

Aktuelle Forschung im Biologieunterricht inhaltlich und methodisch greifbar machen - Lehrerfortbildungen zur Ökotoxikologie

Warum Ökotoxikologie?

Die Einbindung aktueller Forschungsthemen und -methoden im Biologieunterricht ist für eine authentische Vermittlung von Biologie als Wissenschaft wesentlich. Die Ökotoxikologie ist hierzu gut geeignet:

- Sie erforscht den Einfluss umweltrelevanter Chemikalien auf die belebte Umwelt und trägt damit zum evidenzbasierten Umgang mit anthropogen verursachter Umweltverschmutzung bei, was im Zusammenhang mit dem globalen Biodiversitätsverlust von großer Relevanz für eine nachhaltige Entwicklung ist [4,5].
- Anhand ökotoxikologischer Themen kann daher die Förderung grundlegender ökologischer Kompetenzen mit einem relevanten Beitrag zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) verbunden werden. Ökotoxikologische Fachmethoden können teilweise auch mit Lernenden umgesetzt werden, was Praxis und Reflexion in Bezug auf aktuelle Forschungsmethoden ermöglicht [2].

Ziele des Projekts

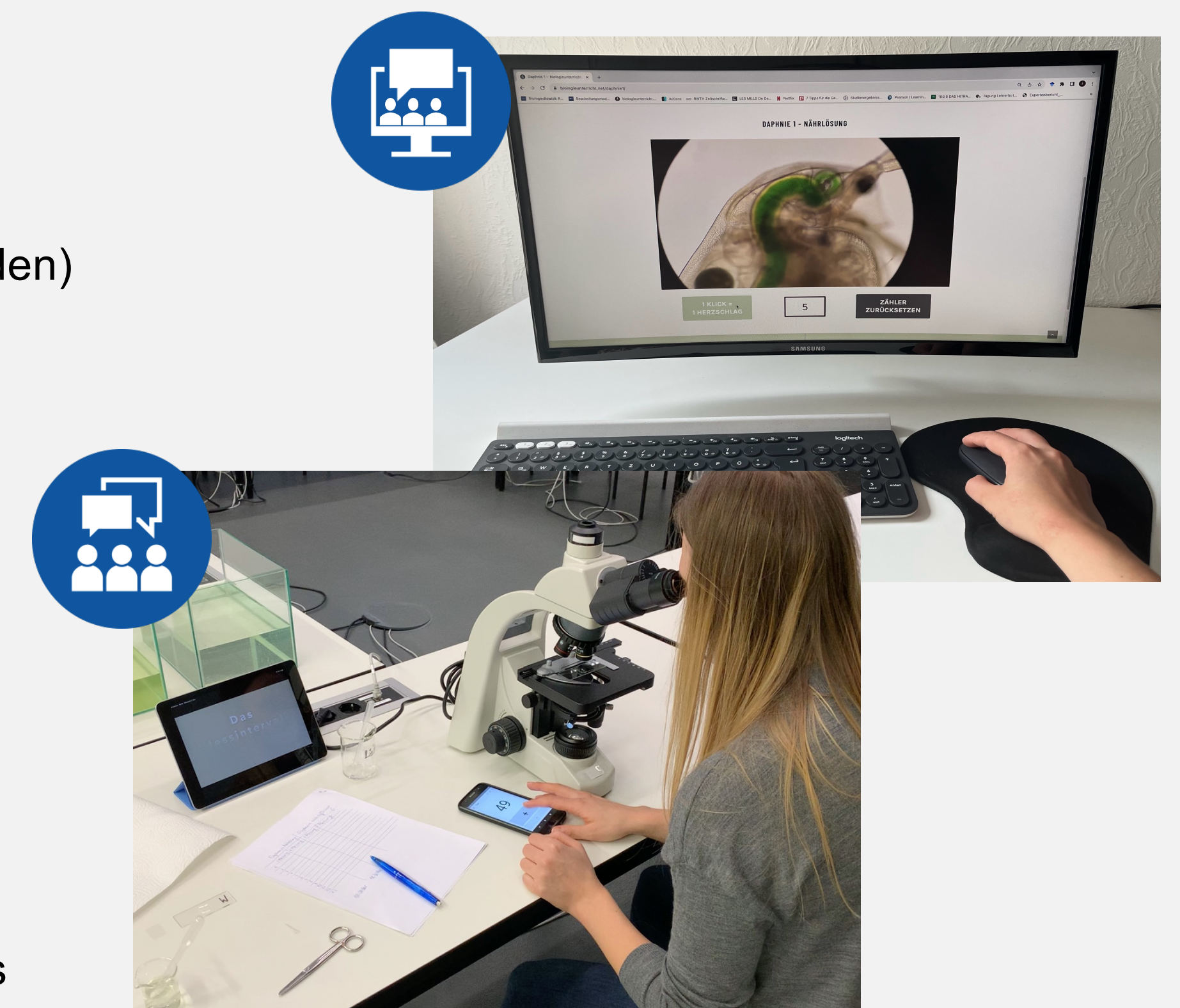
1. Weiterentwicklung von Unterrichtsmaterial zur Ökotoxikologie am Beispiel eines Experiments zur Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf *Daphnia magna* [2]
2. Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Fortbildungen, die entlang von Ergebnissen aus Innovations-/Transfer- und Lehrerfortbildungsforschung entwickelt wurden [3,6,7,8,9]

Forschungsfragen

1. Inwiefern trägt die Fortbildung zur *Akzeptanz und Zufriedenheit der teilnehmenden Lehrpersonen* bei (Ebene 1)? [6,7]
2. Inwiefern trägt die Fortbildung zur *Erweiterung des Wissens, Weiterentwicklung der Überzeugungen und Stärkung der Motivation* bei (Ebene 2)? [6,7]

Fortbildungsdesign [3,7,8,9]

- fachlicher Fokus
 - Konkretisierung von grundsätzlichen, breiten Konzepten (aktuelle Forschung, BNE, Experimentieren, Digitalisierung) anhand eines Experiments mit ausgearbeitetem Unterrichtsmaterial
 - auch bei kurzer Fortbildungsdauer Effekte wahrscheinlich (1 Online- und 1 Präsenzveranstaltung, insg. 6 Stunden)
- leichte Umsetzbarkeit
 - curricular relevantes und editierbares Unterrichtsmaterial in verschiedenen Varianten, mit Lösungsvorschlägen, Gefährdungsbeurteilungen und weiterem Zusatzmaterial
 - erprobtes Unterrichtsmaterial, sodass erfahrungsbasierte Empfehlungen möglich sind
- Orientierung an fachlichen Lernprozessen von Schüler:innen
 - Nutzung von Schüler:innenmaterial zur Erschließung der Fortbildungsinhalte („pädagogischer Doppeldecker“)
- Gelegenheiten zum Erleben eigener Wirksamkeit
 - praktische Phasen, in denen unterrichtsnah experimentiert wird
- Verschränkung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen
 - Erweiterung des professionellen Wissens und Verknüpfung der Fortbildungsinhalte mit individueller Schulpraxis



Studiendesign (Design-Based Research [1])

Evaluation	Schwerpunkt der Designanpassung
DBR 1 Post-Fragebogen <i>Zufriedenheit und Akzeptanz</i> , Arbeitsergebnisse aus der Fortbildung (21 TN, 9 Evaluationen)	Umstellung des digitalen Lernmoduls von PowerPoint-basiert auf HTML-basiert
DBR 2 Arbeitsergebnisse aus der Fortbildung (48 TN)	Umstellung von dreiteiligem Fortbildungsformat (zwei Online-Seminare mit selbstständiger Praxisphase) auf zweiteiliges Fortbildungsformat
DBR 3 2 Post-Fragebögen <i>Zufriedenheit und Akzeptanz</i> , Exploration <i>Überzeugungen, Motivation und Selbstwirksamkeit</i> , Arbeitsergebnisse aus der Fortbildung (37 bzw. 34 TN, 28 Evaluationen)	Überarbeitung der Fortbildungsmaterialien im Hinblick auf die Themen Ökotoxikologie und verschiedene Einsatzmöglichkeiten digitaler Elemente
DBR 4 Prä-/Post-Fragebogen <i>Überzeugungen/Motivation/Selbstwirksamkeit</i> im Hinblick auf Ökotoxikologie/ Experimentieren/digitale Medien, Post-Fragebogen <i>Zufriedenheit und Akzeptanz</i> (33 bzw. 28 TN, 30 bzw. 21 Evaluationen)	

Erste Ergebnisse (DBR 4)

Fragebogen *Zufriedenheit und Akzeptanz* angelehnt an Merkmale wirksamer Lehrerfortbildungen [7,8,9]

Geschlossene Items	N = 21 (0 = trifft gar nicht zu bis 4 = trifft zu)		Mittelwert
	Item	Ergebnis	
Fortbildungsinhalte	Erweiterung des Wissens	3,43	
	Bezug zur Unterrichtspraxis	3,71	
	Fortbildungsgestaltung	Konzept der Fortbildung	3,88
		Verschränkung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen	3,75
	Gelegenheiten zum Erleben eigener Wirksamkeit	3,93	
Referentin		4,00	
Gesamtzufriedenheit		3,86	

Offene Items	Bedarfe und Wünsche (Prä)	Stärken der Fortbildung (Post)
Offene Items	Fortbildungsinhalt: Informationen zum fachlichen Hintergrund, Informationen zum Experiment, curriculare Einordnung, ausgearbeitetes Unterrichtsmaterial, Musterlösungen vorhanden, Teilen von Erfahrungen für erfolgreiche Umsetzung, Aufzeigen methodischer Möglichkeiten für die Umsetzung im Unterricht, leicht umsetzbar, Betrachtung von Sicherheitsaspekten, Klärung von Ausstattungsfragen, Umgang mit Wasserflöhen, notwendige Versuchsmaterialien zur Verfügung stellen, Klärung des Zeitbedarfs, weiterführende Informationen für Lehrkräfte, Alltagsbezug	Fortbildungsinhalt: Thema Ökotoxikologie, gelungenes Experiment, gelungenes Material, fachlich fundiert, innovativ, methodische Varianten für die Umsetzung im Unterricht vorhanden, detailliert/konkret, digitale und analoge Variationen verfügbar, Einsatz digitaler Werkzeuge berücksichtigt, originale Begegnung, leicht umsetzbar, an der Unterrichtspraxis orientiert, vielseitiges Lernpotenzial
	Fortbildungsgestaltung: praktische Umsetzung des Experiments, Informationen zum Ablauf der Fortbildung, Austausch mit Kolleg:innen	Fortbildungsgestaltung: Zeit ausreichend und gut eingeteilt, Kombination aus Online- und Präsenzveranstaltung, angemessener Betreuungsschlüssel, praktische Erprobung des Experiments, Arbeiten mit Schülermaterial zur Antizipation von Lernwegen, wertvolle Möglichkeiten zum Austausch, Mischung aus Theorie und Praxis, Material online verfügbar, Ausstattung
	Referentin: kritikfähig, wertschätzend	Referentin: kompetent, freundlich, gut vorbereitet, angenehme Atmosphäre
		Schwächen der Fortbildung (Post)
	Fortbildungsinhalt: inhaltliche Doppelung, offene fachliche Fragen	
	Fortbildungsgestaltung: Evaluation, Input zu lang	