hinterfragt zu werden, zur Wirksamkeit dieser Massnahme für die Fischfauna liegen fast keine Grundlagenarbeiten vor.
- Die zweithäufigste Massnahme waren Bade- und Betretverbote in Fliessgewässern zum Schutz der Fische (10 Kantone). In den Jahren 2015 und 2018 war diese Massnahmen noch nicht systematisch abgefragt worden und nur von einzelnen Kantonen erwähnt worden. Weiter betonen mehrere Kantone hervor, dass zum Schutz der Fischfauna auch die Sensibilisierungsarbeit vor Ort wichtig sei.

4. Längerfristige Strategien und Instrumente

4.1 Stand übergeordnete Instrumente

Die Kantone äusserten sich zu ihren eigenen langfristigen, übergeordneten Instrumenten zum Umgang mit Trockenheit bzw. Wasserknappheit. Wo die Kantone keine Angaben machten, führt dieser Bericht die Informationen aus

der Umfrage zur Trockenheit im 2018 auf. Die detaillierte Übersicht ist im Anhang A1 aufgeführt.

Kantonale Wasserstrategien

Eine Wasserstrategie orientiert sich an der Vision einer integralen Wasserwirtschaft und im Idealfall werden darin verschiedene Interessen bezüglich der Wassernutzung, dem Schutz des Wassers und dem Schutz vor dem Wasser auf hoher Flugebene aufeinander abgestimmt. Die Ausgestaltung einer solchen Strategie kann sich von Kanton zu Kanton unterscheiden.

Insgesamt 4 Kantone (BE, JU, SO, VS) verfügen über kantonale Wasserstrategien, in 7 Kantonen befindet sich eine solche in Erarbeitung (BL, FR, SH, TG, TI, VD, ZH), in 6 weiteren in Planung (AG, BS, GE, LU, NE, ZG). 7 Kantone verfügen über keine Wasserstrategie, zu 2 Kantonen liegen keine Angaben vor.

Regionale Wasserressourcenplanung

Eine regionale Wasserressourcenplanung verfolgt das Ziel, eine integrale Wasserressourcenbewirtschaftung zu etablieren und langfristig ein Gleichgewicht zwischen dem Wasserbedarf für Mensch und Natur und den verfügbaren Wasserressourcen sicherzustellen. Probleme können damit frühzeitig erkannt und Wassermengenkonflikte vermieden oder gelöst werden. Im Vergleich zur oben beschriebenen Wasserstrategie weisen diese Planungs- oder Bewirtschaftungsinstrumente einen grösseren Konkretisierungsgrad auf und beziehen sich auf eine regionale Ebene. Der Fokus liegt auf Wassermengen- und Versorgungsfragen, die integral über alle relevanten Nutzungen betrachtet werden.

Aktuell ist eine solche Wasserressourcenplanung in 2 Kantonen (SO, GE) vorhanden. In weiteren 5 ist eine solche in Erarbeitung (GR, JU, TI, VD, VS), in 6 Kantonen ist sie in Planung (BE, BS, NE, SH, SZ, ZH). 10 Kantone haben keine Planung, aus 3 Kantonen liegen keine Angaben vor.

Regionale Wasserversorgungsplanung

Die regionale Wasserversorgungsplanung für die öffentliche Wasserversorgung basiert auf Art. 46 GSchV und soll die genutzten und die zur Nutzung vorgesehenen Grundwasservorkommen erfassen und die Wasserentnahmen so aufeinander abstimmen, dass keine übermässigen Entnahmen erfolgen und die Grundwasservorkommen haushälterisch genutzt werden.

Die Umfrage ergab, dass 10 Kantone (BL, GE, JU, SG, SO, SZ, TG, TI, VD, ZH) über regionale Wasserversorgungsplanungen verfügen. In 7 Kantonen ist eine regionale Wasserversorgungsplanung in Erarbeitung (BE, FR, LU, NE, SH, VS, ZG) und in zwei weiteren Kantonen geplant (AG, UR). 4 Kantone verfügen über keine Planung und aus 3 Kantonen liegen keine Angaben vor.

Regionale Brauchwasserplanung (Landwirtschaft)

Eine regionale Brauchwasserplanung für die Landwirtschaft zielt auf die Abstimmung zwischen Wasserdargebot und Wasserbedarf für die Bewässerung, klärt die Wasserverteilung (Wasserspeicher, Leitungsnetz) und die Bewilligungs- und Konzessionierungspraxis für landwirtschaftliche Bewässerungen und beugt so Konflikten innerhalb der Landwirtschaft sowie zwischen

Bewässerung und Gewässerschutz und/oder anderen Wassernutzungen vor.¹⁷ Eine Brauchwasserplanung kann auch breiter ausgelegt sein und neben der landwirtschaftlichen Bewässerung auch andere Brauchwassernutzungen einbeziehen.

Aktuell ist eine Brauchwasserplanung in 7 Kantonen in Erarbeitung (BE, GE, LU, SO, TG, VD, ZH), in weiteren 5 Kantonen ist eine solche in Planung (AG, JU, SH, SZ, VS). 11 Kantone haben keine Planung und von 3 Kantonen liegen keine Angaben vor.

Weitere langfristige Instrumente

Einzelne Kantone nennen ein breites Spektrum an weiteren regulatorischen und organisatorischen Mechanismen oder Instrumenten:

- Planung Wasserversorgung in Notlagen, basierend auf der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangelagen (VTM) (mehrere Kantone)
- Umfassende Konzepte zum Umgang mit Trockenheit, z.B. TROSEC (BE) oder Vorgehenskonzept Trockenheit (AG)
- Kommission, Krisenstab oder Runder Tisch zur gemeinsamen Lageeinschätzung und Koordination des Vorgehens in Trockenheitssituationen z.B. Trockenheitsstab des Kantons TG, sowie ein Kommunikationshandbuch für die Gemeinden zum Umgang mit Wasserknappheit (TI)
- Messnetze wie z.B. Grundwassermessnetz BL
- Umfrage zur Situation im 2018 der öffentlichen Wasserversorgung bei den Gemeinden (LU)
- Erarbeitung von Grundlagen zum Dargebot und Bedarf an Bewässerungswasser in der Landwirtschaft (LU)
- Gesetzliche Grundlagen, z.B. Entnahmen aus Gewässern für Bewässerung (ZH)

Zudem verfügt eine Reihe von Kantonen über Klimaanpassungsstrategien, die Kantone SH und SO nennen diese in der Umfrage explizit.

Aktualisierungsbedarf der Planungsinstrumente

12 Kantone sehen Aktualisierungsbedarf bei den oben thematisierten Planungsinstrumenten. Dazu gehören z.B. das Leitbild Wasserversorgung (AG), regionale Wasserversorgungsplanungen (BL), der Wasserwirtschaftsplan mit regionalen Trinkwasserversorgungsplanungen und einer Brauchwassernutzungsplanung (SH) oder die Energie- und Klimaplanung 22+ (SZ). Ein genereller Aktualisierungsbedarf wird vom Kanton BE erwähnt, der Kanton LU führt momentan diesbezüglich unterschiedliche Arbeiten durch. Der Kanton GR verfügt über keine Planungen und wünscht sich bundesrechtliche Verpflichtungen, um auf Stufe Kanton entsprechende Planungen bei den Gemeinden anzugehen.

17 Chaix, O. et al. (2016): Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit. Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz (Modul 1). Im Auftrag des BAFU; Wehse, H. (2017): Erarbeitung von Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen (Modul 2). Im Auftrag des BAFU.

12 Kantone sehen keinen Handlungsbedarf. Sie verweisen auf bestehende oder kürzlich erarbeitete kantonale Klimaanpassungspläne, auf Gesetze oder auf laufende Arbeiten, wie z.B. die Umsetzung der kantonalen Wasserstrategie (VS) oder die Etablierung einer Arbeitsgruppe integrales Wassermanagement (JU). Einige erwähnen, dass eine Aktualisierung der Instrumente regelmässig vorgesehen sei (10 bis 15 Jahre, je nach Instrument). Aus 2 Kantonen liegen keine Informationen zum Aktualisierungsbedarf vor.

4.2 Verwendung der BAFU-Grundlagen

Um die Kantone bei den langfristigen Planungen zu unterstützen, entwickelte das BAFU gemeinsam mit den Kantonen drei Grundlagenmodule, welche die Identifizierung von Risikogebieten (Modul 1), die langfristige Bewirtschaftung der Wasserressourcen (Modul 2) und die Bewältigung von Ausnahmesituationen (Modul 3) abdecken. Diese werden ergänzt durch die Praxisanleitung Einzugsgebietsmanagement.¹⁸

Insgesamt verwenden 8 Kantone mindestens eines der in Tabelle 7 aufgelisteten BAFU-Grundlagendokumente. Das Instrument «Einzugsgebietsmanagement» von 2013 wird dabei häufiger angewendet als die Module 1 bis 3. In den restlichen Kantonen kamen die Instrumente noch nicht als solche zur Anwendung. Als Gründe hierfür werden eine geringe Relevanz für den Kanton (AR), Zweifel an der Aktualität (GR) oder die Durchführung eigener Projekte (BL) angegeben. Dem Kanton SZ waren die Module 1 bis 3 nicht bekannt. Die Kantone TG und SH wendeten die Module nicht direkt an, orientierten sich aber inhaltlich und konzeptionell daran bei der Erarbeitung eigener Planungsinstrumente.

Kanton	EZG-Management	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Bemerkungen
AG					Gemäss §53 der Kantonsverfassung sind die Gemeinden zuständig für die Wasserversorgungen. Der Kanton fördert und koordiniert die Vorkehren der Gemeinden. Es gibt kein kantonales Wasserversorgungsgesetz, welches dem Kanton mehr Kompetenzen gibt. Der Kanton soll in Zukunft aber vermehrt die Wasserversorgungsplanung mitgestalten, hierfür wurde das Projekt "Planung Trinkwasserversorgungssicherheit" gestartet.
AI					
AR					Wenig Relevanz für Kanton z.B., weil landwirtschaftliche Bewässerungssysteme nicht relevant und WV bereits stark vernetzt sind
BE					
BL					Eigene Projekte und Abklärungen
BS					
FR	x	x	x	x	
GE					
GL					
GR					Die Instrumente sind bekannt. Es ist zu prüfen, ob sie noch aktuell sind.

¹⁸ Modul 1: Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit (2016), Modul 2: Erarbeitung von Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen (2017), Modul 3: Umgang mit Wasserressourcen in Ausnahmesituationen (2015), Einzugsgebietsmanagement - Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz (2013)

Kanton	EZG-Management	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Bemerkungen
JU	x				
LU	x	x	x	x	Die BAFU-Instrumente wurden für die Erstellung des Grundlagenberichts Wassernutzung und Wasserversorgung verwendet.
NE	x				
NW					
OW					
SG		x	x		
SH					Die Instrumente wurden für die Fortführung des Wasserwirtschaftsplans nicht direkt angewendet, jedoch inhaltlich beigezogen. Einige Elemente wurden bereits im Wasserwirtschaftsplan 2009 berücksichtigt.
SO					Keine aktive Anwendung, einzelne Konzepte kommen aber sehr wohl zur Anwendung.
SZ	x				Module 1 bis 3 nicht bekannt.
TG					Module sind bekannt und sind in Planungen eingeflossen, jedoch nicht im engeren Sinne angewendet.
TI					BAFU-Instrumente werden nicht angewendet, jedoch VTM
UR		x			
VD					
VS	x	x	x	x	Das SEn will seine Aufgaben der Überwachung und Dokumentation der Wasserressourcen künftig besser nach einem Einzugsgebietsansatz ausrichten (Gesamtvision) und die Gemeinden hierfür ermächtigen. Es besteht Koordinationsbedarf über die kantonale Behörde.
ZG					Kantonale Planung Trink- und Brauchwasser ist in Erarbeitung.
ZH					Konkrete Festlegungen stehen noch an.
Total	6	5	4	3	(exkl. TG und SH die von einer Anwendung im weiteren Sinn sprechen)

Tabelle 7 Anwendung der durch das BAFU bereitgestellten Grundlagen bei den Kantonen.
Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen.

4.3 Massnahmen seit dem Hitzesommer 2003

Ergänzend zu den langfristigen Instrumenten in Kapitel 4.1 äusserten sich die Kantone nach langfristig wirksamen Massnahmen, die seit dem Jahr 2003 ergriffen wurden, um den Umgang mit Hitze- und Trockenheitsereignissen auf kantonaler oder kommunaler Ebene zu verbessern. Ihre Antworten betreffen insbesondere präventive Massnahmen zur Vermeidung oder Entschärfung von Wasserknappheitsereignissen, einzelne Massnahmen dienen auch der Vorbereitung für eine bessere Bewältigung von Wasserknappheitsereignissen. Bei Kantonen, von denen keine Antwort vorliegt, wurde die Übersicht unten mit den Angaben aus der Umfrage zur Trockenheit in den Jahren 2015 sowie 2018 ergänzt.

Von 22 Kantonen liegt eine Antwort vor bezüglich den seit 2003 eingeleiteten Massnahmen gegen die Trockenheit in den Sommermonaten. All diese Kantone haben seit 2003 Massnahmen ergriffen. 11 Kantone erwähnen explizit neue Massnahmen für den Zeitraum 2018 bis 2022, in 9 Kantonen werden die bisherigen Massnahmen weitergeführt. Die verbleibenden 2 Kantone AR und NE haben erst nach dem Jahr 2018 Massnahmen ergriffen, bzw. es sind

- Konzepte für den Umgang mit der Fischfauna und weiteren aquatischen Organismen wie Notabfischungskonzepte, Aufwertung des aquatischen Lebensraumes (Niedrigwasserrinnen, Beschattung, etc.) oder Anpassungen bestehender, ans Oberflächenwasser gebundene Kühlwassersysteme (AG, BE, BS). Der Kanton JU erwähnt im Rahmen der gewässerökologischen Massnahmen Revitalisierungsprojekte und Hochwasserschutzmassnahmen, welche das Problem ganzheitlich angehen (Schatten, Tiefe, Strukturen).
- Gezielter Ausbau oder Ergänzung des Gewässermonitorings in Trockenheitssituationen (GE, OW)

Tabelle 8 zeigt aus Sicht der Kantone, welche Massnahmen auf kantonaler bzw. kommunaler Ebene seit dem Trockenjahr 2003 ergriffen wurden. Die in Kursivschrift aufgeführten Angaben waren in identischer Form bereits in der Umfrage zum Trockenheitsereignis 2018 angeführt worden.

Kt.	Massnahmen auf kantonaler Ebene seit 2003	Massnahmen auf kommunaler Ebene seit 2003
AG	<p>Projekt «Planung Trinkwasserversorgungssicherheit» ist gestartet. Damit soll eine regional koordinierte Zusammenarbeit der Wasserversorgungen eingeführt werden.</p> <p>Pilotprojekt: Schaffung einer Niederwasserrinne bei Gewässern, die regelmässig austrocknen.</p> <p>Konzept «Beschattung von Fliessgewässern»: Gewässerabschnitte mit fehlender Beschattung feststellen, ggf. Massnahmen zur Verbesserung der Beschattung vorsehen.</p> <p>Keine Wasserentnahmebewilligungen aus sehr kleinen Gewässern ohne Messstation erteilt.</p>	<p><i>Vernetzung der öffentlichen Trinkwasserversorgungen</i></p> <p>Insbesondere die 2022 gegründete Interkommunale Anstalt (IKA) Wasser 2035 im Bünz- und Reusstal ist hierfür ein Leuchtturmprojekt.</p>
AI	Keine Angaben	Keine Angaben
AR	<p>Kantonale Planungsinstrumente für WV eingeführt (GWP, VTM-Rahmenkonzept), Verbesserung der privaten Wasserversorgung auf der Schwägalp, Beschluss einer kantonalen Klimastrategie (2021) mit Massnahmen zur Forcierung von Regenwasserversickerung, Begrünung etc.</p>	<p>Insbesondere die Vernetzung und Diversifizierung der öffentlichen Wasserversorgung, was sich angesichts der ausbleibenden Versorgungsengpässe 2018 und 2022 gut bewährt hat.</p>
BE	<p>Förderung von Zusammenschlüssen in der öffentlichen Wasserversorgung, sowie organisatorische Neugründung oder Erweiterung von bestehenden regionalen Wasserversorgungen.</p> <p>Kantonale Wasserstrategie, Teilbereich Wasserversorgung 2010, Regionalplanungen, GWP</p>	<p><i>Vernetzung im Rahmen der Generellen Wasserversorgungsplanung GWP.</i></p> <p>Notabfischungskonzept, welches die Organisation der Notabfischungen bei Trockenheit regelt.</p>
BL	<p>Unterstützung der Gemeinden und Wasserwerke bei der Planung von Verbindungsleitungen zur besseren Vernetzung der Wasserversorgungen und Unterstützung von Projekten zur engeren regionalen Zusammenarbeit. Im Sommer 2022 sind keine gravierenden Engpässe der der Trinkwasserversorgung aufgetreten.</p>	<p>Realisierung von Verbindungsleitungen und Projekten zur engeren regionalen Zusammenarbeit. Im Sommer 2022 sind keine gravierenden Engpässe der der Trinkwasserversorgung aufgetreten.</p>
BS	<p><i>Nach dem Hitzesommer 2003 wurden die grossen Kühlwassernutzer dazu verpflichtet, Flusswasser-unabhängige Kühlsysteme auszubauen oder zu entwickeln. In der Folge wurden z.T. in grossem Ausmass in neue Kühlsysteme (Kühltürme, geothermische Wärmetauschersysteme) und Grund- und Trinkwasserbasierte Kühlsysteme investiert.</i></p> <p><i>Die ergriffenen Massnahmen haben dazu beigetragen, die Wärmebelastung des Rheins durch Kühlwassereingleitungen zu reduzieren.</i></p>	Keine Angaben
FR	<p><i>Verordnung Trockenheit (directive sécheresse)</i></p> <p><i>Inter-sektorielle Arbeitsgruppe im Falle von Trockenheit;</i></p> <p><i>Kantonales Führungsorgan (KFO) / Organe cantonale de</i></p>	<p>Die Massnahmen im Bereich Trinkwasser (Notwasser über die eingerichteten Verbindungsleitungen) haben sich 2022 bewährt. Die PIEP (Plan des infrastructures d'eau</p>

Kt.	Massnahmen auf kantonomer Ebene seit 2003	Massnahmen auf kommunaler Ebene seit 2003
	<i>conduite (OCC)</i>	potable) wurden durchgeführt, womit der Wasserbedarf im Falle einer Hitzewelle definiert werden konnte.
GE	<i>Aufbau eines Monitoring- und Überwachungssystems der Fliessgewässer, mit Fokus auf hydrologische Aspekte und Fischzuchtanlagen.</i> <i>Information der Bevölkerung.</i> <i>Management der Grundwasserstände und künstliche Grundwasseranreicherung des Genfer Aquifers.</i>	Da die Wasserversorgung im Kanton in einem einzigen Betreiber zentralisiert ist, haben die Gemeinden in diesem Bereich fast keine Kompetenzen.
GL	Keine Angaben.	Zusammenschluss der Gemeinden (Reform 2011: nur noch 3 Gemeinden) war ein grosser Treiber von Massnahmen*
GR	Trockenheitsbulletin (Abbildung der regionalen Situation bezüglich Temperaturen, Niederschlag, Grundwasserstände, Abflüsse; wöchentlich aktualisiert mit Vergleich zu langjährigen Messdaten.) Vermehrte Unterstützung für Erneuerungen von Wasserversorgungen und Tränkeanlagen im Sömmerungsgebiet.	Keine kommunalen Aktivitäten.
JU	<i>Subventionierung vieler Vernetzungsprojekte der öffentlichen Trinkwasserversorgungen;</i> <i>Erarbeitung Grundsätze und Zielsetzungen für die Wasserbewirtschaftung im Kanton JU sowie Erarbeitung von Sachplänen pro Einzugsgebiet;</i> <i>Subventionierung des Anschlusses von rund hundert Betrieben an bestehende Netze;</i> <i>Vorrichtungen zur Überwachung von Wasserläufen am Kopf ausgewählter Einzugsgebiete.</i>	<i>Studien zur Notwasserversorgung insbesondere zur Umsetzung der Vernetzung der Wasserversorgungen;</i> <i>Massnahmen analog zu kantonomer Ebene.</i>
LU	Bessere Vernetzung der kommunalen Versorgungen ausgerichtet auf die regionale Wasserversorgung. Minimierung der Leitungsverluste. Gründung von Wasserversorgungsgenossenschaften mit gemeinsamer Nutzung von bestehenden Quellen.	Regional sind Nutzungseinschränkungen für Brauchwassernutzungen während Trockenphasen möglich.
NE	Aufbau neuer Versorgungsnetze, einschliesslich landwirtschaftlicher Regionen. Identifizieren von Gebieten, in denen die Versorgung durch Zisternen in Dürrezeiten problematisch ist (Landwirtschaftszonen in Karstgebieten).	Optimierung der Wasserversorgungsnetze und Erstellung kommunaler Wasserversorgungspläne.
NW	keine Angaben	Keine Angaben
OW	Im Bereich Fischerei wurden Fliessgewässerabschnitte mit einem erhöhten Risiko auszutrocknen und jene mit genügend Abfluss sowie kühlen Temperaturen identifiziert. Dies hat sich im Hinblick auf Notabfischungen bewährt.	Die Vernetzung unter den Wasserversorgungen wurde ausgebaut und die einzelnen Wasserversorgungen haben ihre Infrastruktur verbessert.
SG	<i>Bewässerung vermehrt mit Grundwasser statt Oberflächengewässern, da der Bedarf v.a. dort gross ist, wo viel Grundwasser vorhanden ist. Dies hat sich bisher sehr bewährt.</i>	Die landwirtschaftliche Bewässerung muss sich zu einer ressourcenorientierten Nutzung entwickeln.
SH	Der Wasserwirtschaftsplan 2009 wird derzeit überarbeitet und fortgeführt. Es wurde ein Bericht (inkl. Massnahmen) zur Klimaanpassung sowie eine Klimastrategie (inkl. Massnahmen) erarbeitet.	Die Umsetzung der GWP-Massnahmen laufen noch bis Ende 2022.
SO	Zunehmende Vernetzung der Wasserversorgung hat sich sehr bewährt. Viele Jurahöfe sind heute an die öffentliche WV angeschlossen, was Wasserknappheiten auf den Berghöfen verhinderte. Einbezug Landwirtschaft in integrales Einzugsgebietsmanagement (Gäu, Wasseramt). Reduktion Fremdwassermenge in ARAs.	<i>Öffentliche Wasserversorgungen wurden zunehmend untereinander vernetzt</i> Reduktion der Wasserverluste.
SZ	Keine Massnahmen bekannt.	Viele Wasserversorgungen haben durch die damaligen Engpässe und die Resultate der Planungsinstrumente

Kt.	Massnahmen auf kantonomer Ebene seit 2003	Massnahmen auf kommunaler Ebene seit 2003
		(insbesondere VTN/VTM-Handbücher und Regionale Wasserversorgungsplanung) die Schwachstellen ihrer WV erkannt und arbeiten an einer Lösung. Viele sind heute breiter aufgestellt und besser mit Nachbarversorgungen vernetzt. Das Wasser ist mehr ins Zentrum des Bewusstseins gerückt.
TG	<p><i>Forcieren der intelligenten Vernetzung, Sicherung des zweiten Standbeins und allgemeines Stärken der Versorgungs- und Betriebssicherheit der Wasserversorgungen</i></p> <p><i>Forcieren der (kommunalen) GWP</i></p> <p>Kantonale Brauchwasserversorgungsplanung (in Erarbeitung). Beim Auslaufen einer Konzession um Wasserentnahmen zur Bewässerung aus Fließgewässern (Ausnahme Rhein) werden diese in der Regel nicht mehr verlängert, sondern es sind Alternativen zu suchen.</p> <p>Überarbeitung Kantonalen Richtplan, Kapitel "Wasser" (noch nicht abgeschlossen)</p> <p>Erstellung der Checkliste Umgang mit Trockenheit für Trinkwasserversorgungen</p>	<p><i>Ausbau der Wasserversorgung gemäss der GWP.</i></p> <p>Mit der Erarbeitung oder Überarbeitung der GWP bereiten sich die Gemeinde auf den zukünftigen Trinkwasserbedarf und das absehbare Wasserdargebot, unter Berücksichtigung der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung und Abschätzung des Klimawandels, vor.</p>
TI	<p>Die Entwicklung der PCAI (piani cantionali di approvvigionamento idrico) hat sich beschleunigt.</p>	<p>Die Gemeinden haben verstanden, dass die Umsetzung der PCAI wichtig ist.</p> <p>Es wurden Zähler installiert, welche Pauschalabrechnungen überflüssig machen und Verluste bekämpfen.</p>
UR	Keine Angaben.	Keine Angaben.
VD	<p><i>Funktionierende Organisation infolge der Sommertrockenheit 1976, im Jahr 2003 funktionierte die Organisation mit Ausnahme der Regulierung der Gewässertemperaturen zufriedenstellend.</i></p>	<p>Zukünftige Massnahmen müssen das Versorgungsnetz verbessern, die Bewässerungssysteme ausgehend vom Seewasser bereitstellen und die Wasserressourcendefizite analysieren. Ziel ist die Entwicklung einer integrierten Wasserwirtschaft. Diese Arbeiten sind angesichts der Herausforderung einer verstärkten Wassernutzung und energetischen Aspekten notwendig. Weiter wird diskutiert, die Wassergesetze zu ergänzen, um das öffentliche Interesse an Grundwasserentnahmen zu präzisieren.</p>
VS	<p>Regionale Projekte werden identifiziert, jedoch ist die Umsetzung der Massnahmen aufgrund der Kosten für die Sanierung der Infrastruktur langsam.</p>	<p>Die strategische Umsetzung steht vor vielen Hindernissen ohne Klarheit über den Ressourcenzustand sowie das verfügbare Potential an Wasser. Man muss eine gemeinsame Vision entwickeln und den Behörden verbindliche Standards für eine gute, koordinierte Praxis ermöglichen.</p>
ZG	<p>Erarbeitung von Strategien zur Minderung der negativen Auswirkungen des Klimawandels im Kanton Zug in Erarbeitung.</p>	<p><i>Ausbau von Verbindungsleitungen der verschiedenen Wasserversorgungen.</i></p> <p>Vorgaben in der Ortsplanung zur Minderung der Hitzeauswirkungen im Siedlungsgebiet.</p>
ZH	Keine Kenntnis.	<p>Wir gehen davon aus, dass solche Perioden häufiger und ausgeprägter auftreten werden. Sie werden wohl immer weniger als "Ausnahmesituationen" bezeichnet werden können, weshalb sich ein Eingreifen im Sinne von "Notmassnahmen" über kurz oder lang nicht mehr rechtfertigen lässt. Dieser Aspekt ist bei der Definition der "ordentlichen" Wassernutzung im Auge zu behalten.</p>

Tabelle 8: Übersicht der Massnahmen zum Umgang mit Wasserknappheit seit 2003, auf Ebene Kanton und Gemeinde. *Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstelle. (kursiv: Angaben für 2022 identisch mit jenen im Bericht zum Trockenheitsereignis 2018; * Angaben aus dem Bericht zum Trockenheitsereignis 2018 übernommen, da keine Angaben im Umfrage 2022.)*

4.4 Erkenntnisse und Handlungsbedarf seitens Kantone

Einzelne Kantone äussern sich zu konkreten Erkenntnissen aus dem Trockenheitsereignis 2022 sowie zum identifizierten Handlungsbedarf. Die Einschätzungen sind thematisch geordnet.

Auswirkungen von Trockenheitsereignissen der letzten Jahre

Der Kanton ZH verweist mit Blick in die Zukunft darauf, dass der Begriff «Ausnahmesituationen» aufgrund der immer häufiger und ausgeprägter auftretenden Perioden zu überdenken sei und sich auch kurzfristige Notmassnahmen zunehmend nicht mehr rechtfertigen liessen. Solche Ausnahmesituationen müssten in den ordentlichen Planungen berücksichtigt werden. Für die Kantone AR und SZ waren die Auswirkungen des Trockenheitsereignisses 2022 weniger gravierend als die Ereignisse von 2003 oder 2018.

Resiliente Trinkwasserversorgung und Massnahmen

Eine Reihe von Kantonen äussert sich zur Zukunft der Trinkwasserversorgung. Durch den Aufbau eines zweiten Standbeins seien wichtige Redundanzen bereits aufgebaut worden und müssten auch weiterhin ausgebaut werden (SO, TI). Im Kanton NE können z.B. mehr als 80% der Bevölkerung mit Seewasser versorgt werden und nur wenige, isolierte Regionen stellen noch ein Problem dar. Der Kanton BL berichtet, dass die Wasserversorgungssysteme v.a. aufgrund der Verbrauchsspitzen an den Anschlag kommen (Spitzenfaktoren >2). Versursacht würden diese Spitzenverbräuche insbesondere durch private Gartenbewässerung, Schwimmbadfüllungen, öffentliche Grün-, Sport- und Freizeitanlagen und Abgaben an die Landwirtschaft. Hier bestehe ein grosses Einsparpotenzial.

Als Massnahmen zur Stärkung der Resilienz erwähnen einzelne Kantone konkrete Arbeiten:

- Der Kanton BL prüft saisonale Speicher für die landwirtschaftliche Bewässerung und gestaffelte Wassergebühren. Der Kanton TI treibt die Verbreitung von intelligenten Wasserzählern (smart meter) und die Einführung von Wassersparmassnahmen in Haushalten, Industrie/Gewerbe und Landwirtschaft voran.
- Für den Kanton GR ist der Vollzug der VTM die einzige kantonale Einflussnahme auf die kommunale Wasserversorgung. Die von den Gemeinden einzureichenden Dokumentationen beschränkten sich auf grosse und mittlere Wasserversorgungsgebiete und seien damit nicht flächendeckend für den gesamten Kanton vorhanden. Der Kanton SZ verweist darauf, dass einzelne Wasserversorgungen ihr TWM-Handbuch (Trinkwasserversorgung in Mangellagen) noch erstellen bzw. überarbeiten müssten.
- Der Kanton FR verweist auf den Sachplan Trinkwasserinfrastrukturen (PSIEau), der 2023 abgeschlossen werden soll und die Versorgungsplanung langfristig auf kantonaler, regionaler und kommunaler Ebene sicherstellen soll.

Integrale Wasserressourcenbewirtschaftung

Punktuell stellen Kantone auch Handlungsbedarf im Bereich der integralen Wasserressourcenplanungen fest. Der Kanton GR äussert die Erkenntnis, dass ein flächendeckendes, integrales Einzugsgebietsmanagement notwendig sei. Der Kanton OW sieht mittelfristig den Bedarf einer kantonalen, übergeordneten Wasserressourcenplanung.

Der Kanton VS sieht es als zwingend notwendig, schweizweit eine gemeinsame Vision zum Umgang mit Wasser zu entwickeln und den kantonalen und kommunalen Behörden verbindlichere Standards für die gute Praxis zur Verfügung zu stellen. Es müsse eine verbindliche Botschaft vermittelt werden, die es den verschiedenen Wassernutzern erlaubt, koordinierte und kohärente Ansätze zu entwickeln. Dafür müssten auch bessere Daten zum Wasserdargebot und zum Wasserverbrauch vorhanden sein, da ansonsten eine strategische Umsetzung auf zu viele Hindernisse stosse.

Der Kanton GR wünscht sich bundesrechtliche Verpflichtungen, um auf Stufe Kanton entsprechende Planungen bei den Gemeinden zu veranlassen. Er verweist zudem auf geplante Klimaanpassungsmassnahmen für die Landwirtschaft, u.a. Wasserversorgungen und Tränkeanlagen im Sömmerungsgebiet oder Bewässerung.

Brauchwasserplanungen

Die Kantone LU und SG verweisen auf die Relevanz von Brauchwasserplanungen im Umgang mit Trockenheit. Im Kanton LU seien regionale Nutzungseinschränkungen für Brauchwassernutzungen während Trockenphasen möglich. Der Kanton SG zielt darauf ab, die landwirtschaftliche Bewässerung zu einer ressourcenorientierten Nutzung zu entwickeln.

Gewässerökologie

Der Kanton SZ betont, dass die Revitalisierung, die Verbesserung der Restwassersituation und auch die Beschattung der Fliessgewässer weiter vorangetrieben werden müssen, um hohe Wassertemperaturen und niedrige Sauerstoffgehalte zu vermeiden.

Einfluss von Grund- oder Quellwasserentnahmen auf Abflüsse

Zur Frage, ob die Problematik kritischer Abflüsse aufgrund von Entnahmen aus Grundwasser oder Quellen in Zukunft zunimmt, äussern sich 10 Kantone dahingehend, dass in einzelnen Gewässerabschnitten von kleineren bis mittleren Fliessgewässern oder bei Fliessgewässern, die mit geringmächtigen Grundwasserleitern verbunden sind, kritische Abflüsse eher zunehmen oder Bäche häufiger gänzlich austrocknen werden. Dies beeinträchtigt nicht nur den Abfluss, sondern in Konsequenz auch die Möglichkeit für Wasserentnahmen. Die erwähnten, dagegen ergriffenen Massnahmen sind spezifisch bis generell.

- Der Kanton VD hat damit begonnen, lokal und wo Bedarf besteht, Interaktionen zwischen Grundwasser und Fliessgewässer zu untersuchen und Projekte zur Grundwasseranreicherung zu prüfen (z.B. Region Genolier).
- Der Kanton GE hat Abstimmungsbedarf mit Frankreich, der im Rahmen der bilateralen Beziehung oder einem Abkommen zum grenzüberschreitenden integralen Ressourcenmanagement geregelt werden müsse.
- Der Kanton VS sieht generell Handlungsbedarf bei der Priorisierung von Nutzungen sowie der Koordination auf Ebene der Einzugsgebiete zwischen Nutzern, Kanton und Gemeinden sowie beim Datenmanagement.
- Der Kanton JU plant für 2023 die Etablierung einer Arbeitsgruppe, die sich u.a. der Problematik der Wasseraufteilung in der Ajoie (Aufteilung

Trinkwasserressourcen, Sicherstellung lokaler Abflüsse in Oberflächengewässern) annehmen soll.

4.5 Fazit

Die Anzahl und Breite der verfügbaren, übergeordneten Instrumente zum Umgang mit Wasserknappheitssituationen hat sich seit 2003 bedeutend erhöht. Die über die letzten Jahre wiederkehrenden Trockenheitsereignisse scheinen dieser Entwicklung zuträglich gewesen zu sein. 11 Kantone haben explizit im Zeitraum 2018 bis 2022 neue Massnahmen zum langfristigen Umgang mit Wasserknappheit ergriffen, eine Reihe von Kantonen erwähnt laufende Arbeiten, um den Umgang mit Wasserknappheitssituationen noch weiter zu verbessern. Oft sind diese in eine übergeordnete, kantonale Klimaanpassungsstrategie eingebettet.

Zu den einzelnen Instrumenten lassen sich im Vergleich zu 2015 und 2018 unterschiedlich starke Trends feststellen, wobei zu beachten ist, dass in den Umfragen z.T. bis zu 11 Kantone keine Angaben zu einzelnen Instrumenten machten. Diese Kantone sind von den folgenden Aufzählungen jeweils ausgeschlossen.

- Wasserstrategien oder ähnlich gelagerte Instrumente auf kantonaler Ebene haben sich seit 2015 weiter etabliert: Verfügten 2015 noch 14 Kantone über *keine* Wasserstrategie, waren es 2018 noch 8 Kantone und 2022 nur noch 7 Kantone ohne Wasserstrategie.
- Ein leichter Trend zeigt sich auch bei den regionalen Wasserressourcenplanungen: 2015 verfügten erst zwei Kantone über solche Instrumente, 2018 verfügten bereits 3 Kantone über regionale Planungen und 9 Kantone erarbeiteten bzw. planten solche. 2022 verfügten 2 Kantone über aktuelle Wasserressourcenplanungen und 11 Kantone erarbeiteten bzw. planten solche. Der Vergleich im Zeitablauf wird allerdings durch Lücken in der Umfrage erschwert sowie durch die kantonal unterschiedlichen Formen dieses Planungsinstruments.
- Die Trinkwasserversorgung ist seit 2003 vernetzter geworden: die Zahl der Kantone, die weder über eine regionale Wasserversorgungsplanung verfügen noch eine solche erarbeiten oder planen, ist im Jahresvergleich von 14 (2015) auf 7 (2018) und schliesslich auf 4 (2022) gesunken.
- Brauchwasserplanungen für die landwirtschaftliche Bewässerung waren bereits 2018 in 2 Kantonen vorhanden, in 5 Kantonen in Erarbeitung und 3 Kantonen in Planung (total 10). 2022 gaben 7 Kantone an, eine solche aktuell zu erarbeiten und 5 weitere Kantone eine Brauchwasserplanung zu planen (total 12). Noch in der Umfrage von 2015 war eine Wasserressourcenplanung für die Landwirtschaft nur in Einzelfällen vorhanden oder in Erarbeitung (3 Kantone).

Die durch das BAFU zur Verfügung gestellten Grundlagen zur Erarbeitung von langfristigen kantonalen und regionalen Strategien kamen bisher nur in etwa einem Drittel der Kantone zur Anwendung. Einzelne Kantone verwenden diese indirekt, indem sie z.B. einzelne Elemente daraus nutzen.

A1 Übergeordnete Instrumente im Detail

Tabelle 9 führt pro Kanton im Detail auf, inwiefern die vier in Kapitel 4.1 ausgewerteten übergeordneten Strategien und Instrumente zum Umgang mit Wasserknappheitsproblemen etabliert, in Erarbeitung, geplant oder nicht geplant sind. In der Spalte «Bemerkungen» sind verfügbare Zusatzinformationen aufgeführt, z.B. Name des Dokuments, räumliche Abdeckung des Instruments etc. In der letzten Spalte sind weitere Dokumente / Instrumente aufgeführt, die keiner der vier Kategorien zugewiesen werden können. Die in Kursivschrift aufgeführten Angaben wurden in identischer Form bereits im Bericht zum Trockenheitsereignis 2018 aufgeführt.

Kanton	Wasserstrategie	Bemerkungen	Regionale Wasserressourcenbewirtschaftung (integral)	Bemerkungen	Regionale Wasserversorgungsplanungen (öVV)	Bemerkungen	Regionale Brauchwasserplanung (Landwirtschaft)	Bemerkungen	Weitere Instrumente
AG	Geplant		Nicht geplant		Aktualisierung geplant	<i>Leitbild Wasserversorgungen Aargau (2007)</i> (Weblink)	Geplant		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vorgehenskonzept Trockenheit, mit Fokus auf die Beurteilung von Sistierung von Wasserentnahmebewilligungen (Organisation, Informationswege, Grenzparameter) (aktuell in Überarbeitung)</i> • <i>Konzept Trockenheit zum Schutz der Wasserlebensräume und -tiere</i>
AI	Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		
AR	Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> • <i>GWP-Leitfaden SVGW/KVU-Ost (2018)</i> (Weblink) • <i>VTN-Konzepte (Szenario Trockenheit, 2018)</i>
BE	Vorhanden	Wasserstrategie Bern (2010) (Weblink)	Geplant		In Erarbeitung		In Erarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Massnahmenkonzept TROSEC</i> • <i>Massnahmenprogramme 2017-2022 zur Wasserstrategie 2010, Bereich Siedlungswasser und Gebrauchswasser (2017)</i> (Weblink)
BL	In Erarbeitung		Nicht geplant		Vorhanden	Für die Regionen 1 bis 10 (2008-2022) (Weblink)	Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Betrieb Grundwassermessnetz (Pegel, Temperatur) mit ca. 80 Stationen (Auslesung 4 Mal pro Jahr)</i> • <i>Wasserstatistik mit Monatswerten der Quellschüttungen (Daten werden einmal jährlich von den Gemeinden geliefert)</i>
BS	Geplant		Geplant		n/a		Nicht geplant		
FR	In Erarbeitung	Plan sectoriel de la gestion des eaux (PSGE) / Sachplan Gewässerbewirtschaftung (SPGB) (2021) (Weblink)	n/a		Vorhanden:	Plan directeur infrastructures d'eau potable (PIEP) / Plan der Trinkwasserinfrastrukturen (PTWI) (2015-2020; Gemeinden)	n/a		
					In Erarbeitung:	Plan sectoriel infrastructures d'eau potable (PSIEau) / Sachplan Trinkwasserinfrastrukturen (STWI) (2023) (Weblink)			

Kanton	Wasserstrategie	Bemerkungen	Regionale Wasserressourcenbewirtschaftung (integral)	Bemerkungen	Regionale Wasserversorgungsplanungen (öWV)	Bemerkungen	Regionale Brauchwasserplanung (Landwirtschaft)	Bemerkungen	Weitere Instrumente
GE	Geplant		Vorhanden	Integrale Gewässerbewirtschaftung (SPAGE) in 6 Regionen (2010-2022) (Weblink)	Vorhanden		In Erarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungspläne im Krisenfall für jede Gemeinde (VTM, 2013, wird aktualisiert) • Grenzüberschreitende Wasserplanung ist in Planung
GL	n/a		n/a		n/a		n/a		
GR	Nicht geplant		In Erarbeitung	Schon vorhanden: Wassereinzugsmanagement Unterengadin, Inn (2019)	Nicht geplant		Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> • Instrument Trinkwasserversorgung in Notlagen (2016) (Weblink) • Im Rahmen des AGD Green Deal Graubünden sind umfassende Klimaanpassungsmassnahmen für die Landwirtschaft geplant (Wasserversorgungen und Tränkeanlagen im Sömmerungsgebiet, Bewässerungen, etc.)
JU	Vorhanden	Plan sectoriel des eaux 2030 (PsEaux) (2021) (Weblink)	In Erarbeitung		Vorhanden		Geplant		<ul style="list-style-type: none"> • Richtlinie für Wasserentnahmen bei Niedrigwasser (2016) (Weblink)
LU	Geplant		Nicht geplant		Teils vorhanden, teils in Erarbeitung	<p><i>Region Sursee-Mittelland und Region Luzern West (Wigger-Lutherntal und Entlebuch): in Erarbeitung</i></p> <p><i>Region Seetal und Luzern Plus (Agglomeration Stadt Luzern): vorhanden</i></p>	In Erarbeitung	Strategie landwirtschaftliche Wasserversorgung ausserhalb der Bauzone (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenbericht Wassernutzung und Wasserversorgung im Kanton Luzern (2021) (weblink) • Kantonaler Richtplan (2009, Teilrevision 2015) (Weblink) • Planungsbericht Klima und Energie (2021), siehe S.35 Wasserwirtschaft, Massnahmen KA-WW1-KAWW9, KA-L4 (Weblink) • Der Kanton erarbeitet Grundlagen zum Dargebot und Bedarf an Bewässerungswasser in der Landwirtschaft ausgehend vom aktuellen Zustand hinsichtlich des Klimawandels.
NE	Geplant		Geplant		In Erarbeitung	Kantonaler Wasserversorgungsplan: vorhanden Mehrere kommunale Wasserversorgungspläne: in Erarbeitung	Nicht geplant		
NW	n/a		n/a		n/a		n/a		

Kanton	Wasserstrategie	Bemerkungen	Regionale Wasserressourcenbewirtschaftung (integral)	Bemerkungen	Regionale Wasserversorgungsplanungen (öWV)	Bemerkungen	Regionale Brauchwasserplanung (Landwirtschaft)	Bemerkungen	Weitere Instrumente
OW	Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> Öffentliche Wasserversorgungen der Gemeinden sind miteinander verbunden und können sich gegenseitig aushelfen
SG	Nicht geplant		Nicht geplant		Vorhanden	Leitbild Wasserversorgung (2014) (Weblink)	Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> Postulatsbericht Sicherstellung der Wasserversorgung in Extremsituationen mit rund 30 Massnahmen
SH	In Erarbeitung		Geplant		In Erarbeitung	Wasserwirtschaftsplan (2009), kantonal und regional (Weblink)	Geplant	Brauchwasser-nutzungsplanung	<ul style="list-style-type: none"> Klimastrategie
SO	Vorhanden	Jedoch nicht als konkretes Dokument vorhanden	Vorhanden		Vorhanden		In Erarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> Klimastrategie Regionaler Entwässerungsplan Oesch (2021/22) (Weblink)
SZ	Nicht geplant		Geplant		Vorhanden	Regionale Wasserversorgungsplanung (2015-2017)	Geplant		<ul style="list-style-type: none"> Energie- und Klimaplanung 22+ in Erarbeitung VTM-Handbücher für fast alle WV im Kanton (2010-2022) Wasserversorgungsatlas in Erarbeitung (2023)
TG	In Erarbeitung	Kantonale Wasserstrategie: setzt sich aus drei Teilbereiche zusammen: 1) Kantonale Trinkwasserversorgungsplanung, 2) Kantonale Brauchwasserversorgungsplanung, 3) Trinkwasserversorgungsplanung in schweren Mangellagen	Nicht geplant		Vorhanden	Kantonale Trinkwasserversorgungsplanung (2015-2018) (Weblink)	In Erarbeitung	Brauchwasserversorgungsplanung (2020 bis 2023/24 geplant)	<ul style="list-style-type: none"> Checkliste Umgang mit Trockenheit Etablierter Trockenheitsstab (2019) (Weblink) Trinkwasserversorgungsplanung in schweren Mangellagen (wird voraussichtlich im 2025 gestartet)
TI	In Erarbeitung		In Erarbeitung		Vorhanden	Kantonale Wasserversorgungspläne (PCAI) für 30 Makroregionen (auf Basis des Gesetzes von 1994) (Web-link)	Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> Kommunikationshandbuch für Krisensituationen (2014) Kapazitätsaufbau, um den Gemeinden im Bedarfsfall (Verschmutzung, Unfälle, Dürre) mobile Wasseraufbereitungsanlagen zur Verfügung zu stellen

Kanton	Wasserstrategie	Bemerkungen	Regionale Wasserressourcenbewirtschaftung (integral)	Bemerkungen	Regionale Wasserversorgungsplanungen (öWV)	Bemerkungen	Regionale Brauchwasserplanung (Landwirtschaft)	Bemerkungen	Weitere Instrumente
UR	Nicht geplant		Nicht geplant		Geplant		Nicht geplant		<ul style="list-style-type: none"> Wasserknappheitskarten Zentralschweiz (2017) (Weblink)
VD	In Erarbeitung		In Erarbeitung		Vorhanden		In Erarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> Hydrologisches Monitoring (Weblink)
VS	Vorhanden	Wasserstrategie Wallis (2013) (Weblink)	In Erarbeitung	Grundwasserbewirtschaftungsplan für die Rhoneebene / einzelne Gemeinden (nicht publiziert)	In Erarbeitung		Geplant		<ul style="list-style-type: none"> Kantonale Strategie Entnahmen aus Oberflächengewässern (arrêt TF 145 II 140): in Erarbeitung Projekt Lienne-Raspille für Gemeinden Haut-Plateau (2022) Interregionales RESERVAQUA Projekt mit methodischen Empfehlungen (Überwachungsaufgaben auf Ebene der Wassereinzugsgebiete (Weblink)) Laufende Analyse Speicherkapazitäten Stauseen, mit Blick auf Stromproduktion und ggf. multifunktionaler Nutzung
ZG	Geplant	Kantonale Wasserstrategie mittelfristig in Planung (bedarf Ergänzung im kant. Recht)	Nicht geplant		In Erarbeitung	Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug (PTB) mit Sicherstellung Trinkwasser in schweren Mangellagen (VTM, SR 531.32)	Nicht geplant		
ZH	In Erarbeitung		Geplant		Vorhanden	Kantonaler Trinkwasserverbund sowie Planungen in verschiedenen Regionen (2010)	In Erarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> Massnahmenpläne Klimawandel: Verminderung der Treibhausgase (2018) (Weblink) Gesetzliche Eingriffsmöglichkeiten (neues Wassergesetz steht kurz vor Inkrafttreten), individuelle Konzessionsbestimmungen

Tabelle 9 Übersicht der langfristigen, übergeordneten Instrumente in den Kantonen zum Umgang mit Trockenheit bzw. Wasserknappheit. Quelle: Umfrage Gewässerschutzfachstellen. (*kursiv: Angaben sind mit jenen im Bericht zur Trockenheit 2018 identisch*)

A2 Ausgestaltung Berichterstattungspflicht bei Trockenheitssituationen

Gegenstand und Ziel der Befragung

Mit dem Grundlagenbericht «Wasserversorgungssicherheit und Wassermanagement» in Erfüllung des Postulates 18.3610 Rieder sieht der Bundesrat vor, dass der Bund eine kantonale Berichterstattungspflicht bei Trockenheitssituationen einführt. Diese Trockenheitsberichte der Kantone sollen Informationen zu Wasserdefiziten, Konflikten, Schutzmassnahmen für Ökosysteme und Überlegungen zu Anpassungen für künftige Trockenheitsereignisse umfassen. Die Kantone sollen dem Bund neu insbesondere auch Bericht über die Anzahl der erteilten Ausnahmegewilligungen zur Unterschreitung der Mindestrestwassermengen in Gewässern erstatten, welche in Not-situationen u.a. für die landwirtschaftliche Bewässerung erteilt werden (Art. 32 Bst. d GSchG).

Zur Vorbereitung der Einführung der kantonalen Berichterstattungspflicht bei Trockenheitssituationen und der dazu notwendigen Anpassung der Gewässerschutzverordnung, wurden die Kantone befragt zum:

- Aufwand der kantonalen Fachstellen für das Ausfüllen der Umfrage
- Bestehenden Mechanismen zur Datenerhebung der Kantone im Zusammenhang mit Trockenheitsereignissen

Die Antworten sind in der Folge zusammenfassend aufgeführt.

Frage 1: Aktuelle Datenerhebung während Ereignis

Verfügt Ihre Fachstelle über ein etabliertes Vorgehen, um Informationen/Daten zu Wasserdefiziten und Konflikten zwischen Wassernutzungen bzw. zwischen Wassernutzung und Gewässerschutz in Trockenheitsphasen systematisch zu erheben?

- 6 Kantone (BE, LU, NE, SG, TG, TI) berichten über ein etabliertes Vorgehen, 19 verfügen über kein solches Vorgehen und ein Kanton äussert sich nicht dazu (NW).
- Die durch die 6 Kantone geäusserten Vorgehen sind (gruppiert):
 - Lagebeurteilung intern, regelmässig (SG, BE, NE) oder bei Bedarf (LU)
 - Zusätzliche Datenerhebungen (Pegellatten, Grundwasser BE)
 - Austausch mit wichtigen Nutzern, insbesondere den öffentlichen Wasserversorgungen, während Ereignis (NE, SH)
 - Kommunikation an Interessierte (Bulletin SG, Trosec-Report BE)
 - Kommunikation an Öffentlichkeit via Presse (LU)
 - Befragung Nutzer, konkret die öffentlichen Wasserversorgungen, im Nachhinein (LU, SH)

Die in der Frage erwähnten "Konflikte" werden in keiner der Antworten konkret erwähnt.

Frage 2 und 3: Erfasste Parameter und Datenformat

Welche Parameter erfasst Ihre Fachstelle bereits während eines Trockenheitsereignisses im Rahmen des etablierten Vorgehens? In welchem Datenformat erfasst Ihre Fachstelle diese Parameter?

Parameter

- 6 Kantone (BE, LU, NE, SG, TG, TI) geben Informationen darüber, welche Parameter sie während eines Ereignisses erfassen, 20 Kantone äussern sich nicht dazu.
- Die Kantone erwähnen folgende Parameter:
 - Abfluss / Pegel von Oberflächengewässern (BE, NE, SG, UR), wobei BE zusätzliche Erhebungen durchführt und SG spezifische Niedrigwasser-Parameter erhebt
 - Grundwasser (SG, UR)
 - Umfrage bei Wasserversorgungen (SH, LU), wobei Parameter unklar sind

Datenformat

- 9 Kantone (BE, LU, NE, SG, SH, TG, TI, UR, VS) äussern sich dazu, die übrigen nicht.
- Die erwähnten Datenformate sind:
 - Tabellen, Excel-basiert (LU, NE, TG)
 - Grafiken (regionale Grundwasserauswertungen BE)
 - E-Mail-Austausch mit einzelnen Akteuren (TI)
 - Berichte (TroSec BE) oder dokumentierte Umfrage (SH)
 - Ausnahmegenehmigungen vom Entnahmeverbot werden aktuell im Excel und in Zukunft auch im GIS erfasst (TG)
 - Online-Plattform (SG), www.hydrodaten.sg.ch

Fragen 4 und 5: Aufwand, involvierte Fachstellen, Machbarkeit

Welchen Aufwand (in Arbeitsstunden oder monatlichen VZÄ) hat das Ausfüllen dieses Fragebogens generiert (inkl. Erfassung und Aufbereitung der dazu notwendigen Daten und Informationen)? In welchem Fachgebiet / in welcher Abteilung fällt dieser Aufwand an? Inwiefern kann der Aufwand mit den bestehenden internen Ressourcen erbracht werden?

Aufwand

- 23 Kantone äussern sich zum Aufwand, 3 Kantone (GL, NW, VD) machen keine Angaben.
- Der Mittelwert des Aufwands beträgt 3.2 Arbeitsstunden. Abbildung 9 zeigt den geschätzten Aufwand pro Kanton, sofern die Angaben quantifizierbar waren. Nicht quantifizierbar war folgende Aussage (BS): «Es waren mehrere Personen involviert, mehrere Stunden».



Abbildung 9 Durch Fachstelle geschätzter, eigener Arbeitsaufwand (in Stunden) zum Ausfüllen dieses Fragebogens (Umfrage Trockenheit im Sommer 2022); BS: nicht quantifizierbare Aussage. Quelle; Umfrage bei den kantonalen Gewässerschutz-Fachstellen

Marchbarkeit

- 9 Kantone äussern sich konkret dazu, ob die Umfrage im Rahmen der internen, bestehenden Ressourcen erbracht werden kann.
- 8 Kantone: ja, mit bestehenden Ressourcen möglich
- 1 Kanton: nein
- Ein Kanton weist darauf hin, dass eine externe Unterstützung wenig effizient wäre (GR).

Involvierte Fachstellen

- 22 Kantone äussern sich dazu.
- Das Beantworten der Umfrage verlangt häufig den Einbezug mehrerer Dienststellen, die wiederum teilweise über mehrere Ämter verteilt sind.
- Kantonal unterschiedlich aufgeteilte Zuständigkeiten auf Ämter und Abteilungen in den betroffenen Fachthemen erlauben keine einfache Aufbereitung dieser Frage.

Frage 6: Ausgestaltung Berichterstattungspflicht

Welche Aspekte sollte das BAFU bei der Einführung der kantonalen Berichterstattungspflicht Trockenheit aus Sicht Ihres Kantons berücksichtigen?

- 19 Kantone äussern sich zur Ausgestaltung, 7 Kantone (AR, BE, BL, BS, GL, LU, NW) äussern sich nicht.
- Die Anregungen sind in der Folge nach Themen gruppiert:

Konzeptionelle Ausgestaltung

- Zweck / Ziele besser erläutern (GR)
- Mehrwert für Kantone aufzeigen, dafür Arbeitsgruppe einsetzen (TG)
- Begriff «Trockenheitsereignis» definieren (TI)

- Bundesrechtliche Grundlagen für Berichterstattungspflicht klären/besser kommunizieren (GR)
- Erfahrungsaustausch zweckmässiger als Berichterstattung (VD)

Zu erhebende Informationen

- Erwartungen an Daten/Informationen klar definieren (TI) bzw. frühzeitig an Kantone kommunizieren (OW)
- Genau abklären, welche Daten in den Kantonen überhaupt vorhanden sind und in welcher Ausprägung (ZH)
- Konkrete Vorschläge sind:
 - Trinkwassernutzung, Brauchwasser für Bewässerung, Temperaturen Oberflächengewässer, Abfischungen, Einschränkungen Konzessionen (NE)
 - Modulartiger Aufbau (z.B. Haushalte, Industrie, Landwirtschaft, Wasserkraft, usw.), damit z.B. alpine Kantone nur die relevanten Module (z.B. Trinkwasser, Wasserkraft, Brauchwasser Beschneigung) auszufüllen haben (UR)
 - Informationen zum saisonalen Dargebot und Nachfrage, zur Vulnerabilität der Wasserversorgung, der betroffenen Bevölkerung sowie den dafür ursächlichen anthropogenen Auslöser (VS)
- Spezielle Anforderungen der Berggebiete und Kleinstkantone berücksichtigen (AI)
- Dem Aspekt der Veränderungen über die Jahre das gebührende Gewicht beimessen (AG)

Vollzug

- Einfache Kommunikation zwischen BAFU und Kantonen sicherstellen (TI)
- Kantonalen Vollzug nicht beeinträchtigen (SG)
- Aktueller Fragenkatalog gut (SZ)

Aufwand

- Aufwand klein halten (SH, SO); So viel wie nötig, so wenig wie möglich (TG)
- Pflichtenheft für Berichterstattung erstellen (ZG)

Frage 7: Eignung «Findmind»

Wie schätzen Sie das Online-Tool «Findmind» ein, um diese Umfrage auszufüllen? Wo gibt es nach Ihrer Meinung noch Verbesserungspotenzial?

- 15 Kantone äussern sich, davon sind 10 explizit zufrieden.
- Erwähnte Verbesserungsbereiche der Umfrage:
 - Übersichtlichkeit, Handhabung z.B. Button, um zum Beginn zurückzuspringen (AG)
 - Zwischenspeicherungsmöglichkeit klarer machen (SZ)
 - Aufwandabschätzung zu Beginn ermöglichen (AI)

- Information von letzter Umfrage integrieren, damit diese nur noch aktualisiert werden muss (SH)
- Fragenkatalog zusätzlich als PDF zusenden (ZG)
- 2 Kantone sind gegen Umfrage bzw. finden Umfrage zu lang (TG, VD).