

Forschungsberichtsblatt

hier: **BWR 22018** (*Genetische Verarmung als Folge von Schadstoffstress bei Wirbellosen – ein Beitrag zur Biodiversitätsforschung*)

1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses

Im Rahmen des F+E-Vorhabens BWR 22018 wurde primär der Frage nachgegangen, inwieweit Umweltschadstoffe die genetische Diversität von Populationen beeinflussen können. Dazu wurden Multigenerationsstudien mit dem Modellorganismus *Chironomus riparius* (Insecta) durchgeführt. Im Ergebnis ergaben sich deutliche Evidenzen, dass umweltrelevante Konzentrationen des Modellschadstoffs Tributylzinn (TBT) zu einer Reduktion von Populationswachstumsraten sowie zu einer Abnahme genetischer Diversität in TBT-belasteten Populationen führen. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass TBT-vorbelastete und somit bereits genetisch verarmte Populationen, empfindlicher auf einen zweiten Stressor (hier Cadmium) reagieren im Vergleich zu nicht vorbelasteten Populationen. Es kann angenommen werden, dass die Forschungsergebnisse nicht nur für den eingesetzten Modellorganismus *C. riparius*, sondern für eine Vielzahl aquatischer Spezies gilt.

2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse?

Es konnten geeignete Mikrosatellitenmarker zur Erfassung genetischer Variabilität in belasteten und unbelasteten *Chironomus riparius* Populationen erfolgreich entwickelt werden. Weiterhin gelang die sichere Determinierung der Art *C. riparius* im Freiland mit Hilfe genetischer Analysen (mitochondriales Cytochrom Oxidase I-Gen (COI), anschließender *IST-cut*). Zur Bestimmung von Populationswachstumsraten (PWR) konnte eine geeignete *software* programmiert werden.

Es ergaben sich deutliche Hinweise, dass freilandrelevante Konzentrationen von Umweltschadstoffen zu einer Reduktion genetischer Variabilität bei aquatischen Wirbellosen führen können. Möglicherweise resultiert dies in einer Abnahme von Biodiversität unterhalb unserer bisherigen Wahrnehmungsebene.

3. Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Das Forschungsvorhaben war überwiegend im Bereich der Grundlagenforschung angesiedelt. Dennoch ergeben sich auch für die Praxis einige Empfehlungen, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Es konnte gezeigt werden, dass Laborzuchten empfindlicher reagieren, wenn sie genetisch verarmt sind. Um ein solches *inbreeding* zu vermeiden, sollten Laborzuchten regelmäßig „genetisch aufgefrischt“ werden. In den Richtlinien zu Durchführung ökotoxikologischer Tests (bspw. OECD guideline) sollte ein bestimmtes Maß an genetischer Diversität der Testorganismen definiert werden, um die Ergebnisse aus Tests im Rahmen der Stoffprüfung besser miteinander vergleichen zu können.
- Genetische Diversität sollte stärker als Schutzgut berücksichtigt werden. Der Verlust genetischer Diversität kann nur durch Genfluss zwischen Populationen kompensiert werden. Daher sollten insbesondere im Bereich des Natur- und Artenschutzes Trittsteinbiotope in einer Weise existieren, dass ein Genfluss gewährleistet ist. In diesem Zusammenhang sind sowohl die Mobilität als auch die Reproduktionsmodi einzelner Spezies zu berücksichtigen.
- Das TBT-Monitoring in Fließgewässern im Nord-Westen Baden-Württembergs hat gezeigt, dass die Sedimente lediglich gering belastet sind. Dies gilt ebenfalls für eine Reihe von Schwermetallen. Biotests mit diesen Sedimenten ergaben in der Mehrzahl keine Evidenzen hinsichtlich letaler oder subletaler Effekte.