

AUSWIRKUNGEN DES KLIMA-WANDELS AUF FLIESSGE-WÄSSER-ÖKOSYSTEME

Dr. Jochen Fischer • LfU Rheinland-Pfalz



INHALT

- Warum wir uns damit befassen
- Graduelle Veränderungen und Extremereignisse
- WT u. Abfluss als Umweltfaktoren
- Vulnerabilität der Gewässertypen
- Was ist zu tun?
- Ausblick: Klimafolgen-Monitoring



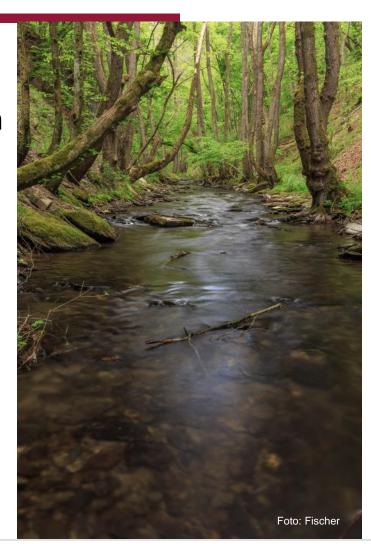
WARUM WIR UNS DAMIT BEFASSEN



WARUM WIR UNS DAMIT BEFASSEN

Verletzlichkeit von Gewässern

- Global: Anteil Binnengewässer an Erdoberfläche: 0,30 %
- Ca. 10 % aller Tierarten an Binnengewässer gebunden
- ➤ Artendichte 10 100 x höher als an Land oder im Meer
- 42 % der FFH-Tierarten leben in Seen, Bächen oder Flüssen
- Gewässer sind gefährdete Zentren der Artenvielfalt!





WARUM WIR UNS DAMIT BEFASSEN

Wasserhaushaltsgesetz: Der Auftrag

- ... Funktionsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern...
- ...Beeinträchtigungen von Gewässern abhängenden Landökosystemen u. Feuchtgebieten zu vermeiden...
- ...möglichen Folgen des Klimawandels vorzubeugen.



WARUM WIR UNS DAMIT BEFASSEN

Fragen zur Umsetzung

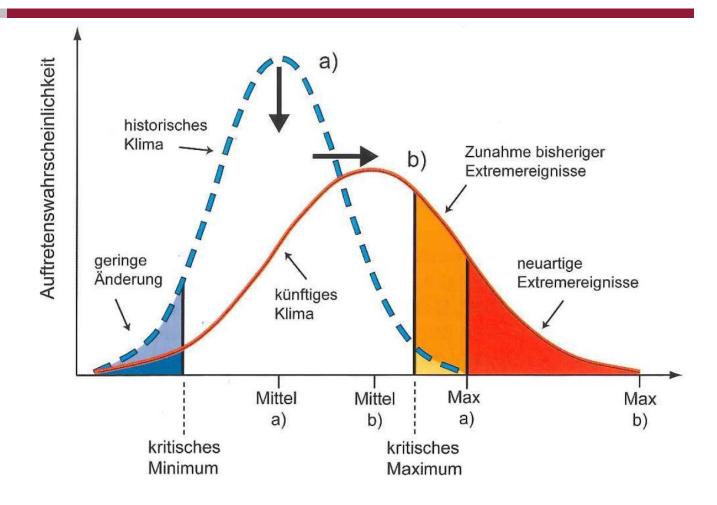
- Welche Wirkungsbeziehungen bestehen?
- Welche Gewässertypen sind am stärksten betroffen?
- Welchen Einfluss hat der Klimawandel auf die Lebensgemeinschaften unserer Gewässer?
- Wie lassen sich die ökologischen Veränderungen messen (Klimafolgen-Monitoring) und welche Indikatoren sind dafür geeignet?
- Wie kann man vorbeugen?



GRADUELLER WANDEL UND EXTREMEREIGNISSE

GRADUELLER WANDEL Klimaveränderung und Wasserwirtschaft UND EXTREMEREIGNISSE





Klimaeigenschaften

(aus Beierkuhnlein et al. 2014)

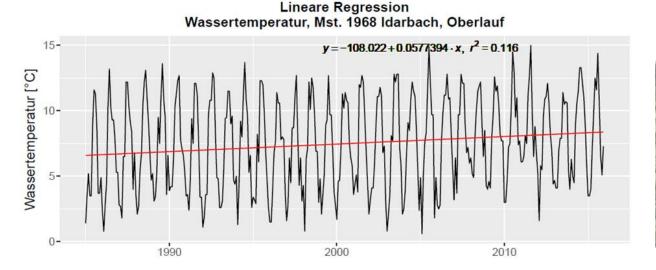




30 Jahre Saure-Bäche-Messprogramm

- Zeitreihe: 1985 2015
- 10 kleine, anthropogen wenig beeinflusste Messstellen im Hunsrück
- → mittlere Erhöhung 1,0 ° C
- → Anstieg um 0,33 ° C pro Dekade













Hitze, Dürre, Niedrigwasser, Starkregen

2003

2006

2015

2018

2019

2021





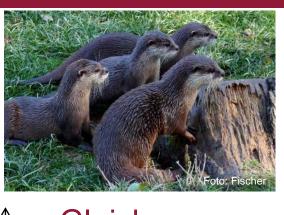


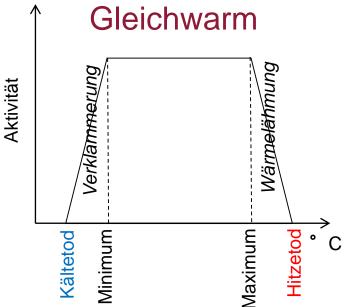




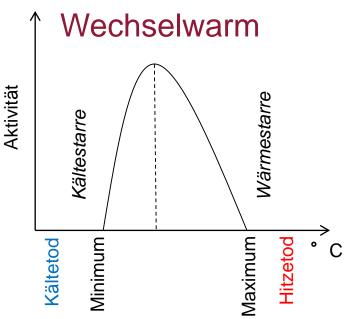
TEMPERATUR UND ABFLUSS ALS UMWELTFAKTOREN













RGT- oder Q₁₀-Regel (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel):

- +10° C: Erhöhung der Umsatzrate um Faktor 2
- ▲ Trophische Bedeutung:
 - ⇒ C-Aufbau: höhere Wachstumsraten
 - ⇔ C-Abbau: höhere O₂-Zehrungsraten
- - ⇒ höherer Energie- bzw. O₂-Bedarf









Abfluss sinkt, Temperatur steigt

- ▲ Lebensraum und Ausweichmöglichkeiten werden eingeengt
- Schadstoffkonzentration nimmt zu (geringe Verdünnung)
- Löslichkeit für O₂ sinkt, O₂ -Zehrung und Energieumsatz steigen (erhöhter O₂ – Bedarf bei vermindertem O₂-Angebot)
- ♦ Stress erhöht Krankheitsrisiko
 ⇒ z. B. Aalrotseuche in 2003









Wirkung hoher Wintertemperaturen

- Störung der temperaturgesteuerten Winterruhe bei Cypriniden
- Störung der Gonaden-Reifung kaltstenothermer Fische (Laichzeit)
- ♦ Winterliche Temperaturbarriere wird verringert: → Etablierung wärmeliebender Neobiota





Wintertemperaturen Rhein, Karlsruhe 1990-2018

■ Dauer der Kälteperiode < 10 °C





VULNERABILITÄT DER GEWÄSSER



These: Artebene

Weit verbreitete Arten

Besiedler von Flüssen

Eurytherme Arten

Arten mit weiten Nischen

Endemiten

Besiedler von Quellen

Kalt-stenotherme Arten

Arten mit schmalen Nischen

Gering Hoch

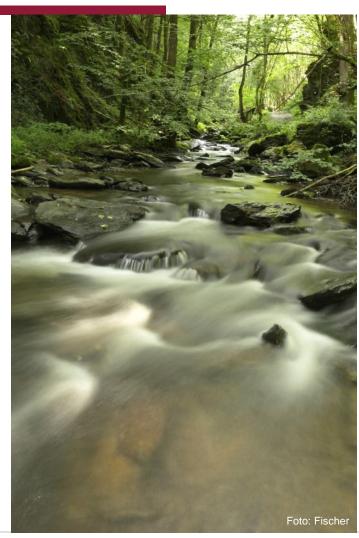
Gefährdung durch Klimaänderungen

(Daniel Hering)



These: Oberlauf

- Effekt: Erwärm.; Austrockn.
- Betroffen: MZB, Fische
 (zonale Verschiebungen;
 Artenwechsel; Laichzeiten)
- Kritisch: Wassertemperatur;
 Abflussregime; Schneelage
- Unkritisch bis kritisch: O₂ abhängig von v bzw. Q





These: Kleiner Fluss

- Effekt: Zunahmen der Eutrophierung
- Betroffen: Wasserpflanzen, Algen, Fische (Neobiota als Profiteure?)
- Kritisch: Sauerstoff, Nährstoffe





FLORA & FAUNA

Algenwachstum Nahemündung 2018





These: Strom

- Effektrichtung oft unklar
- Vielfältig Nutzungen überlagern Klimaeffekte
- Betroffen: Phytoplankton, Populationsschwankungen durch Neobiota
- Kritisch: O₂ bei Stauhaltung





Blaualgenblüte – Mosel 2017-2020





WAS IST ZU TUN?



WAS IST ZU TUN?

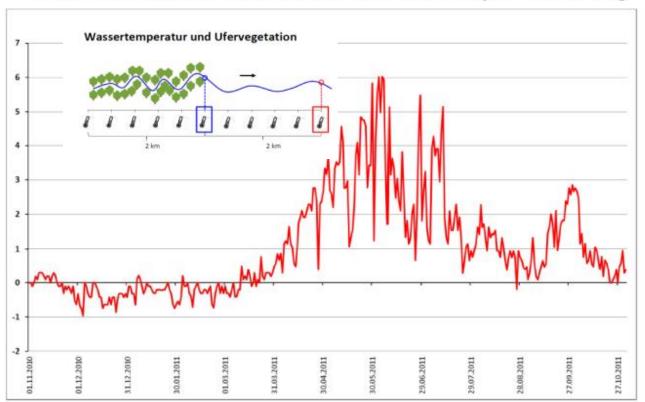
- Vorbeugend sind alle Maßnahmen, die Gewässer schon heute von Stressoren befreien!
 - -> Ökosystemeignen Widerstandfähigkeit steigern
- Beschattung mit standorttyp. Gehölzen verstärken
 - -> 2-Grad-Ziel auch für unsere Gewässer
- Wärmeeinleitungen weiter reduzieren
- Abflussstabilisierende Maßnahmen ergreifen
- Langfristiges Klimafolgen-Monitoring zur frühzeitigen Trenderkennung einrichten
- Fortentwicklung von Indikator-Konzepten



WAS IST ZU TUN?

Beschattung

Unterschied der maximalen Wassertemperatur / Tag



Quelle: D. Hering (Uni Duisburg-Essen): Vortrag 2016



AUSBLICK: GEWÄSSERÖKOLO-GISCHES KLIMAFOLGEN-MONITORING



KLIWA Langzeit Klimafolgen-Monitoring

8 Messstellen in RP:

- Biologie: MZB, Fische (1x pro Jahr)
- Chemie: pH, Lf, O₂, TOC, N, P, Cl, Trübung (12 x /Jahr)
- Abfluss, Temperatur (kontinuierlich)

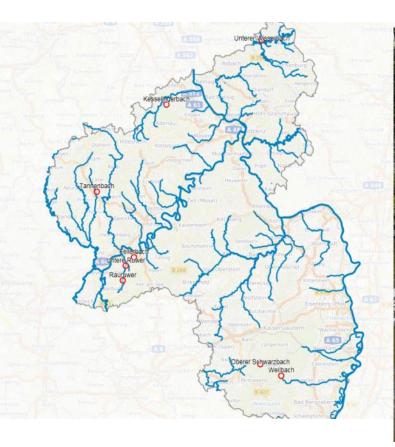






















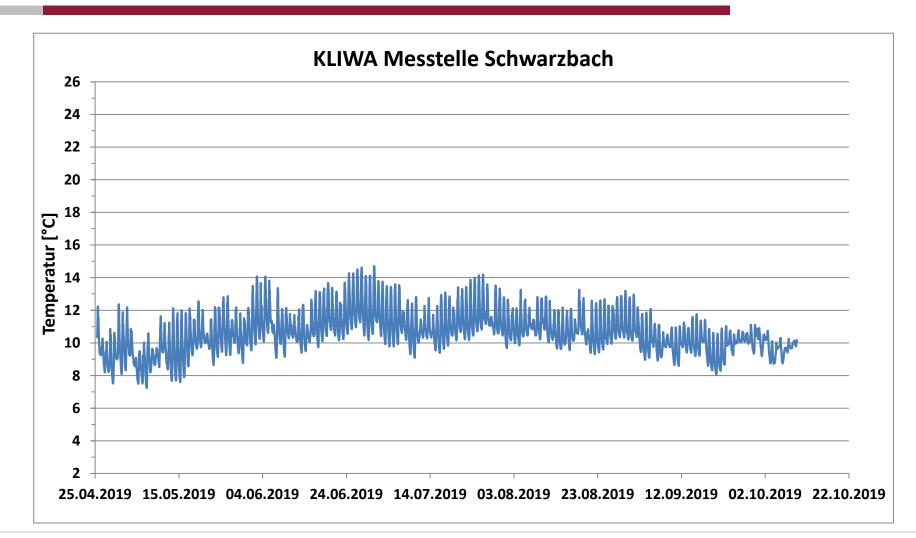
Gewässer	Einzugsgebiet (MSt) (km²)	Distanz zur Quelle (km)	Höhenlage (m ü. NN)	Abfluss (MQ) (m³)	Beschat- tung
Schwarzbach	23	8,0	286,7	0,25	stark
Wellbach	40	10,7	200,9	0,38	Stark
Kesselinger Bach	72	13,8	223,7	0,79	teilweise



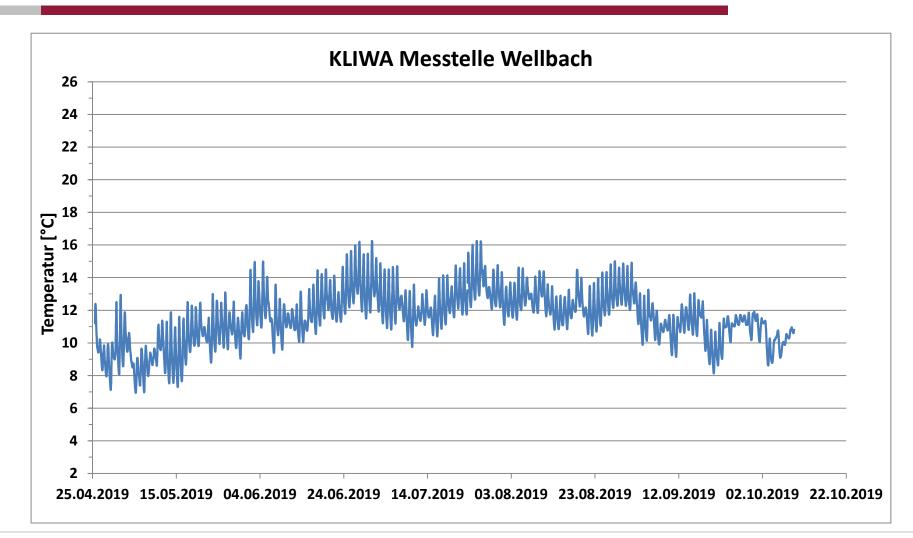




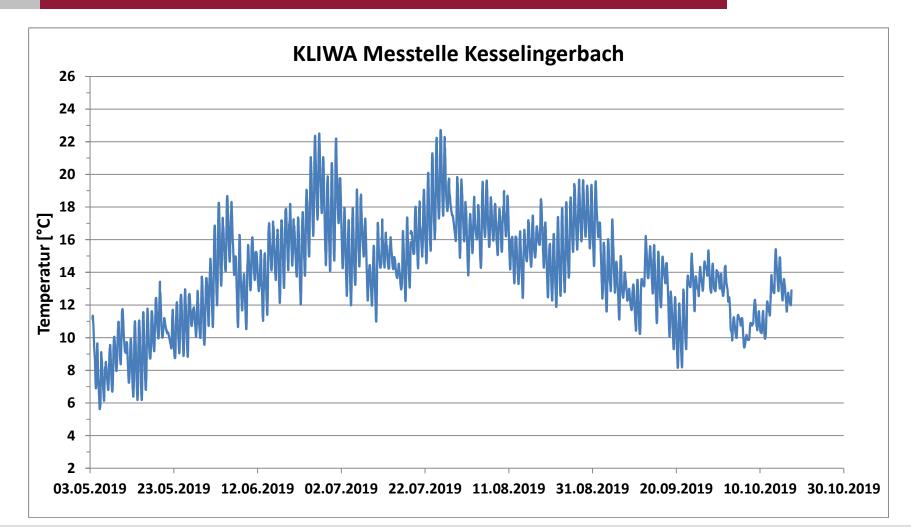














KLIWA-Index_(MZB)

- Schwerpunkttemperaturen von 547 MZB-Arten abgeleitet
- Praxistest abgeschlossen:
 Geeignete für Auswertung des
 gewässerökologischen Klima folgen-Monitorings
- KLIWA-Index_{MZB} lässt statistische Aussagen über Wirkung von Wassertemperaturerhöhungen auf den ökologischen Zustand zu





WAS HABEN WIR GELERNT?



WAS HABEN WIR GELERNT?

- Lang anhaltenden Hitze- oder Niedrigwasserphasen lösen zunehmend mehr akute Belastungen aus (Fischsterben o. -seuche). Eine gute O₂-Versorgung wirkt entlastend.
- ♠ Extreme Witterungen können mit neuen Belastungen einhergehen (Blaualgenblüte und O₂-Defizite Mosel).



WAS HABEN WIR GELERNT?

- Das Auftreten saisonal wichtiger Stimuli (WT, Abfluss) wird weniger verlässlich mit schleichenden Folgen für die Lebensgemeinschaften
- Beschattung kleiner Gewässer vermindert die WT im Sommer um mehrere Grad!
- Vulnerabilität: Kühle Bergbäche mit einer kälteliebenden Fauna & Flora sind von zunehmender Erwärmung und Austrocknung besonders betroffen.



DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

