

# Ökotoxikologische Untersuchung der Auswirkungen von Grundwasserchemikalien auf einen stygophilen Copepoden: *Eucyclops serrulatus*

Carolin Bertold<sup>1\*</sup>, Christian Forberg<sup>1</sup>, Sarah Wohlmann<sup>1</sup>, Nastasia Schmitt<sup>1</sup>, Sven Berkhoff<sup>3</sup>, Hans-Jürgen Hahn<sup>3</sup>, Heide Stein<sup>3</sup>, Klaus Schwenk<sup>4</sup>, Thomas Riedel<sup>5</sup>, Wolfram Seitz<sup>2</sup>, Gerhard Schertzinger<sup>5</sup>, Sabrina Schiwy<sup>1</sup>, Henner Hollert<sup>1,6</sup>

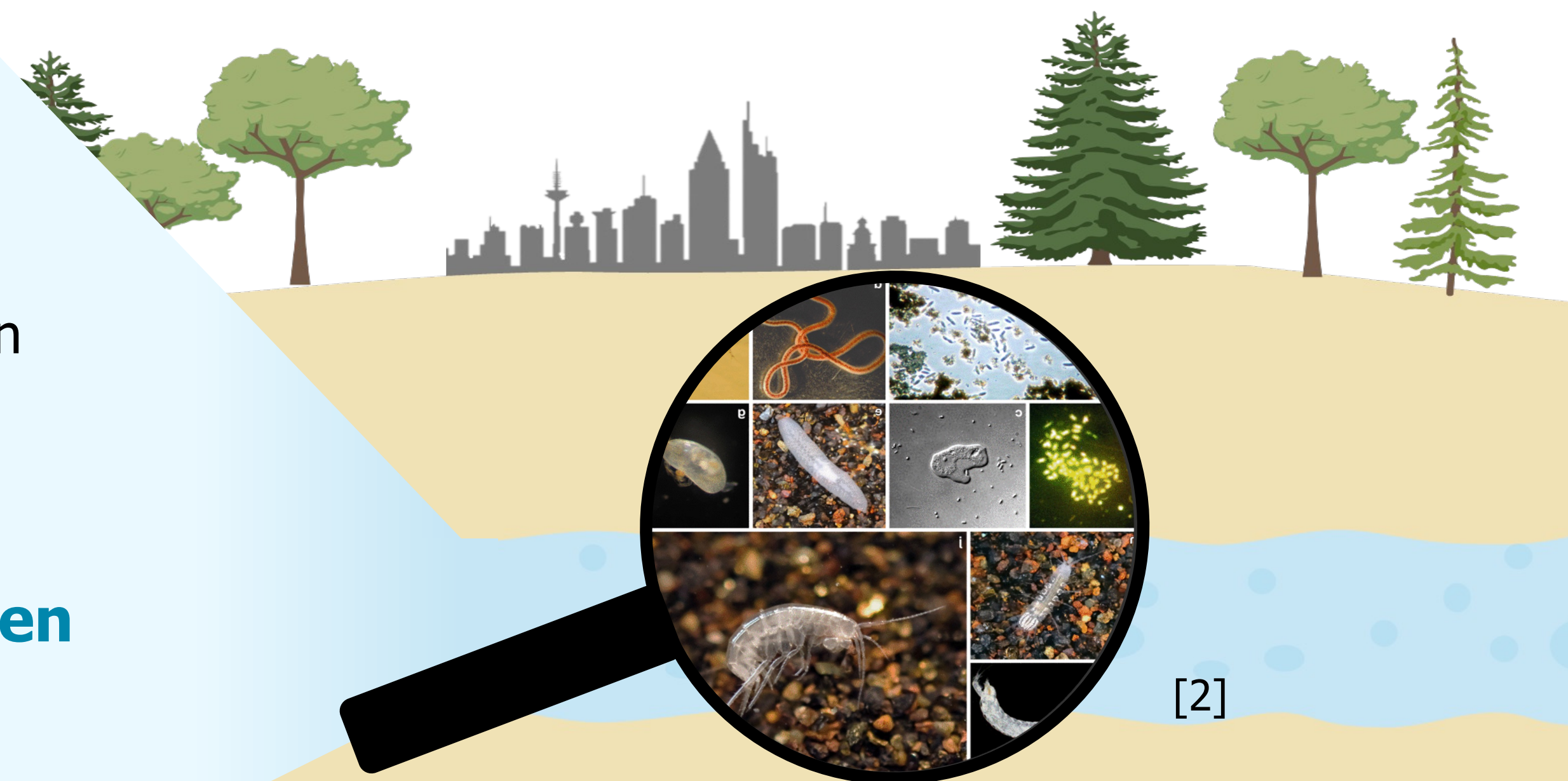
<sup>1</sup> Goethe-Universität Frankfurt (GUF), Abteilung Evolutionsökologie & Umwelttoxikologie, Max-von-Laue-Straße 13, 60438 Frankfurt am Main | <sup>2</sup> Zweckverband Landeswasserversorgung, Betriebs- und Forschungslabor, Am Spitzigen Berg 1, 89129 Langenau | <sup>3</sup> Institut für Grundwasserökologie IGÖ GmbH, Im Niederfeld 15, 76829 Landau | <sup>4</sup> Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Fortstr. 7, 76829 Landau | <sup>5</sup> Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH (IWV), Moritzstraße 26, 45476 Mülheim an der Ruhr | <sup>6</sup> Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME), Auf dem Aberg 1, 57392 Schmallenberg, Deutschland

\*Email: bertold@bio.uni-frankfurt.de

## Hintergrund

- 32,7 % der deutschen Grundwässer haben einen schlechten chemischen Zustand (nach Wasserrahmenrichtlinie)
- Grundwasserökosysteme sind einzigartige Habitate mit vielen seltenen und endemischen Arten
- Grundwasserorganismen tragen zu Grundwasserökosystemfunktionen bei:
  - Reinhaltung des Wassers, Entfernung von Schadstoffen und pathogenen Keimen [1]

**Für den langfristigen Schutz und die Erhaltung von Grundwasserökosystemen muss ihr Zustand ganzheitlich bewertet werden, wobei neben dem chemischen Zustand auch der ökologische und ökotoxikologische Zustand betrachtet werden muss**



## Das GW-Triade Projekt

**Ziel: Entwicklung eines integrierten Bewertungskonzepts mithilfe eines Triade Ansatzes**

Holistische Bewertung:

- Chemischer Status
- Ökologischer Status
- Ökotoxikologischer Status

- + Untersuchung des hydrogeologischen Status
- + Sozial ökologische Untersuchung

## Ökotoxikologischer Zustand des Grundwassers

- Adaption einer umfassenden Biotestbatterie an die Anforderungen des Grundwassers (basierend auf der Biotestbatterie des Norman Netzwerks [3])
- Untersuchung der akuten und mechanismus-spezifischen Toxizität

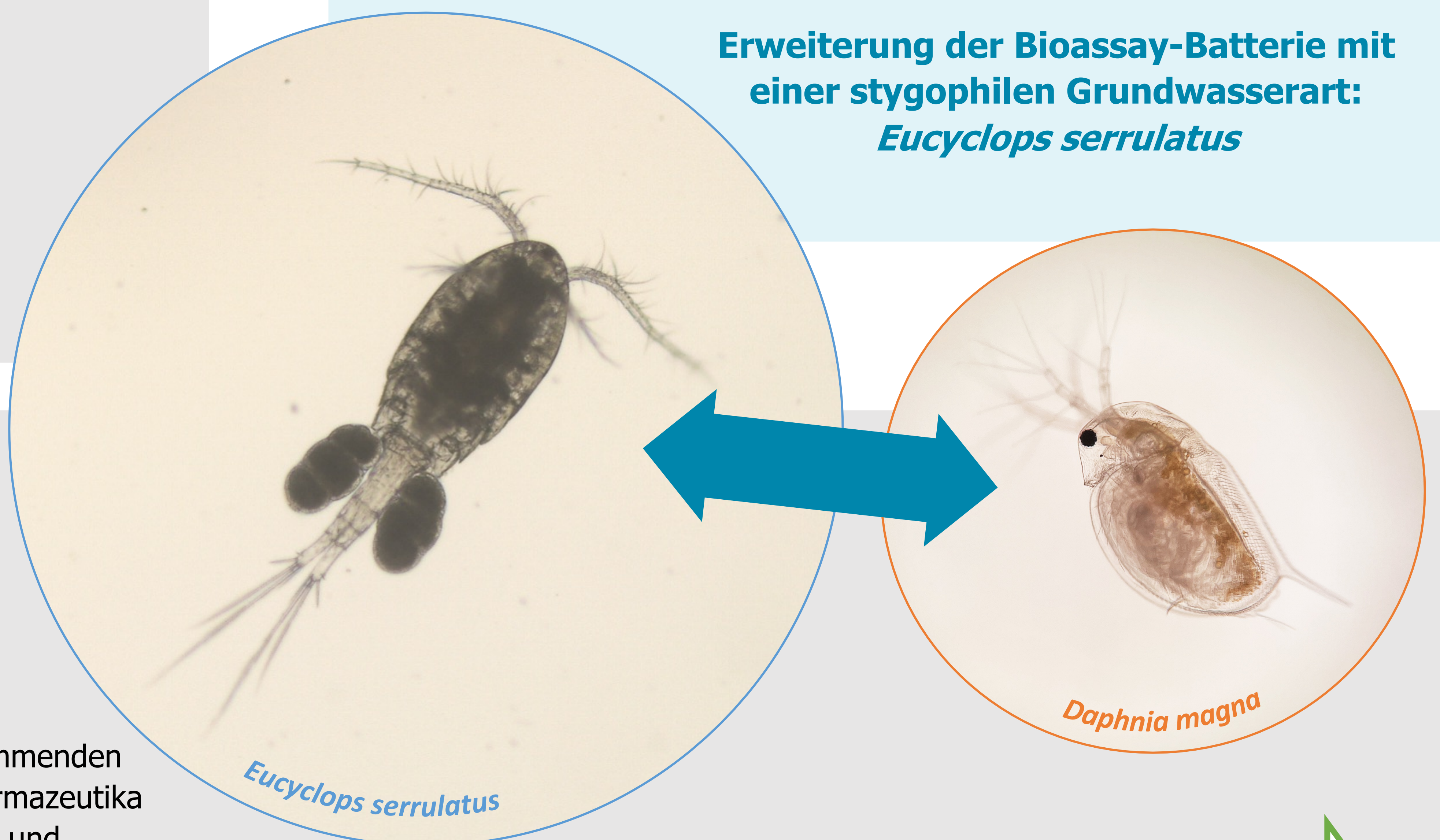
**Erweiterung der Bioassay-Batterie mit einer stygophilen Grundwasserart: *Eucyclops serrulatus***

## Vergleich der Sensitivität zwischen *Eucyclops serrulatus* und *Daphnia magna*

- Vergleichende Untersuchung der toxikologischen Auswirkungen von im Grundwasser häufig vorkommenden Pestiziden (u.A. Chlorpyrifos, Athrazin) und Pharmazeutika (u.A. Carbamazepin) auf *Eucyclops s.*, Copepoda und *Daphnia m.*, Cladocera
- Eucyclops s.* ist eine gut geeignete Alternative für Grundwasser-Copepoden da er phylogenetisch stygobionten Arten sehr nahe und leicht zu kultivieren ist

## Methode: Akuter Toxizitätstest mit *Eucyclops serrulatus* 96 h

- Entwicklungsstadien: Nauplien, Copepoditen, Adulte
- Protokollierung der Immobilität nach Berührung alle 24 h bis zu einer Testdauer von 96 h



## Ausblick

- Untersuchung unterschiedlicher Testtemperaturen auf die Sensitivität
- Untersuchung von weiteren Grundwasserschadstoffen
- Durchführung und Untersuchung weiterer Endpunkte (Reproduktion, Verhalten, Biomarker)

[1] Griebler C., Avramov M. // Freshwater Science. 2015. V. 34. No 1. P. 355–367.

[2] Abbildungen aus: Hahn, Schweer und Griebeler // Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie. 2018. V. 32. P. 209-218

[3] Brack W., Aissa S.A., Backhaus T., Dulio V., Escher B.I., Faust M., Hilscherova K., Hollender J., Hollert H., Müller C., et al. // Environ Sci Eur. 2019. V. 31. No 10. .https://doi.org/10.1186/s12302-019-0192-2