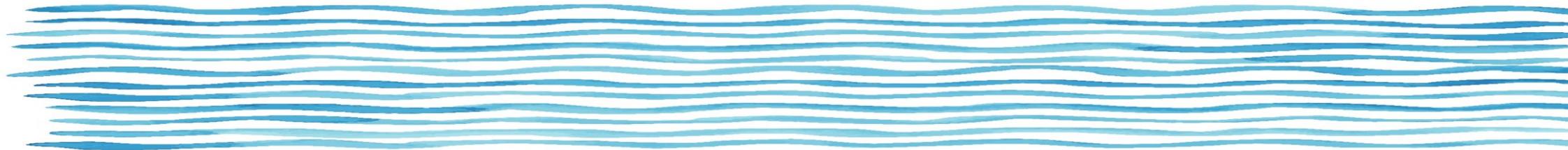




Wasserlebewesen in Bedrängnis: die Auswirkungen des Klimawandels auf die aquatischen Ökosysteme.



Florian Altermatt, Universität Zürich/Eawag

Schweizer Gewässer im Klimawandel 16. März 2021



Ihr Wissen ist gefragt ...

Wie verändert der Klimawandel den Stress, dem die Ökosysteme schon heute ausgesetzt sind?

- a) Keine Veränderung
- b) Ökosysteme profitieren vom Klimawandel
- c) Der Klimawandel verstärkt den Stress noch

Besuchen Sie
www.menti.com



Geben Sie den Code ein
1525 0730



oder nutzen Sie den QR-Code



Relevanz aquatischer Ökosysteme

Biodiversität



© 2015 ENT 425 – NC State, General Entomology



Ökosystemfunktion



© Eva Baier, Fischwanderung.ch GmbH



Ökosystemleistung

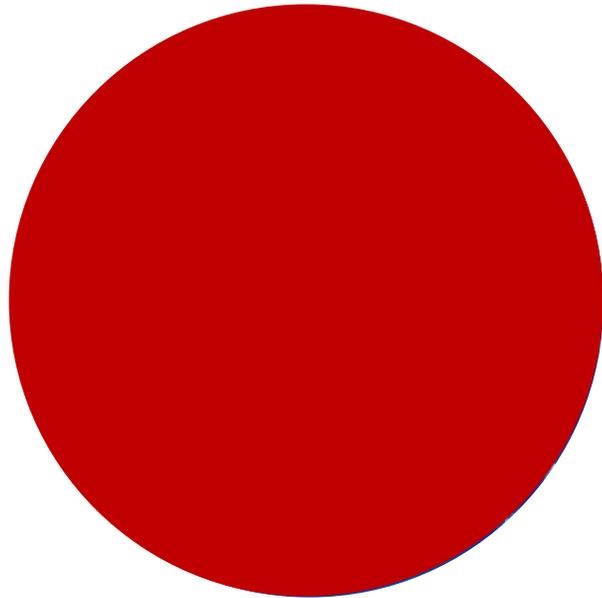


© K. Ohlenschläger <http://www.ohlenschlaeger.info>;
wikipedia CC BY-SA 3.0



Relevanz aquatischer Ökosysteme

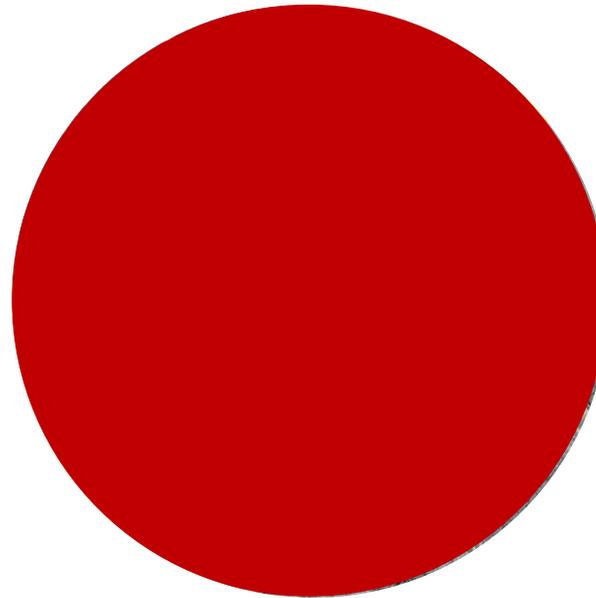
Biodiversität



© 2015 ENT 425 – NC State, General Entomology



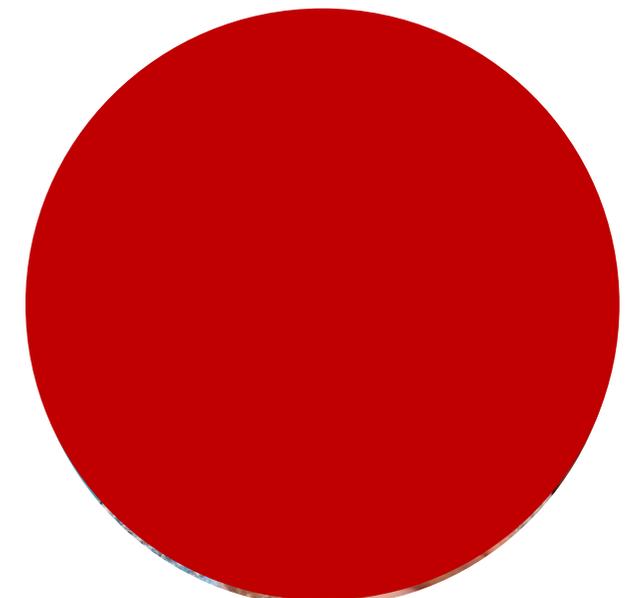
Ökosystemfunktion



© Eva Baier, Fischwanderung.ch GmbH



Ökosystemleistung



© K. Ohlenschläger <http://www.ohlenschlaeger.info>;
wikipedia CC BY-SA 3.0





Zustand Biodiversität aquatischer Ökosysteme



Fischer, Altermatt et al. (2015) Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014.
Forum Biodiversität/SCNAT.





Effekte des Klimawandels auf aquatische Ökosysteme

Auf Ebene der Lebensräume

- Veränderung lokaler Lebensraumbedingungen (Erwärmung, Durchmischung)
- Zunehmende Störungen (Trockenfallen, Winterhochwasser)
- Reduktion Vernetzung (neue Habitate/Verschiebung von Habitaten)



© Florian Altermatt



© Florian Altermatt



© Florian Altermatt





Effekte des Klimawandels auf aquatische Ökosysteme

Auf Populationsebene

- Veränderte Populationsdynamiken (Zu-/Abnahme und Aussterben von Arten)
- Veränderte Phänologie
- Zunahme invasive Arten und Krankheiten
- Veränderte Art-Interaktionen
- Evolutive Anpassung



© Florian Altermatt



© Florian Altermatt



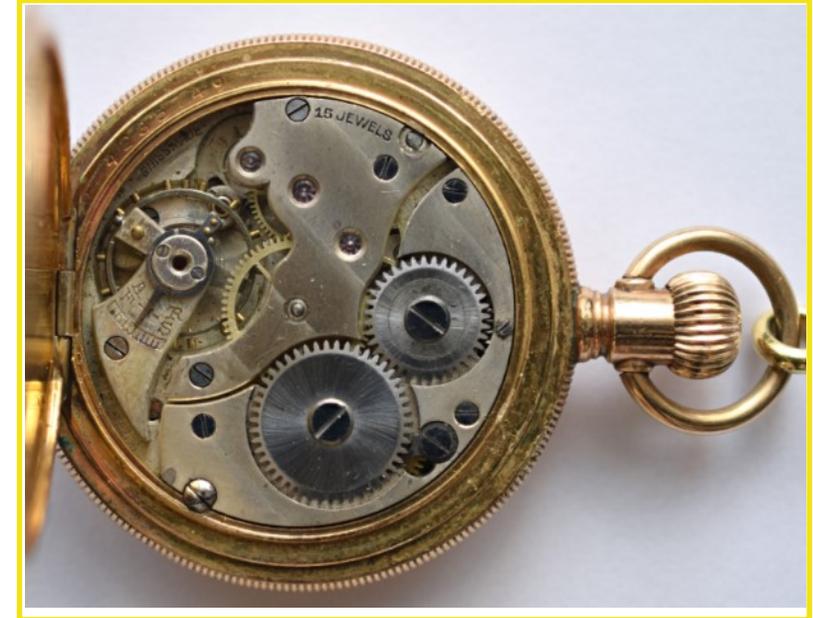
© Florian Altermatt





Relevanz

- Viele Effekte treten jetzt schon auf
- Ohne Klimaschutz massive Verstärkung davon
- Verstärkende Effekte/Interaktionen, Kippunkte
- Kaskadeneffekte



© commons.wikimedia.org CC BY-SA 4.0 ElooKoN





Szenarien Klimawandel – aquatische Ökosysteme

Fließgewässer-Ökosysteme

- Kleine Fließgewässer trocknen häufiger aus → Abnahme Biodiversität
- Grosse Fließgewässer mehr Winterabflüsse → Biodiversitätsänderung multifaktoriell

See-Ökosysteme

- Temperaturbedingte Schichtung nimmt zu → fehlende Durchmischung → Sauerstoffmangel und Algenblüten
- Reduzierte Biodiversität, Homogenisierung

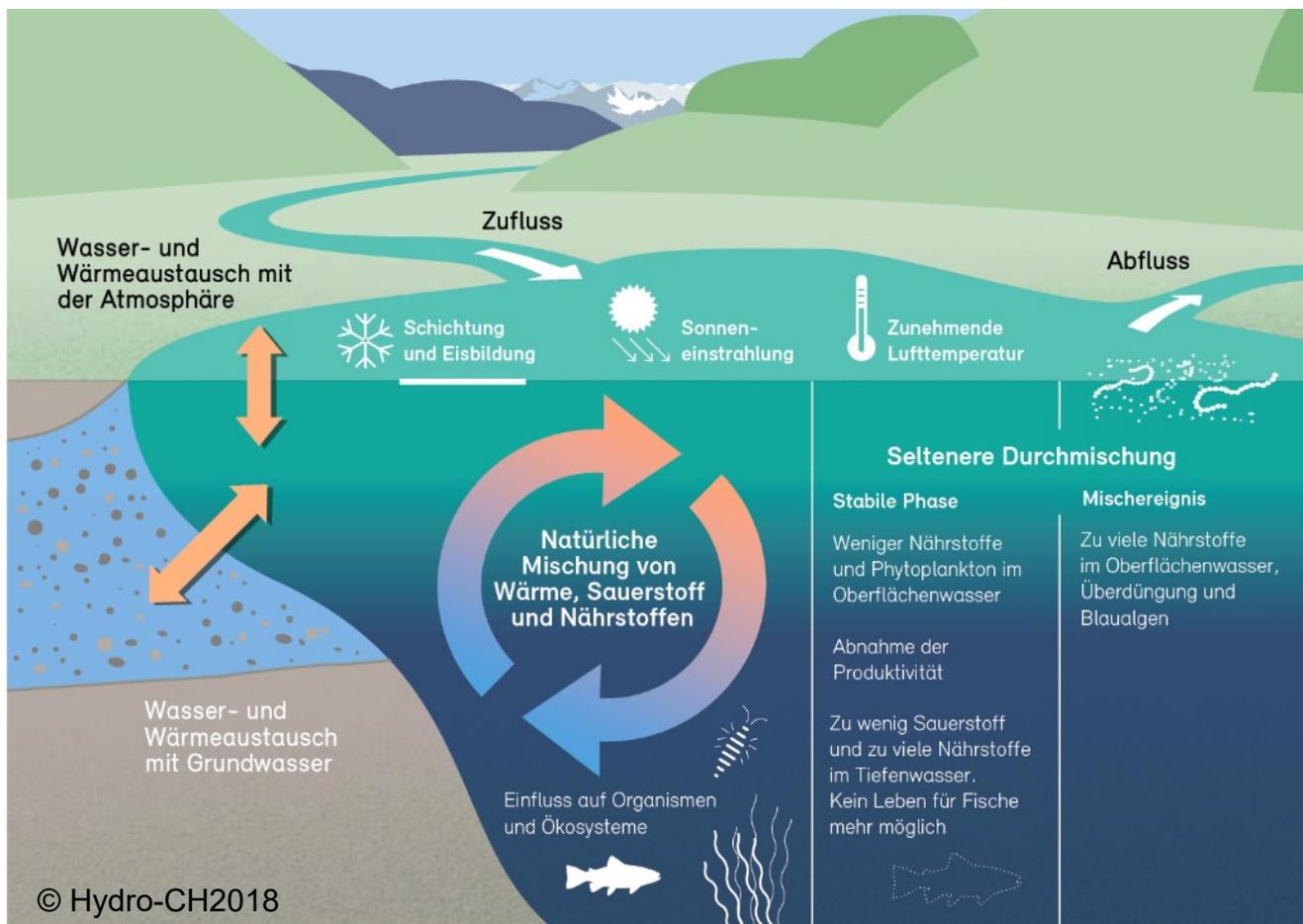
Grundwasser-Ökosysteme

- Erwärmung
- Grosse Unbekannte! (→ Projekt <https://grundwasserfauna.amphipod.ch/>)





Veränderte lokale Umweltbedingungen



© Hydro-CH2018

Ohne Klimaschutz



Mit Klimaschutz

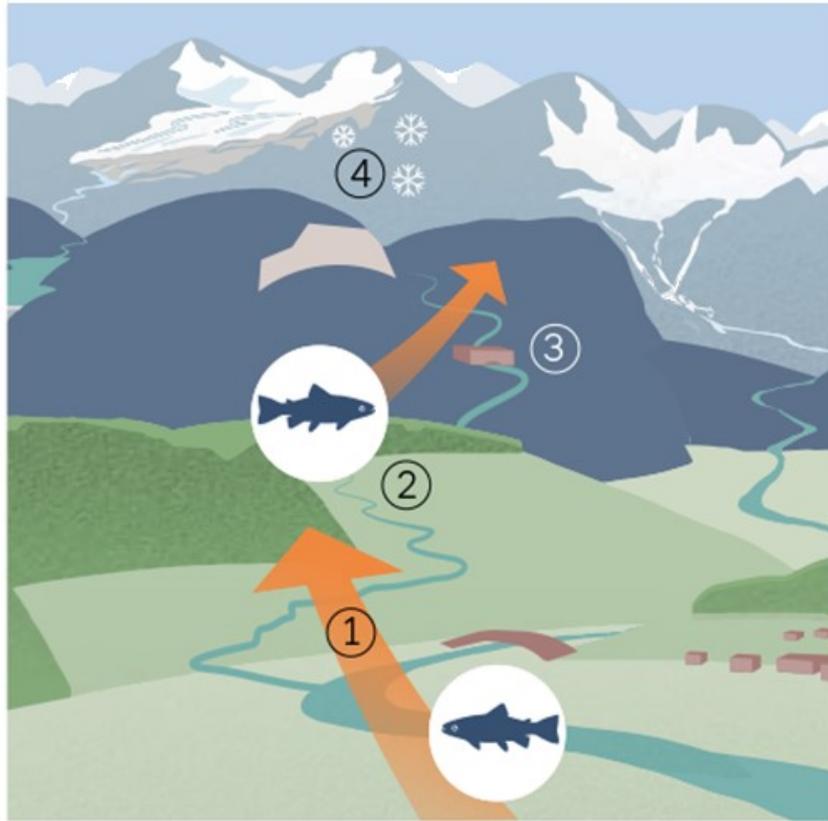


© Hydro-CH2018



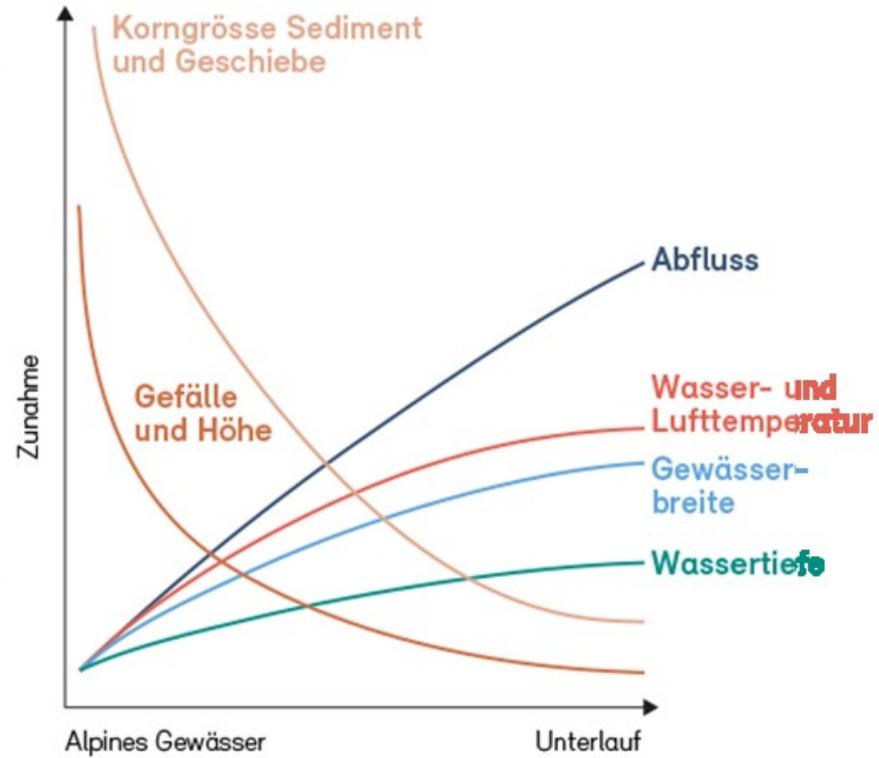


Veränderte Vernetzung von Lebensräumen



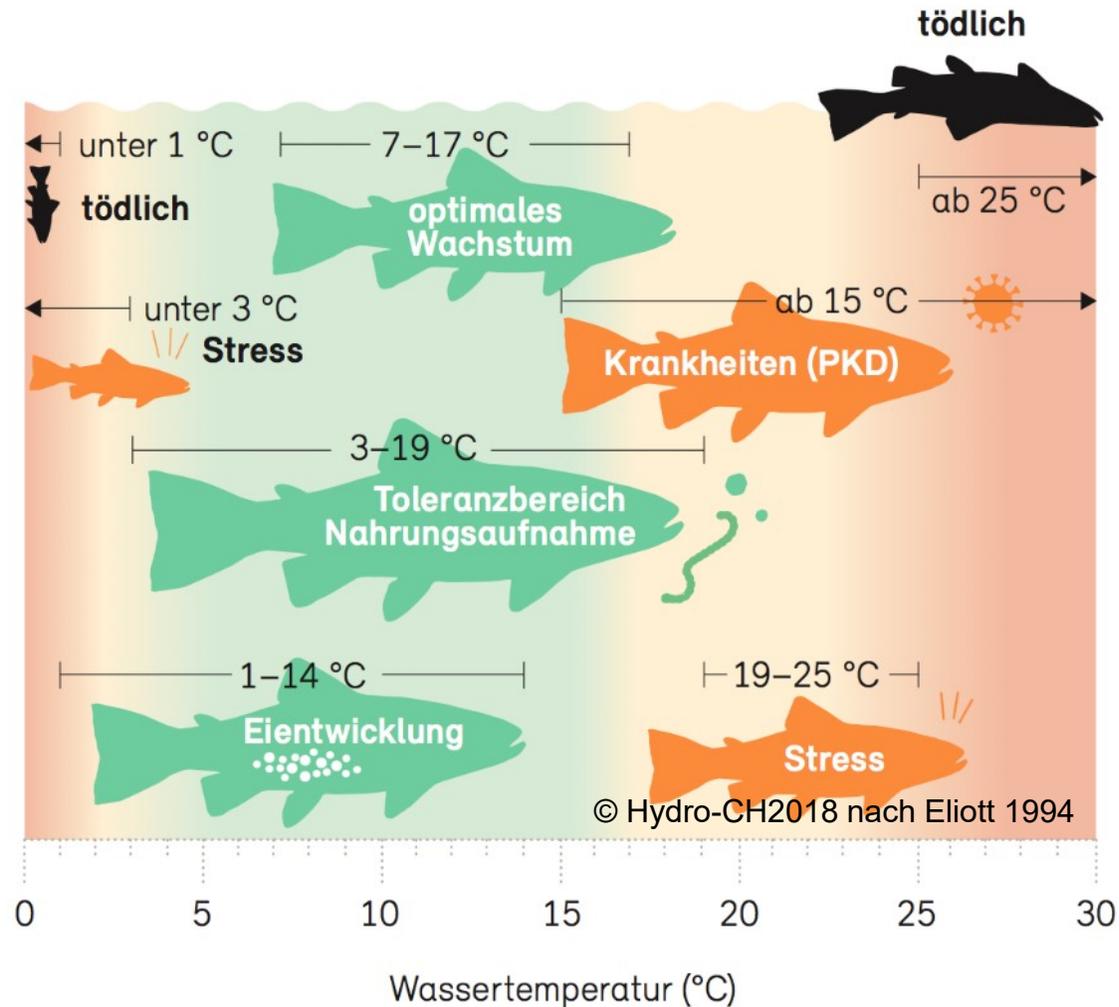
© Hydro-CH2018

Auswirkungen auf Lebensraumbedingungen





Fallbeispiel Bachforelle



- Wassertemperatur: optimal, gestresst, tötlich
- Krankheiten (PKD)
- Winterhochwasser (Zerstörung Laich)





Fallbeispiel invasive Arten

Quaggamuschel (*Dreissena bugensis*)



Problem für
Trinkwasserversorgung aus
Seewasser

Giftige Blaualgen (Cyanobakterien)

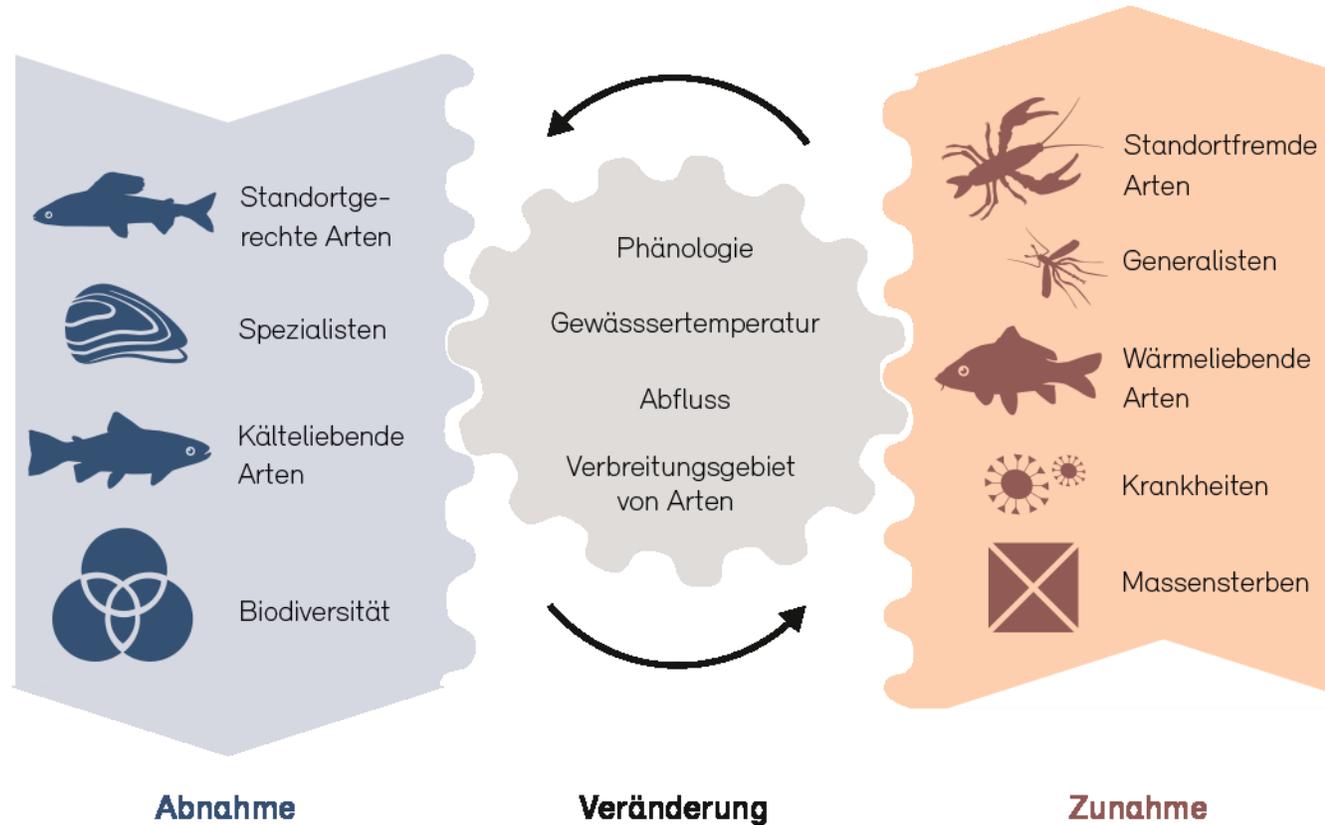


Gefährdung von Badenden sowie von
Nutz-und Haustieren





Gewinner und Verlierer



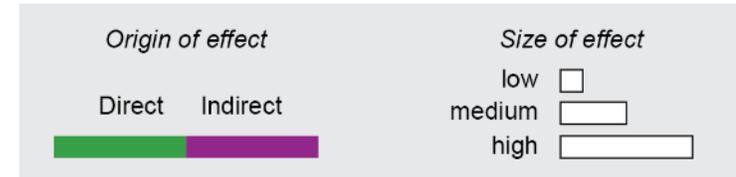
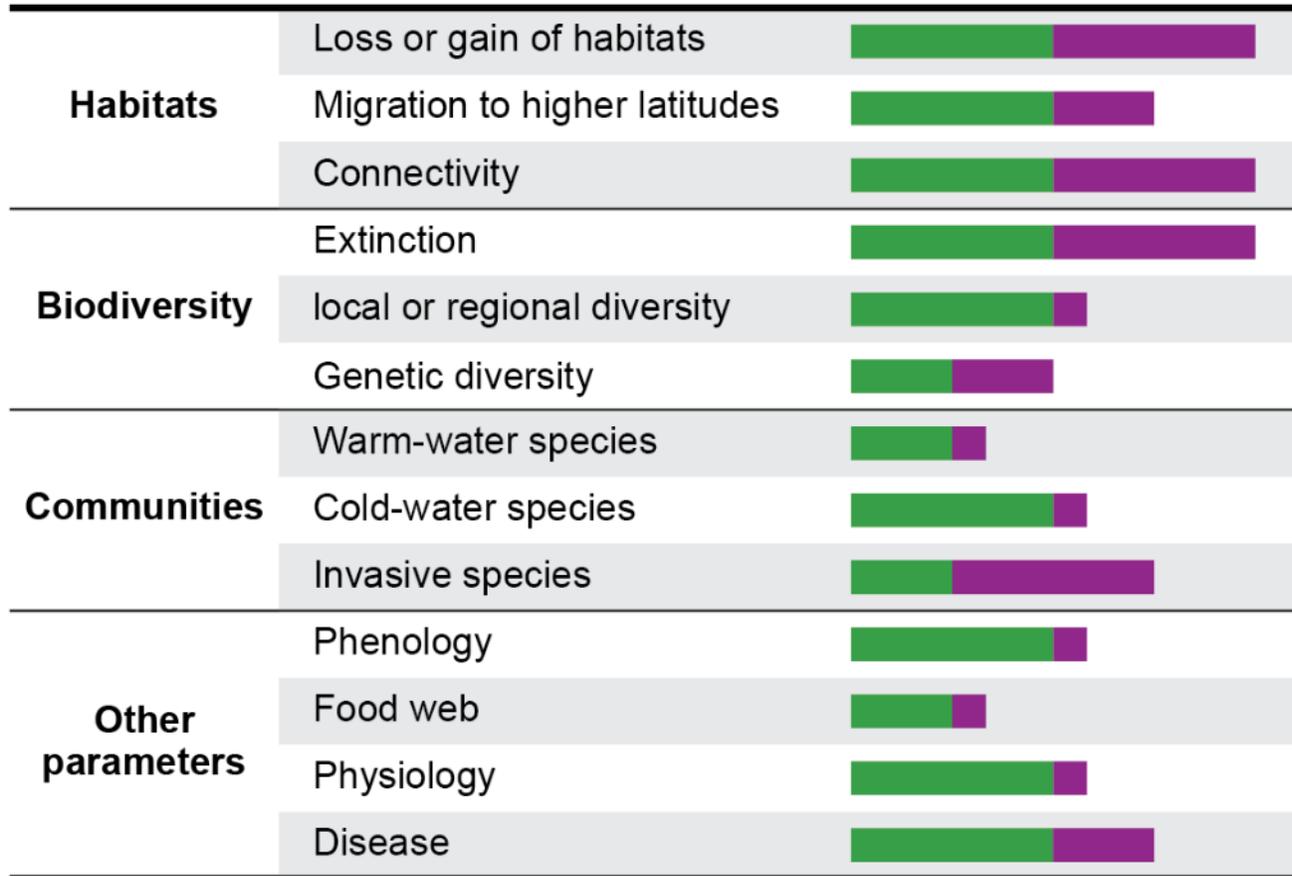
Bildnachweis: eigene Darstellung nach Beneteau et al. (2019)

© Hydro-CH2018





Direkte vs. indirekte Effekte des Klimawandels



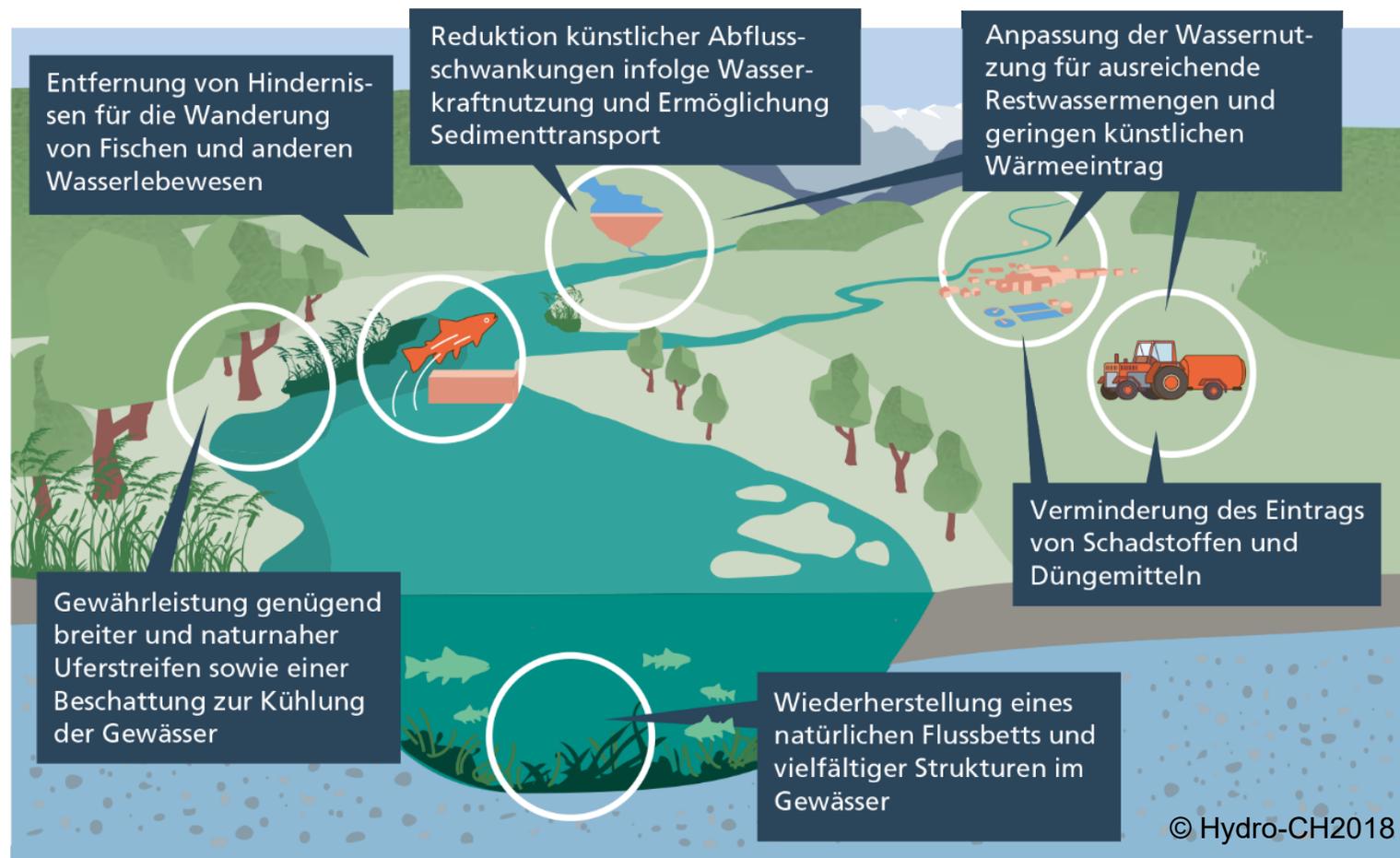
- Veränderte Landwirtschaft
- Ausgestaltung Gewässerraum

Brosse, Benateau, Gaudard, Stamm & Altermatt (*in review*) Relevance and mitigation of indirect climate change effects on freshwater ecosystems.





Massnahmen zur Stärkung der Gewässer



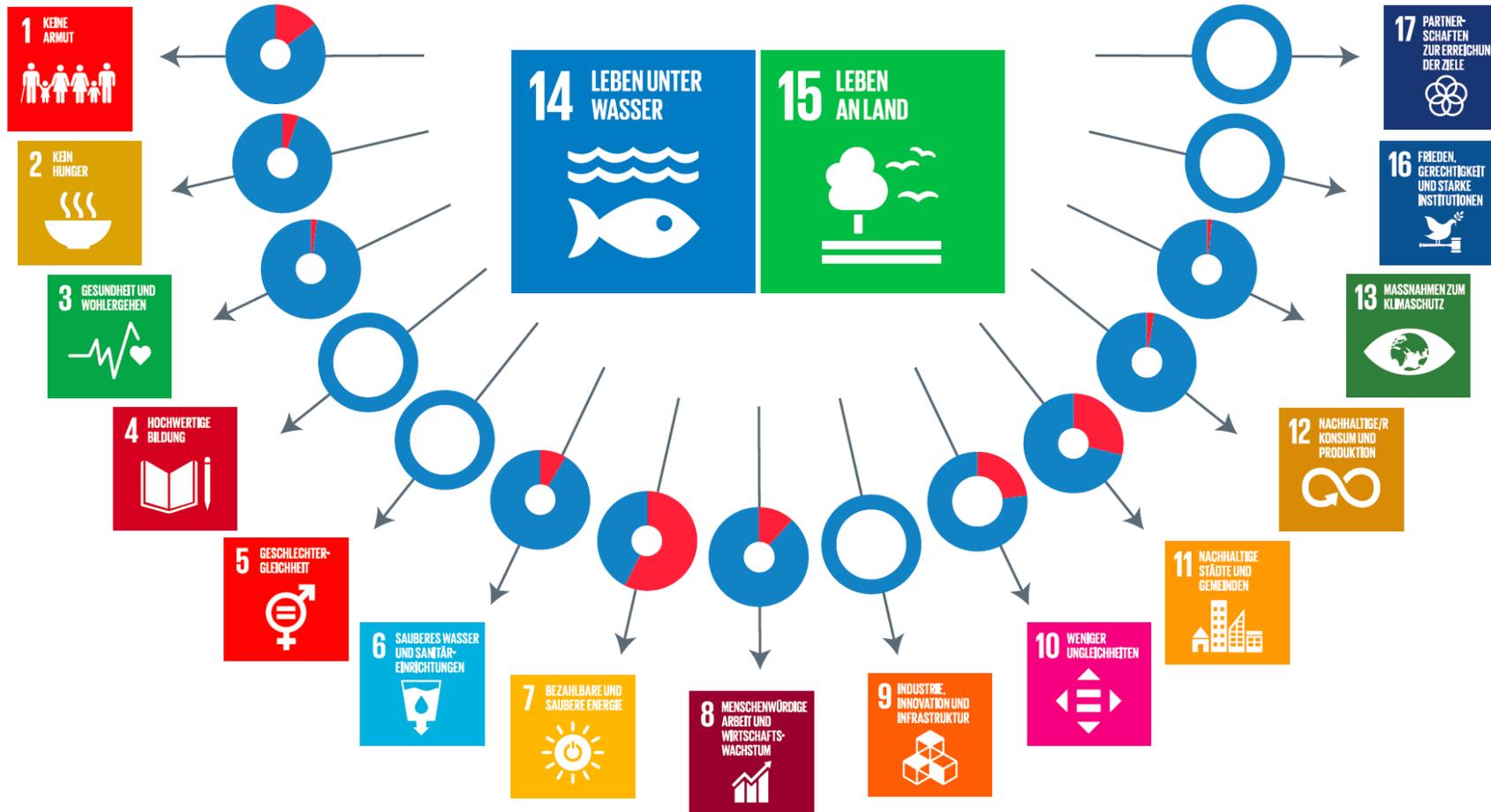
- Klimaschutz
- Gewässerschutz
- Vernetzung stärken (längs und quer)
- Genügend grosser Gewässerraum (Altermatt 2020 URP)

Altermatt (2020). Die ökologische Funktion der Gewässerräume.
Umweltrecht in der Praxis: 51–67





Mit Biodiversität die SDGs erreichen



Obrecht, Pham-Truffert, Spehn et al. (2021) Mit Biodiversität die SDGs erreichen. *Swiss Academies Factsheet* 16 (1) – <https://t.co/erPh2sPYws?amp=1>





Die richtige Antwort ist ...

Wie verändert der Klimawandel den Stress, dem die Ökosysteme schon heute ausgesetzt sind?

- a) Keine Veränderung
- b) Ökosysteme profitieren vom Klimawandel
- c) **Der Klimawandel verstärkt den Stress noch** ✓





Danke! Fragen?

Simon Benateau, Adrien Gaudard (†), Morgane Brosse und Christian Stamm

Florian.Altermatt@eawag.ch



@Altermatt_lab

www.altermattlab.ch



© Florian Altermatt



Universität
Zürich^{UZH}

eawag
aquatic research



URPP
Global Change
and Biodiversity

