

# Das Grundwasser – bedrohte Biodiversität im Untergrund

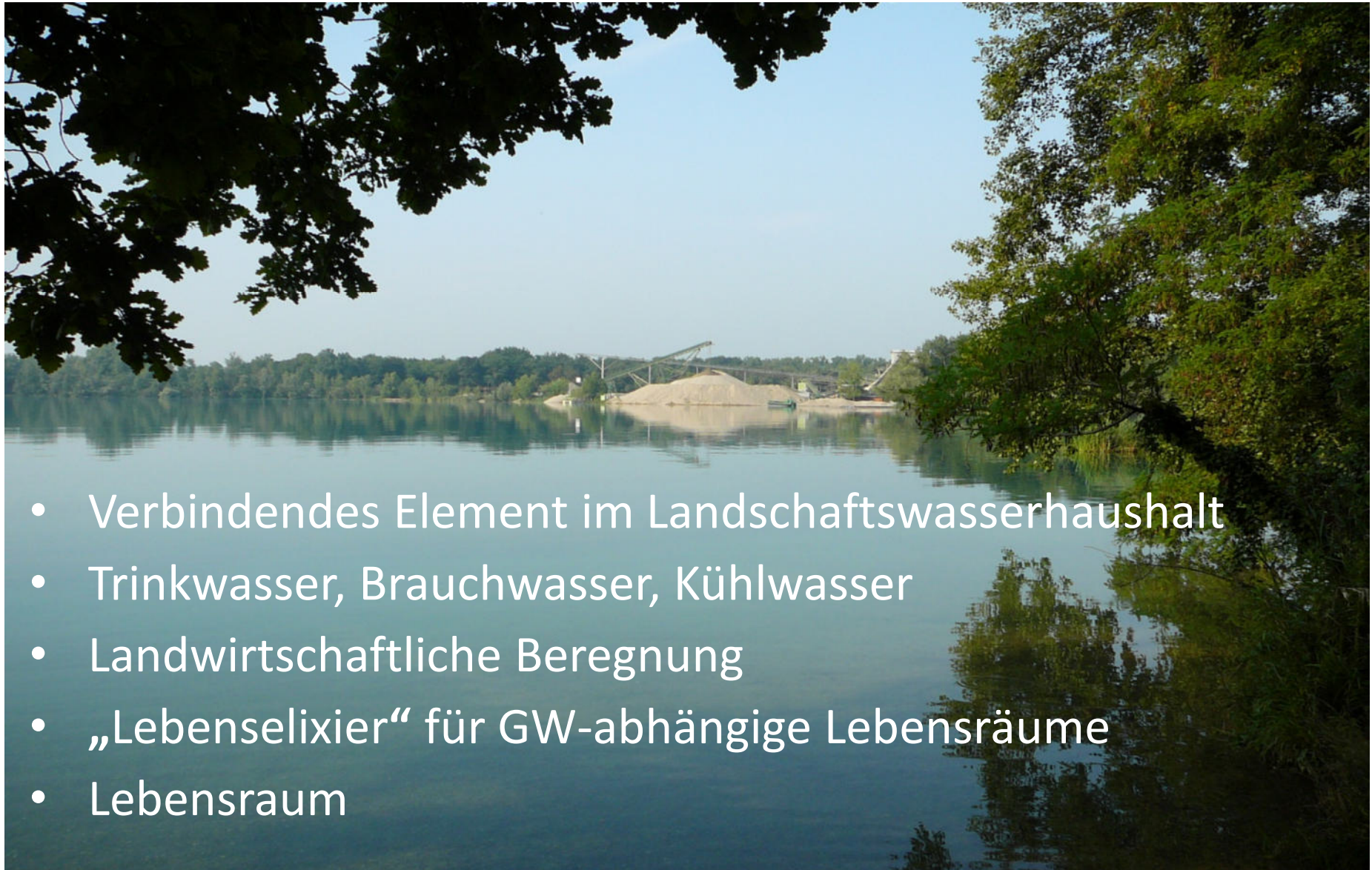


**Sven Berkhoff**

**RPTU Kaiserslautern Landau, Institut für Umweltwissenschaften**

Pollichia-Tagung 2024 - *Wasser für die Biodiversität* in Neustadt, 16.März 2024

## *Grundwasser – Tiefsee unter unseren Füßen*



- Verbindendes Element im Landschaftswasserhaushalt
- Trinkwasser, Brauchwasser, Kühlwasser
- Landwirtschaftliche Beregnung
- „Lebenselixier“ für GW-abhängige Lebensräume
- Lebensraum

## Lebensraum GW: Anpassungen GW-Tiere

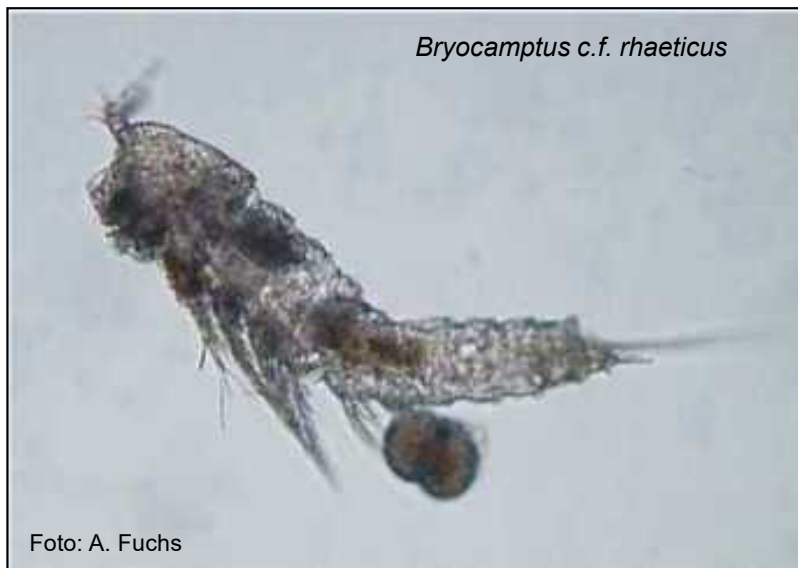


### **Anpassung an Dunkelheit & Lückenraum**

**klein & schmal**

**blind**

**pigmentlos**



### **Anpassung an begrenztes Nahrungsangebot**

**reduzierter Stoffwechsel**

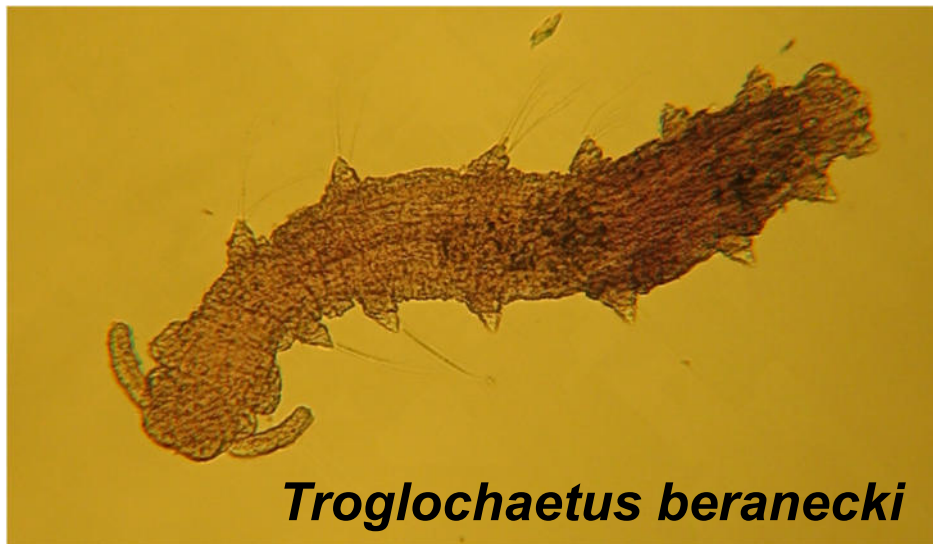
**geringe Fortpflanzungsraten**

**lange Lebensdauer**

**„Hungerkünstler“**

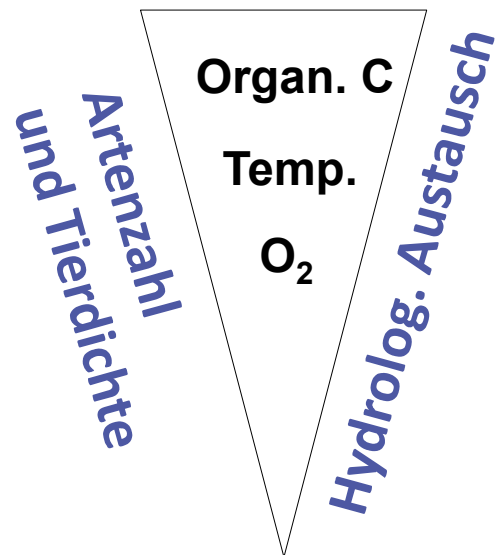
## Grundwasserfauna: Lebendes Museum

- viele Endemiten
- viele kryptische Arten
- Relikte
- “lebende Fossilien”



## GW-Ökologie: Schlüsselparameter

Oberflächenwasser



Grundwasser

Berkhoff 2010, verändert

Stygoxene

Stygophile

Stygobionte

*Eucyclops serrulatus*

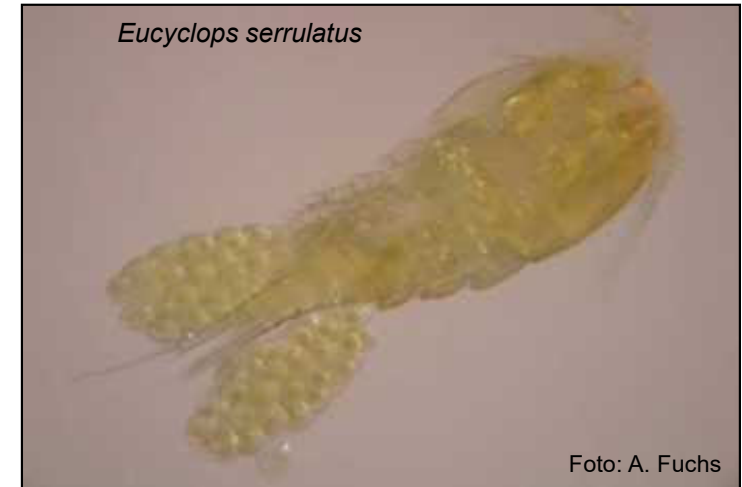


Foto: A. Fuchs

*Bryocamptus c.f. rhaeticus*

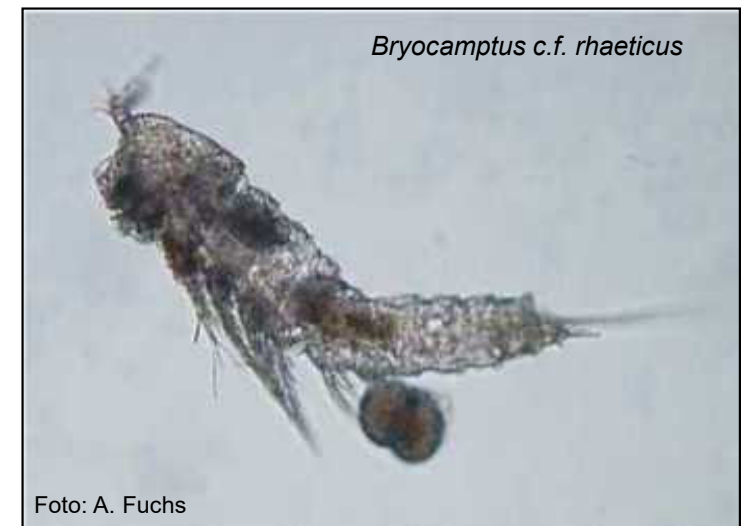
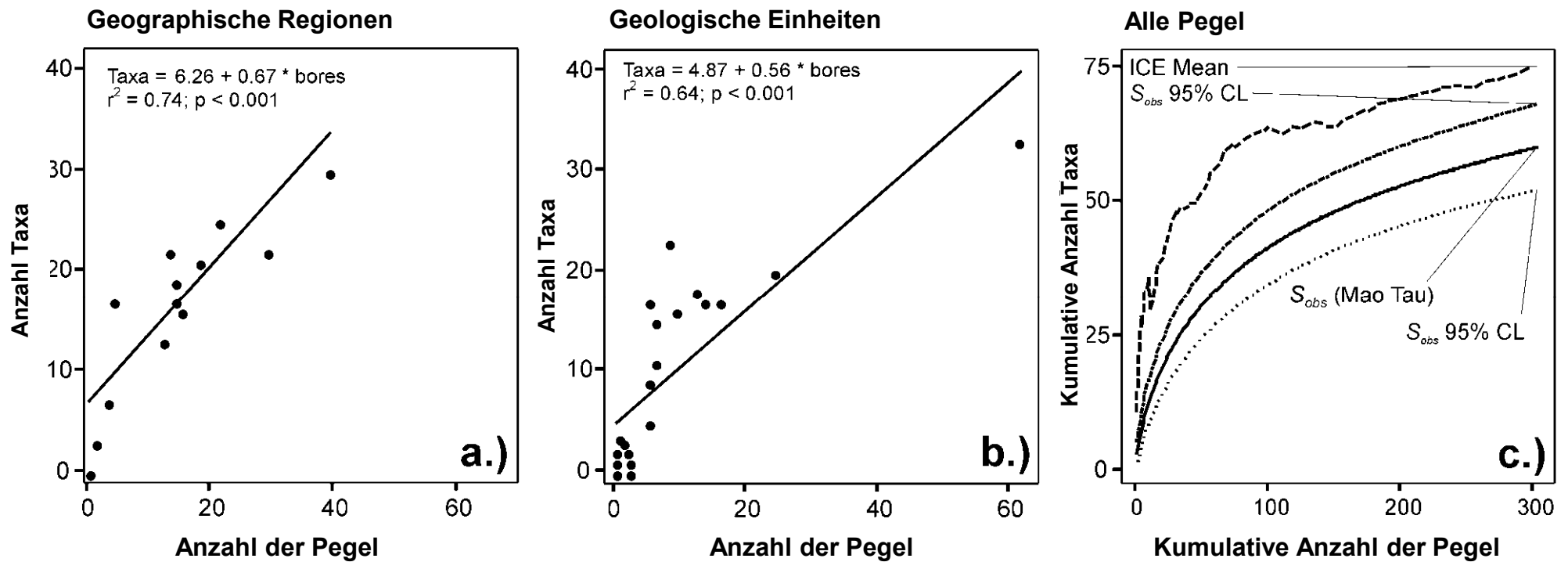


Foto: A. Fuchs

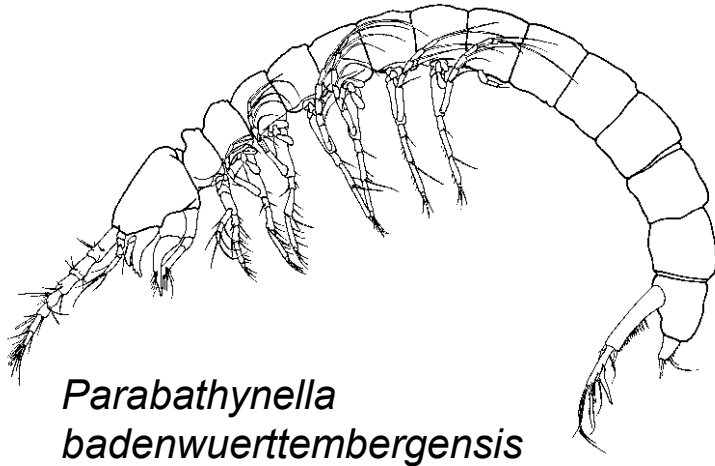
## Grundwasserfauna – Biologische Vielfalt

~ 2.000 Arten in Europa erfasst

50.000 – 100.000 weltweit geschätzt





## Erfassung der Vielfalt: neue Arten
















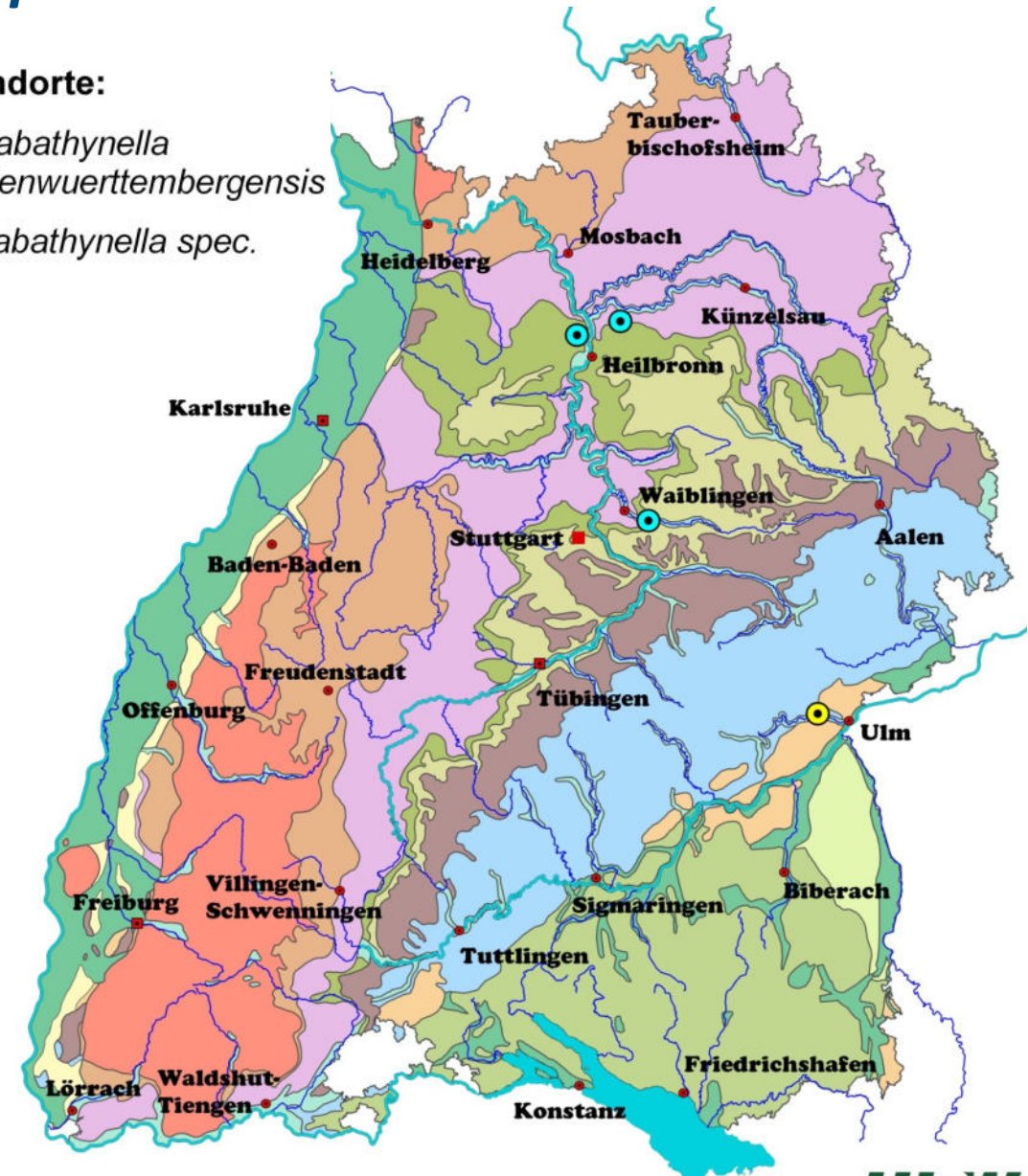
*Parabathynella  
badenwuerttembergensis*

### Fundorte:

-  *Parabathynella badenwuerttembergensis*
-  *Parabathynella spec.*

### Grundwasserlandschaften

-  Quartär: mächtiger Löß
-  Quartär: Talfüllungen
-  Quartär: eiszeitliche Kiese und Sande, z.T. moränenüberdeckt
-  Quartär: Moränen
-  Quartär: Deckenschotter über Obere Süßwassermolasse
-  Tertiär
-  Malm
-  Lias und Dogger
-  Höherer Keuper
-  Gipskeuper
-  Muschelkalk und Lettenkeuper
-  Buntsandstein und Rotliegendes
-  Kristallin



## ***Lebensraum Grundwasser - Rechtliche Situation***

- GW ist ein schützenswerter Lebensraum (GWRL, # 20)
- “Aquat. Lebensräume” (GWRL, z. B. Artikel 4 u. 5, Anh. 4)
- Wärmeeintrag ist eine Verschmutzung (WRRL, Artikel 2, Abs. 33)
- Grundwasser ist ein Gewässer (WHG, § 2): nachhaltige Bewirtschaftung:  
Erhalt Funktionsfähigkeit & Lebensraum (WHG, § 6)
- Verschlechterungsverbot für Wasserbeschaffenheit (einschl. Biologie, z. B.  
WHG, § 47 und § 3)
- TrinkwVO: Risikobewertung

### **Aber:**

- Kein Biotop- und Artenschutz im GW/ - Keine Eingriffsregelung
- Kein “guter ökologischer Zustand” in WRRL definiert



# *Gefährdungen der Biodiversität*

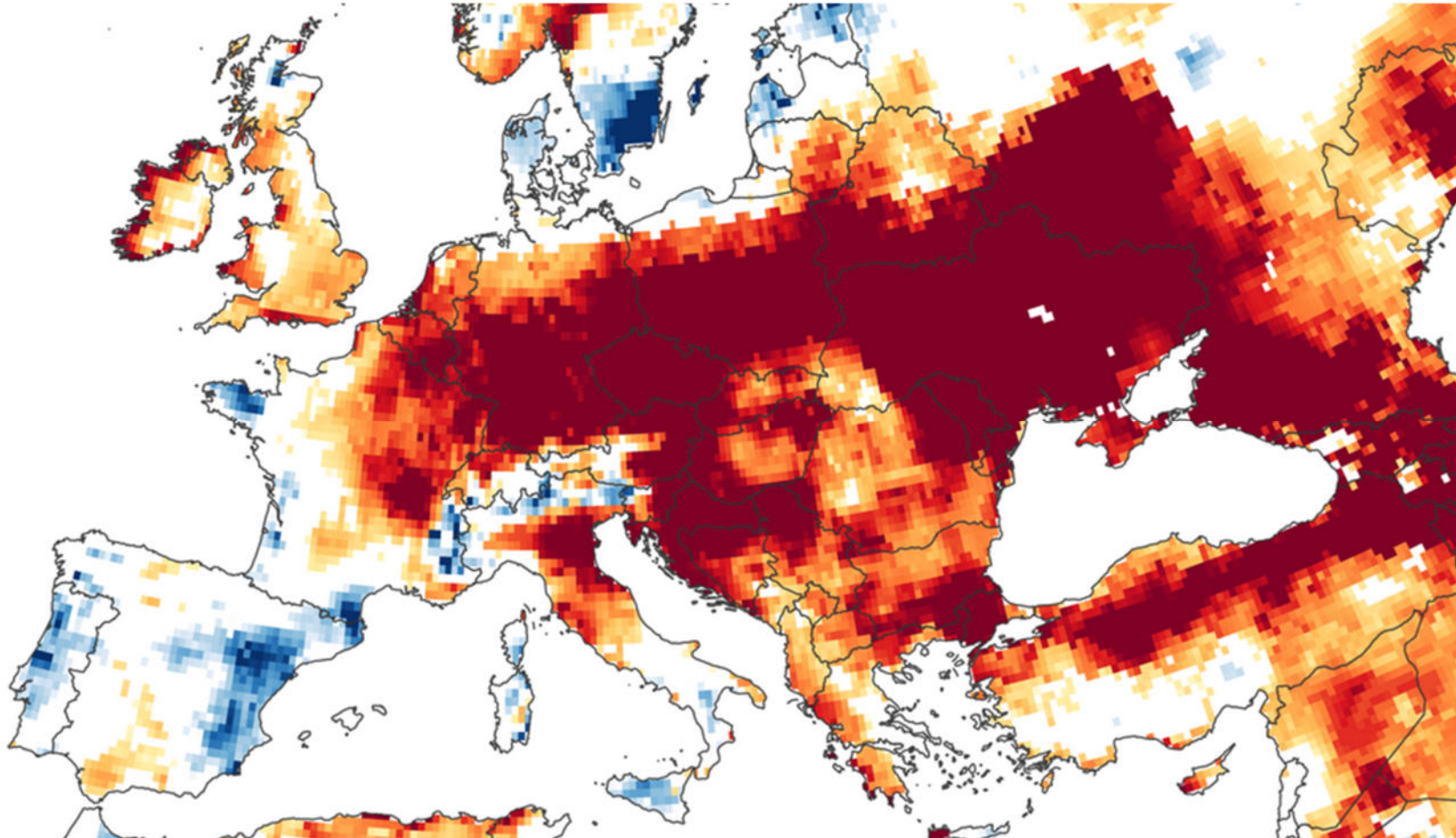


# Einzugsgebiet & Landschaftswasserhaushalt



## *Sinkende Grundwasserstände*

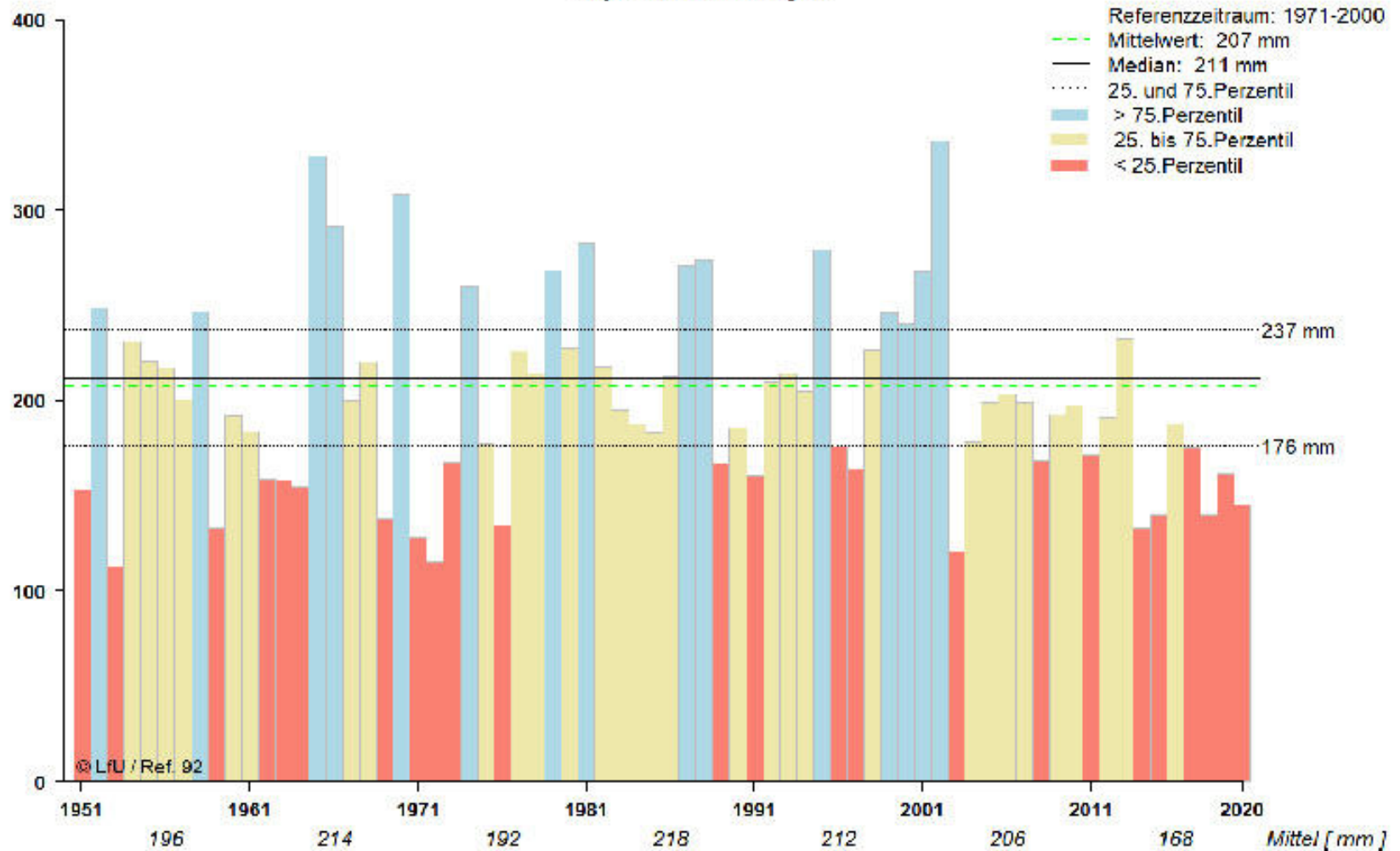
**Letzten 20 Jahren: mittlerer jährlicher Wasserverlust in D:  $0,76 \text{ km}^3$   
Wasser (760 Milliarden Liter Wasser) (Güntner et al. 2023)**



**Globale Grundwasserabsenkung, Beobachtungssatelliten der NASA. Je roter, desto höher die Grundwasserabsenkungen.**

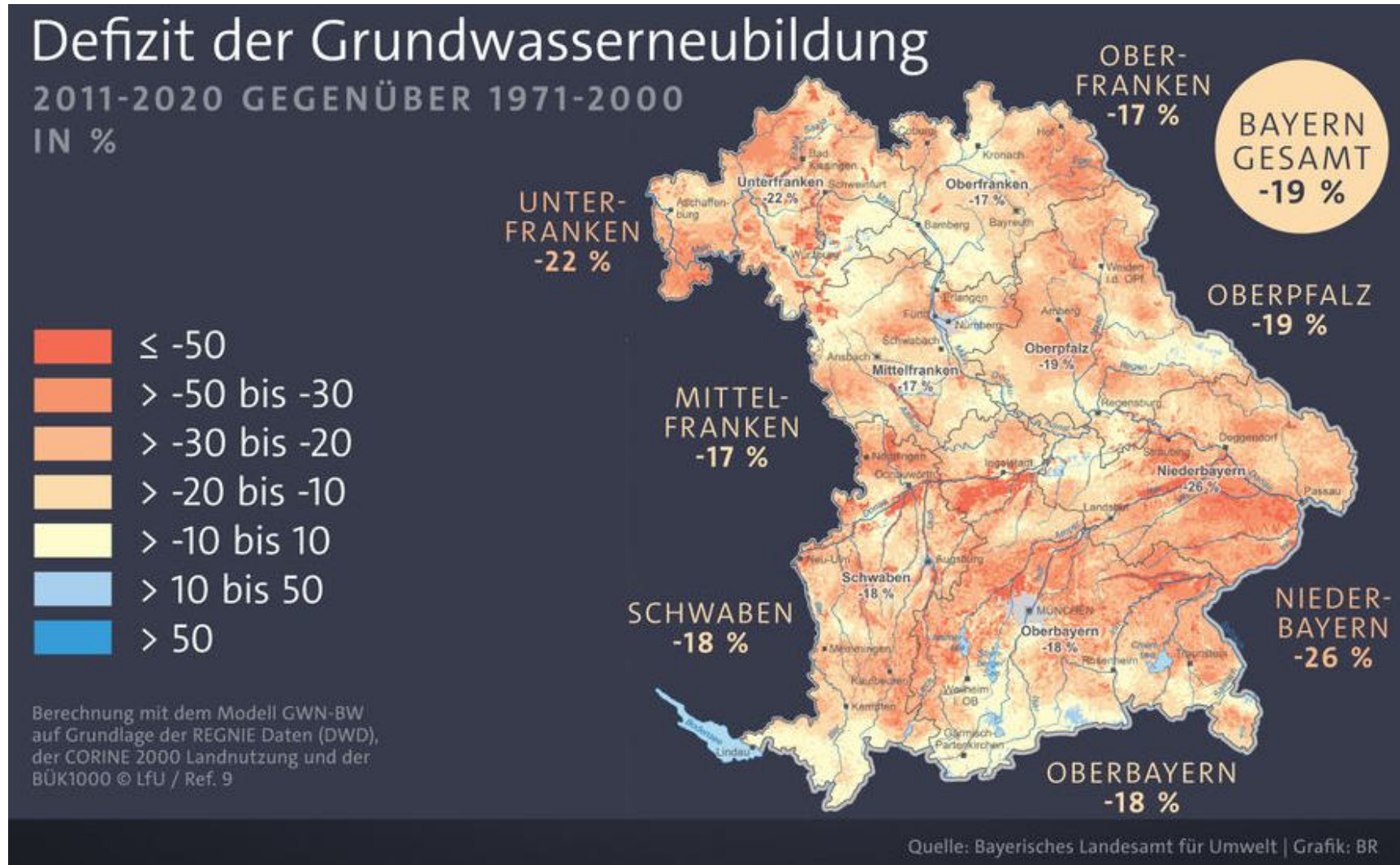
# Defizit Grundwasserneubildung

Grundwasserneubildung [mm]  
Bayern, Kalenderjahr



Datenquelle: Berechnung mit dem Modell GWN-BW auf Grundlage der REGNIE Daten (DWD), der CORINE 2000 Landnutzung und der BUK1000

## Defizit Grundwasserneubildung



## *Grundwasserabsenkung: Der Klimawandel wird sichtbar!*

### Effekte sinkender GW-Stände

- Gewässer & GW-abhängige Lebensräume fallen trocken
- Kleinere GW-Leiter trocknen aus
- Oberflächeneintrag ins GW

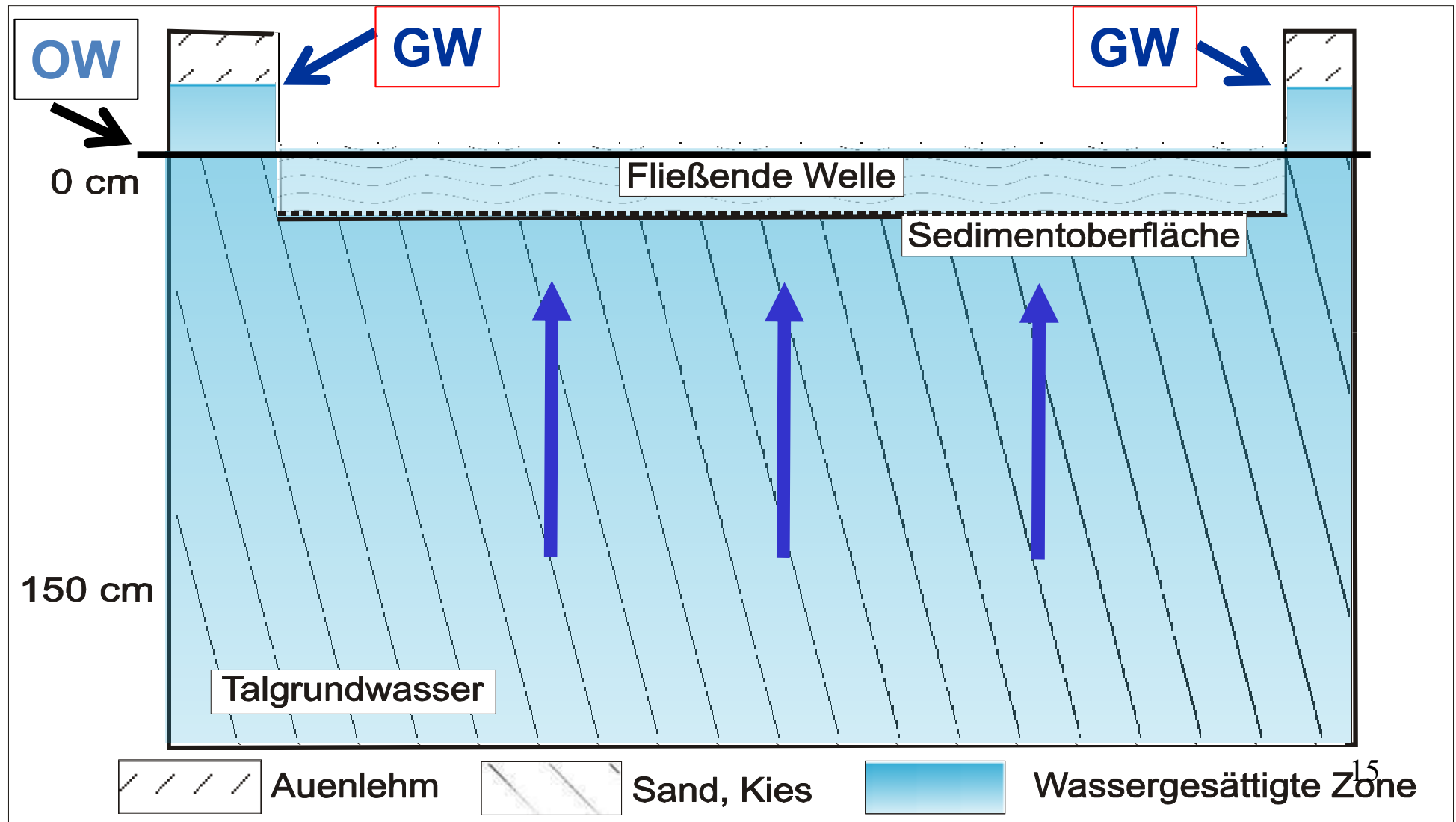


**Dreisam, Juli 2020**

## Der Druck macht's:

### Der Hydraulische Gradient (HG)

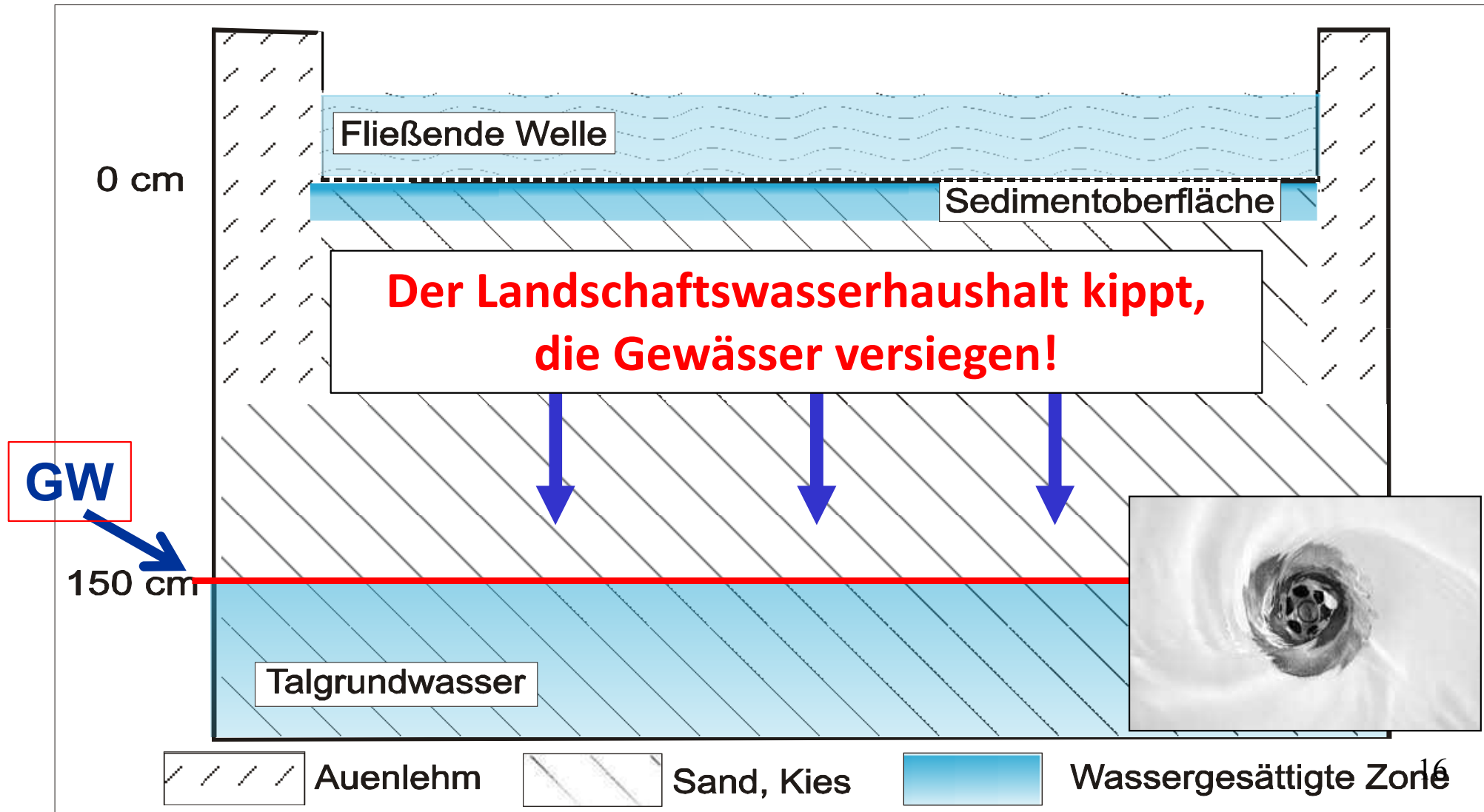
Hohe GW-Stände  
Positiver HG



## Der Druck macht's:

### Der Hydraulische Gradient (HG)

Niedrige GW-Stände  
Negativer HG



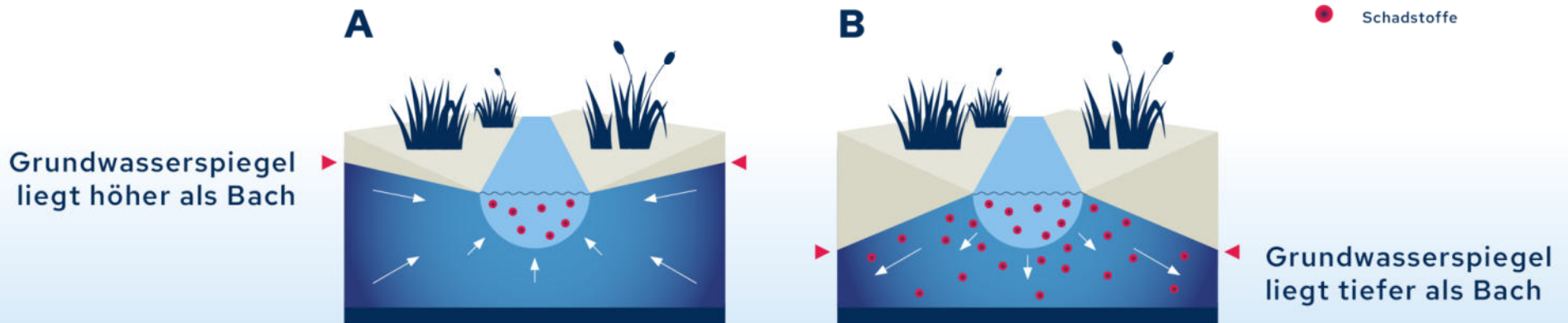


# Grundwasserabsenkung: Sinkende Quantität → sinkende Qualität

## Der Grundwasserspiegel sinkt

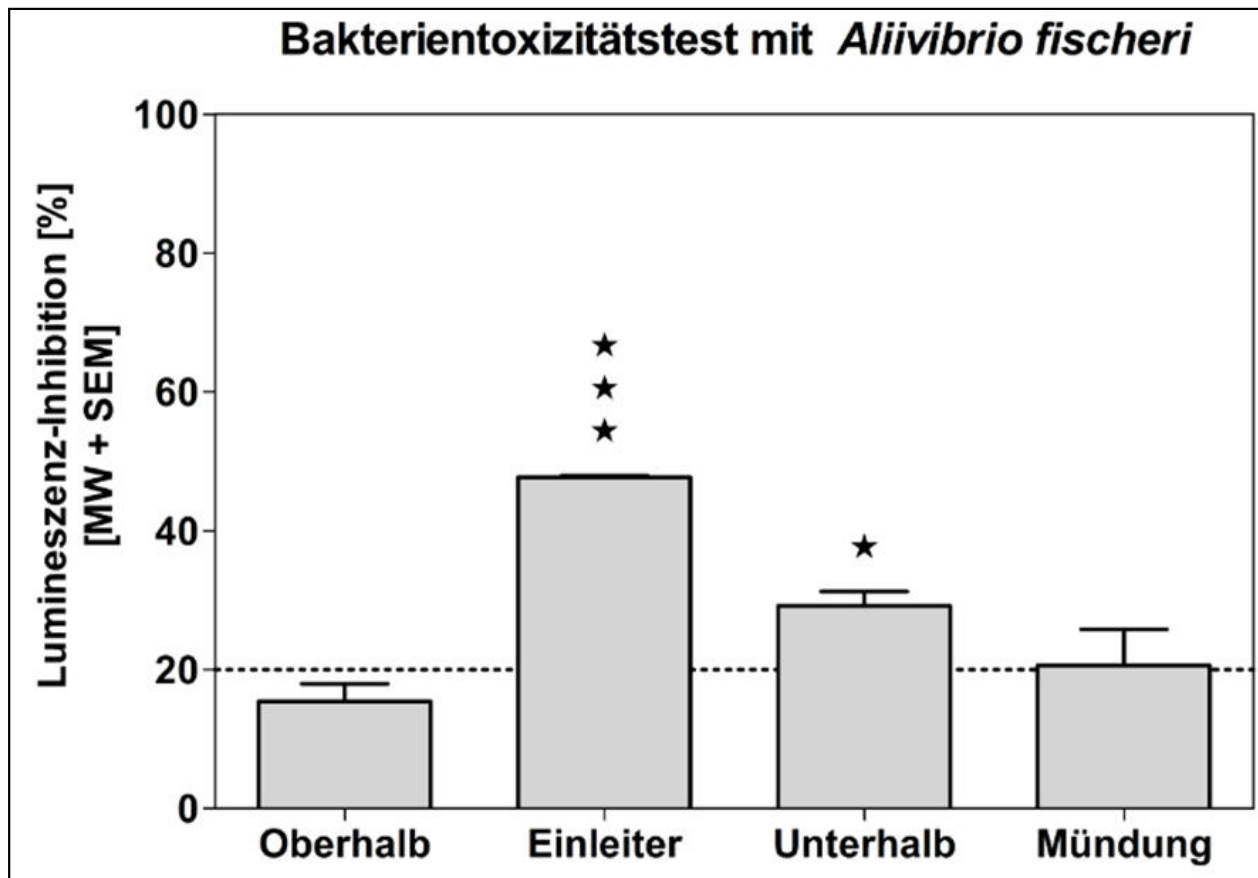
Fließgewässer versickern & verschmutzen Grundwasser

- ▶ Grundwasserspiegel
- Boden, ungesättigte Zone
- Grundwasser
- Fließgewässer
- Schadstoffe



## Mikroschadstoffe in Fließgewässern

Klarwasser ist toxisch (Bsp. Rambach, Wetterau)



## Schadstoffeintrag über die Fläche, Eingriffe

- Versickernde Niederschläge verschmutzen Quellen und Grundwasser
- Lebensraumverlust durch Baumaßnahmen



Gülleausbringung – Foto: Richard Mayer (CC-BY-SA-3.0)

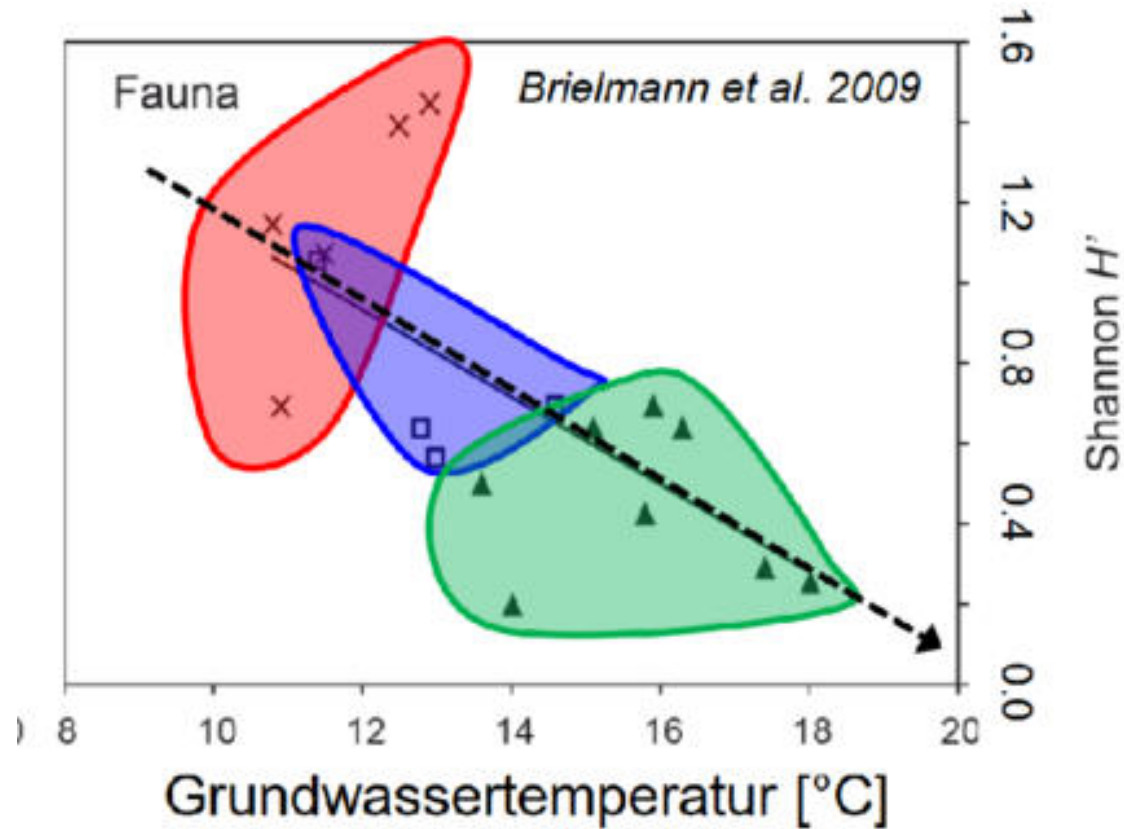
Hochgiftige Insektizide im Schweizer Wald



Stämme werden mit hochgiftigen Insektiziden behandelt. Foto: Baudirektion



## Stressor Temperatur



- x = temperaturunbeeinflusst (U)
- = zeitweise temperaturbeeinflusst (T)
- ▲ = dauerhaft temperaturbeeinflusst (C)

## Temperatur - Oberrheingraben

Umschlagspunkte kaltstenothermer Arten (z-) und anderer Indikatorarten (z+)

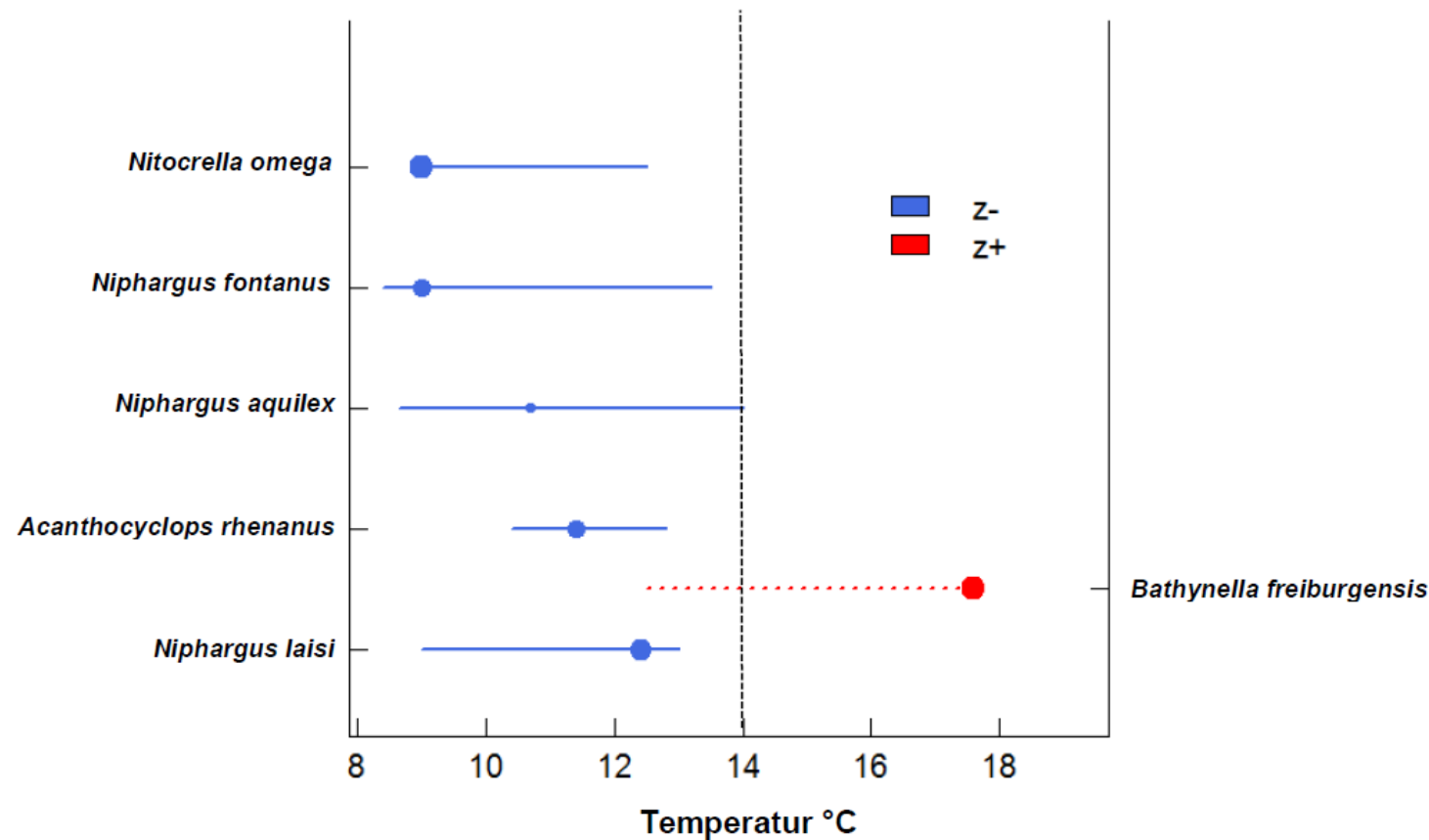
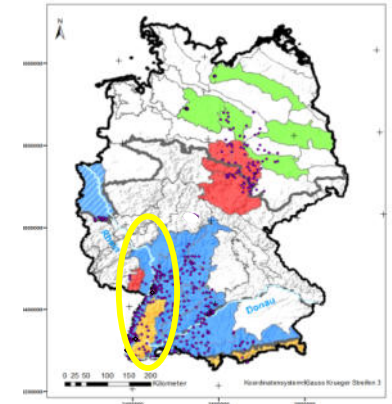


Abb. 33: Umschlagspunkte ( $x_{cp}$ ) der Indikatorarten im Untersuchungsgebiet Oberrheingraben.

## *Zusammenfassung*

### **Grundwasser ist**

- Einer der größten & ältesten kontinentalen Lebensräume
- reich an Endemiten, Reliktformen, kryptischen und seltenen Arten
- wenig erforscht, Biodiversität stark unterschätzt
- als Lebensraum nicht geschützt

### **Gefährdungen u. a. durch**

- Baumaßnahmen, GW-Entnahme, Klimawandel
- Eintrag belasteten Oberflächenwassers, Land- & Forstwirtschaft, Siedlung & Industrie
- Erwärmung (Siedlungen, Geothermie, Klimawandel)

# Vielen Dank!

**E-Mail: [s.berkhoff@rptu.de](mailto:s.berkhoff@rptu.de)**

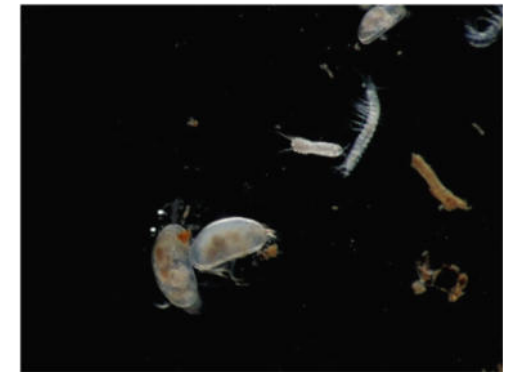
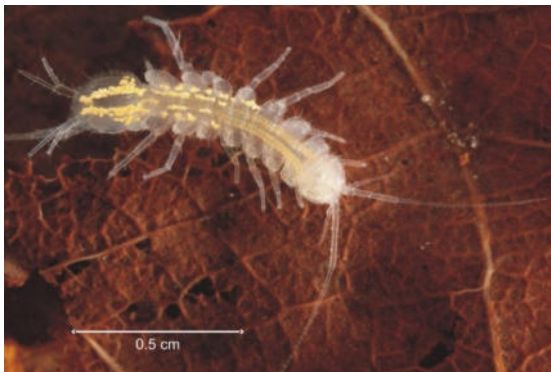
# Einzugsgebiet & Landschaftswasserhaushalt



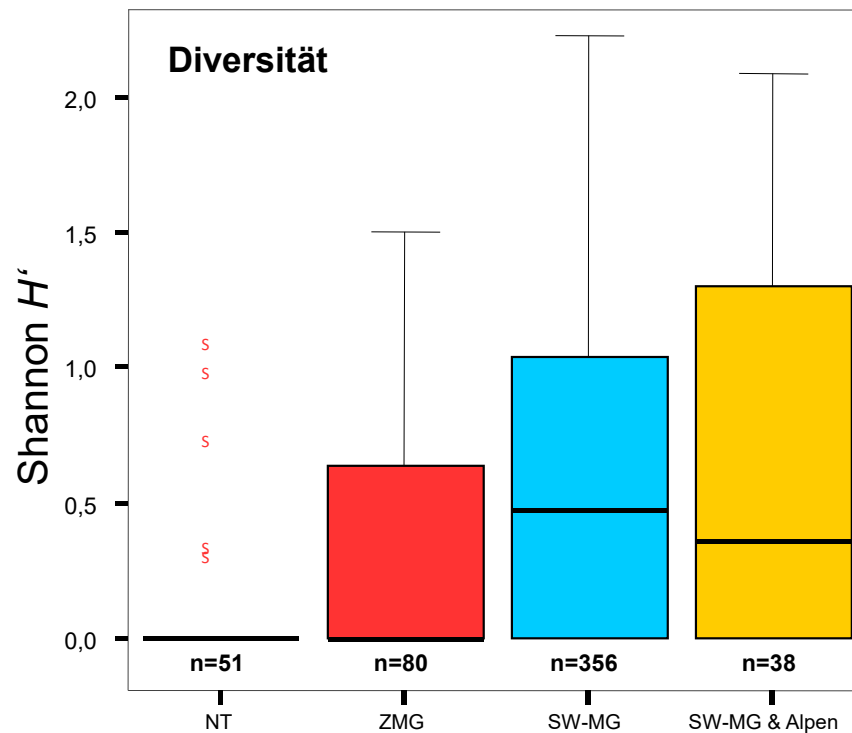


## Inhalte

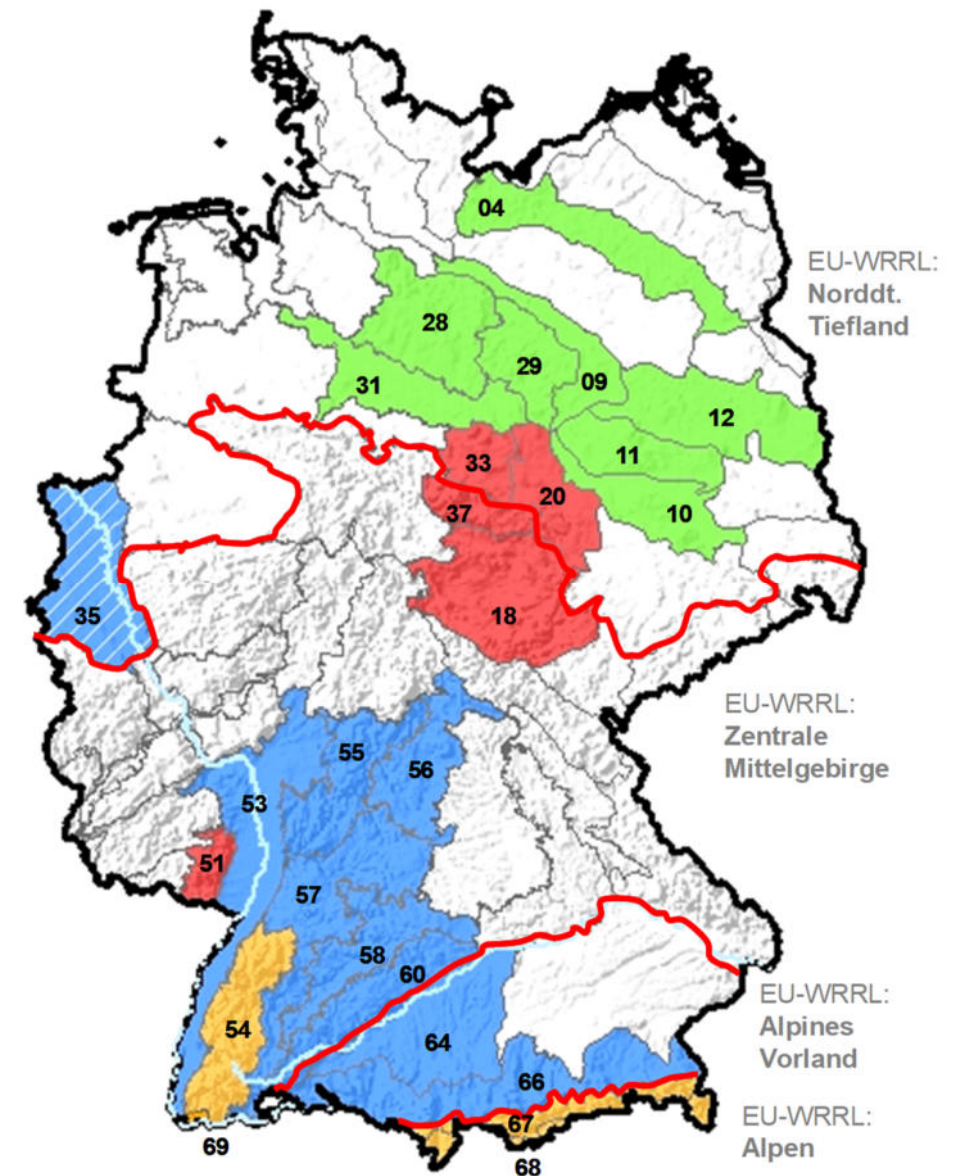
- Lebensraum Grundwasser
- Biodiversität im Grundwasser
- Rechtliche Lage der Grundwasserökosysteme
- Gefährdung der Biodiversität



## Großräumige Vielfalt



## Stygoregionen



Stein, H. (2012)

### Stygoregionen:

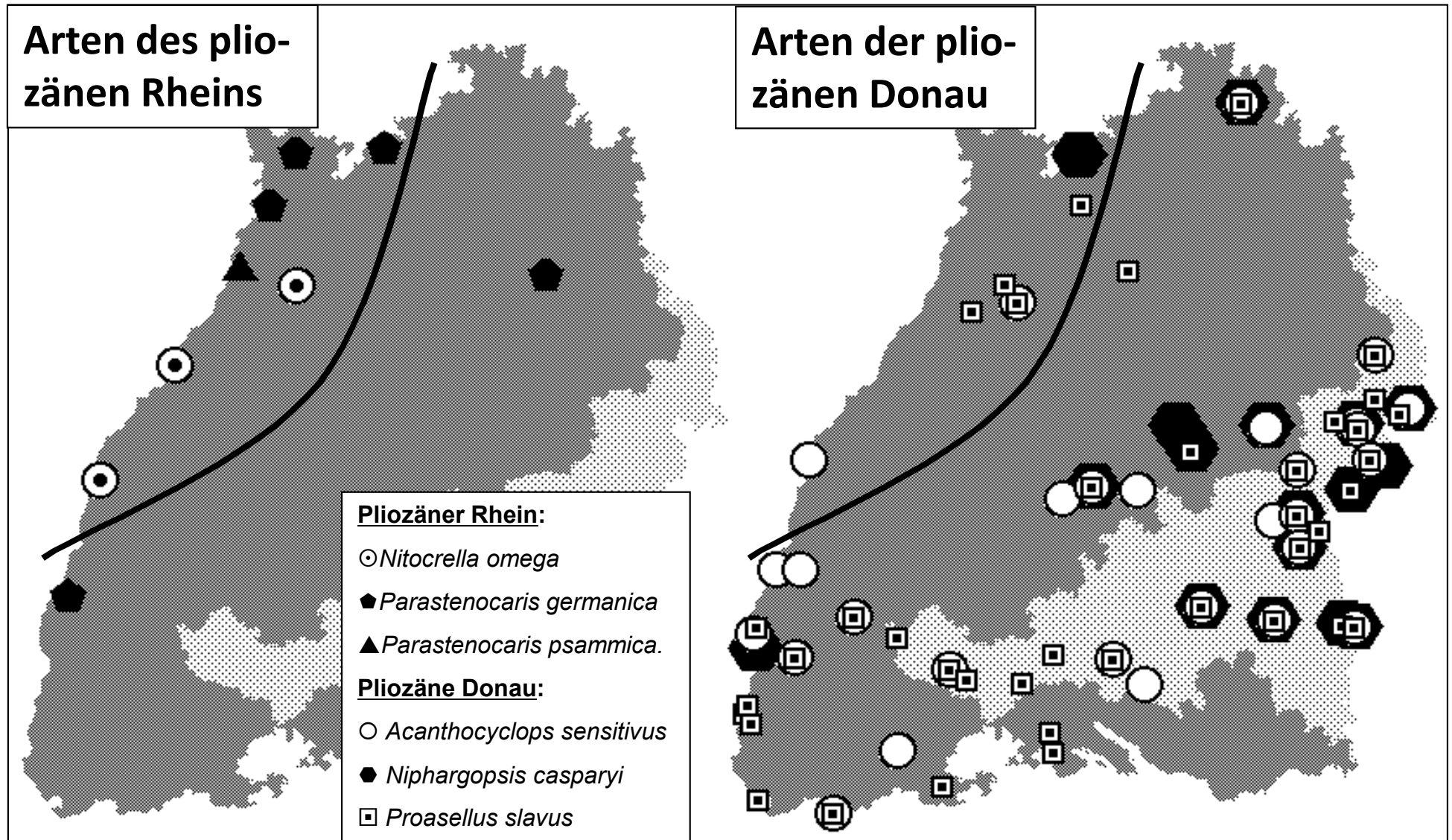
Norddeutsches Tiefland

Zentrale Mittelgebirge

Süd-westl. Mittelgebirge

Südl. Mittelgebirge & Nordalpen

## Erfassung der Vielfalt: Das Grundwasser ist ein lebendes Museum



## *Der Klimawandel wird sichtbar!*

### Fließgewässer & GW-abhängige Lebensräume



Floßbach,  
Offenbacher Wald  
August 2020