

KLIWAS

Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt
Entwicklung von Anpassungsoptionen

Klimabedingte Anpassung tierökologischer Bewertungsverfahren: Einschätzung zur Notwendigkeit und Grundlagen

Jochen Becker

E-Mail: jochen.becker@bafg.de

Projekt: Tierökologische Bewertungsverfahren

Tierökologische Bewertung in BWaStr



Notwendigkeit:

Begutachtung, Bewertung im Rahmen von Ausbau und wasserwirtschaftlichen Unterhaltungsmaßnahmen der BWaStr durch WSV

Bewertungsmethoden (Tierökologie):

Sammlung von tierökologischen Daten zur Analyse
(Vorher-Nachher Untersuchung, Vergleich mit Referenzdaten)

- Besiedlungsstruktur „Welche Arten kommen vor?“
- Anzahl der Arten „Wieviele Arten kommen vor?“
- Individuen pro m² „Wie häufig ist eine Art?“

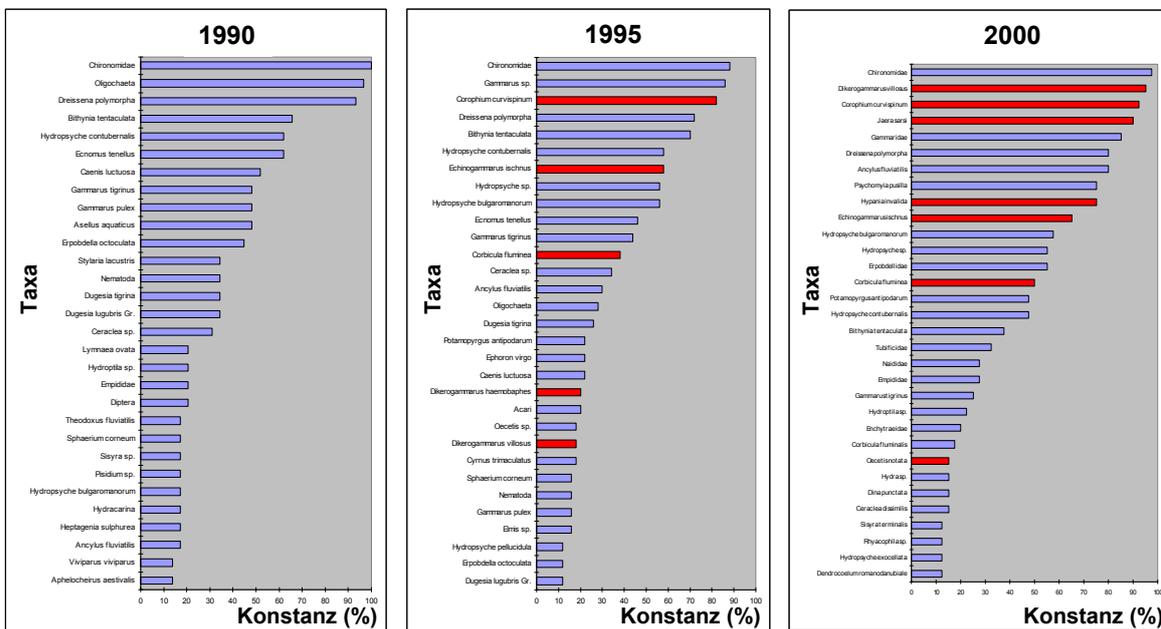


Besiedlungsstruktur

in Bundeswasserstraßen ändert sich permanent



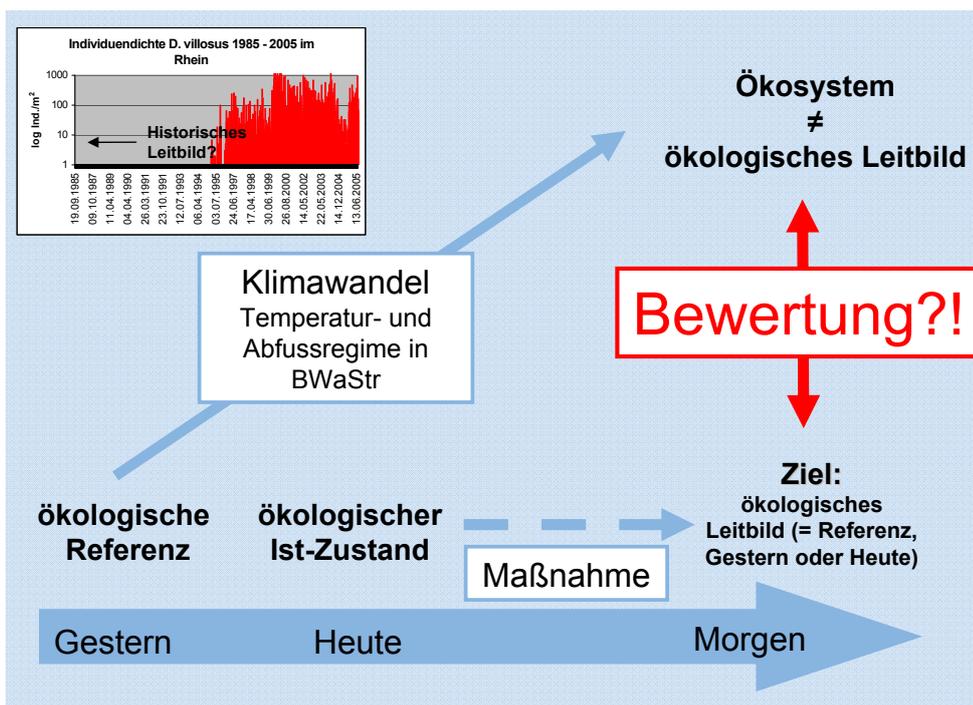
Konstanzstruktur aquatischer Wirbelloser (Makrozoobenthos) in der Elbe (rot = nach 1990 eingewanderte Arten)



3. KLIWAS Statuskonferenz 2013, 12./13.11.2013, Berlin

Quelle: Schöll, BfG

Einfluss des Klimawandels



„Dilemma“

Anteil an Veränderung:

Maßnahme
(Ausbau/Unterhaltung)
oder
Klimawandel?



3. KLIWAS Statuskonferenz 2013, 12./13.11.2013, Berlin

■ Ziel:

Grundlagen für die Unterscheidung zwischen ökologischer Wirkung des Klimawandels im Gegensatz zur Wirkung von WSV-Maßnahmen

→ **Anpassung bestehender Verfahren:** Gewährleistung einer sachgerechten Bewertung unter klimabedingt veränderten Situationen

■ Methodik:

– Identifizierung von Schlüsselfaktoren & -arten

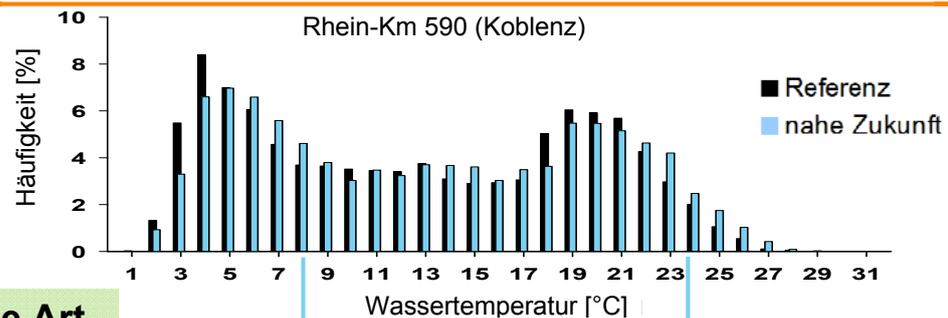
– Bestimmung der spezifischen Temperaturtoleranz und –präferenz einzelner Tierarten

– Bestimmung physiologischer Fitness-Parameter („Gesundheitszustand“): Energieverbrauch, Energiereserven

→ **kritische Schwellenwerte für Veränderungen**

Temperaturpräferenz

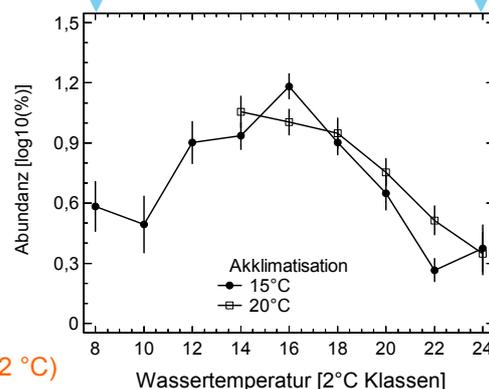
Häufigkeitsverteilung der Tagesmitteltemperatur



Einheimische Art



„Gewöhnlicher Flohkrebs“
(*Gammarus pulex*)

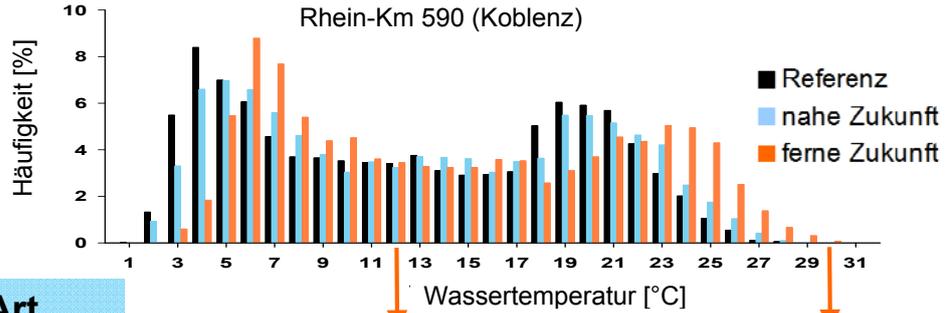


→ präferiert mittlere Temperaturen (10-22 °C)

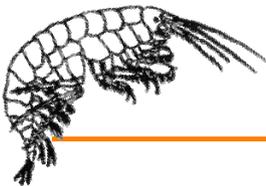
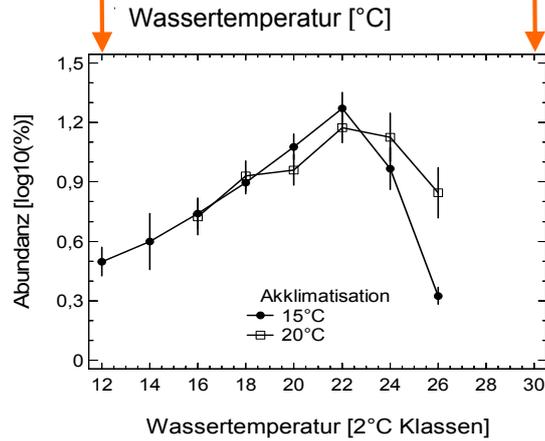
→ geringes Anpassungspotential an hohe Temperaturen

Temperaturpräferenz

Häufigkeitsverteilung der Tagesmitteltemperatur

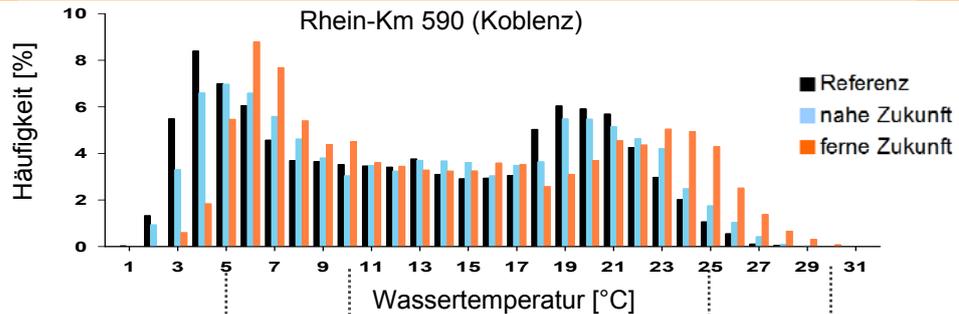


- präferiert höhere Temperaturen als einheimische Arten (18-28 °C)
- Anpassungspotential vorhanden



Temperaturpräferenz

Häufigkeitsverteilung der Tagesmitteltemperatur



Art

G. pulex

G. fossarum

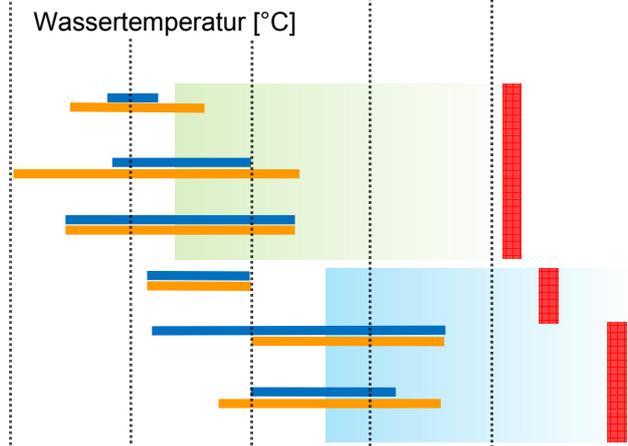
G. roeselii

E. berilloni

G. tigrinus

D. villosus

Akklimatisation
15°C ■
20°C ■



Effekte der Wassertemperatur bei Niedrigwasserereignissen

Überlebenszeiten von Muscheln nach dem Trockenfallen



Körbchenmuschel



Dreikantmuschel

Muschelart	Temperatur (°C)	Überlebenszeit LT ₅₀ (Tage)
<i>Pisidium amnicum</i> (Erbsenmuschel) <small>(Holopainen und Pettinen, 1993)</small>	0	200
	20	4,5
<i>Sphaerium corneum</i> (Kugelmuschel) <small>(Holopainen und Pettinen, 1993)</small>	7	150
	16	21
<i>Corbicula fluminea</i> (Körbchenmuschel) <i>Dreissena polymorpha</i> (Dreikantmuschel) <small>(Matthews und McMahon, 1994, 1999)</small>	5	mehr als 1 Monat
	25	mehrere Tage

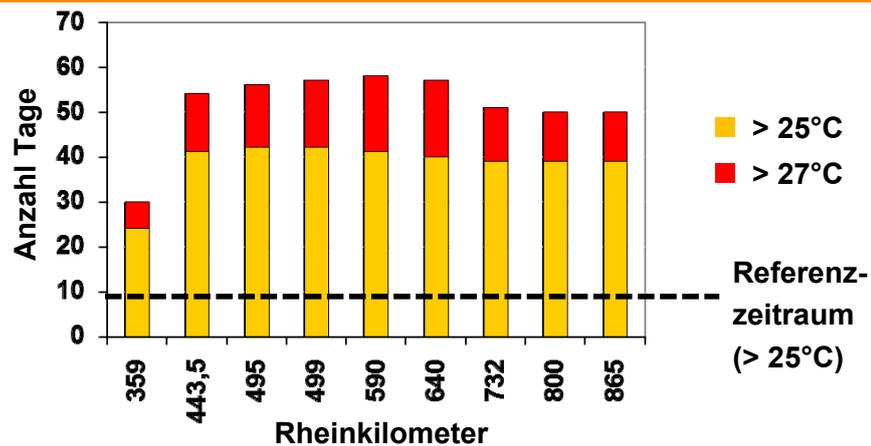
aus Koop et al. (2007),
HyWa, 5, 202-209

Rhein (NW 2003 & 2006) Temp. > 29°C



Massensterben während Hitzeperioden

Max. Dauer extremer Hitzeperioden (ferne Zukunft, 2071-2100)



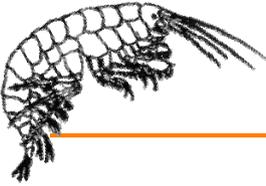
Nicht nur das Erreichen einer kritischen Maximaltemperatur, sondern auch die Dauer von „Hitzeperioden“ beeinflusst, ob ein Massensterben einer Art eintritt.

Erfahrungswert:

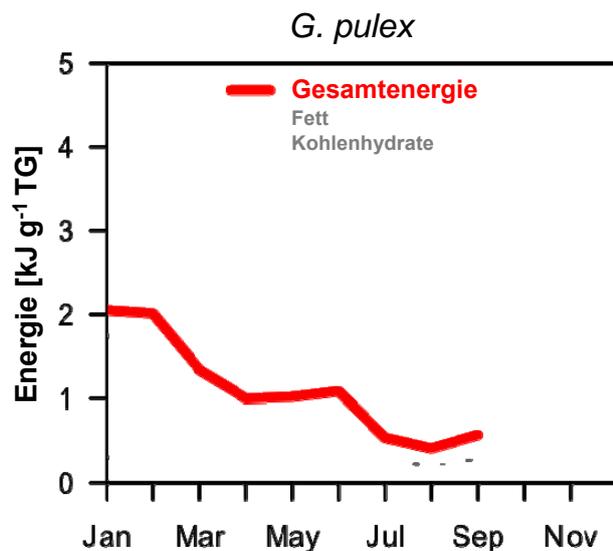
Temperaturen > 25°C an mehr als 40 Tagen hintereinander

führen zu einem Massensterben der Körbchenmuschel (*Corbicula spec.*)

aus Koop et al. (2007), HyWa, 5, 202-209



Energiereserven



- Energiereserven: Einschätzung des Entwicklungs- und Gefährdungspotentials
- Stressreaktionen = kostenintensiv, Energiebedarf = temperaturabhängig
- Energiereserven bei Gammariden im Spätherbst/Winter am niedrigsten

→ Fitness der untersuchten Arten variiert im Jahresverlauf

→ Reaktions- bzw. Anpassungspotential temporär eingeschränkt

Abb.: Saisonale Variation der Reservestoffe im Freiland

Abb.: verändert nach Becker et al. (2013), *Freshwater Biology*, 58, 372–381

Einschätzung: *nahe Zukunft*

- **Betroffenheit des ökologischen Systems BWaStr:**
 - projizierte Zunahme der Wassertemperatur (nahe Zukunft: +0,6°C – +1,4°C): Vorteil für wärmetolerante, invasive Arten
 - Abdrängung von einheimischen Arten in Habitatnischen
 - Arten teilw. temporär eingeschränktes Anpassungs- bzw. Reaktionspotential
 - Veränderte Besiedlungsstrukturen in BWaStr
- **Betroffenheit WSV, BMVBS:**
 - bekannte Indikatorarten nicht mehr geeignet für ökolog. Bewertung
 - objektive tierökolog. Bewertung mit bestehenden Verfahren nicht mehr möglich
- **Handlungsoptionen:**
 - Anpassung der Bewertungsverfahren
 - Etablierung artunabhängiger Indikatoren
 - Verfahren prüfen & evtl. weiter anpassen

- **Betroffenheit des ökologischen Systems BWaStr:**
 - projizierte Zunahme der Wassertemperatur (ferne Zukunft: +1,9°C – +2,2°C): endgültige Bevorteilung von Neozoen
 - Hitzeperioden (3 bis 4-mal länger i. Vgl. zu Ref.): vermehrte Massensterben möglich
 - neuartige Besiedlungsstrukturen
- **Betroffenheit WSV, BMVBS:**
 - vermehrtes Biomonitoring notwendig zur Erfassung kritischer Situationen
 - erhöhter Abstimmungsbedarf und Informationsaustausch mit Natur- und Umweltschutz
- **Handlungsoptionen:**
 - angepasste Verfahren für die Bewertung von Ausbau- und Unterhaltung
 - alternative Unterhaltungskonzepte für BWaStr

Klimabedingte Anpassung tierökologischer Bewertungsverfahren: Einschätzung zur Notwendigkeit und Grundlagen

Jochen Becker^{1,2}, Claudia Nehls (geb. Pflitsch)², Ulrich Sinsch² &
Jochen Koop^{1,2}

¹ Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat U4 (Tierökologie)

² Universität Koblenz-Landau, Abt. Biologie

Mail.: jochen.becker@bafg.de, koop@bafg.de