

Weiterbildungskurse 2024



www.brunnenmeister.ch

Grundwasserschutz zur Sicherung der Trinkwasserversorgung (Dokumentation zur Präsentation)

Von:

Dr. Michael Schärer, Sektionschef
Marie-José Gilbert, wissenschaftliche Mitarbeiterin
Sektion Grundwasserschutz
Bundesamt für Umwelt BAFU
3003 Bern



www.bafu.admin.ch

michael.schaerer@bafu.admin.ch
marie-jose.gilbert@bafu.admin.ch

Veranstaltungsort:



Grundwasserschutz zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

Autoren / Referenten: Dr. Michael Schärer, Marie-José Gilbert

1. Risiken für unser Grundwasser

Viele unserer Tätigkeiten können eine Gefahr für das Grundwasser darstellen (vgl. Abbildung 1):

- Kiesabbau im Grundwasser oder in der Nähe von Grundwasserfassungen kann zu Verunreinigungen des Grundwassers führen.
- Aus Altlasten können sukzessive Schadstoffe ins Grundwasser ausgewaschen werden.
- Beim Bau von Gebäuden und Infrastrukturanlagen können Schadstoffe ins Grundwasser gelangen.
- Undichte Abwasserleitungen, Unfälle auf Strasse und Schiene oder Leckagen/Unfälle in Industrie- und Gewerbebetrieben können das Grundwasser verunreinigen.
- Aus der Landwirtschaft gelangen überschüssiger Dünger und Pestizide ins Grundwasser.
- Revitalisierungen/Aufweitung von Fließgewässern können zu erhöhten Einträgen von Schadstoffen aus Oberflächengewässern ins Grundwasser führen.

Die Liste ist nicht abschliessend. Sie zeigt aber, dass wir uns in einem Dilemma befinden und die verschiedenen Interessen sorgfältig gegeneinander abwägen müssen.

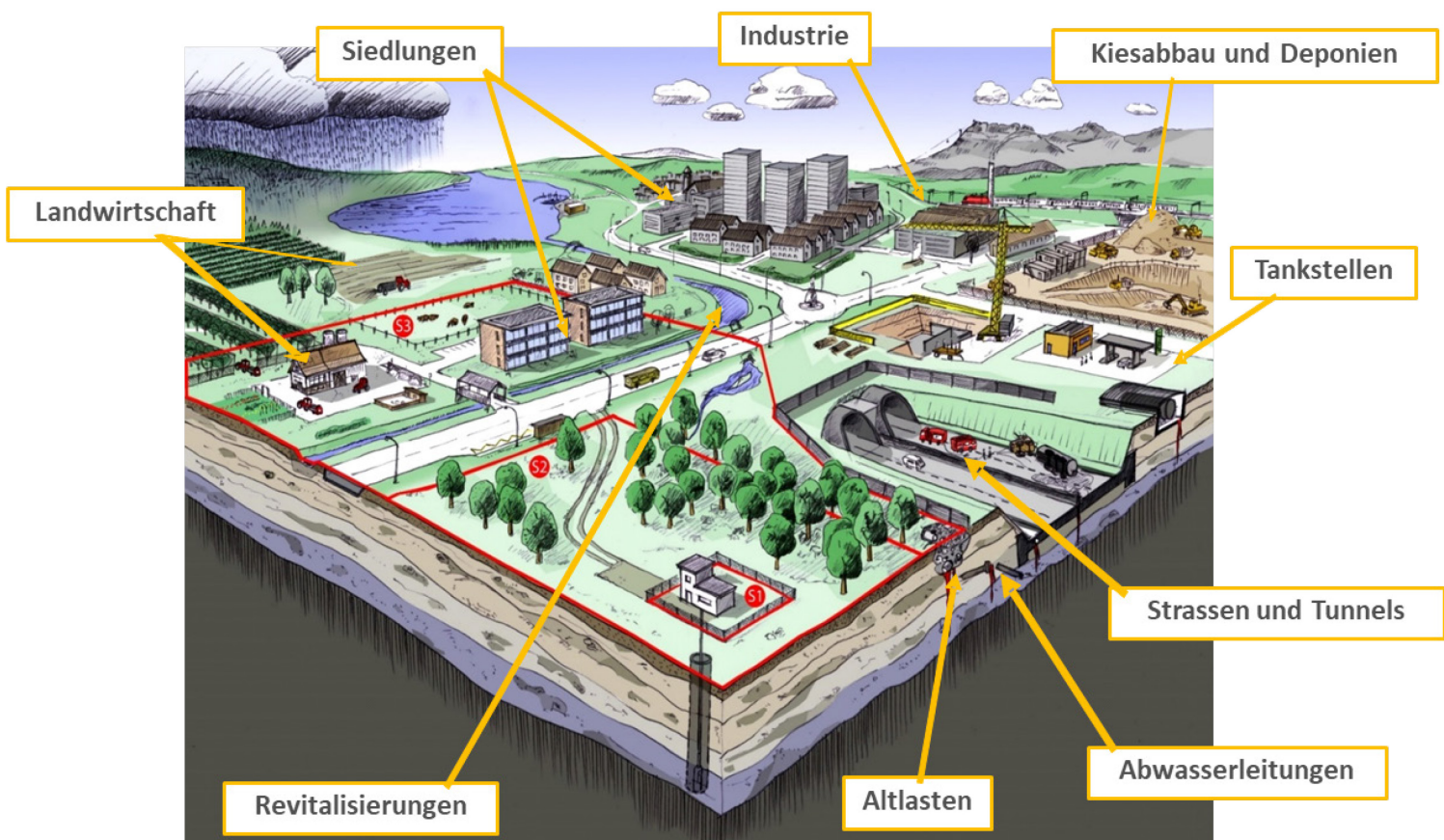


Abbildung 1 – Tätigkeiten, die eine Gefährdung für das Grundwasser darstellen können.

Aufgrund der dichten Flächennutzung geschehen wiederholt Unfälle, Leckagen oder andere Ereignisse in der Nähe von Grundwasserefassungen, die die Trinkwasserversorgung gefährden oder vorübergehend verunmöglichen:

Beispiel: Unfälle über genutzten Grundwasservorkommen

Auf der Bahnlinie zwischen Lausanne und Yverdon entgleiste im April 2015 ein Güterzug. Sechs der insgesamt 22 Güterwagen kamen dabei von der Schiene ab. Vier davon hatten Chemikalien geladen. Einer mit 25 Tonnen Schwefelsäure lief fast vollständig aus. Ein anderer enthielt insgesamt 57 Tonnen Natronlauge, wovon eine geringe Menge auslief. Der Dritte Tank hatte 23 Tonnen krebserregendes Methylenanilin an Bord. Er blieb zum Glück trotz Schäden intakt.

Die der Unfallstelle nächstgelegene Trinkwasserefassung lag in lediglich rund 300 m Entfernung und wurde umgehend ausser Betrieb genommen. Sie wurde erst wieder ans Versorgungsnetz angeschlossen als sichergestellt war, dass das geförderte Grundwasser nicht verunreinigt ist.

Es hätte schlimmer kommen können: Die Bahnlinie verläuft am Rande der Grundwasserschutzzone S2 durch die Grundwasserschutzzone S3 der erwähnten Trinkwasserefassung. Gemäss Gewässerschutzgesetzgebung dürfte sie hier nicht sein.

Die Bahnlinie an sich gefährdet das Grundwasser nicht. Ihr Betrieb birgt jedoch die Gefahr von Unfällen wie jenem zwischen Lausanne und Yverdon 2015. Je näher sich ein solcher Unfall an einer Trinkwasserefassung ereignet, umso weniger Zeit und Raum bleibt für Interventionen bevor Schadstoffe ins Trinkwassernetz gelangen. Eine gewisse Distanz zwischen Fassung und Bahnlinie oder ähnlichen Anlagen ist daher sehr sinnvoll.

Beispiel: Infrastruktur in Grundwasserschutzzonen

Die Grundwasserschutzzonen in La Neuveville sind zu einem beachtlichen Teil überbaut. Die Gebäude sind selbstverständlich ans kommunale Abwassersystem angebunden. 1998 schlug jedoch eine dieser Abwasserleitungen Leck und Fäkalkeime gelangten ins Trinkwassernetz. 3'500 Personen erkrankten.

Unsere heutigen Abwassersysteme sind eine Errungenschaft der letzten rund 150 Jahre. Noch im 19. Jahrhundert waren Trinkwasserverunreinigungen immer wieder Quelle für tödliche Infektionskrankheiten. Im Kanton Zürich starben 1867 rund 500 Personen an Cholera und 1884 rund 150 an Typhus.

Die Abwasserinfrastruktur muss jedoch regelmässig gewartet und erneuert werden, um die Bevölkerung effektiv vor Trinkwasserverunreinigungen durch Bakterien und Viren zu schützen. Sollten dafür eines Tages die finanziellen Ressourcen nicht mehr vorhanden sein, fehlt den Trinkwasserefassungen mit überbauten Schutz zonen der natürliche Schutz vor solchen Verunreinigungen.

Beispiel: Baustellen im Grundwasser

Gerade in Städten wird immer wieder von verdichtetem Bauen gesprochen. Oft bedeutet dies Bauen in den Untergrund. Bei hochliegenden Grundwasservorkommen wird dann oft ins Grundwasser hinein gebaut. Dadurch steigt v.a. in der Bauphase die

Gefahr von Grundwasserverunreinigungen z.B. durch Treibstoffe, Hydrauliköle oder Batteriesäuren aus Baumaschinen. Zudem verringern Einbauten ins Grundwasser die Durchflusskapazität und das Speichervolumen des Grundwasserleiters, was die zur Verfügung stehende Grundwassermenge negativ beeinflusst.

2. Herkunft unseres Trinkwassers

Grundwasserschutz ist Trinkwasserschutz.

Grundwasser ist unsere wichtigste Trinkwasserressource. In der Schweiz beziehen wir rund 80% unseres Trinkwassers aus Grundwasser. Die restlichen 20% gewinnen wir aus Seewasser.

Die grössten Grundwasserressourcen befinden sich in den Talebenen des Mittellandes. Hier ist auch die Bevölkerungs- und Nutzungsdichte am grössten, denn Siedlungen, Gewerbe und Landwirtschaft entstanden schon immer dort, wo Wasser zur Verfügung steht. Entsprechend gross ist auch der Nutzungsdruck auf die Grundwasservorkommen und er steigt mit zunehmender Flächennutzung durch Siedlungen, Industrie- und Gewerbebetriebe, Landwirtschaft und Verkehrsinfrastrukturen etc. sowie immer mehr Bauten im Untergrund.

Grundwasser entsteht, wenn Niederschlagswasser direkt im Boden versickert. Dabei werden Schadstoffe und Mikroorganismen (u.a. Krankheitserreger) von der Oberfläche ins Grundwasser transportiert. Um das Grundwasser vor Verunreinigungen zu schützen, müssen wir genau wissen, in welchem Gebiet das Grundwasser durch Niederschlag gebildet wird und auch das Verhalten der Schadstoffe und Mikroorganismen gut kennen. Wie gut werden diese Stoffe im Boden abgebaut oder zurückgehalten?

Grundwasser entsteht aber auch, wenn Flusswasser über die Uferzone in den Untergrund resp. ins Grundwasser infiltriert. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, dass einige Fliessgewässer einen hohen Anteil an gereinigtem Abwasser aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) aufweisen oder bei Regenereignissen stark durch ungereinigtes Abwasser aus Kanalisationen, die entlastet werden müssen, beeinflusst werden. Je nach Situation können dabei Schadstoffe und insbesondere Krankheitserreger ins Grundwasser gelangen. Vorsicht geboten ist vor allem bei Grundwasserfassungen, bei denen das Flusswasser schnell durch den Untergrund in die Grundwasserfassung gelangt.

Über 12'000 Grundwasserfassungen (Pumpbrunnen und Quellen) fassen das Grundwasser, das anschliessend grösstenteils ohne Aufbereitung oder nach einfachen Aufbereitungsverfahren (wie einer UV-Anlage) in das Trinkwassernetz eingespeist und an die Bevölkerung verteilt wird. Der in der Gewässerschutzgesetzgebung verankerte Grundwasserschutz soll sicherstellen, dass dies auch so bleibt. Im Gegensatz dazu muss Seewasser mit aufwändigen Verfahren aufbereitet werden, um als Trinkwasser genutzt werden zu können.

2.1. Aus Grundwasser wird Trinkwasser

Bei der Grundwasserfassung wird Grundwasser zu Trinkwasser. Sie ist die Schnittstelle zwischen der Wasserversorgung auf der einen und dem BAFU auf der anderen Seite.

*Das **BAFU** sorgt dafür, dass das Grundwasser bei den Grundwasserfassungen so ankommt, dass die Wasserversorgungen es als Trinkwasser verwenden können. Dabei muss es die Gewässerschutzgesetzgebung einhalten.*



*Die **Wasserversorgungen** haben den Auftrag, ausreichend einwandfreies Trinkwasser an die Bevölkerung abzugeben. Sie müssen sich an die Lebensmittelgesetzgebung halten.*

Alle wollen dasselbe: eine sichere Trinkwasserversorgung. Auch in Zukunft.

3. Das Multibarrieren-Prinzip zum Schutz der Wasserversorgung

Ziel des Grundwasserschutzes ist es, das Grundwasser vor Verunreinigungen zu schützen, sodass es Trinkwasserqualität aufweist. Dafür sollen so wenig Massnahmen wie möglich aber so viel wie nötig getroffen werden. Das heisst, das Grundwasser wird dort geschützt, wo es dem Trinkwasserschutz am meisten dient.

Der Grundwasserschutz spielt eine wichtige Rolle bei der Sicherung der kleinräumigen Wasserversorgung der Schweiz. Es sind aber auch weitere Aspekte wichtig. Der Schutz unseres Trinkwassers ist nach dem Multibarrieren-Prinzip aufgebaut: Jede Barriere hat ihre Funktion und Wirkung. Sie kann jedoch grundsätzlich «Schlupflöcher» enthalten, die die Wirkung der Barriere verringern. Erst die Summe aller Barrieren stellt den Trinkwasserschutz sicher (vgl. Abbildung 2). Der Grundwasserschutz spielt dabei eine wichtige Rolle.

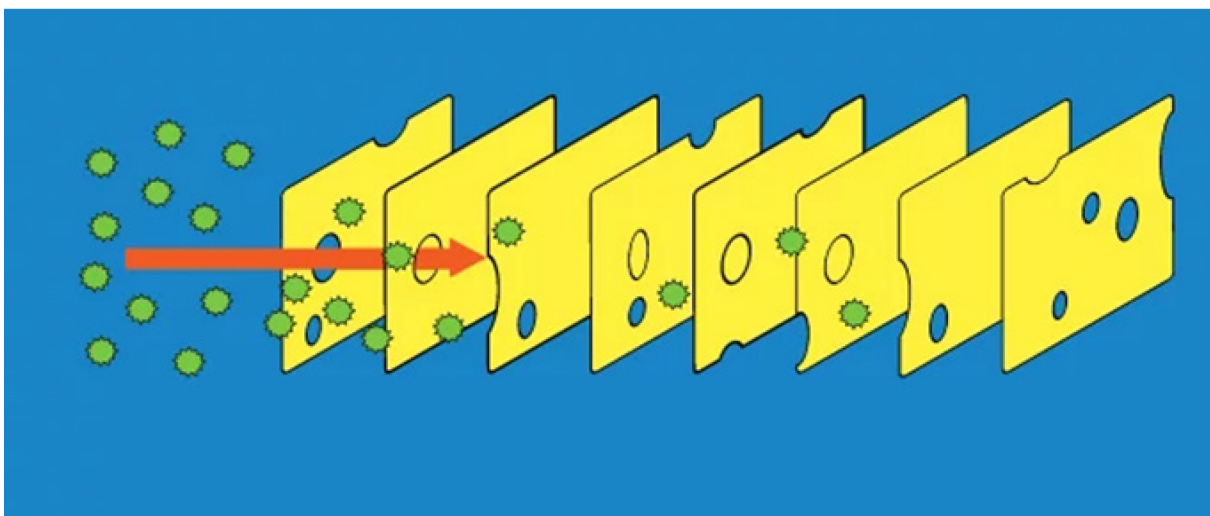


Abbildung 2 – Schematische Darstellung des Multibarrieren-Prinzips zum Schutz der kleinräumigen Wasserversorgung der Schweiz

Es gibt v.a. folgende Barrieren:

- **Sorgfaltsprinzip:** Die Gewässerschutzgesetzgebung verpflichtet alle dazu, «alle den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden» (siehe Artikel 3 des Gewässerschutzgesetzes). Dazu gehört z.B. der betriebliche Umweltschutz, eine fachgerechte Siedlungsentwässerung oder die Abwasserreinigung.
- Die Gewässerschutzgesetzgebung enthält mehrere spezifische Barrieren, um Trinkwasserfassungen vor Schadstoffen zu schützen: den **Gewässerschutzbereich A_U**, den **Zuströmbereich Z_U**, die **Grundwasserschutzzonen S₃** (oder S_n und S_m), **S₂ und S₁**. Die Schutzmassnahmen nehmen zu, je näher die Trinkwasserfassung liegt. Sie gelten kumulativ.
- **Risikomanagement** der Wasserversorgungen: Die Lebensmittelgesetzgebung verpflichtet die Wasserversorgungen zur Selbstkontrolle. Diese beinhaltet unter anderem das Risiko einer Gefährdung der Trinkwassersicherheit abzuschätzen und Massnahmen zu definieren und umzusetzen. Dafür werden Kenntnisse über das Einzugsgebiet einer Grundwasserfassung und der darin vorhandenen Risiken für die Trinkwassernutzung benötigt. Für die Lebensmittelgesetzgebung ist auf Ebene Bund das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zuständig.
- **Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen:** Die Kantone müssen gemäss der Landesversorgungsgesetzgebung (Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen, VTM) die Trinkwasserversorgung bei Trockenperioden sicherstellen und die Wasserversorgungen treffen Massnahmen, um schwere Mangellagen vorzubeugen. Dazu gehört z.B. der Auf- resp. Ausbau der Versorgung aus einer anderen Trinkwasserressource (2. Standbein, Erhöhung der Resilienz). Für die Umsetzung der Landesversorgungsgesetzgebung ist die Milizkaderorganisation Wirtschaftliche Landesversorgung (WL) zuständig, welche vom Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung unterstützt wird. Das BAFU unterstützt die WL bei der Umsetzung der VTM.
- **Wasserressourcenmanagement:** Die Nutzung der Gewässer ist in kantonaler Hoheit. Um eine nachhaltige Nutzung der Gewässer zu gewährleisten und sich auf Trockenperioden vorzubereiten verfügen einige Kantone über ein Wasserressourcenmanagement, welches an die kantonalen Bedürfnisse angepasst ist. Um die Kantone zu unterstützen hat das BAFU Praxisgrundlagen zum Wasserressourcenmanagement erarbeitet.

3.1. Gewässerschutzbereich A_U

Die Gewässerschutzgesetzgebung unterscheidet zwischen nutzbaren und nicht nutzbaren Grundwasservorkommen. Nutzbare Grundwasservorkommen sind solche, welche ausreichend Wasser liefern und das Wasser eine gute Qualität aufweist. Diese Vorkommen werden durch den Gewässerschutzbereich A_U geschützt (vgl. Abbildung 3).

Im Gewässerschutzbereich A_U dürfen keine Anlagen im Grundwasser erstellt werden, da sie die Qualität gefährden können und den Grundwasserfluss behindern. Unter gewissen Bedingungen sind Ausnahmen möglich. Eine davon ist, dass eine Gefährdung des Grundwassers ausgeschlossen sein muss.

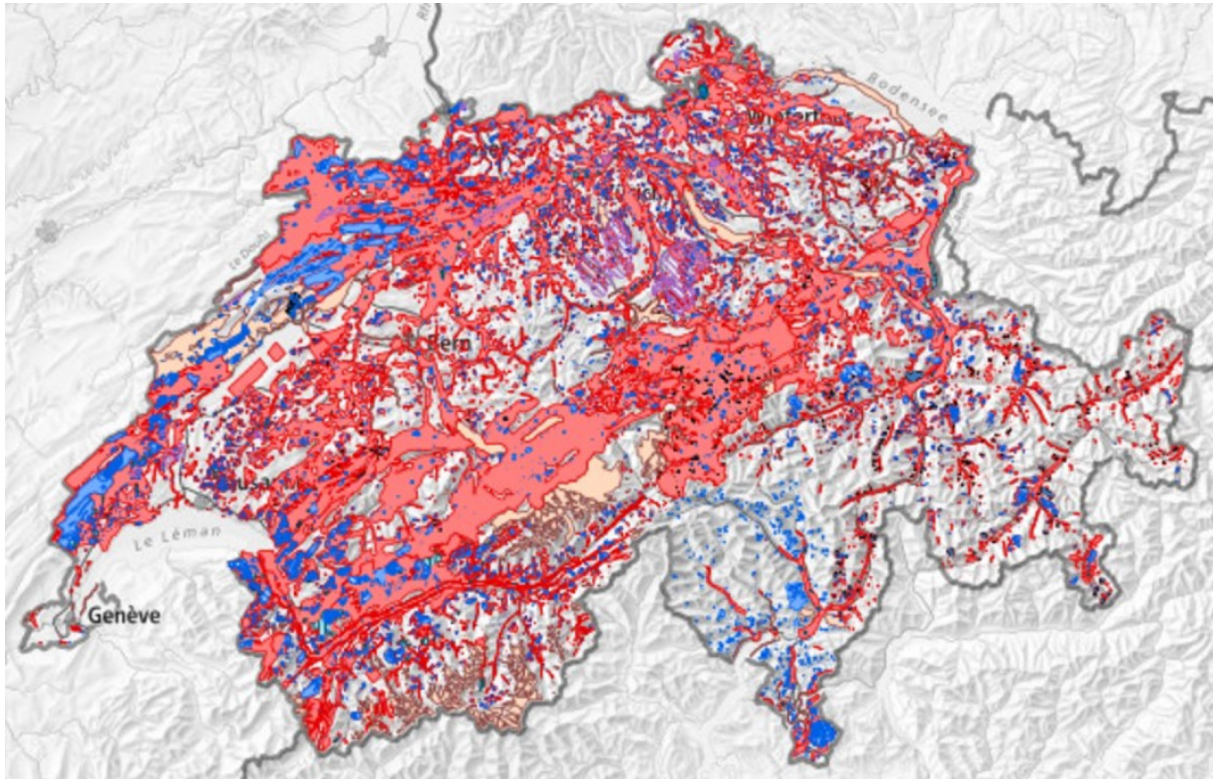


Abbildung 3 – Rund 38% der Landesfläche der Schweiz ist dem Gewässerschutzbereich A_U zugeordnet (rot). Die Grundwasserschutz-zonen (blau) machen rund 3% der Landesfläche aus.

3.2. Grundwasserschutz-zonen

Grundwasserschutz-zonen sind Teil der Wasserversorgungsinfrastruktur. Sie schützen insbesondere die unmittelbare Umgebung von Grundwasserfassungen von öffentlichem Interesse. Das sind in erster Linie diejenigen Fassungen, welche die breite Bevölkerung mit Trinkwasser versorgen. In den Grundwasserschutz-zonen gelten strenge Eigentumsbeschränkungen, diese nehmen mit zunehmender Nähe zur Grundwasserfassung zu.

Nach wie vor erhalten jedoch rund 12% der Bevölkerung Trinkwasser aus Grundwasserfassungen, die nicht ausreichend durch Grundwasserschutz-zonen geschützt sind (vgl. Abbildung 4). Bundesrechtskonforme Schutz-zonen mit rechtskräftigen Schutz-zonenreglementen stellen sicher, dass keine unzulässigen Anlagen (z.B. Gebäude inkl. Abwasserleitungen), welche eine Gefahr für die Grundwasserfassung darstellen, in der Schutz-zone erstellt werden. Eine Wasserversorgung kann sich dann gegen solche Eingriffe wehren. Leider kommt es auch bei rechtsgültigen Schutz-zonen immer wieder vor, dass nach Bundesrecht nicht zulässige Anlagen erstellt werden, und leider weisen viele Schutz-zonen solche sogenannten Nutzungskonflikte auf (siehe weiter unten).

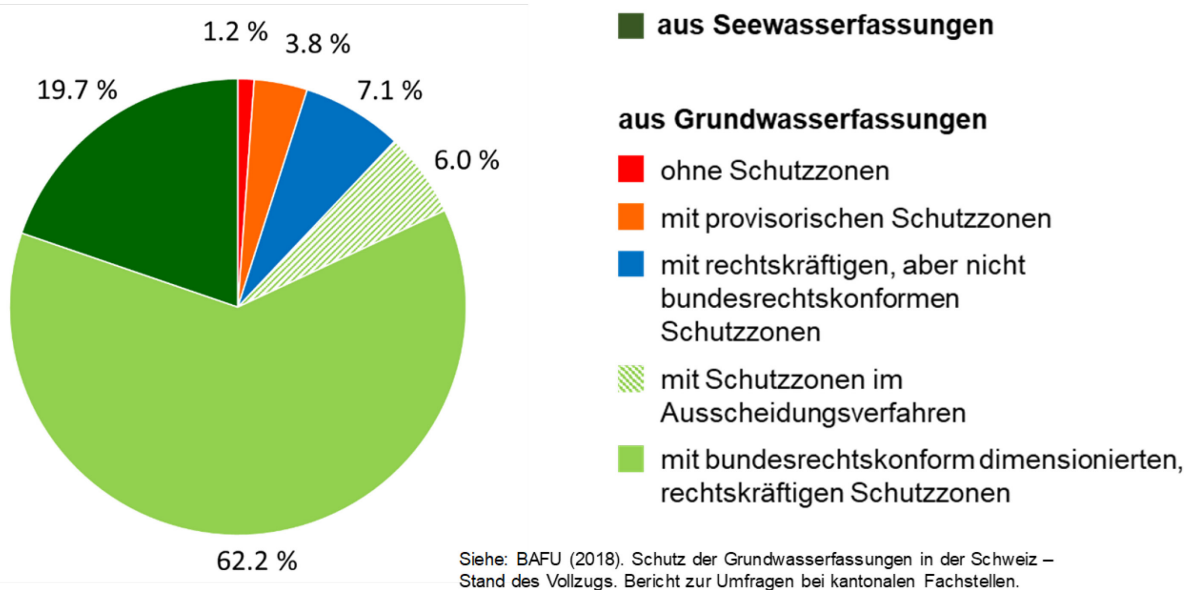


Abbildung 4 – Herkunft des Trinkwassers der Schweizer Bevölkerung (Stand 2018)

Es gibt drei Grundwasserschutzzone: Die Schutzzone S3 (inkl. S_m und S_h), die Schutzzone S2 und die Schutzzone S1 (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 5 – Grundwasserschutzzone S3, S2 und S1 um eine Grundwasserfassung von öffentlichem Interesse

3.2.1. Schutzzone S3

Die Schutzzone S3 ist eine Pufferzone um die Trinkwasserfassung herum. Bei Unfällen gibt diese Zone den Wasserversorgungen den nötigen Raum und die nötige Zeit für Interventionen, bevor Schadstoffe in die Grundwasserfassung oder sogar ins Trinkwassernetz gelangen. Die Schutzzone S3 dehnt sich mind. 200 m in die Richtung aus, aus der das Grundwasser auf die Fassung zufließt.

In Karstgebieten z.B. gibt es noch die Schutzzeiten S_m und S_h . Ihre Funktion ist im Grunde genommen gleich wie jene der Schutzzone S3. Karstgrundwasservorkommen weisen jedoch eine weitaus grössere Dynamik auf als Lockergesteinsgrundwasserleiter. Deshalb sind die Schutzzeiten S_m und S_h generell viel grösser und werden nach anderen Kriterien ausgedehnt.

In der Schutzzone S3, wie auch in den Schutzzeiten S_m und S_h sind keine Betriebe erlaubt, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht. Der schützende Bodenfiter darf nicht vermindert werden. Ausnahmen sind unter gewissen Voraussetzungen möglich.

3.2.2. Schutzzone S2

Die Schutzzone S2 schützt das Trinkwasser vor Schadstoffen, die im Boden abgebaut oder zurückgehalten werden. Der Boden inkl. Untergrund um die Grundwasserfassung herum wirkt wie ein natürlicher Filter oder eine Trinkwasseraufbereitungsanlage. Sie filtert einerseits Krankheitserreger wie Bakterien und Viren effizient heraus. Diese sind relativ gross und überleben im Grundwasser in der Regel auch nicht sehr lange.

Andererseits werden gewisse andere Schadstoffe vor allem in der biologisch aktiven oberen Bodenschicht zurückgehalten oder rasch abgebaut. Die Schutzzone S2 reicht mind. 100 m in die Richtung, aus der das Grundwasser auf die Trinkwasserfassung zufließt. Oder dann wird sie so bemessen, dass das Grundwasser vom Rand der Schutzzone S2 rund 10 Tage braucht, um in die Grundwasserfassung zu gelangen.

Eine intakte, bewachsene Bodenschicht wie z.B. eine Wiese ist daher ein hervorragender natürlicher Schutz einer Grundwasserfassung vor Verunreinigungen durch Bakterien, Viren und anderen abbaubare Stoffen. Deswegen darf die Bodenschicht in den Schutzzeiten nicht verletzt werden.

In der Schutzzone S2 sind nur Tätigkeiten erlaubt, welche die Trinkwassernutzung nicht gefährden. Anlagen sind generell nicht erlaubt, da sie eben diese Filterwirkung des Bodens reduzieren oder zerstören und damit die Trinkwasserfassung anfälliger auf Krankheitserreger und andere abbaubare Stoffe machen. In gewissen Fällen sind jedoch Ausnahmen von diesem generellen Bauverbot möglich.

3.2.3. Schutzzone S1

Die Schutzzone S1 dient dem expliziten Schutz der Fassung vor Beschädigung, Vandalismus o.ä. Sie muss 10 x 10 m gross und klar z.B. mittels eines Zauns oder einer Hecke abgegrenzt sein.

In der Schutzzone S1 sind nur Anlagen und Tätigkeiten erlaubt, die ausschliesslich der Trinkwassernutzung dienen.

3.2.4. Nutzungskonflikte

Es gibt viele Grundwasserschutzzone, in denen trotz Verbot seit 1972 weiter gebaut wird und die früher oder später aufgegeben werden müssen, weil die Gefahr der Verunreinigung der Grundwasserfassung untragbar geworden ist (vgl. Abbildung 6).

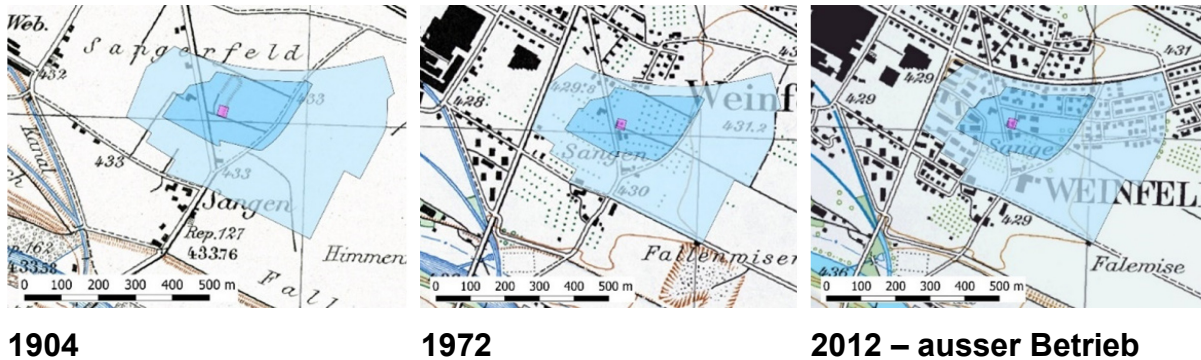


Abbildung 6 – Siedlungsentwicklung in einer Schutzzone bis zur Ausserbetriebnahme

Gleichzeitig gibt es immer weniger Standorte mit den benötigten unbebauten Flächen, an denen eine neue Grundwasserfassung mit den notwendigen Grundwasserschutzzone erstellt werden kann. Dies ist ein zunehmendes Problem für die Wasserversorgungen.

Wir müssen daher zu unseren bestehenden Anlagen Sorge tragen und vorsichtig mit den Schutzzone umgehen. Es ist wichtig, dass Kantone und Wasserversorger das bestmögliche machen, um Gefährdungen des Grundwassers in den Schutzzone möglichst zu beseitigen.

3.3. Zuströmbereich Z_U

Das Fassungseinzugsgebiet (FEG) ist das Gebiet, aus welchem alles Wasser herkommt, welches bei einer Grundwasserfassung entnommen werden kann. Der Zuströmbereich Z_U ist nicht das FEG sondern dasjenige Gebiet, aus welchem 90% des Wassers herkommt, welches bei einer Grundwasserfassung effektiv gefasst wird. Um den Zuströmbereich bestimmen zu können, sind folgende Überlegungen wichtig (vgl. Abbildung 7):

- Auf welcher Fläche des Fassungseinzugsgebiets versickert wieviel Wasser und trägt so zur **Grundwasserneubildung** bei?

Ein FEG besteht wie ein Puzzle aus Teilflächen, welche mehr, weniger oder gar nicht zur Grundwasserneubildung beitragen. Auf einer Wiese über einem gut durchlässigen Untergrund versickert mehr Wasser als auf einem asphaltierten Parkplatz, der in die Schmutzwasserkanalisation entwässert.

- Mit welcher **Wahrscheinlichkeit** wird das Wasser aus dieser Fläche bei der Fassung entnommen?

Je weiter eine Fläche von der Grundwasserfassung entfernt ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das auf dieser Fläche versickerte Wasser bei der Fassung entnommen wird.

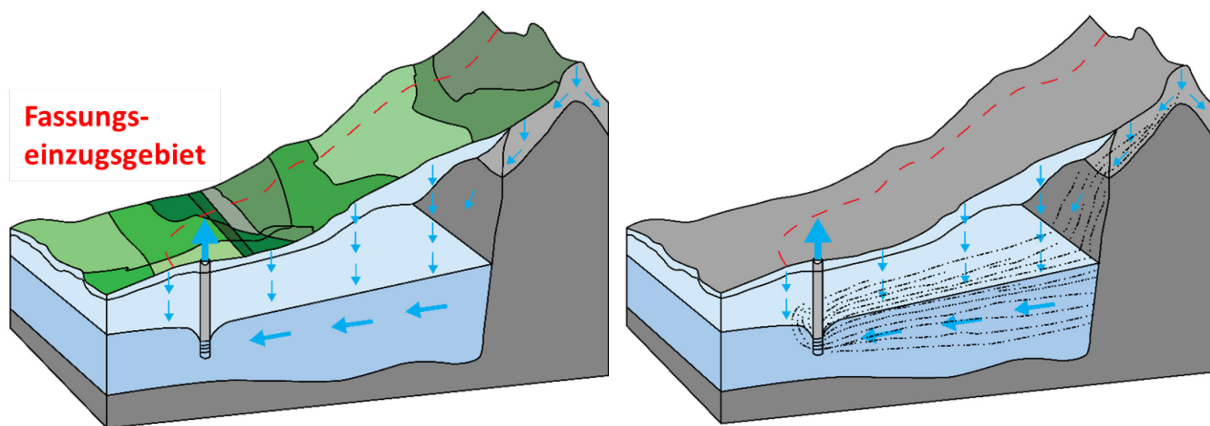


Abbildung 7 – Schematische Darstellung der Grundwasserneubildung und der Wahrscheinlichkeit, dass das Wasser die Fassung erreicht.

rot gestrichelt:

Fassungseinzugsgebiet (\neq Zuströmbereich)

Der Beitrag zur Grundwasserneubildung ist im Fassungseinzugsgebiet ungleichmässig verteilt. Der Zuströmbereich entspricht folglich nicht 90% der Fläche des Fassungseinzugsgebiets, sondern ist deutlich kleiner als diese.

Gemäss dem aktuellen Gewässerschutzgesetz muss ein Zuströmbereich bezeichnet werden, wenn das Grundwasser (Rohwasser) bei Trinkwasserfassungen verunreinigt ist oder die (konkrete) Gefahr dazu besteht. Der Zuströmbereich ist daher in erster Linie ein Sanierungswerkzeug.

Während die Grundwasserschutzzonen, insbesondere die Schutzzone S2, das Trinkwasser vor abbaubaren und im Boden zurückgehaltenen Stoffen schützen, dient der Zuströmbereich der Bekämpfung von Grundwasserverunreinigungen durch nicht-abbaubare und im Boden mobile Stoffe. Das bekannteste und am weitesten verbreitete Beispiel dafür sind Nitratverunreinigungen.

Übrigens hilft die Bezeichnung der Zuströmbereiche auch der Umsetzung der Lebensmittelgesetzgebung: Sobald der Zuströmbereich einer Grundwasserfassung oder deren Fassungseinzugsgebiet bekannt ist, können die Wasserversorgungen ihr Risikomanagement verfeinern. Zudem können sie die Entwicklung in den für die Fassung relevanten Gebieten gezielter beobachten und allenfalls intervenieren.

3.3.1. Nitrat

Der natürliche Nitratgehalt im Grundwasser in der Schweiz liegt bei unter 10 mg/l.

Die Karte des Nationalen Grundwasserüberwachungsprogrammes NAQUA zeigt die Verbreitung der Nitratverunreinigungen im Grundwasser in der Schweiz (vgl. rote Punkte in Abbildung 8). Gemäss der Gewässerschutzverordnung GSchV ist Grundwasser, welches als Trinkwasser verwendet wird, durch Nitrat verunreinigt, wenn der Grenzwert von 25 mg/l Nitrat überschritten ist.

Messstellen mit einer erhöhten Nitratkonzentration oder Nitratverunreinigungen liegen fast ausschliessliche im Mittelland, wo sich viel offenes Ackerland befindet.

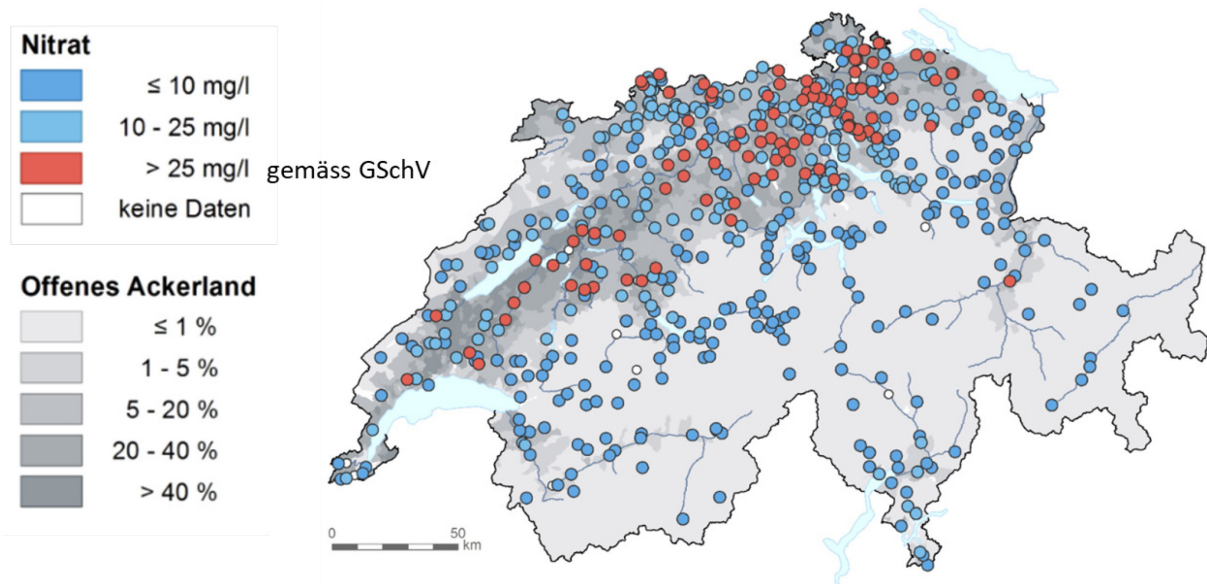


Abbildung 8 – Nitrat im Grundwasser (NAQUA 2021)

Die Messwerte aus NAQUA umfassen nur ausgewählte Grundwasserfassungen. Aufgrund von Hochrechnungen anhand der NAQUA-Daten und der Landnutzung, geht das BAFU davon aus, dass über 600 Grundwasserfassungen mit Nitrat verunreinigt sind. Bisher haben die Kantone erst bei 60 Grundwasserfassungen Zuströmbereiche bezeichnet. Aktuell laufen bei 22 Grundwasserfassungen sogenannte Gewässerschutzprogramme zur Bekämpfung der Nitratverunreinigungen, welche der Bund massgeblich mitfinanziert.

Für Nitrat gilt in der Gewässerschutzgesetzgebung der Grenzwert von 25 mg/l, während für Trinkwasser gemäss Lebensmittelgesetzgebung ein Höchstwert von 40 mg/l nicht überschritten werden darf.

Was auf den ersten Blick wie ein Widerspruch erscheint, ist auf den zweiten Blick sehr sinnvoll. Grundwasser ist sehr träge. In der Schweiz gibt es als Trinkwasser genutztes Grundwasser, das 30 Jahre alt ist oder mehr. Das heisst, es versickerte vor 30 oder mehr Jahren im Untergrund und transportierte das Nitrat zur Grundwasserfassung. Auch wenn nun der Nitratintrag ins Grundwasser von heute auf morgen gestoppt wird, ist der Effekt erst in 30 oder mehr Jahren in der Grundwasserfassung sichtbar. Der «Bremsweg» ist folglich sehr lange.

Werden bereits bei einer Überschreitung des Grenzwertes von 25 mg/l Massnahmen zur Reduktion des Nitratintrags ins Grundwasser getroffen, stehen die Chancen gut, dass die Nitratkonzentrationen rückläufig sind, bevor der Grenzwert von 40 mg/l erreicht wird. Die Fassung kann in Betrieb bleiben. Je später Sanierungsmassnahmen getroffen werden, umso grösser ist das Risiko, dass eine Grundwasserfassung ausser Betrieb genommen werden muss (vgl. Abbildung 9).

Ausgangslage

Mauer: 40 mg/l Nitrat
Trinken verboten

Stopp: 25 mg/l Nitrat
verunreinigt

Trend: zunehmend



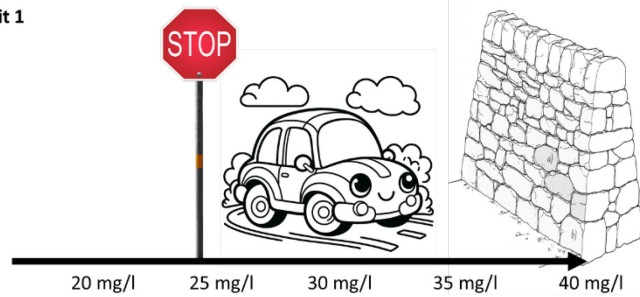
Möglichkeit 1

Ich ignoriere das Stoppschild und fahre unbeirrt weiter.

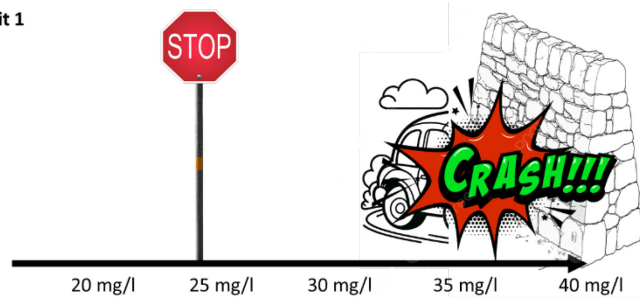
Vielleicht versuche ich eine Vollbremsung, vielleicht reicht es noch.

- Für eine Trendumkehr sind drastische Massnahmen nötig.
- Eine Ausserbetriebnahme der Fassung ist wahrscheinlich.

Möglichkeit 1



Möglichkeit 1



Möglichkeit 2

Ich bremsse ab dem Stoppschild ab.

- Für eine Trendumkehr sind sanftere Massnahmen möglich.

Möglichkeit 2

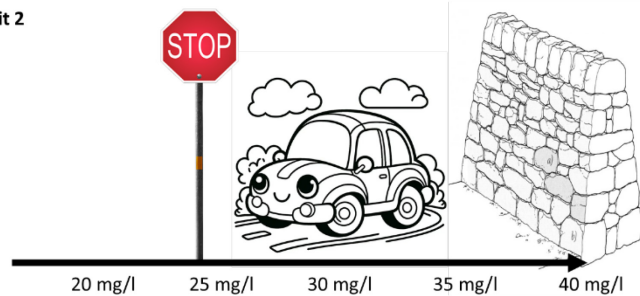


Abbildung 9 – Warum der Grenzwert von 25 mg/l für Nitrat gemäss Gewässerschutzgesetzgebung im Hinblick auf den Grenzwert von 40 mg/l gemäss Lebensmittelgesetzgebung sinnvoll ist.

Bei den Pestiziden gilt in der Gewässerschutzgesetzgebung derselbe Grenzwert wie in der Lebensmittelgesetzgebung, d.h. es existiert kein «Bremsweg». Gilt das Grundwasser als verunreinigt, ist auch das Trinkwasser verunreinigt und darf nicht mehr als solches an die Bevölkerung abgegeben werden.

3.4. Herausforderung Trockenheit

Die Schweiz ist das Wasserschloss Europas. Dennoch machen sich auch bei uns zunehmend Trockenperioden bemerkbar. Dadurch sind wir in der Schweiz neuerdings auch mit Wasserknappheit konfrontiert. In Zukunft sind im Sommerhalbjahr öfter extreme Trockenperioden zu erwarten. Davon betroffen sind vor allem das bevölkerungsreiche und intensiv landwirtschaftlich genutzte Mittelland sowie der Jurabogen und das Tessin. Die Trockenheit wird den Wasserbedarf für die Bewässerung in der Landwirtschaft in die Höhe treiben. Schätzungen zufolge braucht die Landwirtschaft im Jahr 2100 15 – 50 % mehr Brauchwasser für die Bewässerung.

Es zeichnet sich folglich eine Verschärfung von Schutz- und Nutzungskonflikten ab. Um dem entgegenzuwirken braucht es zusätzliche Massnahmen wie z.B. an Trockenheit angepasste Kulturen und die Entwicklung von wassersparenden Technologien für die Bewässerung¹ und / oder wo nötig auch zusätzliches Brauchwasser. Die Wasserversorgungen sind nicht darauf ausgelegt, viel zusätzliches Wasser für kurze Zeiträume bereitzustellen.

Die Hoheit über die Gewässer und deren Nutzung liegt bei den Kantonen. Es ist ihre Aufgabe, die Nutzung und den Schutz der Wasserressourcen sicherzustellen. Zudem sind sie dazu verpflichtet, die Trinkwasserversorgung zu sichern und schwere Mangellagen bei Trockenperioden vorzubeugen.

Die Wasserversorgungen wissen in der Regel sehr gut, wie anfällig ihre Fassungen auf Trockenheit sind. Die Versorgungsinfrastruktur ist in vielen Fällen bereits regional vernetzt und alternative Wasserbezugsorte sind vorhanden, um Mangellagen entgegenzuwirken.

4. Politische Aufträge im Bereich Grundwasserschutz

Die Trinkwasser- und Pestizidinitiativen sowie die verbreitet nachgewiesenen Rückstände des Pflanzenschutzmittels Chlorothalonil im Trinkwasser führten im Parlament zur Forderung, dass das Trinkwasser besser vor Verunreinigungen geschützt werden soll. In der Folge erarbeitete das Parlament die Parlamentarische Initiative (Pa.Iv.) 19.475 „Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren“, welches zur Anpassung des Chemikalien-, Landwirtschafts- und Gewässerschutzgesetzes führte.

Des Weiteren verabschiedete es die oben erwähnte Motion 20.3625 „Wirksamer Trinkwasserschutz durch Bestimmung der Zuströmbereiche“, welche das Trinkwasser besser schützen soll. Ziel der Motion ist es, dass die Kantone die für den Schutz des Trinkwassers nötigen Zuströmbereiche festlegen. Gemäss dem Auftrag aus dem Parlament müssen dabei bei regional bedeutenden Grundwasserfassungen auch vorsorglich Zuströmbereiche bezeichnet werden.

Gleichzeitig erarbeitete die Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats (GPK-N) den Bericht „Grundwasserschutz in der Schweiz“, welcher 2022 publiziert wurde. Dieser fordert Bund und Kantone mit Nachdruck auf, die Umsetzung der Gewässerschutzgesetzgebung im Bereich Grundwasserschutz voranzutreiben. Dies betrifft neben den

¹ Quelle: Beitrag von Wasserspeicher zur Verminderung zukünftiger Wasserknappheit ([Brunner et al. 2019](#)).

Grundwasserschutzzonen alle Instrumente des Grundwasserschutzes, aber auch die Raumplanung.

Das bedeutet unter anderem, dass die Grundwasserschutzzonenausscheidung vorangetrieben und die Nutzungskonflikte in den Grundwasserschutzzonen reduziert werden müssen. Auch die Umsetzung der anderen Instrumente des Grundwasserschutzes soll gestärkt werden, ebenso soll der Grundwasserschutz besser in der Raumplanung berücksichtigt werden.

In Erfüllung des Postulates 18.3610 „Wasserversorgungssicherheit und Wassermanagement – Grundlagenbericht“ verabschiedete der Bundesrat im 2022 einen Bericht, welcher verschiedene Massnahmen vorschlägt, um die künftigen Bedürfnisse im Zusammenhang mit der Wasserknappheit aufgrund des Klimawandels besser abzudecken. Der Klimawandel wird sich auch auf die Wassernutzung in der Landwirtschaft auswirken. Unter anderem empfiehlt der Bericht den Kantonen, ein regionales Wassermanagement durchzuführen und den aktuellen Wasserverbrauch umfassender zu messen. Zusätzlich entwickelt das BAFU zurzeit ein Warnsystem zu Trockenheit und baut eine Berichterstattungspflicht nach Trockenperioden auf. Dabei geht es darum, die Entwicklung zu beobachten und falls nötig, Massnahmen einzuleiten.

Das BAFU und die kantonalen Fachstellen werden in den kommenden Jahren verstärkt auf einen konsequenten Vollzug des Grundwasserschutzes hinwirken. Allenfalls bedeutet dies auch Arbeit für die Wasserversorgungen, z.B. einer stetigen Verbesserung des Risikomanagements, insbesondere in den Schutzzonen.

In den nächsten Jahren sind folglich Bund, Kantone, Gemeinden und Wasserversorgungen gefordert. Es gilt, die Trinkwasserversorgung so zu sichern, dass auch künftigen Generationen ausreichend qualitativ einwandfreies Trinkwasser, eine vielfältige und kleinräumig organisierte und gut vernetzte Wasserversorgung und ausreichend Grundwasser von guter Qualität zur Verfügung steht.

5. Grundlagen (nicht abschliessend)

5.1. gesetzliche Grundlagen

- [Gewässerschutzgesetz GSchG, SR814.20](#)
- [Gewässerschutzverordnung GSchV, SR814.201](#)
- [Lebensmittelgesetz LMG, SR817.0](#)
- [Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen VTM, SR531.32](#)

5.2. politische Vorstösse

- [Postulat 18.3610: Wasserversorgungssicherheit und Wassermanagement. Grundlagenbericht, 2018](#)
- [Parlamentarische Initiative 19.475: Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren, 2019](#)
- [Motion 20.3625: Wirksamer Trinkwasserschutz durch Bestimmung der Zuströmbereiche, 2020](#)
- [Postulat 20.4087: Verunreinigung des Trinkwassers mit Chlorothalonil. Wie reagieren und wie die nötigen Sanierungen finanzieren?, 2020](#)
- [Grundwasserschutz in der Schweiz. Bericht der Geschäftsprüfungskommission des Nationalrats vom 28.06.2022](#)

5.3. weiterführende Links

- [BAFU-Webseite: Grundwasserschutz](#)
- [BAFU-Webseite: Gewässer in der Schweiz \(Gewässerbericht 2022\)](#)
- [BAFU-Webseite: Nationale Grundwasserbeobachtung NAQUA](#)
- [BAFU-Webseite: Hitze und Trockenheit im Sommer 2022](#)
- [BAFU-Webseite: Wasserressourcenmanagement](#)
- [Schutz der Grundwasserfassungen in der Schweiz – Stand des Vollzugs Bericht zur Umfrage bei den kantonalen Fachstellen, BAFU, Nov. 2018](#)
- Webseite der Plattform Grundwasserschutz wird im Mai 2024 aufgeschaltet.