

# Wie knapp wird in der Schweiz das Wasser ?

Reformierte Kirche Veltheim  
27. September 2021

Dr. Klaus Lanz  
international water affairs  
Evilard BE





2003 2015 2018

Anhaltende Hitze

Monatelange Trockenheit

Grosse Ernteausfälle

Sehr warme Flüsse

Waldbrandgefahr

Rekordtiefe Pegel von Seen, Flüssen, versiegende Bäche

Engpässe bei Trinkwasser



© Klaus Lanz

# Klimawandel und Wasser

- ◆ BAFU-Projekt Hydro-CH2018 (2016-2021)
- ◆ Niederschlag
  - ◆ Moderate Änderung im langjährigen Mittel
  - ◆ Längere Trockenphasen
  - ◆ Heftigere und ergiebigere Extremniederschläge
- ◆ Haupteffekt Temperaturerhöhung
  - ◆ Höhere Verdunstung, trockenere Landschaft und Vegetation
  - ◆ Wassertemperaturen steigen
  - ◆ Schneespeicherung wesentlich verringert, Gletscher schmelzen ab
- ◆ Saisonale Abflüsse verschieben sich, zeitweise stark reduzierte Verfügbarkeit von Wasser

Szenarien Hydro-CH2018

## Schweizer Gewässer im Klimawandel



# Bedeutung für Gewässer(ökologie)

- ◆ Veränderungen in Abfluss, Abflussdynamik, Temperatur, Sedimenttransport wirken sich auch auf die Lebewesen in den Gewässern aus
- ◆ Gewässer werden wärmer, im Sommer weniger, im Winter mehr Abfluss
- ◆ Viele Arten werden sich nicht anpassen können und ihren Lebensraum verlagern müssen, z.B. in höhere, kühlere Gewässerabschnitte
- ◆ Schritt halten mit der Erwärmung: enorme Anpassungsleistung der Lebewesen
- ◆ Je stärker ein Gewässer belastet und verbaut ist, desto weniger können sie sich anpassen
- ◆ Bsp.: Arten können nicht ausweichen, wenn es Wanderhindernisse gibt und Auen fehlen

# Nicht nur Klimawandel

Hydrologischer  
Wandel



Gesellschaftliche  
Ansprüche



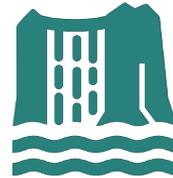
Gesellschaft passt sich  
an Klimawandel an

# Bereits heute prekäre Situationen

Hydrologischer  
Wandel



Gesellschaftliche  
Ansprüche



Gesellschaft passt sich  
an Klimawandel an

# Wie gesunde Gewässer und Nutzungen sichern?

Hydrologischer  
Wandel



Gesellschaftliche  
Ansprüche



Gesellschaft passt sich  
an Klimawandel an

# Bestandsaufnahme

Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft der Schweiz

KLAUS LANZ (HRSG.)



IM AUFTRAG DES BUNDESAMTES FÜR UMWELT BAFU – JUNI 2020

EINE STUDIE IM RAHMEN DES NCCS THEMENSCHWERPUNKTES "HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN ZUM KLIMAWANDEL" DES NATIONAL CENTRE FOR CLIMATE SERVICES



Gesellschaftliche Ansprüche

Aber auch:  
Gewässer bereits heute **unter Stress**



Gesellschaft passt sich an Klimawandel an

Steigende Ansprüche:  
Bewässerung, Kühlwasser,  
Haushalte (Pools, Gärten)

# Gewässer unter Stress

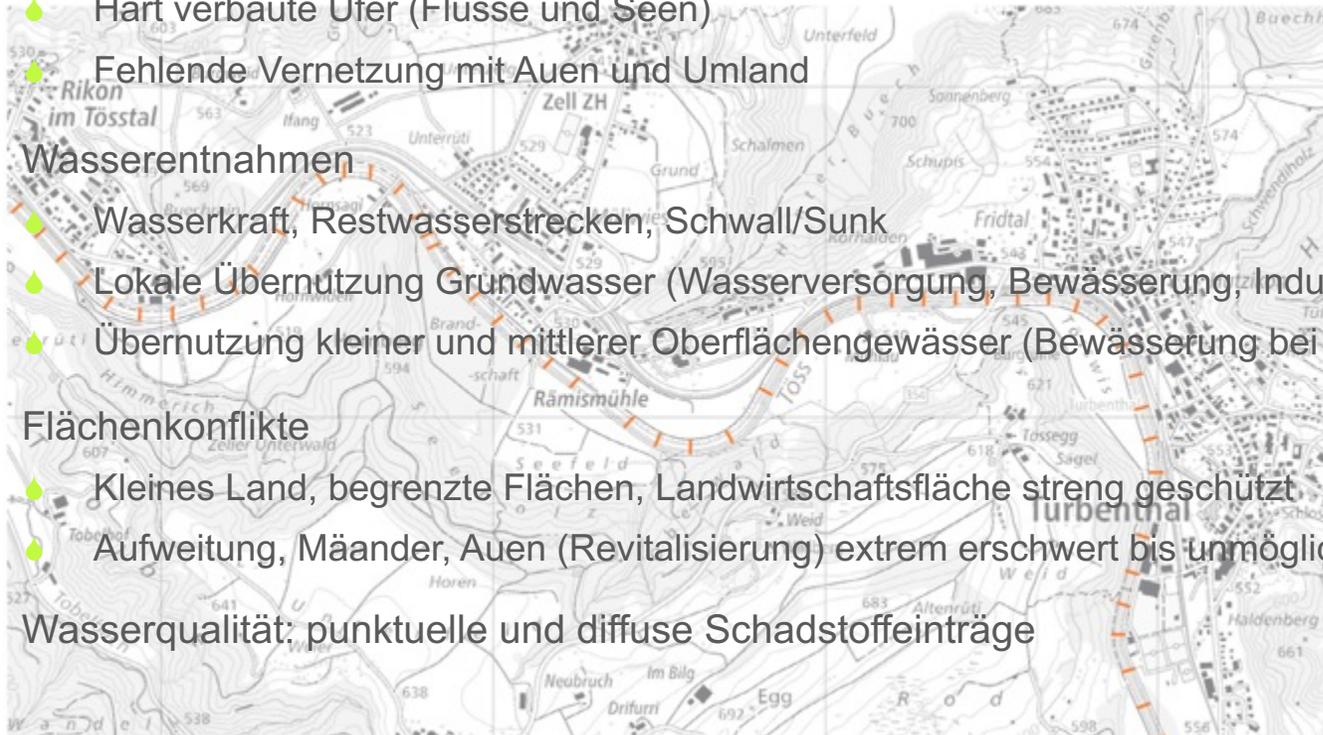
Hydro-  
morphologie

Wasser-  
entnahmen

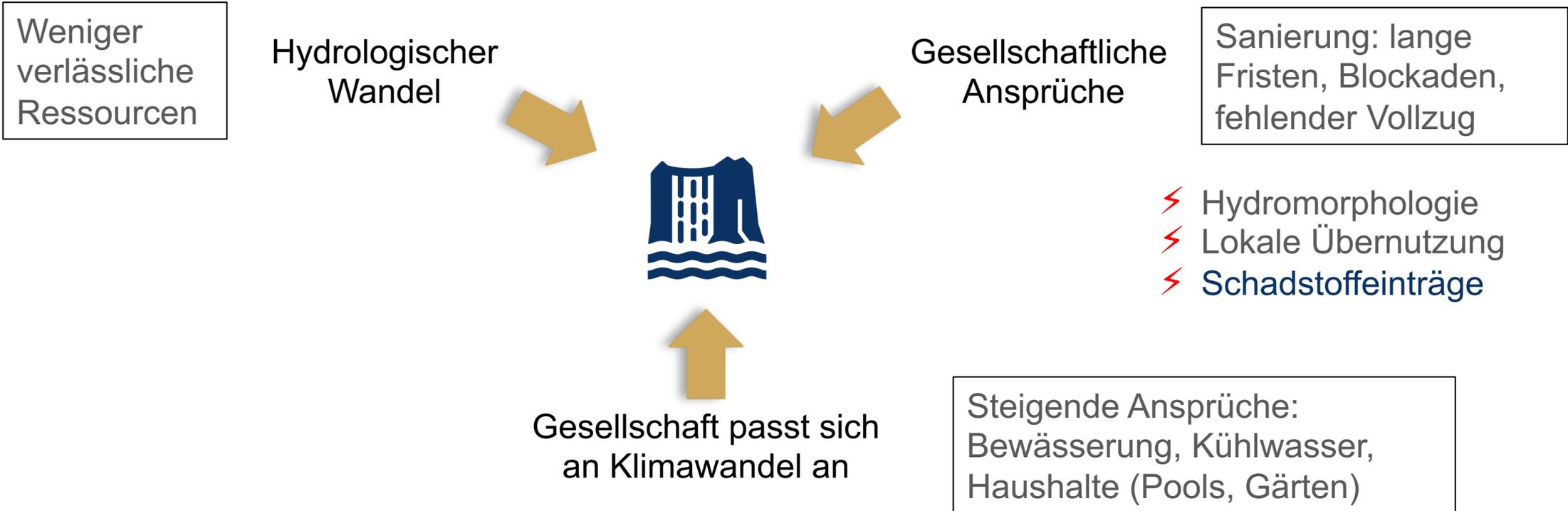
Flächen-  
konflikte

Wasser-  
qualität

- Hydromorphologie = Verbauungsgrad
  - Querbauwerke als Wanderhindernisse (Staudämme, Wehre, Sohlschwellen)
  - Hart verbaute Ufer (Flüsse und Seen)
  - Fehlende Vernetzung mit Auen und Umland
- Wasserentnahmen
  - Wasserkraft, Restwasserstrecken, Schwall/Sunk
  - Lokale Übernutzung Grundwasser (Wasserversorgung, Bewässerung, Industrie?)
  - Übernutzung kleiner und mittlerer Oberflächengewässer (Bewässerung bei Trockenheit)
- Flächenkonflikte
  - Kleines Land, begrenzte Flächen, Landwirtschaftsfläche streng geschützt
  - Aufweitung, Mäander, Auen (Revitalisierung) extrem erschwert bis unmöglich
- Wasserqualität: punktuelle und diffuse Schadstoffeinträge



# Defizite trotz Gewässerschutzgesetz



# Status quo Schadstoffeinträge

- ◆ Schadstoffeinträge nach Verursachern
  - ◆ Punktquellen: ARAs, Industrie und Gewerbe
  - ◆ Diffuse Schadstoffquellen: Verkehr, Gärten und Strassen, > 85% Landwirtschaft
- ◆ Gesetzliche Grundlagen, gesellschaftliche Ziele
  - ◆ GSchG Art. 3: Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden, um **nachteilige Einwirkungen auf die Gewässer zu vermeiden**.
  - ◆ GSchG Art. 6 Abs. 1 GSchG: Es ist untersagt, **Stoffe, die Wasser verunreinigen können**, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen.
  - ◆ GSchG Art. 7 Abs. 1: Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden.
- ◆ Vollzug sehr unterschiedlich
  - ◆ Abwasser: fortschrittlichstes Abwassersystem Europas in punkto ARA (ausser Industrie)
  - ◆ Diffuse Einträge: Vollzugsprobleme, landwirtschaftliche Praxis inkompatibel mit Art. 3 und Art. 6
- ◆ Ernste Probleme mit Stickstoff und Pestiziden in sämtlichen Gewässern
- ◆ Ökologie, Biodiversität sowie Wassernutzung gefährdet

# Diffuse Einträge Landwirtschaft

## ◆ Stickstoff

- ◆ Ammoniak tritt aus Gülle aus, grossflächige Verteilung über die Luft
- ◆ Hohe Einträge in Wälder, Hochmoore, Grasland (Versauerung, Überdüngung, Artenverlust)
- ◆ Zweithöchste Emissionsrate für Ammoniak in Europa
- ◆ Nitrat durch Versickerung von Gülle, Dünger ins Grundwasser

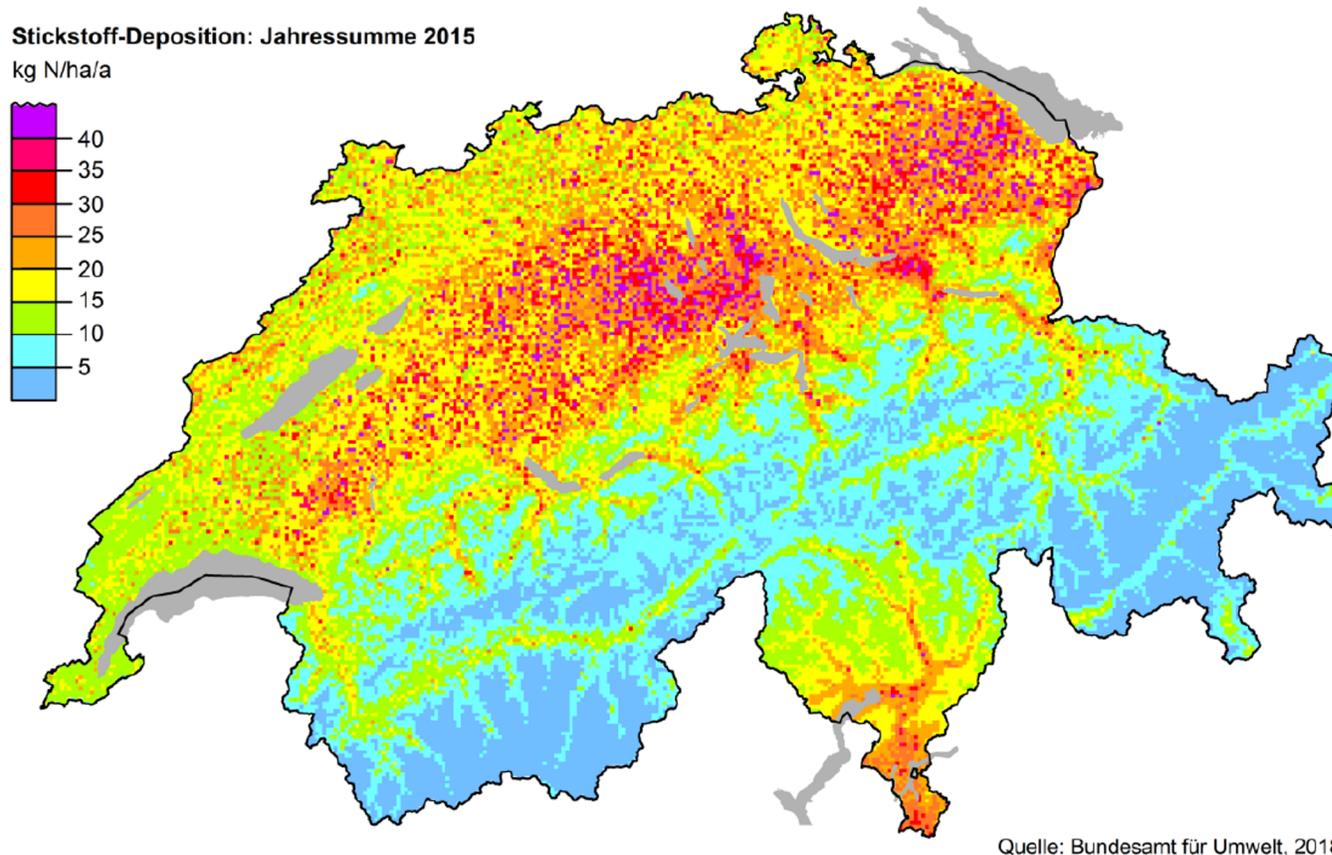
## ◆ Phosphor

- ◆ Abschwemmung von Gülle
- ◆ Eutrophierung von Seen, vier Seen müssen seit Jahrzehnten belüftet werden
- ◆ 2020: Landwirte Kanton LU verklagen Kanton wegen Anwendung gesetzlicher Regeln

## ◆ Pestizide

- ◆ Abschwemmung in Oberflächengewässer, Gefährdung der Gewässerökologie (145 Stoffe in Bächen nachgewiesen, 66 über Grenzwert)
- ◆ Versickerung ins Grundwasser: 1 Mio. Menschen derzeit mit Überschreitung von Grenzwert im Trinkwasser

# Stickstoffüberschüsse atmosphärisch



Stickstoff-Deposition, Belastungskarte des Jahres 2015.

1/3 der atmosphärischen Stickstoffemissionen stammen aus Verkehr, Industrie, Haushalten

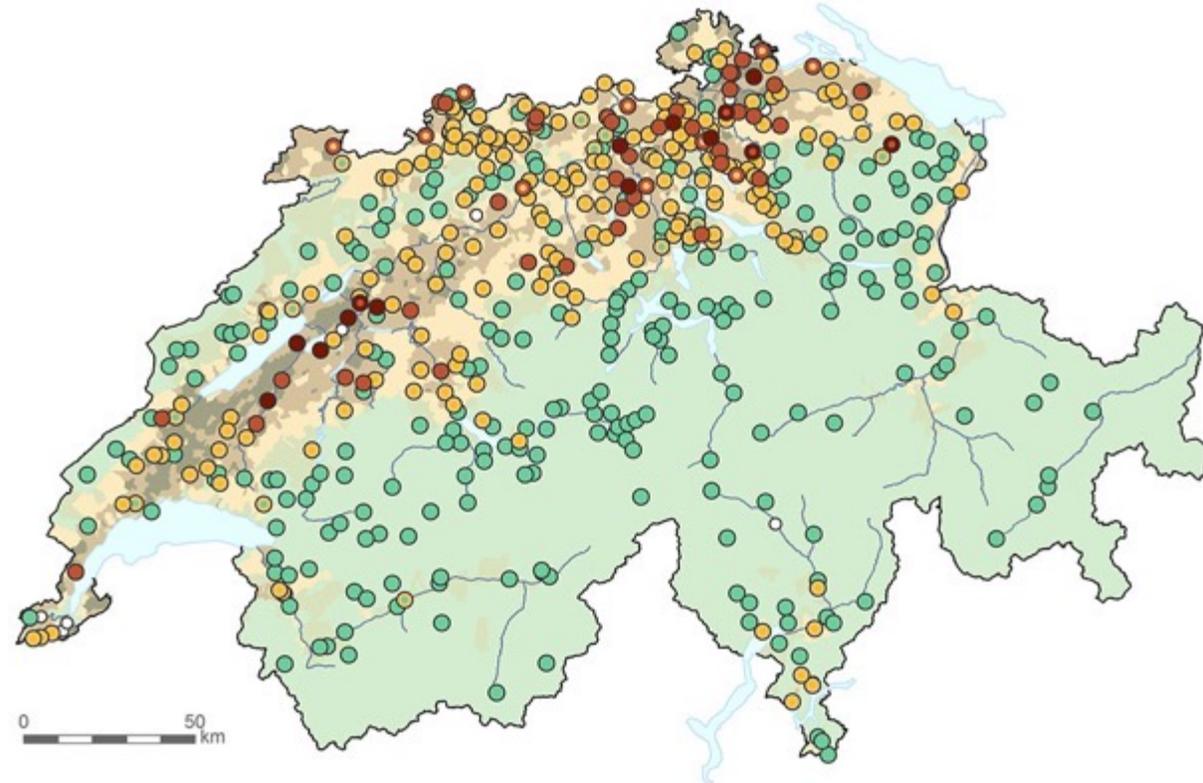
2/3 aus Ammoniakemissionen (Landwirtschaft, Tierhaltung)

**Umweltziel Ammoniak 25'000 t/a**  
Seit 2000 unverändert: **>41'000 t/a**

Standortgerechte Vegetation und Biodiversität nicht möglich

Quelle: Umweltziel Landwirtschaft – Statusbericht 2016

# Nitrat im Grundwasser

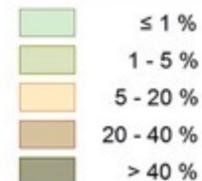


## Nitrat



Numerische Anforderung GSchV: 25 mg/l

## Offenes Ackerland



Quelle: BAFU

Erhöhte Nitratwerte vor allem im Ackerbaubereich

Schweizweit 12–15% aller Messstellen über 25 mg/l (Grundwasser-Grenzwert)

Im Ackerbaubereich 40% über 25 mg/l, an 80% der Messstellen deutlich erhöht

Quelle: BAFU 2019

# Phosphatüberschuss in Seen

 Wegen Gülleüberschuss bereits künstlich belüftet



 Weist in gewissen Schichten weniger als 4 mg Sauerstoff pro Liter auf.

Baldeggersee (1), Bielersee (2), Greifensee (3), Hallwilersee (4), Lac de Joux (5), Lac Léman (6), Lago di Lugano (7), Murtensee (8), Pfäffikersee (9), Sempachersee (10), Zugersee (11), Zürichsee (12)

 See, bei dem die Landwirtschaft hauptsächlich verantwortlich ist für weniger als 4 mg Sauerstoff pro Liter.

Baldeggersee (1), Bielersee (2), Hallwilersee (4), Murtensee (8), Sempachersee (10), Zugersee (11)

 Weist durchgehend über 4 mg Sauerstoff pro Liter auf.

Ägerisee (13), Bodensee (14), Brienersee (15), Lac de Neuchâtel (16), Lago Maggiore (17), Thunersee (18), Vierwaldstättersee (19), Walensee (20)

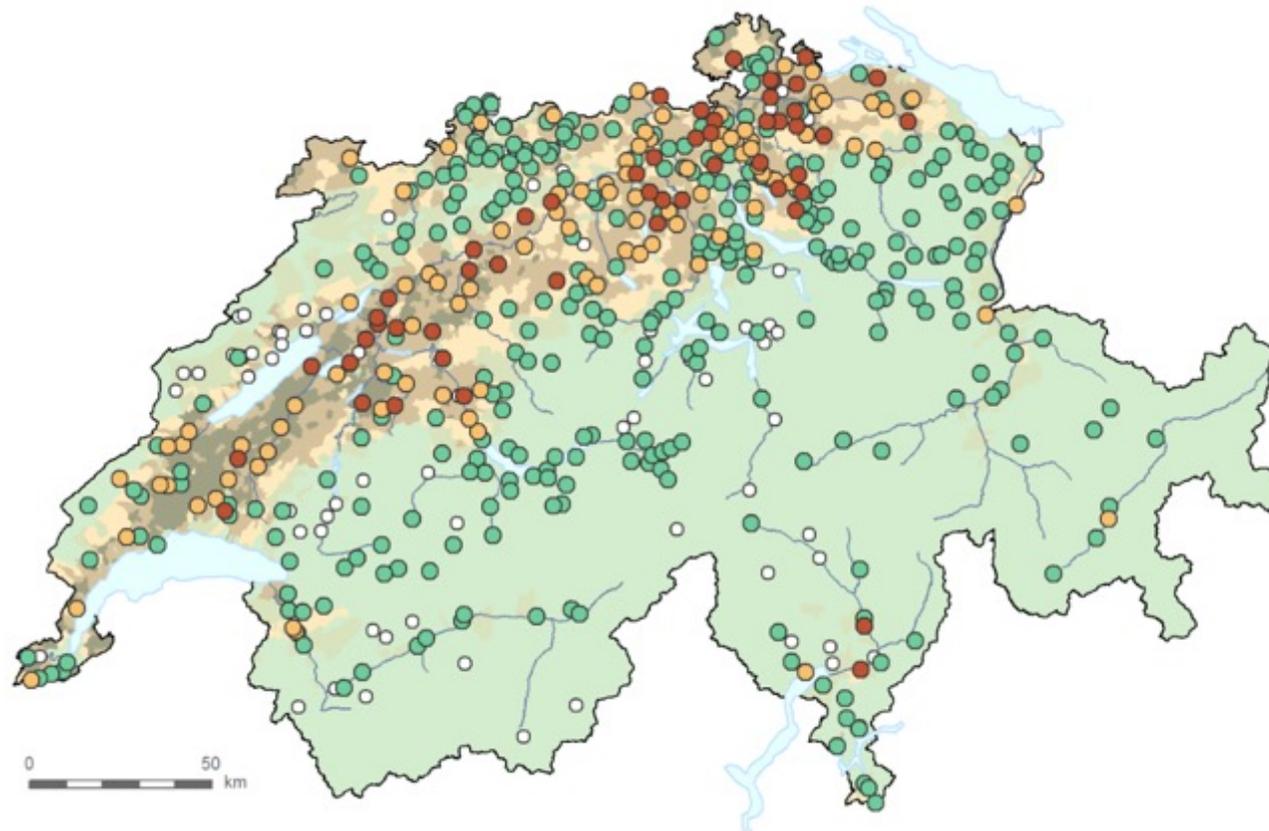
Sechs grosse und mittlere Mittellandseen haben Sauerstoffdefizit infolge Phosphat

Vier davon müssen seit Jahrzehnten künstlich belüftet werden, Zugersee könnte bald folgen

Phosphateinträge weiterhin zu hoch

Quelle: BAFU

# Pestizidrückstände im Grundwasser



**Chlorothalonil R41788**

Green square	$\leq 0.01 \mu\text{g/l}$ oder $< \text{BG}$
Orange square	0.01 - 0.1 $\mu\text{g/l}$
Red square	$> 0.1 \mu\text{g/l}$
White square	keine Daten

**Getreide**

Light green square	$\leq 1 \%$
Medium green square	1 - 5 %
Yellow square	5 - 10 %
Brown square	10 - 20 %
Dark brown square	$> 20 \%$

Beispiel Fungizid Chlorothalonil

Seit 1970 zugelassen, eines der meist eingesetzten Pestizide

Schwer abbaubare Metaboliten, im Mittelland praktisch in allen Vorkommen

Macht vielerorts Einhaltung der Grenzwerte im Trinkwasser unmöglich

Eine Million Schweizerinnen und Schweizer betroffen

Quelle: BAFU

# Verantwortung Landwirtschaft

- ◆ Auch Stoffe aus Industrie, Haushalten, unzureichend gereinigtem Abwasser und undichten Kanälen gelangen in Grundwasservorkommen und Trinkwasser
- ◆ Probleme sind aber lokal, bei Landwirtschaft praktisch flächendeckend
- ◆ Anwendung Pestizide 85-90% in Landwirtschaft
- ◆ Ammoniak-Emissionen 93% aus Landwirtschaft (davon 93% Tierhaltung)
- ◆ Nitrat im Grundwasser > 90% Landwirtschaft
- ◆ Phosphateintrag in Seen aktuell fast ausschliesslich aus Tierhaltung

# Wo ansetzen?

- ◆ Eigentlich sollte der Schutz des Trinkwassers und der Gewässer gesichert sein
  - ◆ Artikel 6 GSchG (keine Versickerung von verunreinigenden Stoffen)
  - ◆ Staatliche Zulassung Pestizide: sollte Schäden an Gewässern und Trinkwasser ausschliessen
  - ◆ Ausbringung von Gülle sollte Aufnahmekapazität der Böden und Kulturen nicht übersteigen
- ◆ Realität ist anders, teils wegen Gesetzeslücken, teils wegen mangelndem Vollzug
- ◆ Hauptgrund: Landwirtschaftspolitik ist nicht auf Gewässerschutz abgestimmt
- ◆ Sogar Anreize und Subventionen für wassergefährdende Praktiken

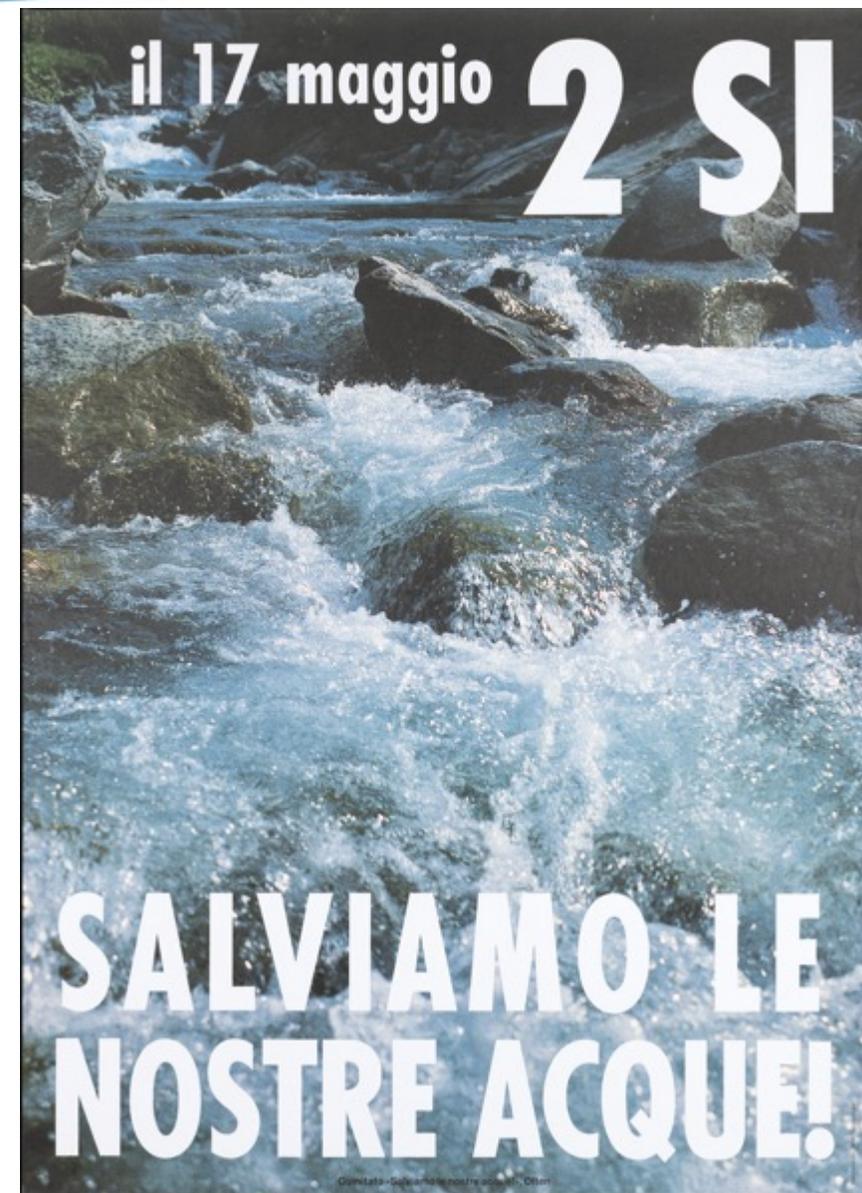
# Was tun?

**Trinkwasserinitiative**

**JA**

Keine Subventionen für den Pestizid-  
und prophylaktischen Antibiotika-Einsatz

- Landwirtschaft wieder kompatibel machen mit intakten Gewässern
- Riesiger Schritt, da die konventionelle Landwirtschaft sich über Jahrzehnte immer abhängiger gemacht hat von umweltschädlichen Produktionsformen
  - alltäglicher Einsatz von Pestiziden
  - viel zu hohe Tierbestände durch Import von Futtermitteln, hoher Antibiotikaeinsatz
  - Nutzung von Flächen, die für Gewässer nötig sind
- Ziele des Bundes für Stickstoff und Biodiversität sind mit dem heutigen Tierbestand unmöglich zu erreichen
- Trinkwasserinitiative adressierte mit Futtermittelimport und Pestiziden die zentralen Probleme



# Wassernutzung im grünen Bereich?

- ◆ Landwirtschaft
  - ◆ Überall Ausdehnung der Bewässerungsflächen
  - ◆ z.B. Gemüsebau +26% von 2012-2017
  - ◆ Obstbau investiert in Intensivkulturen mit Bewässerung
  - ◆ Zahlreiche Bewässerungsprojekte in Bau oder Planung, Entnahmen aus Flüssen, Seen, Grundwasser nehmen stark zu
- ◆ Wärmenutzung von Seen nimmt zu (Kühlung, Heizen)
- ◆ Sommerlicher Spitzenverbrauch Haushalte nimmt zu (Pools, Gartenbewässerung)
- ◆ Beschneigung zum Ausgleich fehlenden Schnees
- ◆ Statt im Klimawandel die Nutzungen an knappere Ressourcen anzupassen, erhöhen wir unsere Wasserabhängigkeit weiter

# Monumentale Aufgabe

- ◆ Alle Staaten weltweit stehen vor der gleichen Aufgabe:
  - ◆ Anpassung von Wassermanagement und Gewässerschutz an die verschobenen hydrologischen Koordinaten des Klimawandels
- ◆ Ziel: trotz Klimawandel **Wassernutzungen und Lebendigkeit der Gewässer und Landschaften sichern (Biodiversität)**
- ◆ Übergreifendes Verständnis und öffentliches Bewusstsein nötig
  - ◆ in welcher tiefgreifender Weise sich die Schweizer Gewässer verändern werden
  - ◆ wie die wasserwirtschaftlichen Aktivitäten (Umgang mit Wasser und mit Gewässern) klimaresilient gemacht werden können

# Was in der Schweiz fehlt

- ◆ Zukunft der hydrologischen Regime in der Schweiz gut beschrieben (Hydro-CH2018) ✓
- ◆ Nachhaltig verfügbare Wassermengen: noch viele offene Fragen
- ◆ Wissen über Nutzungen fehlt fast völlig:
  - ✗ Wie viel Wasser beanspruchen Bewässerung, thermische Nutzung, Industrie?
  - ✗ Welche Chemikalien werden in welchen Mengen emittiert (z.B. Gebäude, Verkehr)?
  - ✗ Bisher kein Anwendungsregister für Dünger und Pestizide (Stoff, Menge, Ort)
- ◆ Klimagerechte Ausrichtung der Wasserwirtschaft ist ohne Kenntnis von Wassergebrauch und Schadstoffquellen nicht möglich

# Fazit

Die Frage nach den Folgen des Klimawandels auf das Wasser rückt den Umgang mit unseren Gewässern in den Blick

Die Ausgangsfrage greift daher zu kurz: Wie knapp das Wasser in der Schweiz wird, hängt davon ab, wie gut wir unsere Gewässer schützen

Und vor allem, wie viel Raum und Natürlichkeit wir ihnen zugestehen



# Wie knapp wird das Wasser?

- ◆ Seen trocknen nicht aus, der Rhein wird nicht versiegen
- ◆ Aber: gutes Trinkwasser ist schon heute nicht mehr überall gegeben
- ◆ Nicht alle Ansprüche an Wasser können erfüllt werden (Bewässerung, Kühlung, Pools)
- ◆ Gewässer müssen durch Reinhaltung und Renaturierung klimaresilient gemacht werden
- ◆ (Ohne Neuausrichtung Landwirtschaft wird das nicht gehen)
- ◆ Wer die Augen aufmacht, sieht wo es fehlt: heutige Gewässer und Landschaften übernutzt





A scenic landscape featuring a river in the foreground with reeds on the left. The background shows rolling green hills and a range of mountains under a blue sky with scattered white clouds. The mountains have some snow patches on their peaks. The river reflects the surrounding scenery.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für Fragen und Feedback:  
[mail@klaus-lanz.ch](mailto:mail@klaus-lanz.ch)

© Brigitta Klotz