



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Abteilung Wasser

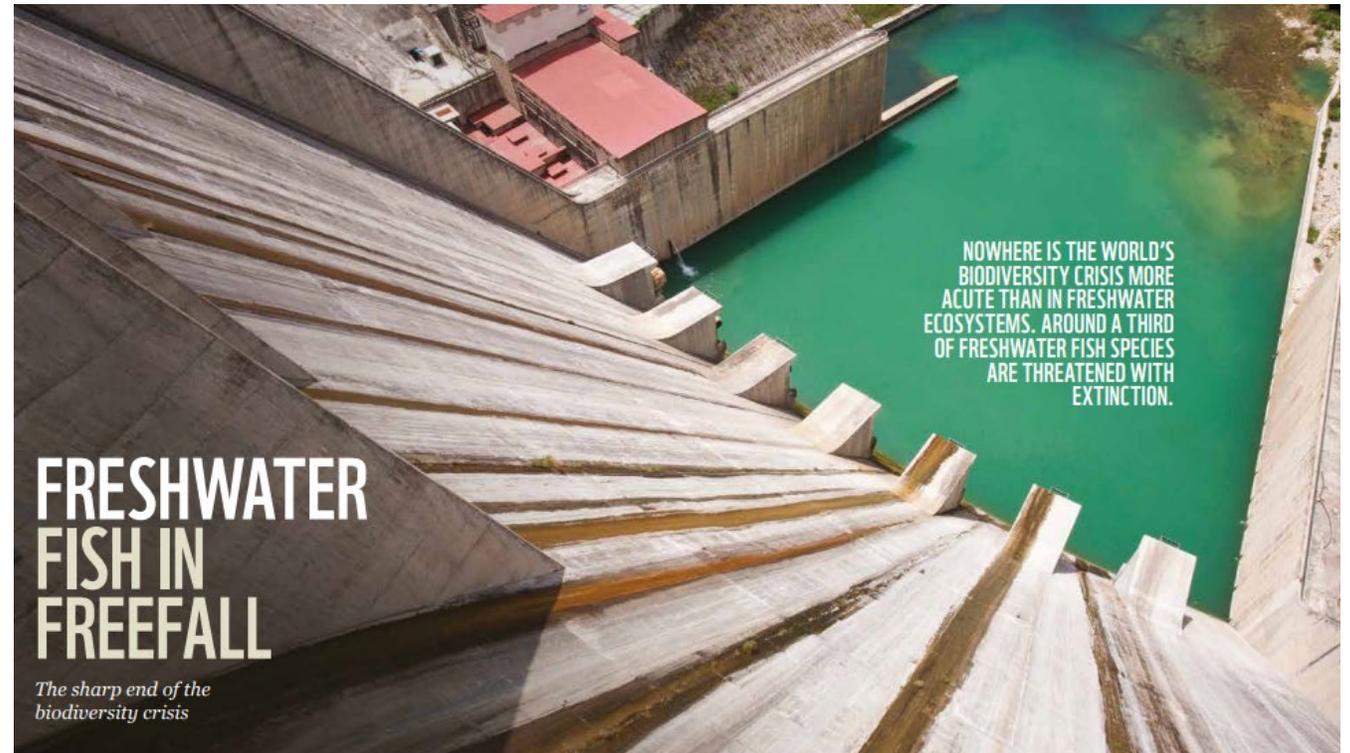
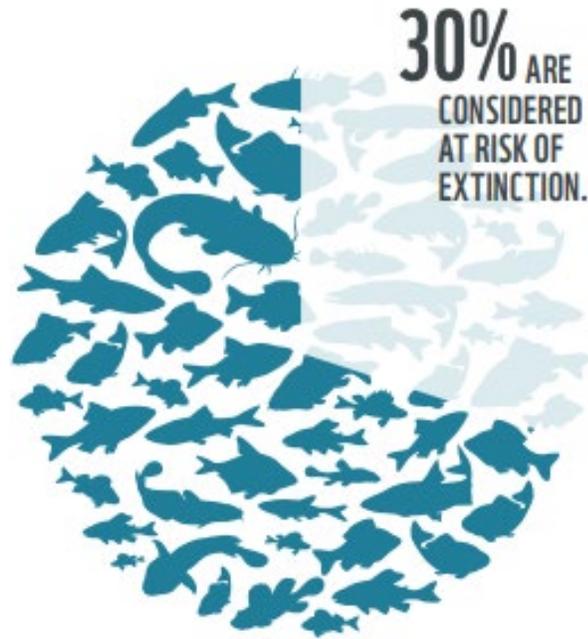
Cercl'eau 21.06.2023

# Kurz und Mittelfristige Massnahmen zum Schutz der Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden





# Süßwasserfische: Die am stärksten bedrohte Wirbeltiergruppe der Welt



[One-third of freshwater fish face extinction, warns new report | IUCN](#)



# Süßwasserfische: Die am stärksten bedrohte Wirbeltiergruppe der Welt

- Major threats to freshwater fishes and other freshwater biodiversity, include: habitat modification, fragmentation, and destruction; invasive species; overfishing; environmental pollution; forestry practice; and **climate change**.
- Often species, or biodiversity, declines in response to **more than one category of threat**, and **the real "threat" is the combined or synergistic impact of changes brought about by human activities**.

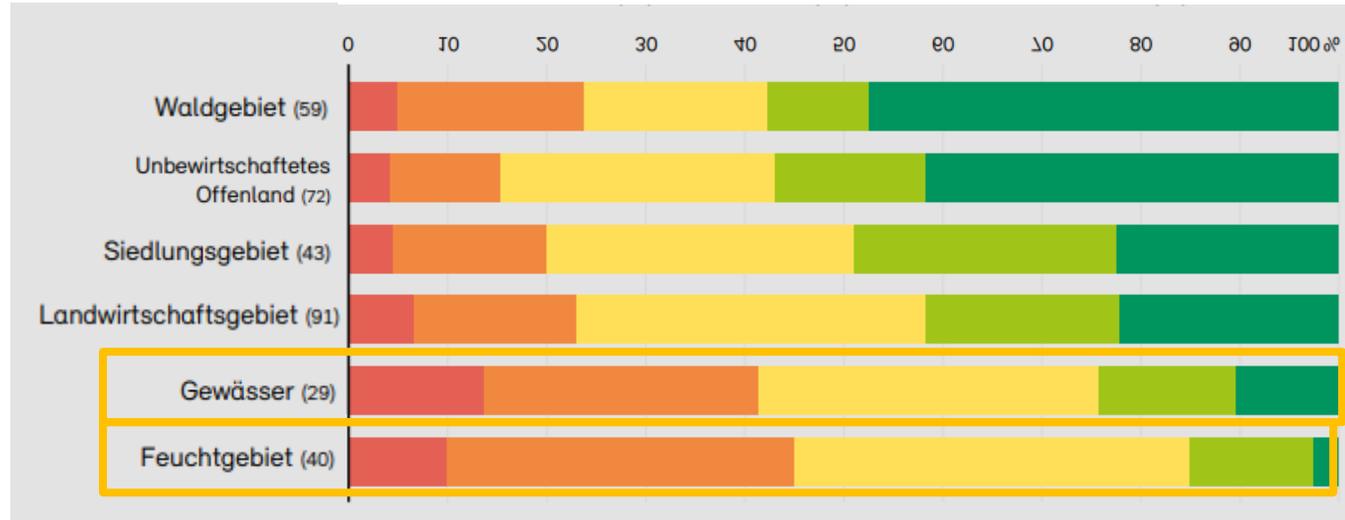
(IUCN Freshwater Fish Specialist Group)





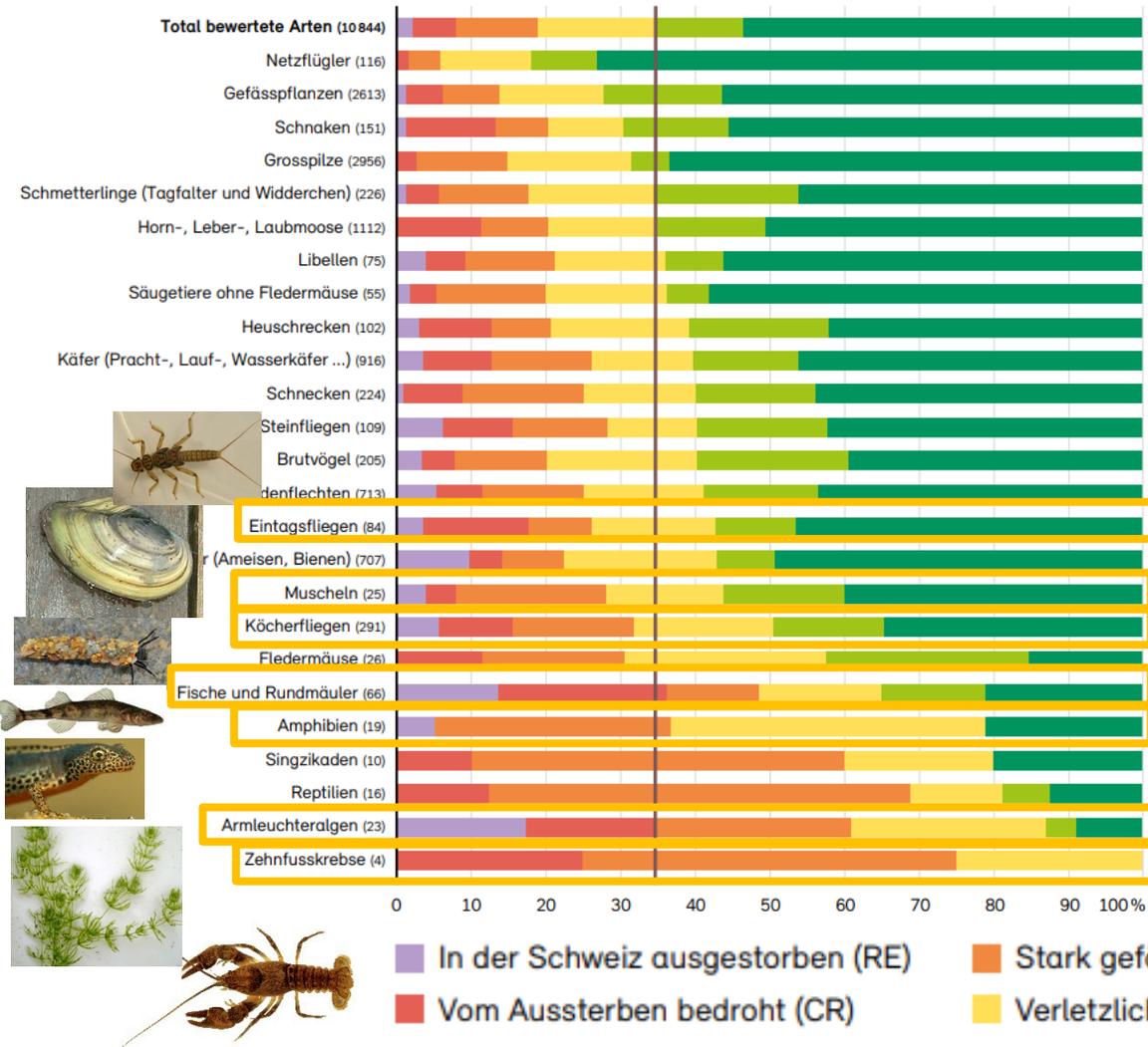
# Die Schweiz ist keine Ausnahme

Milieux

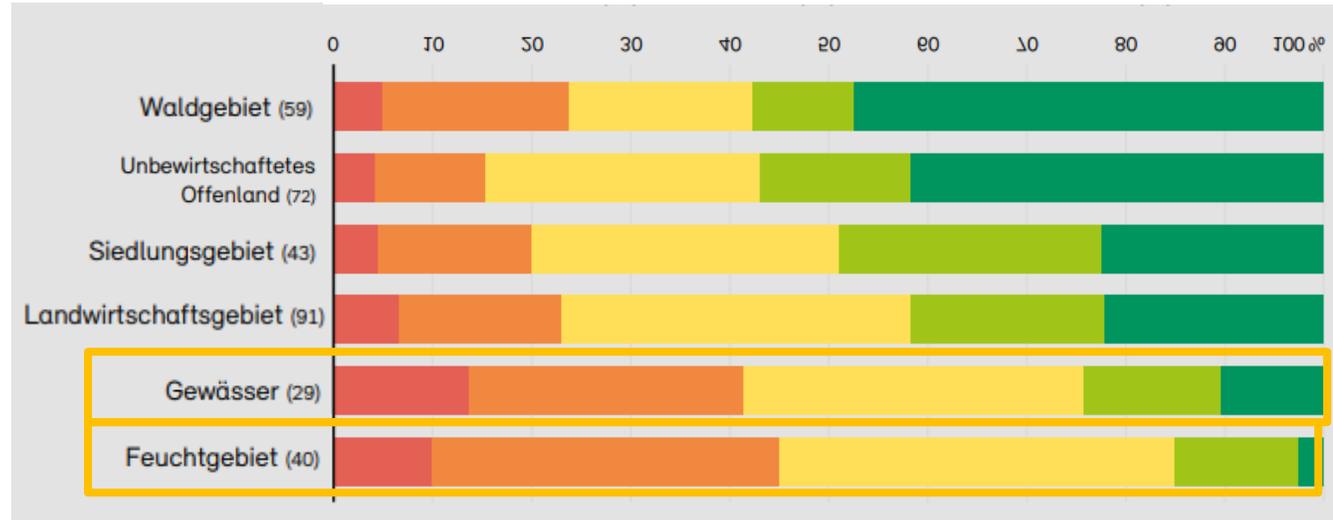


# Die Schweiz ist keine Ausnahme

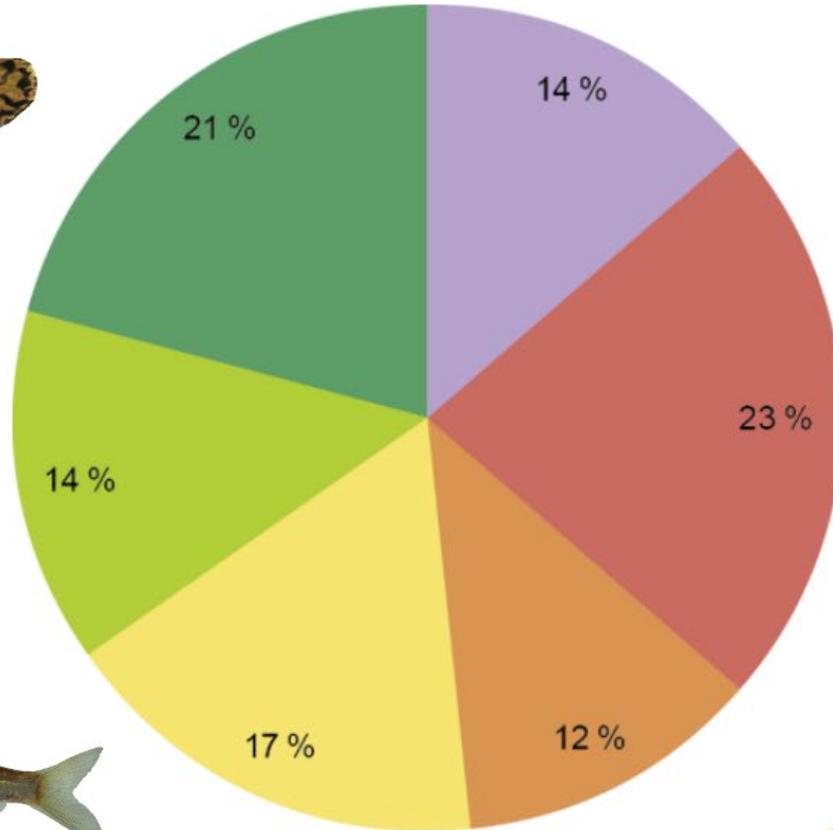
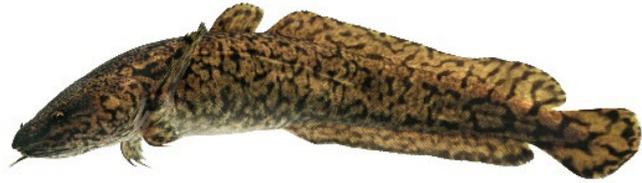
## Arten



## Lebensraum



# Die Schweiz ist keine Ausnahme

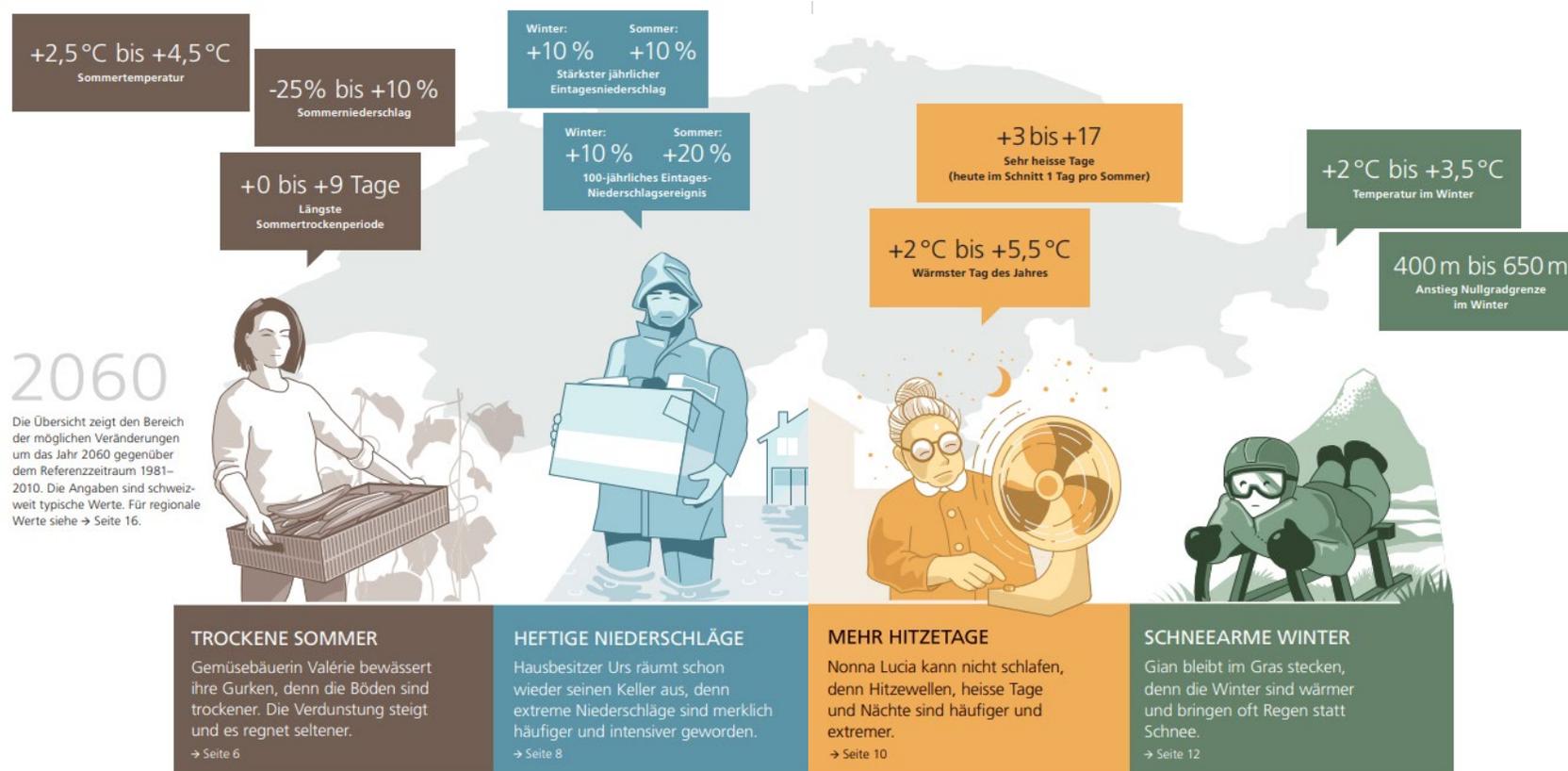


- RE – in der Schweiz ausgestorben
- CR – vom Aussterben bedroht
- EN – stark gefährdet
- VU – verletzlich
- NT – potenziell gefährdet
- LC – nicht gefährdet

**71 einheimische Fischarten  
65% sind bedroht**



# Welche Klima-Zukunft erwartet die Schweiz?



**häufigere trockene Sommer**

**Mehr Hitzetage**

**häufigere Starkregenereignisse**

**Schneearme Winter**



# Unsere Gewässer am Ende des Jahrhunderts

Abfluss aus Schneeschmelze  
-45 % ohne Klimaschutz    -15 % mit Klimaschutz

Winterabflüsse  
+30 % ohne Klimaschutz    +10 % mit Klimaschutz

Jahresabflüsse  
-10 % ohne Klimaschutz    -0 % mit Klimaschutz



ABFLÜSSE IM WANDEL

Niedrigwasserabflüsse in Gebieten unterhalb von 1500 m ü. M.  
-30 % ohne Klimaschutz    -15 % mit Klimaschutz

Sommerabflüsse  
-40 % ohne Klimaschutz    -10 % mit Klimaschutz



WASSERKNAPPHEIT IM SOMMER

100-jährlicher Eintagesniederschlag  
+20 % ohne Klimaschutz    +5 % mit Klimaschutz

Gletschervolumen Alpen  
-95 % ohne Klimaschutz    -65 % mit Klimaschutz



STEIGENDES GEFAHRENPOTENZIAL

Wassertemperatur Fliessgewässer Sommer  
+5,5 °C ohne Klimaschutz    +2 °C mit Klimaschutz

Wassertemperatur Oberfläche Seen Jahr  
+3,5 °C ohne Klimaschutz    +1 °C mit Klimaschutz



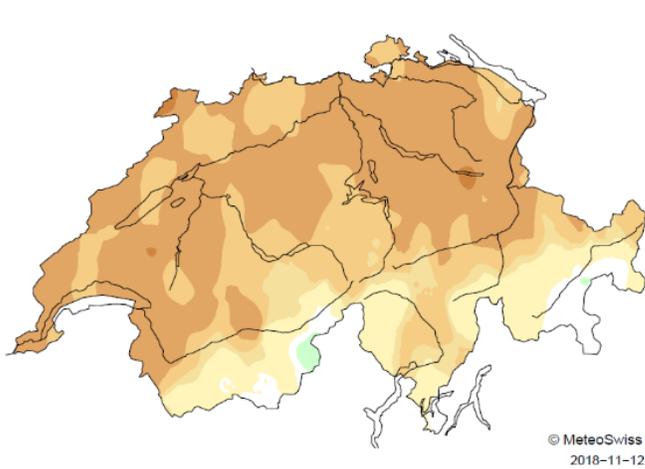
WASSERLEBEWESEN IN BEDRÄNGNIS

© Hydro-CH2018

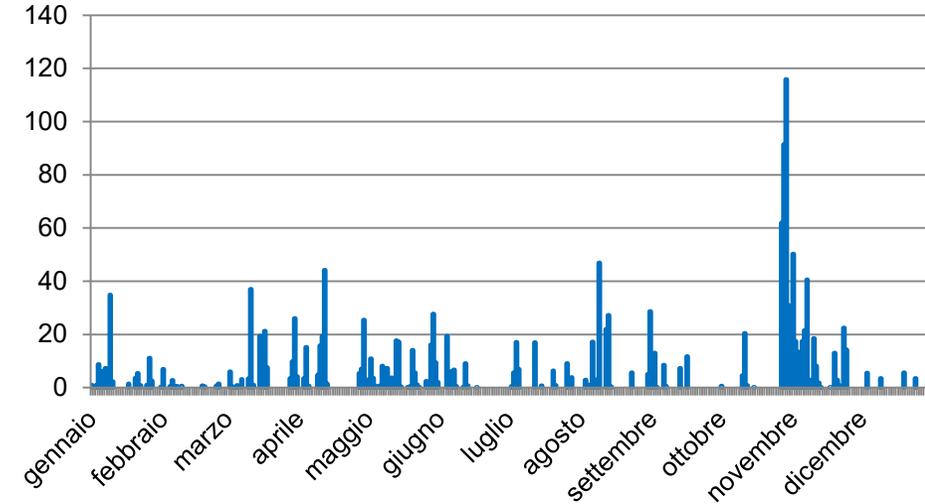
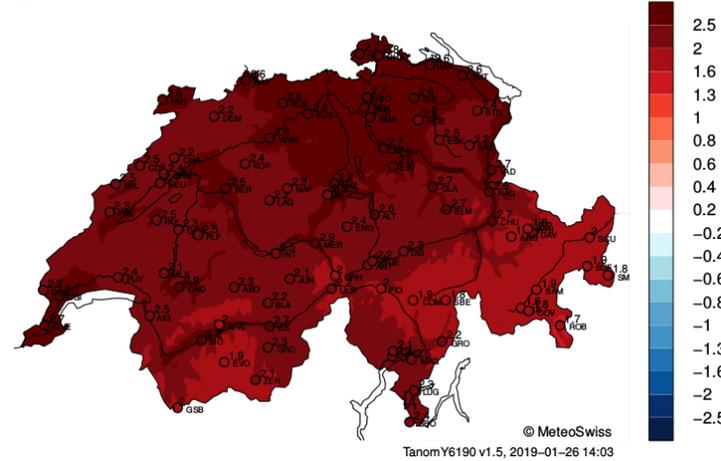


# Die Jahre 2018 und 2022: Vorboten der Zukunft

Niederschlag April – Oktober 2018, in Prozent zur Norm (Ref. 1981–2010)



Yearly Temperature Anomaly (degC) 2018 (Ref. 1961–1990)



Hunderjährige  
Trockenheit



2018 wärmste  
Jahre seit 1864

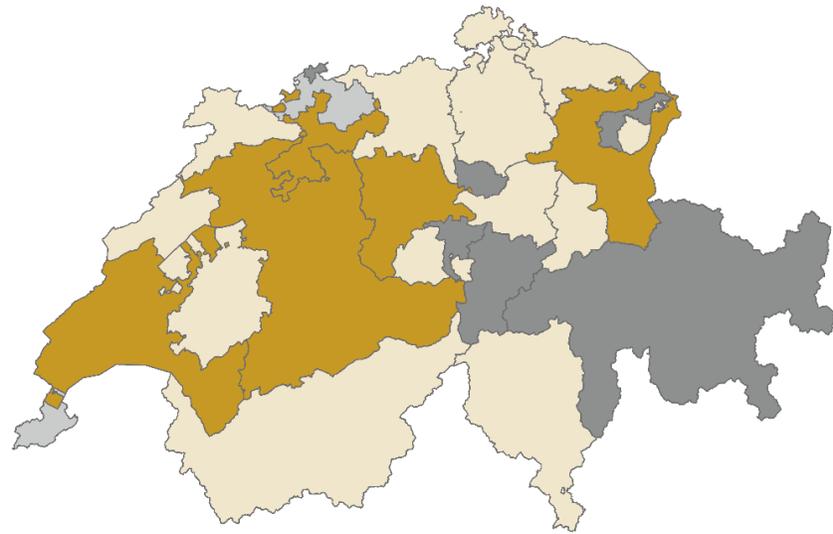


Intensive und häufige  
Herbstregenfälle

1976 → 2003 → 2011 → 2015 → 2018 → 2022 → ???

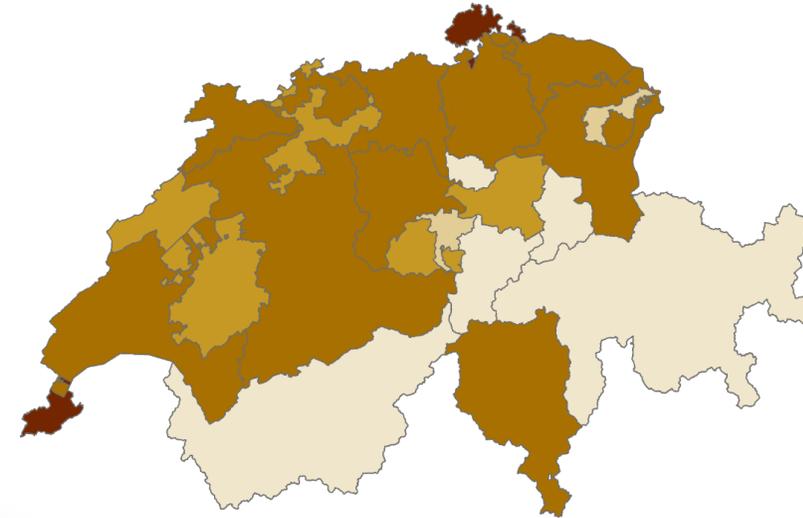


# Einfluss Trockenheit auf Fisch- und Krebsbestände im Sommer 2022



## Fisch- und Flusskrebsterben

- Fischsterben
- Fisch- und Krebssterben
- Keines bekannt
- Keine Angabe



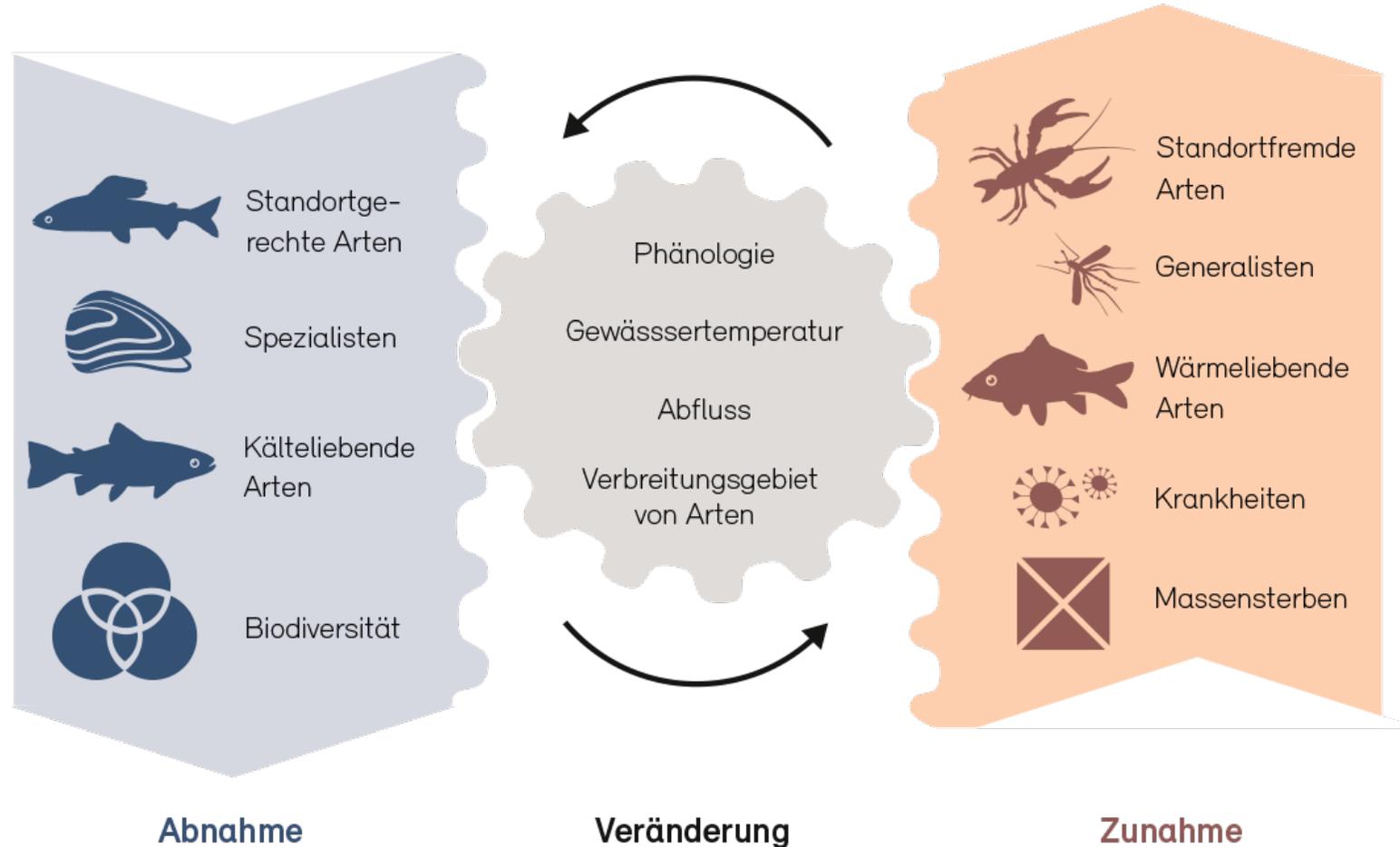
## Einfluss Trockenheit auf Fisch- und Krebsbestände

- Sehr gross
- Gross
- Mittel
- Eher klein
- Nur punktuell problematisch
- Nicht problematisch





# Das Leben im Wasser reagiert unterschiedlich auf den Klimawandel: Gewinner und Verlierer



Bildnachweis: eigene Darstellung nach Benateau et al. (2019)

© Hydro-CH2018



# Gewässererwärmung: Auswirkungen auf die Fischfauna

Erhöhung der Wassertemperatur

## Natürliche Einflussfaktoren

Grossräumig:

- Lufttemperatur
- Niederschlag - Verdunstung
- Ein-/Abstrahlung
- ....

Kleinräumig:

- Herkunft des Wassers
- Höhenlage
- Sonnenexposition - Beschattung
- Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser
- ....

## Anthropogene Faktoren

- Wassernutzung
- Beeinträchtigung der Wasser- und Gewässerqualität (Lebensräume)
- Beeinträchtigung der Fischgängigkeit
- ....



# Gewässererwärmung: Auswirkungen auf die Fischfauna

Erhöhung der Wassertemperatur

## Natürliche Einflussfaktoren

Grossräumig:

- Lufttemperatur
- Niederschlag - Verdunstung
- Ein-/Abstrahlung
- ....

Kleinräumig:

- Herkunft des Wassers
- Höhenlage
- Sonnenexposition - Beschattung
- Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser
- ....

## Anthropogene Faktoren

- Wassernutzung
- Beeinträchtigung der Wasser- und Gewässerqualität (Lebensräume)
- Beeinträchtigung der Fischgängigkeit
- ....

### Direkte Wirkung

Temperatur  
Temperaturdifferenz  
Expositionsdauer

...

## Populationsebene

### Stoffwechsel

Entwicklung  
Wachstum  
Immunsystem



© M. Roggo

### Ökologie & Evolution

Fortpflanzung  
Verhalten  
lokale Anpassungen



# Gewässererwärmung: Auswirkungen auf die Fischfauna

Erhöhung der Wassertemperatur

## Natürliche Einflussfaktoren

Grossräumig:

- Lufttemperatur
- Niederschlag - Verdunstung
- Ein-/Abstrahlung
- ....

Kleinräumig:

- Herkunft des Wassers
- Höhenlage
- Sonnenexposition - Beschattung
- Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser
- ....

## Anthropogene Faktoren

- Wassernutzung
- Beeinträchtigung der Wasser- und Gewässerqualität (Lebensräume)
- Beeinträchtigung der Fischgängigkeit
- ....

## Indirekte Wirkung



Sauerstoffkonzentration  
 Toxische Stoffe  
 Parasiten, Krankheitserreger  
 Biomasse Futter  
 (Makrozoobenthos)  
 ....

## Direkte Wirkung



Temperatur  
 Temperaturdifferenz  
 Expositionsdauer  
 ....

## Populationsebene

### Stoffwechsel

Entwicklung  
 Wachstum  
 Immunsystem



© M. Roggo

### Ökologie & Evolution

Fortpflanzung  
 Verhalten  
 lokale Anpassungen



# Gewässererwärmung: Auswirkungen auf die Fischfauna

## Populationsebene

### Stoffwechsel

Entwicklung  
Wachstum  
Immunsystem



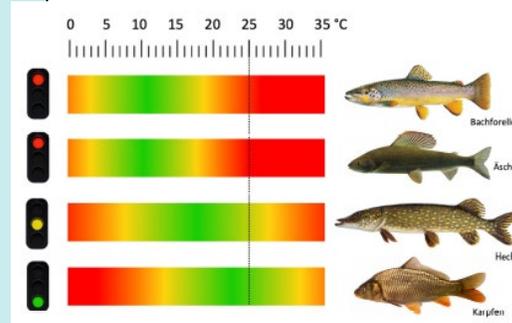
© M. Roggo



© M. Roggo

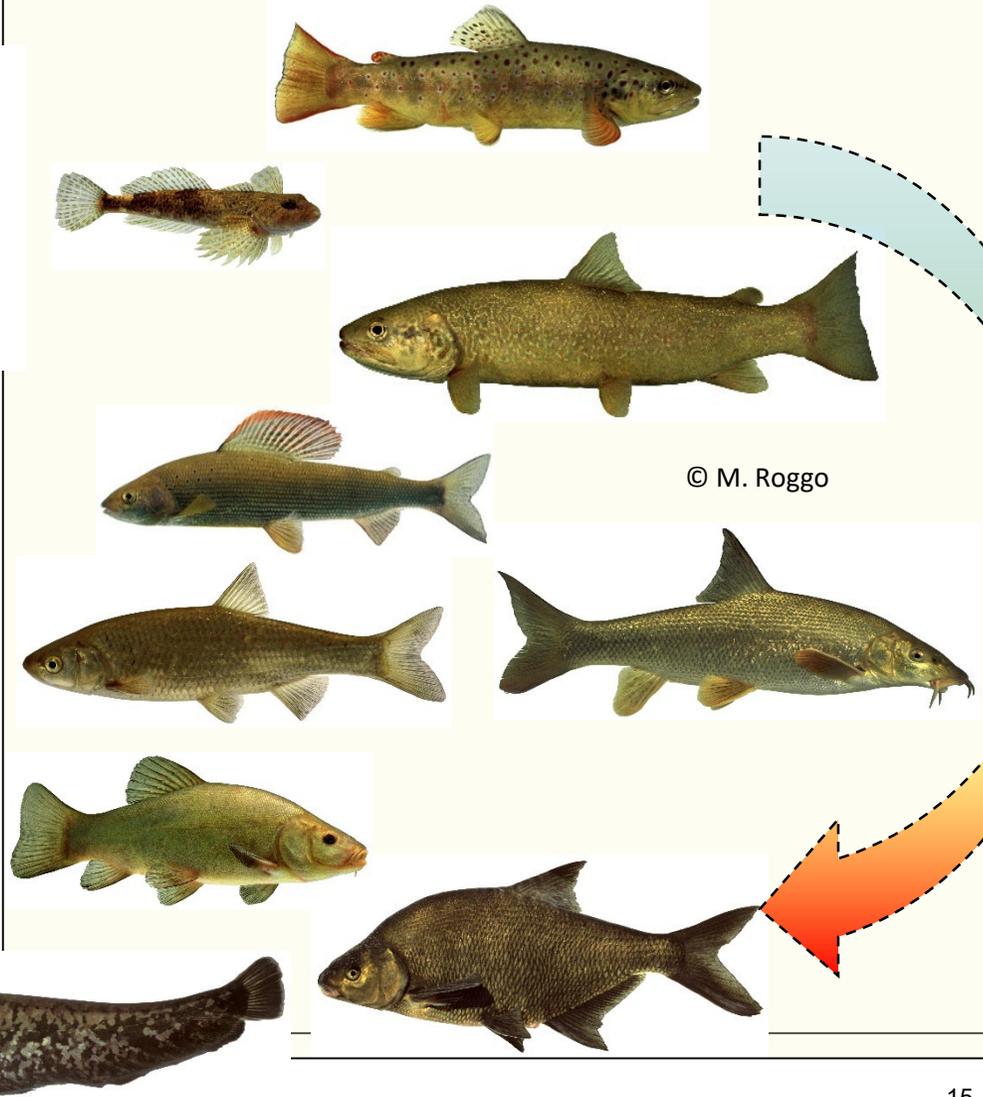
### Ökologie & Evolution

Fortpflanzung  
Verhalten  
lokale Anpassungen



Allmähliche Veränderung  
der  
Artenzusammensetzung

## Artenzusammensetzung





# Was können wir machen?

## **Kurz- und mittelfristig:**

Massnahmen zur Vorbereitung und Reaktion auf Extremereignisse wie Trockenheit und Hitzeperioden. Übergeordnetes Ziel ist das Überleben der Fisch- und Krebsbestände.

## **Langfristig:**

Massnahmen zur Sicherung der Ökosysteme, damit sie ihre Funktionen erfüllen, die biologische Vielfalt erhalten und sich an die zu erwartenden Veränderungen anpassen und darauf reagieren können (Renaturierung von Gewässern, Revitalisierung, Sanierung von Wasserkraft- und Restwasseranlagen usw.).





# Was können wir machen?

## **Kurz- und mittelfristig:**

Massnahmen zur Vorbereitung und Reaktion auf Extremereignisse wie Trockenheit und Hitzeperioden. Übergeordnetes Ziel ist das Überleben der Fisch- und Krebsbestände.

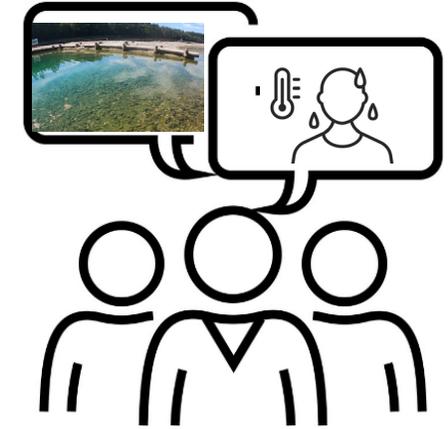
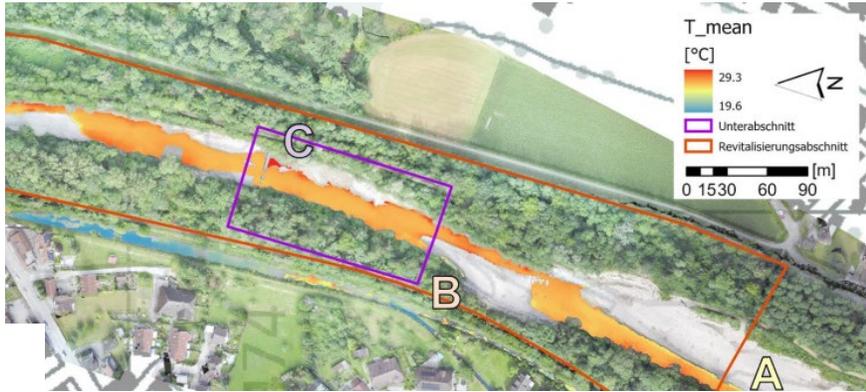
## **Langfristig:**

Massnahmen, die die Existenz von Ökosystemen sichern und sie in die Lage versetzen, ihre Funktionen zu erfüllen, die biologische Vielfalt zu erhalten und auf erwartete Veränderungen sich anpassen und reagieren (Gewässerrenaturierung, Revitalisierungen, Sanierung Wasserkraft und Restwasser usw.).





# Workshop Kurz- und Mittelfristige Massnahmen für Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden



## 4.6.2 Handlungsbedarf und Handlungsansätze

Die Beurteilung des regionalen Handlungsbedarfs für das Problemfeld 6 «Niedrigwasserprobleme in Oberflächengewässern» ergibt folgende Resultate für Szenario 2020 (Abbildung 15, links), Szenario 2040 und den Trend 2060 (Abbildung 15, rechts). Generell ist der Handlungsbedarf bereits 2020 mittel bis hoch und nimmt bis 2040 noch weiter zu.

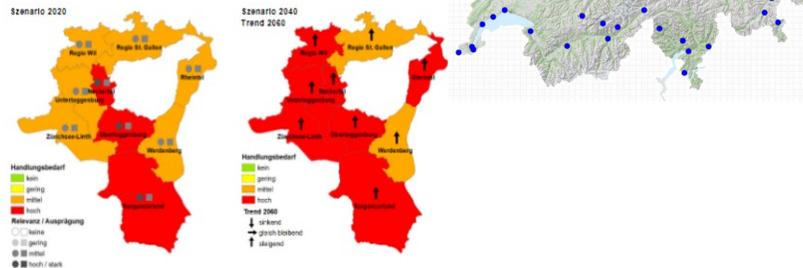
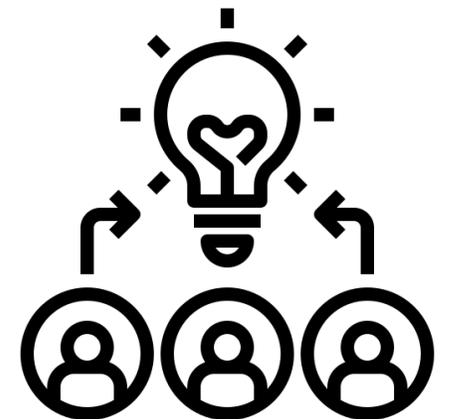


Abbildung 15: Regionaler Handlungsbedarf für das Problemfeld 6 «Niedrigwasserprobleme in Oberflächengewässern». Links: Szenario 2020, rechts: Szenario 2040





# Workshop Kurz und Mittelfristige Massnahmen für Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden



Bild: © Melanie Nägele, Kalwasserbereich im Hochrhein während des Sommers 2022.

## Kurz- und mittelfristige Massnahmen zum Schutz der Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden

Erfahrungen und Empfehlungen basierend auf dem JFK/BAFU Workshop vom 29.3.2023

### Impressum

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt BAFU  
Worbentalstrasse 68, 3062 Ittigen  
Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft KWL  
Speichergasse 6, 3001 Bern

Auftragnehmer: Fischwerk  
Neustadtstrasse 7, 6003 Luzern  
Tel.: 041 210 20 15  
Aquabios GmbH  
Les Fermes 57, 1792 Cordast  
Tel.: 078 835 73 71

Autoren: Nicolas Achermann, Fischwerk & Nicole Egloff, Aquabios

Layout: Fischwerk & Aquabios



# Vorbereitung auf Hitze- und Trockenperioden

- Ermittlung potenziell betroffener Gewässer und von Kaltwasserzonen





# Vorbereitung auf Hitze- und Trockenperioden

- Ermittlung potenziell betroffener Gewässer und von Kaltwasserzonen
- Krisenstab (Fischerei muss dabei sein)





# Vorbereitung auf Hitze- und Trockenperioden

- Ermittlung potenziell betroffener Gewässer und von Kaltwasserzonen
- Krisenstab (Fischerei muss dabei sein)
- Inhalt Notfallkonzept Fischerei

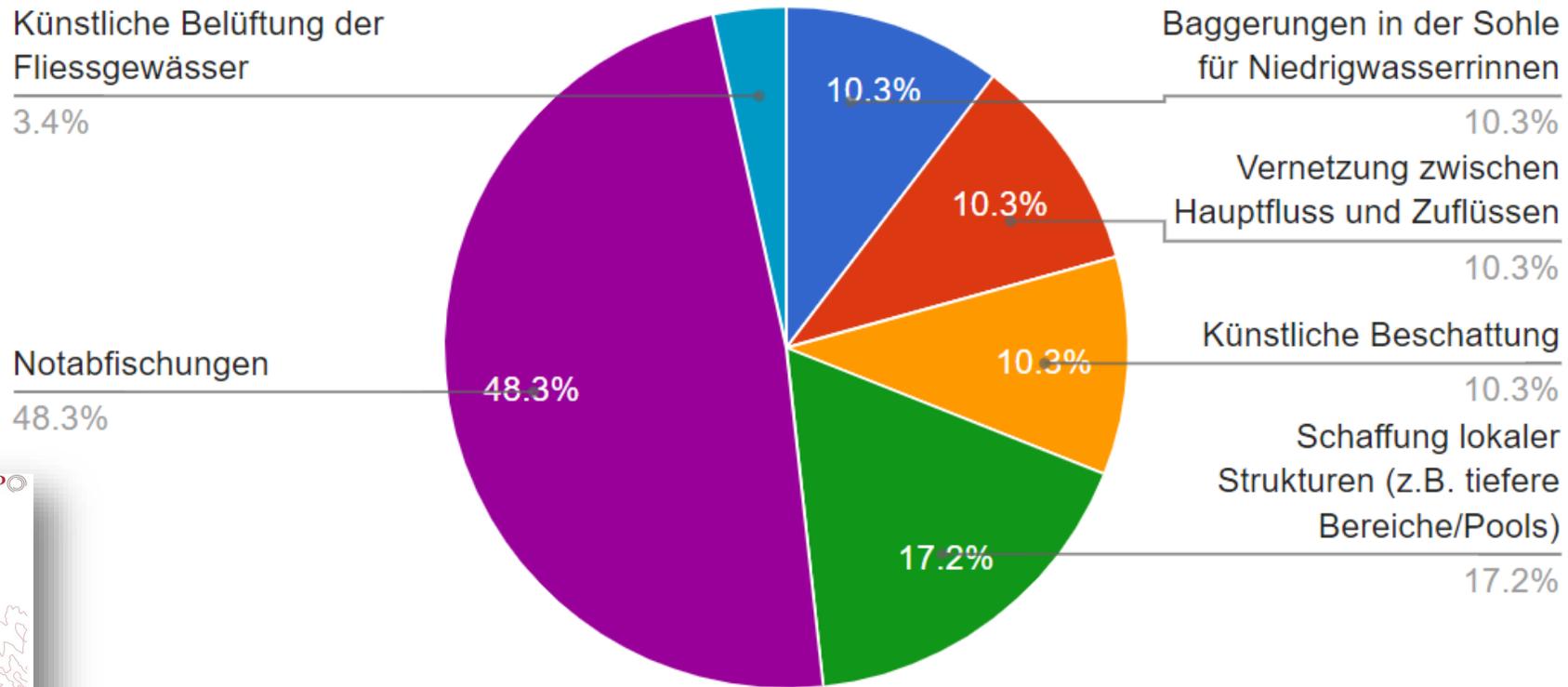
## Trockenheit - Notfallmassnahmen am und im Gewässer

Merkblatt der Fischereifachstellen der Kantone Aargau, St.Gallen, Thurgau und Zürich





# Welche Art von Notmassnahmen wurden im Jahr 2022 eingeführt?



Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) **EBP**

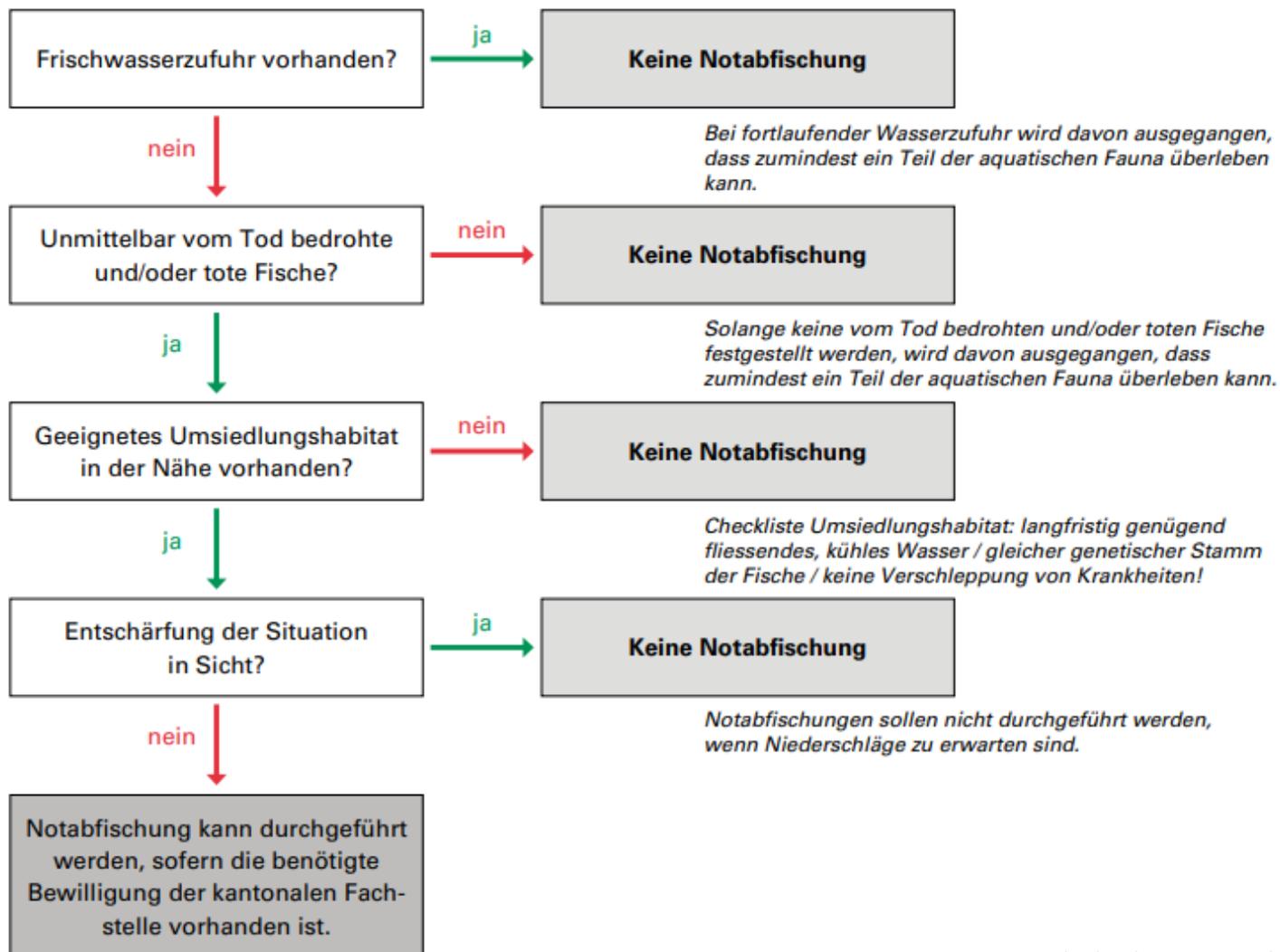
Trockenheit im Sommer 2022

Auswirkungen und deren Bewältigung in der Schweizer Wasserwirtschaft  
Bericht vom 24. Februar 2023





# Sofortmassnahmen: Notabfischungen



Sissle, AG.



# Kurzfristige Massnahmen

## Reaktive Massnahmen:

- Umsetzung Notfallkonzepte
- Reduktion von Störungen
- Beschattung mittels Beschattungsnetzen
- Regulation Entnahmen, Baustellen, Einleitungen
- Einstellung der Fischerei
- Einleitung von Frischwasser
- Künstliche Belüftung
- Lokale Ausbaggerungen der Sohle
- Kommunikation, Sensibilisierung





# Mittelfristige Massnahmen

- Beschattung durch standorttypische Uferbestockung
- Strukturverbesserungsmassnahmen im Gewässer
- Anbinden von Seitengewässern/ Wiederherstellung Längsvernetzung
- Schaffung Kaltwasserzonen
- Grundwasseranbindung



Bild: © Melanie Nagel, Kahlausbereich im Hochrhein während des Sommers 2022.

## Kurz- und mittelfristige Massnahmen zum Schutz der Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden

Erfahrungen und Empfehlungen basierend auf dem JFK/BAFU Workshop vom 29.3.2023

### Impressum

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt BAFU  
Worbentalstrasse 68, 3062 Ittigen  
Konferenz für Wald, Wildtiere und Landschaft KWL  
Spiegelweg 5, 3001 Bern

Auftragnehmer: Fischwerk  
Neustadtstrasse 7, 6003 Luzern  
Tel.: 041 210 20 15

Aquabios GmbH  
Les Fermes 57, 1702 Cordast  
Tel.: 078 835 73 75

Autoren: Nicolas Achermann, Fischwerk & Nicole Egloff, Aquabios

Layout: Fischwerk & Aquabios





# Workshop Kurz und Mittelfristige Massnahmen für Fische und Krebse bei Trocken- und Hitzeperioden

## Entwurf Empfehlungen



- Den Kantonen wird dringend empfohlen, eine ämterübergreifende Plattform wie z.B. einen Krisenstab Trockenheit/Hitze einzurichten! Die Interessen der Fischerei sind zu berücksichtigen.
- Erstellung eines **Notfallkonzeptes**, in dem die Organisation, die Zuständigkeiten, die Risikogewässer sowie die **kurz- und mittelfristigen Massnahmen** festgelegt sind.
- Notabfischungen sind zu minimieren
- In Gewässern, die sich regelmäßig erwärmen oder austrocknen, sollte grundsätzlich auf **Stützbesatz und Initialbesatz** nach Fischsterben verzichtet werden.
- Grundsätzlich sind **langfristige Massnahmen** am erfolgversprechendsten.



# Ausblick, Herausforderungen, Perspektiven (Cit. Kantonale Fischereiverwalter)

- Klimaveränderungen beeinflussen aquatische Lebewesen und Lebensräume massiv!
  - Druck auf Wassernutzungen (hydroelektrisch u. thermisch, Bewässerung, Trinkwasser, Freizeit,...) nimmt deutlich zu!
  - Fische und Krebse, auch Fachstellen und Behörden sowie FischerInnen sind stark unter Druck!
  - Politik (kommunal, kantonale und national) mischt bei Sachgeschäften kräftig mit!
  - Balance zwischen «Schutz und Nutzen» ist anspruchsvoll!
  - Biodiversitätsrückgang generell und im speziellen von kälteliebenden Arten wird weitergehen!
  - Artenzusammensetzung werden sich ändern
- ... aber wir geben (noch) nicht auf!



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

