

Wasserschloss mit trüben Aussichten?

Lebensmitteltag, 27. April 2023 Luzern

Dr. Christoph Moschet

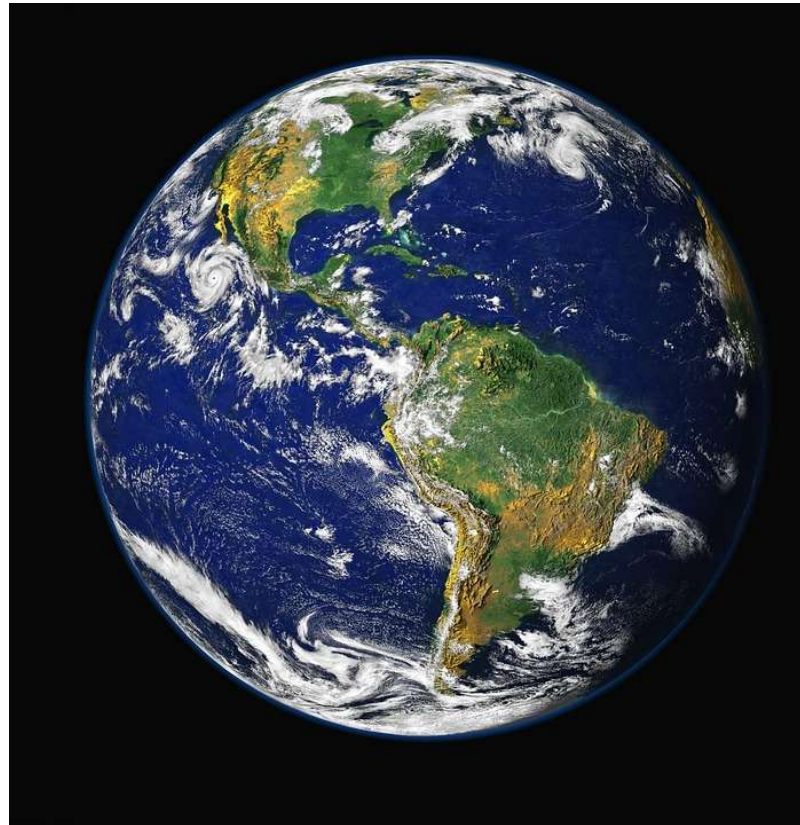
Stv. Abteilungsleiter Analytik und Lebensmittelüberwachung

Die Bedeutung des Wassers - Erde

Einzigster Planet mit flüssigem Wasser

Volumen total:
1.4 Milliarden km³

2.5% ist Süßwasser,
aber nur 0.3% davon ist
uns zugänglich



Quelle: Pixabay

Weltweiter Wasserverbrauch:
Private: 12%
Industrie: 19%
Landwirtschaft: 69%

Die Bedeutung des Wassers – Weltweite Bevölkerung

Wasser ist ein MENSCHENRECHT

2.2 Milliarden Menschen
haben keinen Zugang zu
sauberem Wasser

3.6 Milliarden Menschen
haben keine eigene
Toilette



Quelle: © UNICEF/UN0185038/Haro

Mehr als 1000 Todesfälle
(Kleinkinder) pro Tag
wegen verschmutztem
Wasser

**6. UN-Ziel: "Sauberes
Wasser und Sanitär-
versorgung für alle"**

Die Bedeutung des Wassers – Schweiz

1400 Gletscher

1500 Seen

61'000 km Flusslauf



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS!



INTERKANTONALE

LEBENSMITTELKONTROLLE APPENZEL AUSSERRHODEN APPENZEL INNERRHODEN SCHAFFHAUSEN
UMWELTSCHUTZ SCHAFFHAUSEN



Heutige Agenda



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS mit trüben Aussichten?

1. Trinkwasserquantität

- Verbrauch und Produktion
- Auswirkungen Klimawandel

2. Trinkwasserqualität

- Mikrobiologie
- Nitrat
- Verunreinigungen 1: Pestizide und Abbauprodukte
- Verunreinigungen 2: PFAS und TFA

3. Rechtliche Grundlagen / Wasserversorgungen

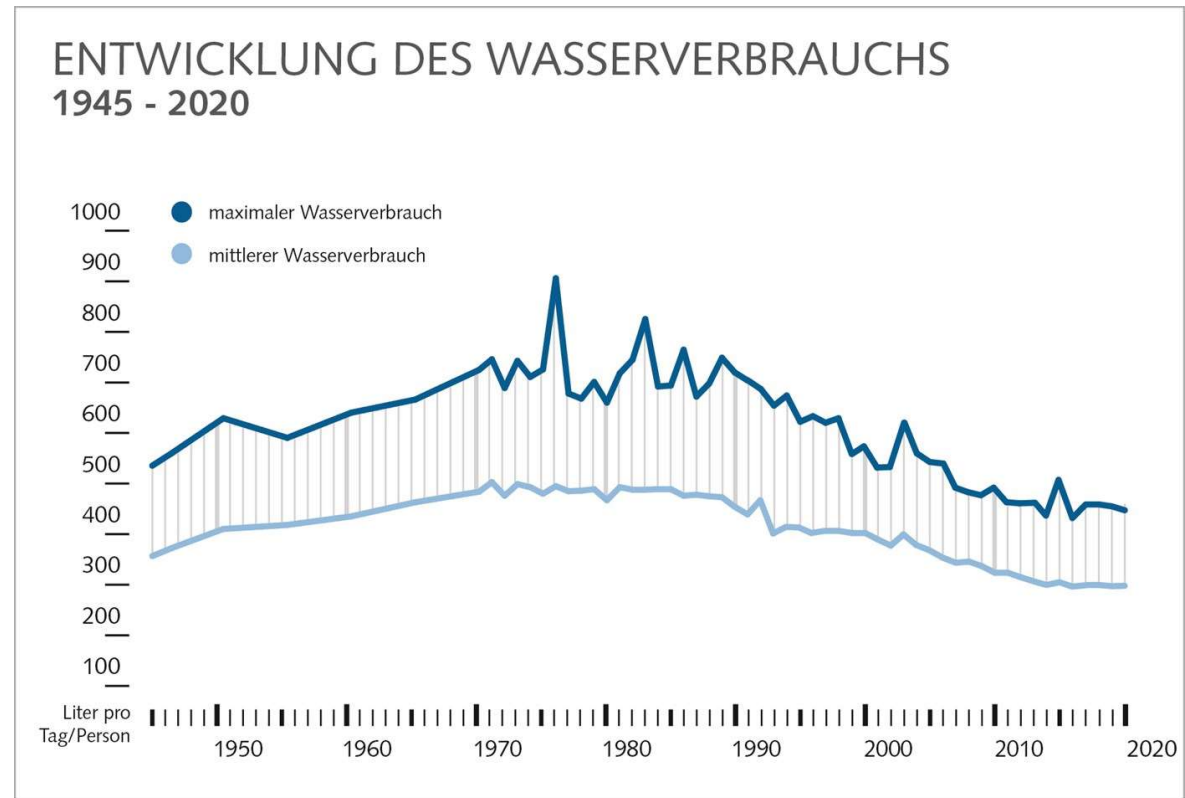
- Sicherstellung der Trinkwasserqualität
- Business Continuity der Trinkwasserversorgungen

4. Konsequenzen für Lebensmittel-Betriebe

- Trinkwasser-Nutzung
- Virtuelles Wasser

Trinkwasserquantität – Verbrauch in der Schweiz

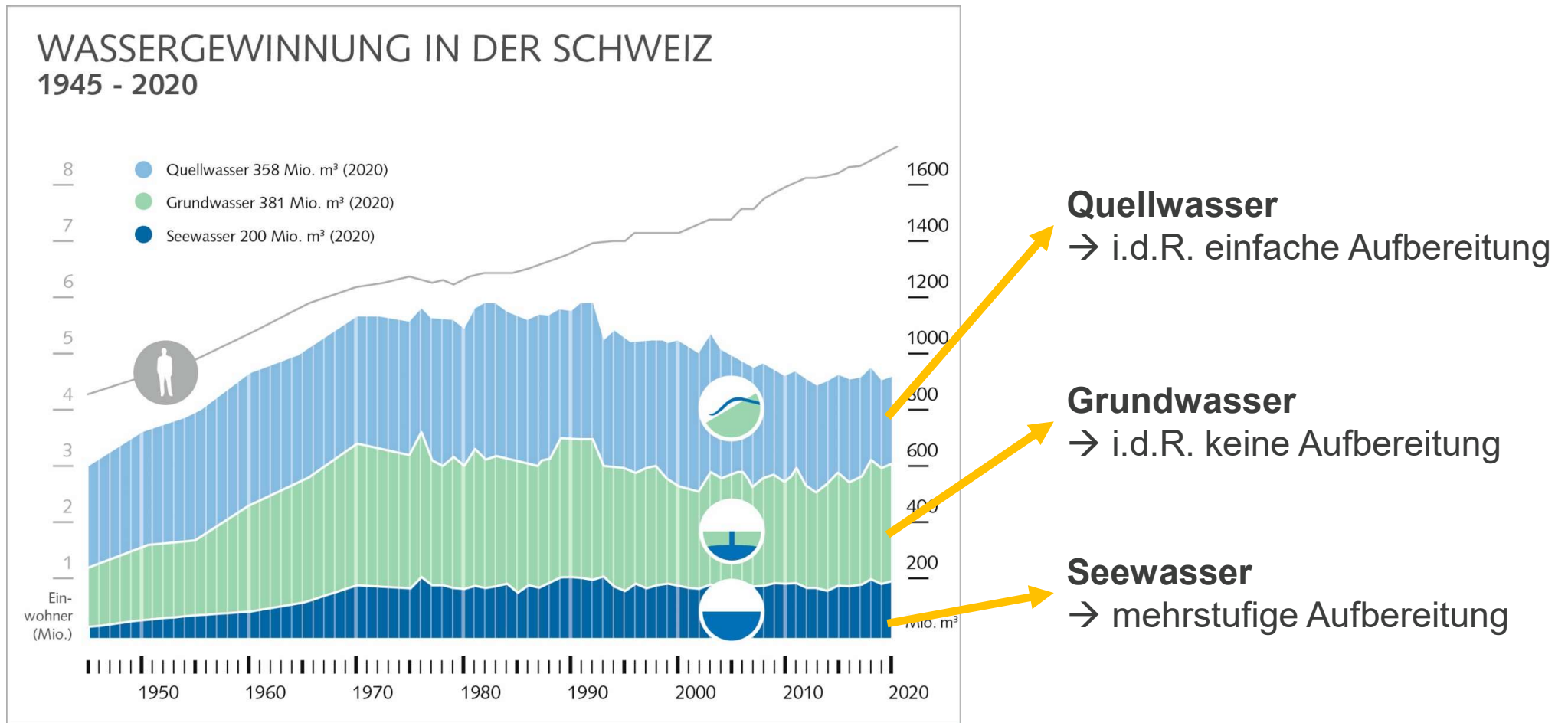
- Pro-Kopf Verbrauch seit 1985 um 40% gesunken
- Absoluter Verbrauch ca. 20% gesunken



Quelle: SVGW

Achtung: Virtueller Wasserverbrauch von 4'200 Litern pro Person und Tag!

Trinkwasserquantität – Produktion in der Schweiz

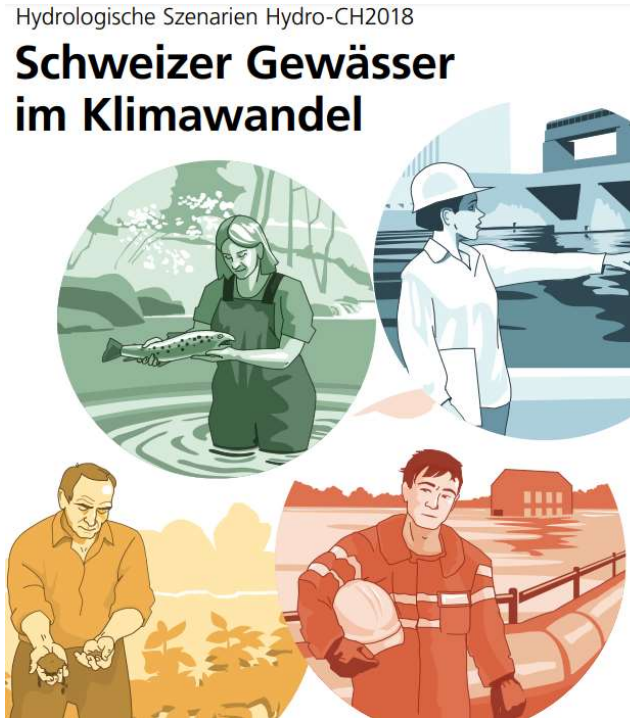


Trinkwasserquantität – Auswirkungen Klimawandel

**Klimaschutz-Massnahmen vs.
Klimaanpassungs-Massnahmen**

**Steigende Wasser-
temperaturen**

**Wasserknappheit
im Sommer**



**Abflüsse im
Wandel**

**Gefahren durch
Starkniederschläge**

Quelle: BAFU

Trinkwasser und Infrastruktur der Wasserversorgungen
dürfen nicht für Bewässerung missbraucht werden

Heutige Agenda



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS mit trüben Aussichten?

2. Trinkwasserqualität

- Mikrobiologie
- Nitrat
- Verunreinigungen 1: Pestizide und Abbauprodukte
- Verunreinigungen 2: PFAS und TFA

Trinkwasserqualität – Mikrobiologie

"Insgesamt darf die mikrobiologische Qualität als sehr gut bezeichnet werden."
(BLV & BAFU, Fazit WHO-Bericht 2019-2021)

→ jährlich 30'000 Untersuchungen!

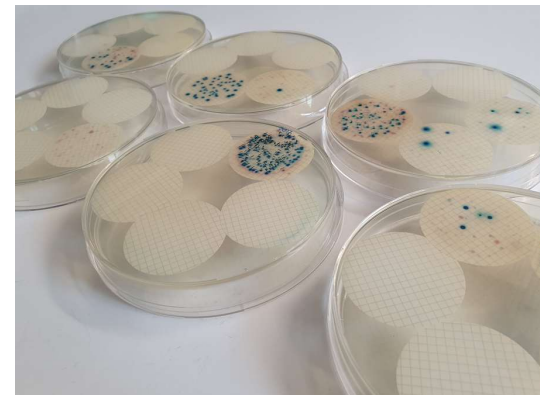
Vereinzelte Vorfälle. Z.B. Luzerner
Matthof-Quartier, Sommer 2022.



Quelle: Pixabay



Quelle: NZZ



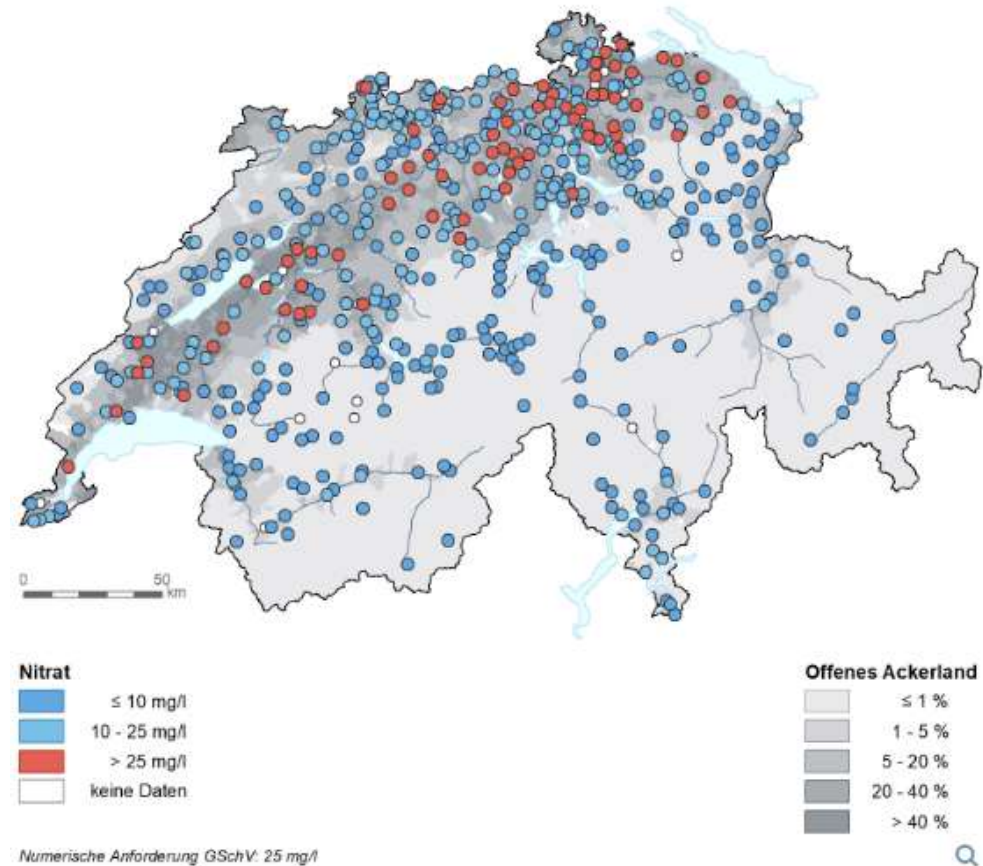
Quelle: Interkantoniales Labor

Trinkwasserqualität – Nitrat

Herkunft: Ackerbau, Gemüsebau, Viehhaltung, Dünger

Anforderungswert im Grundwasser an 15% der Messstellen überschritten

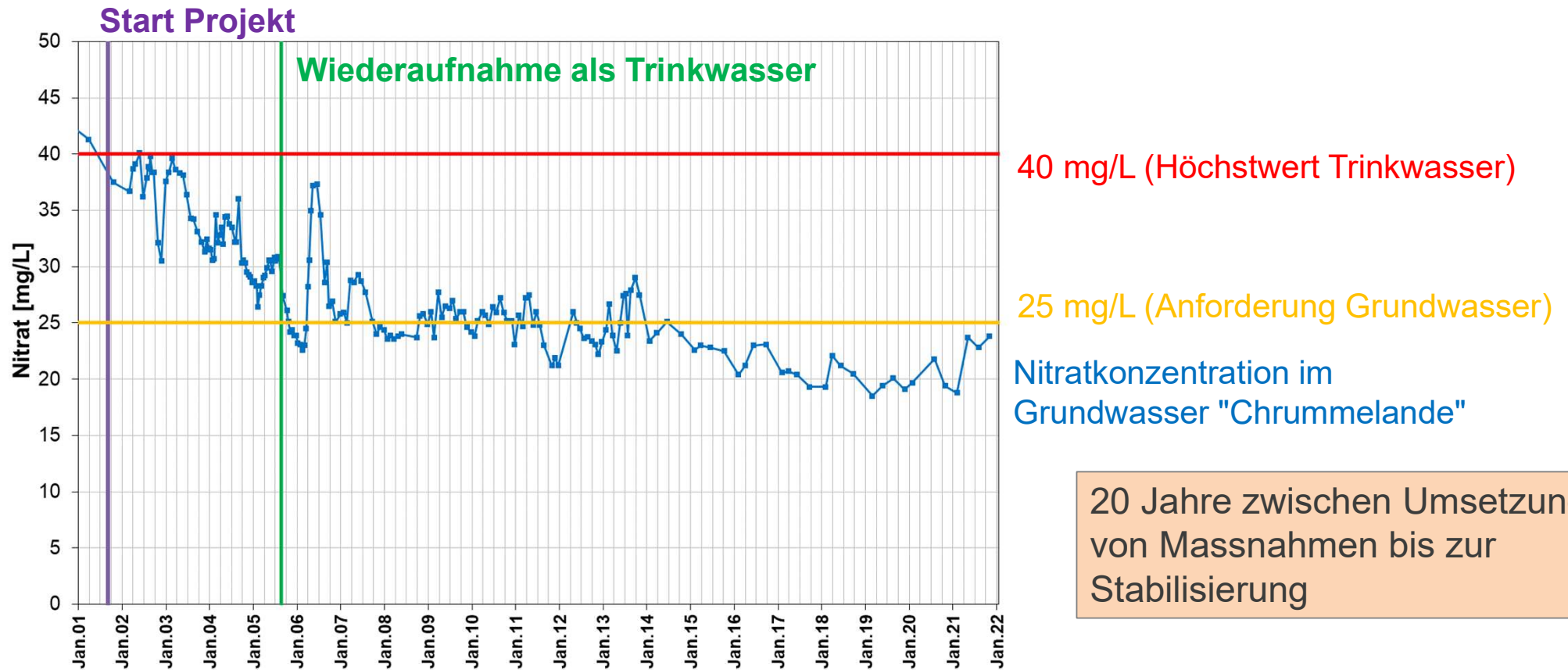
Höchstwert im Trinkwasser in >99% eingehalten



Quelle: BAFU

Trinkwasserqualität – Nitrat

Art. 62a-Projekt im Kanton Schaffhausen (Klettgau)

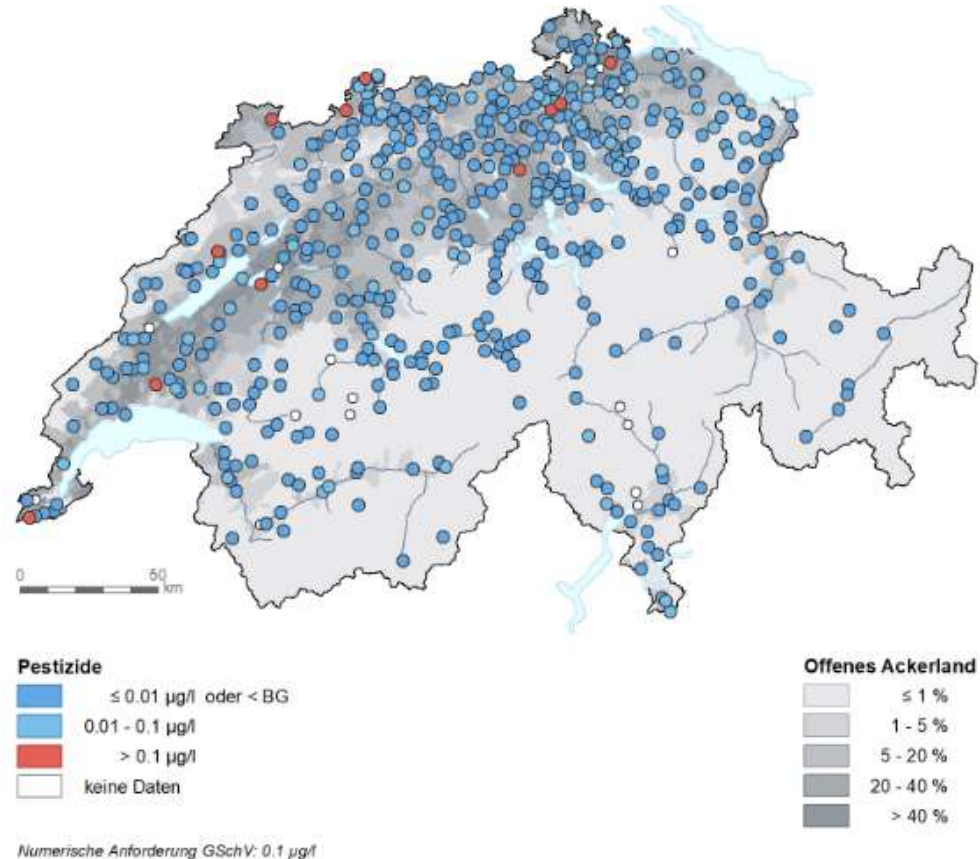


20 Jahre zwischen Umsetzung von Massnahmen bis zur Stabilisierung

Trinkwasserqualität – Pestizide

Herkunft: Landwirtschaft,
Privatgarten, Gartenbau,
Sportanlagen, Siedlung (Biozide)

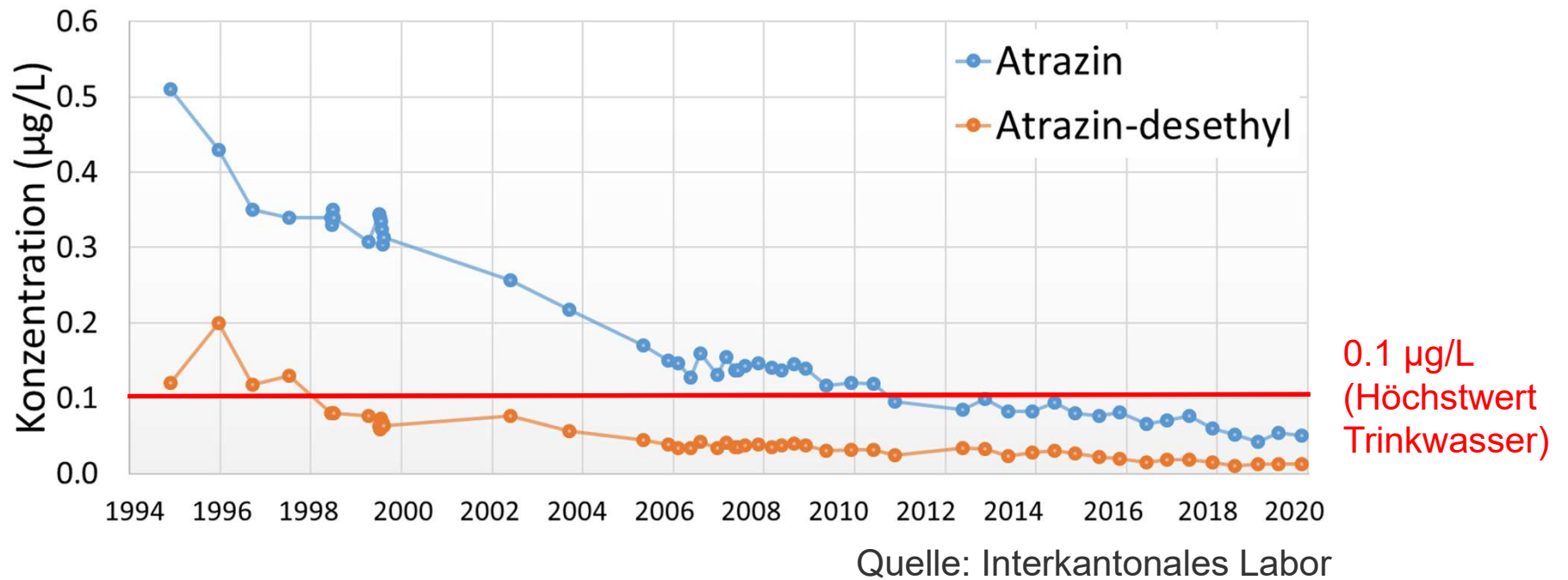
Anforderungswert im
Grundwasser an 2% der
Messstellen überschritten.



Quelle: BAFU

Trinkwasserqualität – Pestizide

Beispiel Atrazin: Einsatz im Ackerbau (bis 2012) und entlang der Bahnlinie (bis 1990)
Grundwasserpumpwerk, Kanton Appenzell Innerrhoden

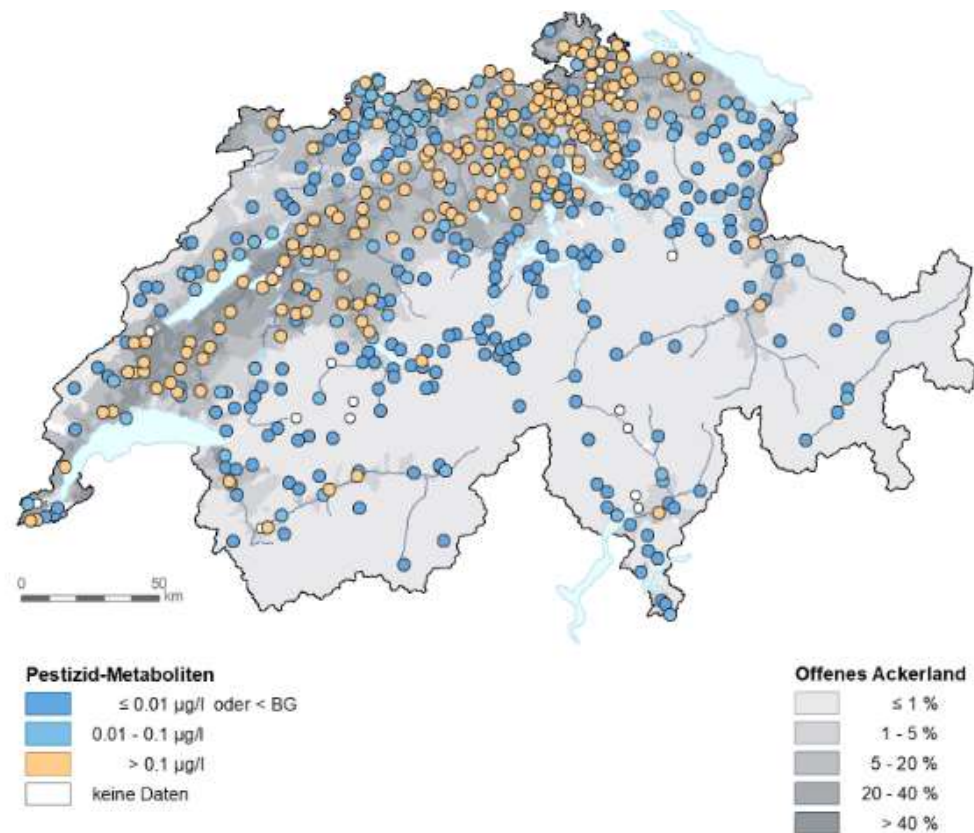


> 20 Jahre: Atrazin und sein Abbauprodukt

Trinkwasserqualität – Pestizid-Abbauprodukte

Herkunft: Landwirtschaft, Privatgarten, Gartenbau, Sportanlagen, Siedlung (Biozide)

60% der Grundwasser-Messstellen mit Konzentration über 0.1 Mikrogramm pro Liter (kein gesetzlicher Höchstwert für nicht relevante Abbauprodukte)



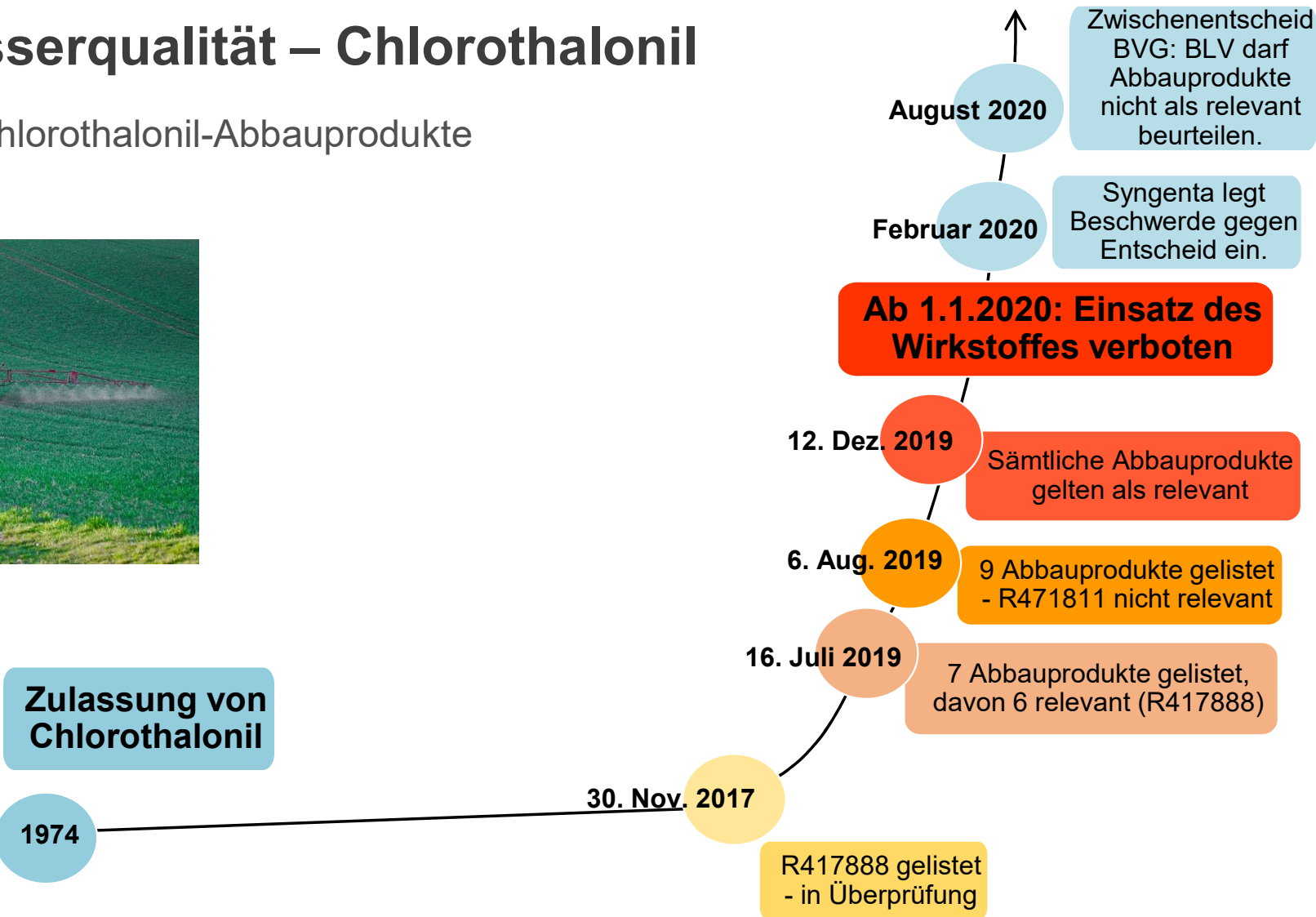
Quelle: BAFU

Trinkwasserqualität – Chlorothalonil

Regulierte Chlorothalonil-Abbauprodukte

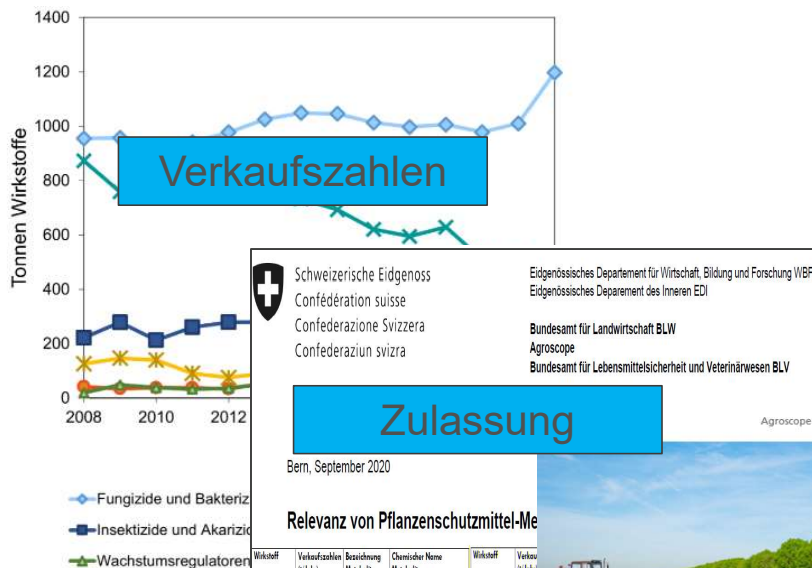


Quelle: Pixabay



Trinkwasserqualität – Pestizid-Abbauprodukte

Gibt es weitere Substanzen, die verpasst wurden?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Eidgenössisches Departement des Inneren EDI

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Agroscope
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV

Zulassung

Bern, September 2020

Relevanz von Pflanzenschutzmittel-Metaboliten

Wirkstoff	Verkaufszahlen (t/ha)	Besichtung Metabolit	Chemischer Name Metabolit	Wirkstoff	Verkauf (t/ha)
azoxystrobin	<1	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	<1
azoxystrobin	<1	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	<1
azoxystrobin	0.05	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	0.05
azoxystrobin	0.05	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	0.05
azoxystrobin	0.05	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	0.05
azoxystrobin	0.05	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	0.05
azoxystrobin	<1	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	<1
azoxystrobin	<1	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	<1
azoxystrobin	<1	azoxystrobin	2-(4-chlorophenyl)-1,4-dihydroxy-3,4-dihydroquinolin-3(1H)-on	azoxystrobin	<1

www.blw.admin.ch



Agrar-Forschung

Datengrundlage und Kriterien für eine Einschränkung der PSM-Auswahl im ÖLN

Schutz der Oberflächengewässer, der Bienen und des Grundwassers (Metaboliten), sowie agronomische Folgen der Einschränkungen

Agroscope-Science (2020)



AUSWAHL DER PFLANZENSCHUTZMITTEL-METABOLITEN FÜR DAS NAQUA-MONITORING IM GRUNDWASSER

Das Monitoring von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und -Metaboliten im Grundwasser gehört zu den Kernaufgaben der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA. Die Zahl der Substanzen, die im Langzeitmonitoring analysiert werden können, ist allerdings limitiert. Umso wichtiger ist eine gezielte und fundierte Auswahl bzw. Priorisierung der Substanzen.

Reinhardt et al. (2022)

vermutlich keine weiteren, kritischen Abbauprodukte

Kiefer et al. (2019)

Trinkwasserqualität – Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen

UMWELT UND GESUNDHEIT
**Schädliche PFAS-Substanzen weltweit
Regenwasser nachweisbar**

**Verwendung von Industriechemikalien
PFAS-Schadstoffe verunreinigen
Regenwasser**

**Belastet mit PFAS
Weltweit fallen mit dem Regen
Chemikalien vom Himmel**

**Industrie-Chemikalien verseuchen
Regenwasser**

ES REGNET GIFT

Regenwasser ist weltweit mit der Chemikalie PFAS verseucht. Wie gefährlich ist das?
© Leszeit: 2 Minuten

The image shows a screenshot of a scientific article from the journal 'Environmental Science and Technology'. The article title is 'Evidence of a New Planetary Boundary for Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS)'. The authors listed are 'Salter, Matthew E., Sha, Bo, and Scheringer, Martin'. The article is dated '2022, 56, 11172–11179'. The abstract states: 'It is hypothesized that environmental contamination by per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) defines a separate planetary boundary and that this boundary has been exceeded. This hypothesis is tested by comparing the levels of four selected perfluoroalkyl acids (PFAAs) (i.e., perfluorooctanesulfonic acid (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA), perfluorohexanesulfonic acid (PFHxS), and perfluorononanoic acid (PFNA)) in various global environmental media (i.e., rainwater, soils, and surface waters) with recently proposed guideline levels. On the basis of the four PFAAs considered, it is concluded that (1) levels of PFOA and PFOS in rainwater often greatly exceed US Environmental Protection Agency (EPA) Lifetime Drinking Water Health Advisory levels and the sum of the aforementioned four PFAAs in drinking water limit values also based on Σ4 PFAS; (2) levels of PFOS in rainwater for Inland European Union Surface Water; and (3) atmospheric PFAAs are contaminated and to be often above proposed Dutch guideline values. PFAAs in the atmosphere has led to the planetary boundary for PFAAs in the atmosphere is especially poorly reversible because of the long residence time, where, including on sea spray aerosols emitted from shipping, their associated effects, it is vitally important to understand the planetary boundary.' The article includes a map of Europe with three water droplets labeled 'PFOA', 'PFNA', and 'PFHxS' over different regions. Navigation links for 'Metrics & More', 'Article Recommendations', and 'Supporting Information' are visible at the bottom of the article preview.

Trinkwasserqualität – Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen

Substanzvielfalt

- 4700 Verbindungen sind bekannt
- sehr stabil
- wenn Abbau, dann werden andere PFAS gebildet



Grenzwerte im Trinkwasser

TBDV (aktuell):

0.3-0.5 µg/L für drei Einzelsubstanzen

EU-Trinkwasserrichtlinie (2020):

0.1 µg/L für Summe von 20 PFAS

EFSA-Beurteilung (2020):

4.4 ng/kgKörpergewicht/Woche für Summe [PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS]

→ Dänemark 0.002 µg/L

→ Deutschland 0.02 µg/L

→ Schweiz?

Trinkwasserqualität – Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen

Ergebnisse Grund- und Trinkwasser Ostschweiz 2022

- EU-Summenhöchstwert 8x überschritten
- Diskutierter Summenhöchstwert 40x überschritten (15%)

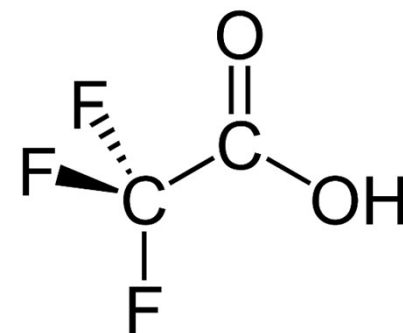
Je nach Beurteilung der Toxizität:

- sehr grosses Problem oder
- kleines Problem

Parameter	Anzahl Messungen	Anzahl Detektionen	Detektionshäufigkeit	Maximal-Konzentration (µg/L)
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	273	112	41%	0.462
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	273	77	28%	0.065
Perfluorooctansäure (PFOA)	273	61	22%	0.054
Perfluorhexansäure (PFHxA)	273	31	11%	0.027
Perfluorpentansulfonsäure (PFPeS)	273	29	11%	0.018
Perfluorbutansäure (PFBA)	274	22	8%	0.170
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	273	13	5%	0.020
Perfluorpentansäure (PFPeA)	274	12	4%	0.022
Perfluorheptansäure (PFHeA)	273	11	4%	0.008
Perfluorheptansulfonsäure (PFHeS)	273	10	4%	0.003
Trifluormethansulfonsäure (TFMS)	200	8	4%	0.036
Perfluorpropansäure (PFPrA)	200	7	4%	0.071
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (6:2 FTS)	72	1	1%	<0.001
Perfluornonansäure (PFNA)	273	3	1%	<0.001
Summe PFAS (EU)	273	139	51%	0.510
Summe der 4 PFAS (EFSA)	273	130	48%	0.507

Quelle: Interkantoniales Labor

Trinkwasserqualität – Trifluoressigsäure (TFA)



Trinkwasser: 0.5-1.5 µg/L



Mineralwasser: 0.08-0.76 µg/L



Trinkwasserqualität – Trifluoressigsäure (TFA)

Herkunft/Einsatzgebiet

Kältemittel (Abbauprodukt):

- Fluorierte Kältemittel entweichen in Atmosphäre
- Abbau durch Sonnenlicht zu TFA
- TFA gelangt durch den Regen ins Grundwasser

Pflanzenschutzmittel:

- ca. 30 Wirkstoffe bauen zu TFA ab

Arzneimittel (Abbauprodukt):

- Eintrag via Kläranlagen-Ausläufen ins Oberflächengewässer

Biozide, Lösungsmittel etc.

"Geschichte" der Kältemittel

1927: Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) → Problem: Ozonloch

1987: stabile Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) → Problem: klimaschädigend

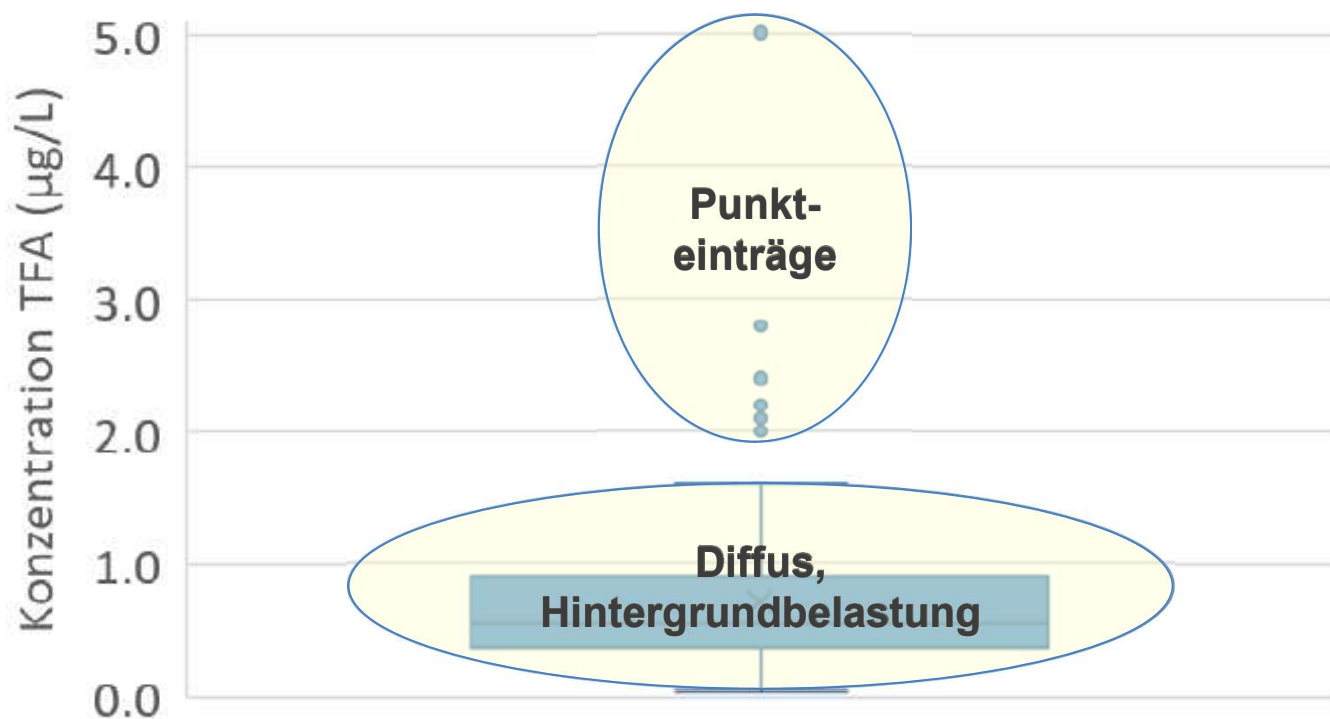
2016: instabile FKW → Problem: TFA-Bildung

Zukunft: Ammoniak, Kohlenwasserstoffe? → Problem: andere Gefahren



Trinkwasserqualität – Trifluoressigsäure (TFA)

Untersuchungen Grund- und Trinkwasser Ostschweiz, Jahr 2022 (n=200)



Quelle: Interkantonaales Labor

- hohe Konzentrationen
- Tendenz steigend
- Höchstwerte: unklar
→ Leitwert: 60 µg/L

überall vorhanden, auch in abgelegenen Gebieten

Heutige Agenda



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS mit trüben Aussichten?

3. Rechtliche Grundlagen / Wasserversorgungen

- Sicherstellung der Trinkwasserqualität
- Business Continuity der Trinkwasserversorgungen

Rechtliche Grundlagen zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität

Regulierung Einsatz
problematischer Stoffe

← Chemikalien-
Recht

Selbstkontrolle durch Hersteller, Anmeldung/Bewilligung,
Umgang mit Stoffen, Vollzug Kantone/Bund

Schutz des
Rohwassers

← Gewässerschutz-
Recht

Ausscheidung Schutzzonen, Anforderungswerte im
Grundwasser, Information Bevölkerung (Bund, Kantone)

Aufbereitung des
Rohwassers

← Lebensmittel-
Recht

Zulässige Verfahren, Höchstwerte im Trinkwasser,
Pflichten Wasserversorgungen

Chemikalien

Herstellung pro Jahr:

1930: 1 Mio. Tonnen

2018: 400 Mio. Tonnen

Massnahmen:

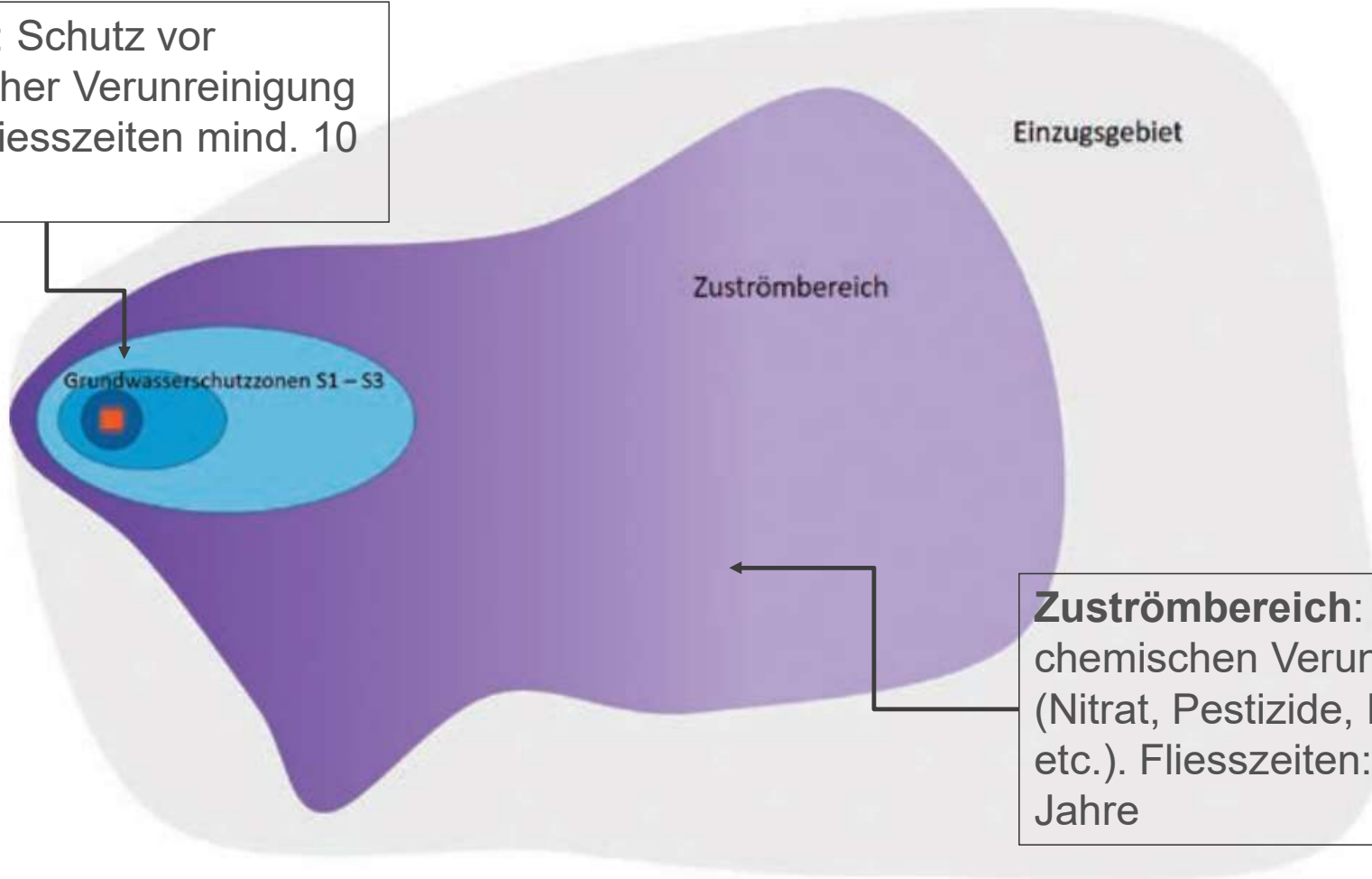
- "Weltweit": z.B. Stockholmer Konvention über persistente organische Verbindungen (POP's)
- EU: z.B. Zero-Pollution Action Plan
- Schweiz: z.B. Parlamentarische Initiative: "Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren"



Quelle: Pixabay

Gewässerschutz

Schutzzonen: Schutz vor mikrobiologischer Verunreinigung (Bakterien). Fließzeiten mind. 10 Tage



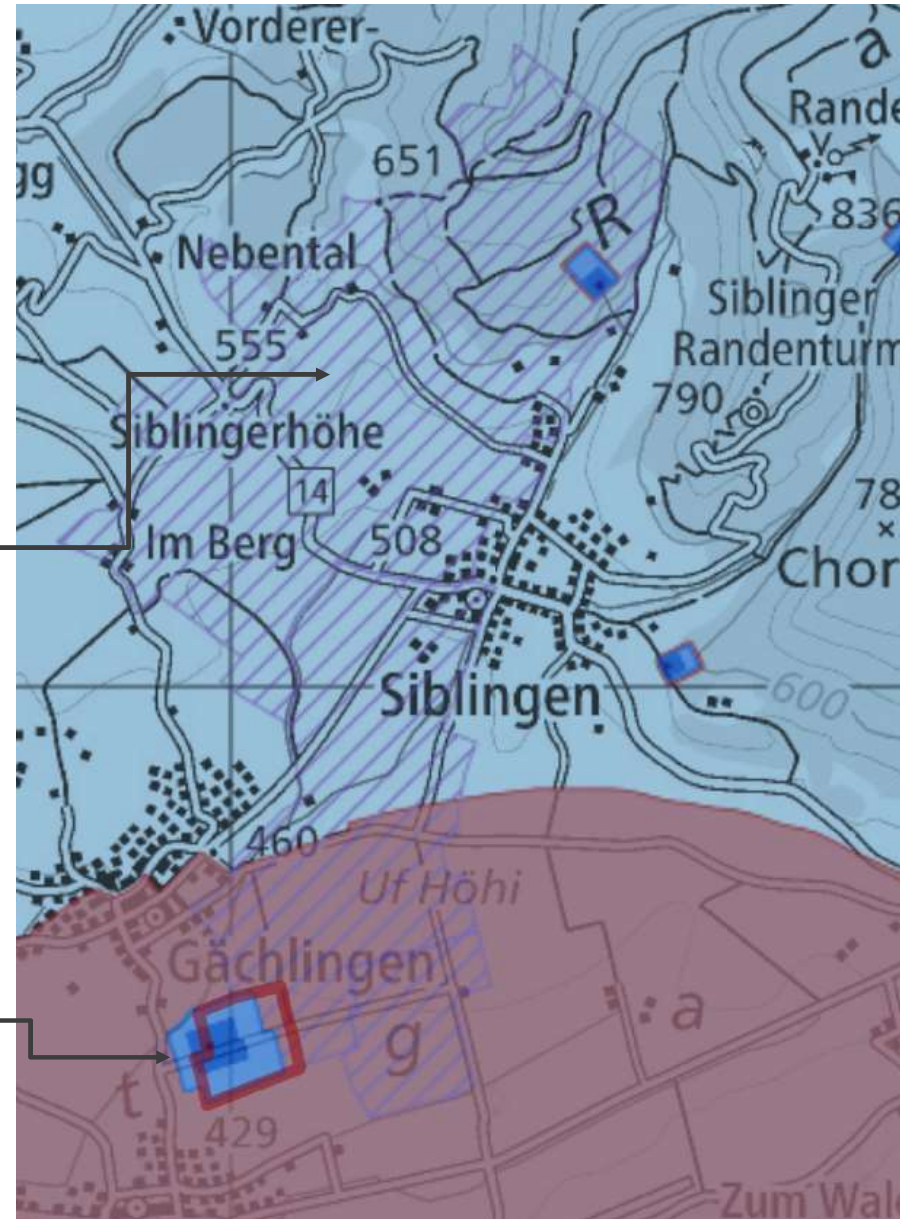
Zuströmbereich: Schutz vor chemischen Verunreinigungen (Nitrat, Pestizide, Mineralöle, etc.). Fließzeiten: z.T. mehrere Jahre

Gewässerschutz

Beispiel Zuströmbereich
"Chrummelande" (Klettgau, SH)

Zuströmbereich

Schutzzonen



Trinkwasser-Aufbereitung

Beispiel Chlorothalonil-Abbauprodukte

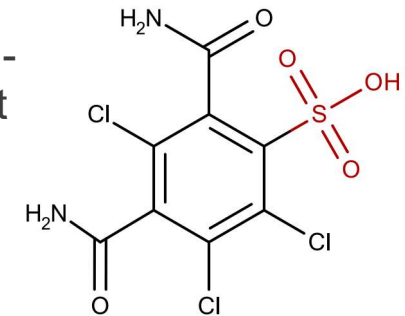
Möglichkeiten: Ultrafiltration, Ozonung, Aktivkohle, Umkehrosmose

Nachteile Umkehrosmose

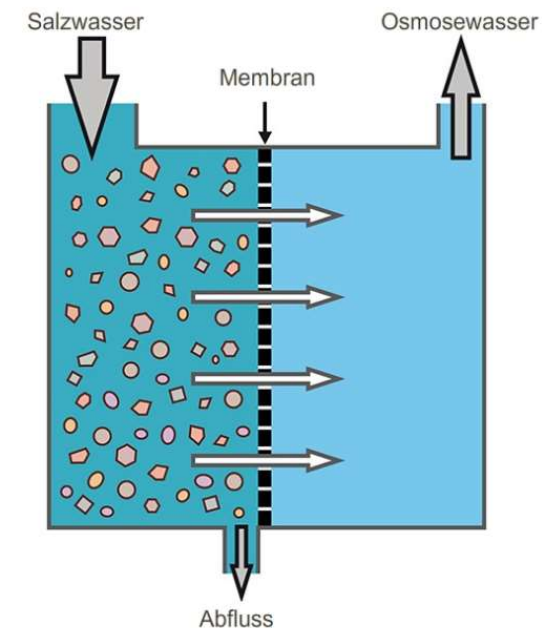
- Energieverbrauch: sehr hoch
- Kosten: Erhöhung von 50% (Trinkwasser-Gebühren)
- Entsorgung "Abfall": ca. 20% des Wassers
- Remineralisierung ist nötig

Aufbereitung (End-of-Pipe) ≠ Vorsorgegedanke
Fehlinvestitionen sind zu vermeiden

Chlorothalonil-
Abbauprodukt
R471811



Schema einer Umkehrosmose



Quelle: Siemens Stiftung

Business Continuity der Trinkwasserversorgungen

Pflichten der Wasserversorgungen

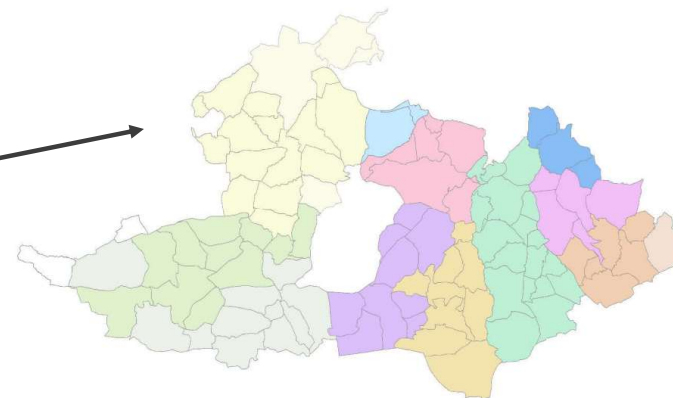
(gemäß Lebensmittelrecht)

- Gefahren-Analyse
- Gute Verfahrenspraxis
- HACCP
- Selbstkontrolle
- Information Bevölkerung



Quelle: SVGW (Branchenleitlinie)

Regionale Wasserversorgungsplanungen Kanton BL 2008 - 2019



Quelle: Kanton Basel-Landschaft

Zusammenarbeit mit Kanton / Bund

- Versorgung von Trinkwasser in schweren Mangellagen (VTM)
- Regionale Wasserversorgungsplanung
- Aktuell: Strommangellage

Heutige Agenda



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS mit trüben Aussichten?

4. Konsequenzen für Lebensmittel-Betriebe

- Trinkwasser-Nutzung
- Virtuelles Wasser

Konsequenzen für Lebensmittel-Betriebe

Trinkwasser-Nutzung:

- Selbstkontrolle / Wasseraufbereitung: keine Anpassungen nötig
- Bei Trinkwasser-Mangellage: alle müssen sparen

Virtuelles Wasser:

- Produktpaletten überprüfen (Inland und Ausland)
- Saisonalität / Regionalität

→ Lebensmittel-Betriebe haben grossen Einfluss auf das Kaufverhalten in der Bevölkerung

Erdbeeren im Winter?



Quelle: Pixabay

Fazit



Quelle: <https://www.travelnews.ch>

WASSERSCHLOSS mit trüben Aussichten?

Bedeutung: ohne (sauberes) Wasser kein Leben

Klimawandel: grosse Veränderungen bei Angebot und Verbrauch

Verunreinigungen: 20-30 Jahre bis Konzentrationen im Grundwasser sinken

Trinkwasser-Schutz: fängt bei Chemikalien-Einsatz an

Trinkwasser-Aufbereitung: teuer, energieintensiv, schwächt Vorsorge

Wasserversorgungen und Lebensmittel-Betriebe: grosse Herausforderungen für Zukunft

INTERKANTONALES LABOR

LEBENSMITTELKONTROLLE APPENZEL AUSSERRHODEN APPENZEL INNERRHODEN SCHAFFHAUSEN
UMWELTSCHUTZ SCHAFFHAUSEN

