

Wirksamkeit von Fortbildungen zu Fischbesatz unter Anglern

Um die hegerischen Kompetenzen und die fischereiökologischen Handlungsweisen unter Gewässerwarten, Vorständen und Anglern zu fördern, hilft es, wenn die Wissenschaft ihren Elfenbeinturm verlässt und gemeinsame Experimente mit Angelvereinen an den Vereinsgewässern durchführt. Aber auch klassische Fortbildungen über die Frontallehre – wie in der Gewässerwarteschulung oder in Lehrgängen zur Anglerprüfung üblich – sind sehr gut in der Lage, neues fischereibiologisches Wissen zu vermitteln. Persönliche Überzeugungen und Haltungen ändert diese traditionelle Form der Umweltfortbildung allerdings nur eingeschränkt.

von Robert Arlinghaus

In der Angelfischerei werden Fortbildungsseminare zu Gewässerschutz, Hege und Besatz üblicherweise in klassischer Frontallehre durchgeführt. Auf diese Weise bildet man viele Angler in Anglerprüfungen und die meisten Gewässerwarte in Gewässerwarteschulungen fort. Im Rahmen des Besatzfisch-Projekts (www.besatz-fisch.de) wurde der umweltpädagogische Lernerfolg eines klassischen Fortbildungsseminars zu nachhaltigem Fischbesatz im Vergleich zur Kopplung von Theorie und Praxis über gemeinsam durchgeführte Fischbesatzexperimente in anglerisch bewirtschafteten Baggerseen in Niedersachsen untersucht. Verglichen wurden die Fortbildungseffekte unter Anglern (Gewässerwarte, Vorstände, interessierte Vereinsmitglieder) im Vergleich zu Placebo-Gruppen.

Methoden und Vorgehen

Alle am Projekt beteiligten 17 Angelvereine nahmen an der Studie teil. Dabei wurde die pädagogische Wirkung eines Fortbildungsseminars zu nachhaltigem Besatz («Besatzseminar») mit den Bildungseffekten an Anglern verglichen, die an einem Seminar zu einem besatzfremden fischereibiologischen Thema (Bewirtschaftung von Raubfischen mittels Fangbestimmungen; Placebo-Gruppe) teilnahmen. Der Zweck des Raubfischhegeseminars bestand darin, die möglichen Effekte eines

Seminarbesuchs sowie die zeitlichen Lerneffekte, unabhängig vom Inhalt der Fortbildung, zu kontrollieren. Vorstände, Gewässerwarte und interessierte Angler von sechs der 17 Vereine wurden zufällig zur Teilnahme am «Raubfischhegeseminar» ausgewählt. Mitglieder der anderen elf Vereine nahmen am «Besatzseminar» teil. Fünf dieser Vereine nahmen nach der theoretischen Ausbildung an praktischen, gemeinsam zwischen Forschern und Anglern entwickelten und durchgeführten Fischbesatzexperimenten mit Hecht und Karpfen teil (transdisziplinäre Gruppe).

Bei den «Raubfischhegevereinen» (Placebo) wurde ein eineinhalbstündiges Seminar zu allgemeinen Themen der Fischpopulationsdynamik und zur Wirkung von Fangbeschränkungen im Raubfischmanagement abgehalten (Folien und Videomitschnitte der Ausbildung finden sich auf www.besatz-fisch.de). Die «Besatzseminarvereine» wurden im Rahmen eines viereinhalbstündigen Seminars in drei Teilen fortgebildet. Dieses Seminar umfasste im ersten Teil die auch im Raubfischseminar enthaltenen Grundlagen der Fischbestandskunde. In den Teilen 2 und 3 wurden darüber hinaus viele relevante Details zum Thema Fischbesatz vermittelt. Es wurden Beispiele erfolgreicher und misslungener Besatzmassnahmen, ökologi-

sche Hintergründe sowie Umweltrisiken von Fischbesatz thematisiert. Ausserdem vermittelte das Besatzseminar Grundlagen der Besatzplanung, -umsetzung und -erfolgskontrolle unter Bezugnahme auf Prinzipien des adaptiven Managements. Das adaptive Hegeprinzip der «lernfähigen Hege und Pflege» (Arlinghaus et al. 2015) betont die Notwendigkeit, Besatz und andere Massnahmen innerhalb von komplexen Ökosystemen stets als ein Experiment aufzufassen, das hinsichtlich seines Erfolgs zu überprüfen ist und in einem zyklischen Prozess zur Anpassung früherer Ziele und Massnahmen führen soll. Alle Seminare wurden vom gleichen Dozenten durchgeführt, so dass Lehrereffekte kontrolliert wurden.

Nach der theoretischen Fortbildung über die Besatzfischseminare wurden alle Teilnehmer (Mitglieder von fünf partizipativ beteiligten Vereinen) über einen Zeitraum von fast zwei Jahren in einen inklusiven Prozess zur Planung, Umsetzung und Evaluierung von Besatzexperimenten mit Karpfen und Hechten in den Vereinsgewässern eingebunden. Insgesamt fanden in diesen sogenannten «transdisziplinär eingebundenen» Vereinen fünf Workshops statt. In Abhängigkeit von der Gewässeranzahl gab es darüber hinaus in jedem Verein zwischen 24 und 35 Befischungen vor Ort. Zusätzlich erhielt jedes Vereinsmitglied ein Fangtagebuch, in das

gegebenenfalls rückgefangene markierte Karpfen oder Hechte eingetragen werden sollten. Die Besatzerexperimente waren so ausgelegt, dass wesentliche inhaltliche Komponenten der Besatzerfischseminare praktisch erprobt wurden (insbesondere die Überprüfung des relativen Besatzerfolgs von reproduzierenden und nicht reproduzierenden Fischarten).

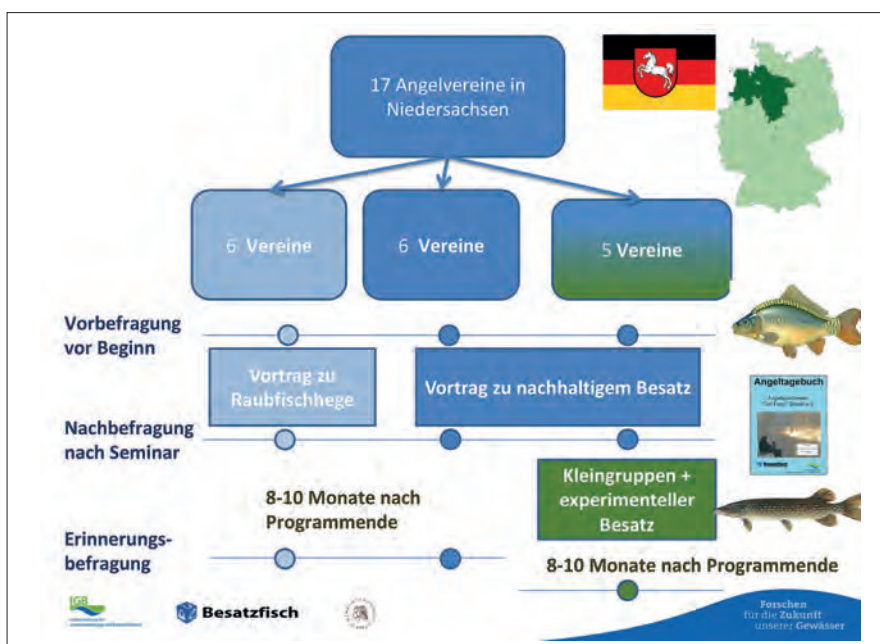
Während der verschiedenen transdisziplinären Workshops arbeiteten das Besatzerfischteam sowie eine Moderatorin mit einer kleinen Gruppe von Vereinsanglern aus den fünf beteiligten Vereinen zusammen, um die Experimente in den Vereinsseen zu entwerfen und umzusetzen. Die Forscher lieferten Informationen zu Größe und Zusammensetzung der jeweiligen Fischartengemeinschaften vor Besatz und zur Seenmorphologie und -ökologie. In jedem Verein wurden mindestens drei Seen in die Untersuchung einbezogen. Die Angler entwarfen in den Workshops gemeinsam mit den Forschern Versuchsanordnungen, um den Erfolg von Hecht- und Karpfenbesatz methodisch sauber abzuleiten. In ihrer Gesamtheit bildeten

die von den fünf Vereinen individuell entworfenen Versuche in den entsprechenden Vereinsgewässern ein breit angelegtes Experiment zur Analyse des fischereilichen Besatzerfolgs bei Hecht und Karpfen. Das gesamte Design folgte einem Vorher-nachher-Interventionsdesign mit unbesetzten Kontrollgewässern, so dass die Workshopteilnehmer in die Prinzipien wissenschaftlicher Versuchsaufbauten eingeführt wurden. Dies sollte die Teilnehmer dazu befähigen, künftig ihre eigenen «Ausprobierexperimente» zu Besatz oder anderen Massnahmen umzusetzen. In mehreren Folgewerkshops stellten die Wissenschaftler vorläufige Ergebnisse der gemeinsamen Besatzerexperimente vor, die im Rahmen der Workshops kritisch diskutiert und bewertet wurden. Die Angler nahmen auch selbst an der Datenerhebung teil, um zu erfassen, wie sich in den Besatzerexperimenten der Angelfang pro fischereilicher Aufwandseinheit verändert hatte. In einem abschliessenden Treffen wurde allen Workshopteilnehmern in allen 17 Vereinen eine Zusammenfassung sämtlicher Besatzergebnisse präsentiert.

Vor Seminarbeginn erfolgte eine erste Befragung in Form eines umfangreichen Fragebogens mit standardisierten Antworten unter allen potenziellen Workshopteilnehmern und bei allen sonstigen Vereinsmitgliedern. Acht bis zehn Monate nach dem Abschlusstreffen erhielten alle Vereine eine Erinnerungsumfrage, um zu erfassen, ob und wie gut die vermittelten Konzepte im Gedächtnis geblieben waren. Erst nach Abschluss der Erinnerungsbefragung folgte auch in den anderen zwölf Vereinen eine Vorstellung der Gesamtergebnisse des Projekts. 45 Teilnehmer der transdisziplinären Workshops beantworteten sowohl die Vorerhebung als auch die Erinnerungsumfrage acht Monate nach Programmende. Diese Stichprobe transdisziplinärer Personen wurde mit 69 Personen aus dem Raubfischhegeseminar und mit den 43 Besatzerseminarteilnehmern verglichen, die ebenfalls alle Umfragen ausgefüllt hatten. Das Untersuchungsdesign mit drei Behandlungsgruppen (Abb. 1) erlaubte es, die relative pädagogische Wirkung des Besatzerseminars mit derjenigen der transdisziplinären Zusammenarbeit zu vergleichen, wobei die Veränderungen innerhalb und zwischen diesen beiden Gruppen stets im Vergleich zum zeitlichen Verlauf der Antworten der Raubfischhegegruppe als Placebokontrolle analysiert wurden.

Ergebnisse

Ein Vergleich zu den Lerneffekten unter den Seminarteilnehmern zeigte, dass bei den transdisziplinär eingebundenen Gewässerwarten, Vorständen und Anglern alle vier abgefragten Wissensbereiche auch acht Monate nach dem Ende des Programms in Erinnerung blieben (orange Bereiche Tab. 1). Auch die reine Frontallehre zu Prinzipien des Fischbesatzes war in Bezug auf Wissenskomponenten bemerkenswert wirksam; insgesamt drei der vier Wissensbereiche stiegen nach der Seminarteilnahme an und waren zehn Monate nach Programmende noch signifikant gegenüber der Placebogruppe erhöht. Alle



▲ Abb. 1: Design der Lernintervention im Besatzerfischprojekt

fortgebildeten Angler verinnerlichten, dass Fischbesatz nicht zwangsläufig fischbestandssteigernd ist, dass Fischbesatz auch genetische Risiken innewohnen und dass Fische sich an die ökologischen Bedingungen in Gewässern anpassen und daher lokale Satzische bessere Erfolge versprechen. Potenziell negative Wirkungen von Besatz konnten durch reine Frontallehre aber nicht langfristig aufgenommen werden – nur die transdisziplinäre Gruppe verinnerlichte diese Wissensbestände (Tab. 1).

Aus der Sozialpsychologie ist bekannt, dass vor allem verhaltensorientierte Einstellungen, Überzeugungen und Normen die tatsächlichen Handlungen von Menschen beeinflussen, während konkrete Wissenskomponenten eine vergleichsweise geringe Auswirkung auf ihr Verhalten haben. Neue Studien von Besatzfisch zeigen, dass das Besatzverhalten von Gewässerwarten in der Tat stark von der eigenen persönlichen und der im Verein herrschenden besatzfreundlichen sozialen Norm abhängen (Riepe et al. 2017). Die grünen Bereiche in Tabelle 1 zeigen, wie die beiden Fortbildungsgruppen ihre Überzeugungen, Einstellungen und Normen im Kontext Fischbesatz veränderten: Die Teilnahme an theoretischen Besatzfischseminaren schwächte die vorgefertigten Meinungen signifikant ab und führte auch zur Abschwächung der Überzeugung, dass Fischbesatz in jeden Fall erfolgreich ist (Tab. 1). Diese beiden Aspekte wurden auch durch die transdisziplinäre Kooperation in gleicher Richtung verändert. Zusätzlich änderten sich unter den aktiv in die Besatzerperimente eingebundenen Anglern aber auch die besatzorientierte persönliche Norm, die sich mit der Zeit stark und statistisch signifikant abschwächte. Auch wurden Alternativen zu Besatz in deutlich stärkerem Masse von der aktiv involvierten Anglergruppe akzeptiert als das bei den reinen Besatzfischseminargruppen der Fall war. Schliesslich änderte sich die Verhaltensintention der transdisziplinär involvierten Angler in

Aspekt	Inhalt	Pädagogische Wirkung von Besatzfischseminaren (nach zehn Monaten)	Pädagogische Wirkung der Zusammenarbeit von Forschern und Angelvereinen zu nachhaltigem Besatz (nach acht Monaten)
Einstellung	Befürworten Sie Fischbesatz?	↓☑	↓☑
Norm	Fühlen Sie sich zum Besetzen verpflichtet?		↓☑
Überzeugungen (Berücksichtigung von Alternativen)	Funktionieren andere Managementmethoden genauso gut oder besser als Besatz?		↑☑
Überzeugung (Funktionalität von Besatz)	Steigert Besatz den Fangerfolg?	↓☑	↓☑
Additive Effekte von Besatz	Wissen, dass es manchmal keine bestandssteigernden Effekte von Besatz gibt	↑☑	↓☑
Potenzielle negative Auswirkungen von Besatz	Wissen über potenzielle negative Auswirkungen von Besatz		↑☑
Vorteile lokaler Anpassung	Wissen, dass lokal angepasste Fische besser überleben als genetisch entfernte Fische	↑☑	↑☑
Genetische Risiken von Besatz	Wissen über Risiken für lokal angepasste Populationen durch das Einbringen fremder Gene aus gebietsfremden Populationen	↑☑	↑☑

▲ Tabelle 1: Wirksamkeit der Umweltbildung von Seminaren zu Besatz bzw. der Zusammenarbeit zwischen Fischereiforschern und Gewässerwarten/Anglern im Vergleich zu Placebo-Kontrollgruppen. Die reinen Wissenskomponenten sind in orange hinterlegt. Besonders verhaltensrelevant sind hingegen die grünen Ebenen (Einstellungen, Normen usw.).

Bezug auf den künftigen Umfang mit Besatz deutlich stärker als bei der Besatzfischseminargruppe – diejenigen, die die Theorie und Praxis rund um Besatz erfahren hatten, gaben an, dass sie künftig deutlich weniger besetzen wollen als heute der Fall. Die reinen Frontalseminare zu Besatz änderten hingegen vor allem Komponenten des fischereiökologischen Wissens rund um einen optimierten Besatz. Insofern blieb bei dieser Gruppe ein verhaltensverändernder Effekt im Sinne einer grundsätzlichen Infragestellung künftiger Besatzmassnahmen aus.

Die transdisziplinären Workshops führten nicht nur zu erweitertem ökologischen Wissen hinsichtlich wesentlicher Aspekte des Besatzmanagements, sondern berührten auch Ebenen der zentralen menschlichen Entscheidungsfindung (Tab. 1).

Die Durchführung von Fischereiforschung zu Besatz in der Praxis kennzeichnet daher eine besonders hohe umweltpädagogische Wirksamkeit und kann für die zukünftige Forschung und die Hege in der Angelfischerei dringend empfohlen werden.

Schlussfolgerung

Das vorgelegte sozialökologische Experiment zur Umweltbildung zeigt, dass die

transdisziplinäre Kooperation nicht nur einen effektiveren Wissensaustausch über komplexe biologische Fragen erlaubt als ein frontal gestaltetes Seminar, sondern auch ausgewählte Überzeugungen und Normen in einer Weise beeinflussen kann, die eher zu Verhaltensänderungen führen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die beteiligten Angler ihre Besatzmassnahmen überdenken und optimieren, damit die guten Massnahmen beibehalten und die weniger effektiven eingestellt oder verändert werden. Eine Fortbildung in Gestalt reiner Besatzseminare ohne praktische Komponenten vermag diese differenzierte Reaktion nicht zwangsläufig anzuregen. Daraus können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Klassische, frontal vermittelte Seminare können den Glauben von Gewässerwarten und Anglern an die Notwendigkeit und die Erfolgsaussichten von Fischbesatz aufweichen und zu einem Umdenken beitragen. Diese Formen der Umweltbildung sind aber nicht in der Lage, wesentliche Überzeugungen und Normen zu Besatz nachhaltig zu verändern.
- Fortbildungen zur fischereilichen Hege, die als Frontalunterricht konzipiert werden, sind geeignet, auch komplexe ökologische Ursache-Wirkungs-Mechanismen effektiv an die lernenden Gewässerwarte, Vorstände und sonstigen interessierten Angler zu vermitteln. Im Sinne der Erweiterung ökologischen Wissens können gut gestaltete Semina-

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
und Humboldt-Universität zu Berlin
Müggelseedamm 310
D -12587 Berlin
arlinghaus@igb-berlin.de
www.ifishman.de

**Sozial-ökologische Forschung -
Wissenschaft, bei der Mensch und Natur gewinnen!**



Gemeinsam für mehr Nachhaltigkeit.
Bei der Sozial-ökologischen Forschung arbeiten Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen, Praktiker und weitere Experten Hand in Hand zu ökologischen Problemfeldern. Um wirklich tragfähige Lösungen zu entwickeln, werden möglichst viele Sichtweisen und Interessen in den Blick genommen, statt diese gegeneinander auszubooten.

re daher durchaus zur Kompetenzentwicklung in der Hege beitragen.

- Transdisziplinäre Kooperation, in deren Rahmen theoretisches und praktisches Wissen vermittelt wird, kann im Unterschied zur Fortbildung in Seminaren auch zu einem Konzeptwechsel bezüglich der Hege beitragen und hat daher besonders hohe umweltpädagogische Wirksamkeit.
- Eine Kooperation zwischen Wissenschaft und anglerischer Praxis ist besser als jede andere Form der Umweltbildung geeignet, den Kenntnisstand hinsichtlich komplexer Themen der Fischereibiologie und des Biodiversitätsmanagements zu beeinflussen. Verbänden und anderen Fortbildungsinstitutionen kann empfohlen werden, stärker als bisher auf kooperative Projekte zurückzugreifen, die das gemeinsame Lernen am Objekt in den Mittelpunkt stellen, denn solche Projekte sind in der Lage, Wissen und Überzeugungen von Anglern zum Thema Besatz nachhaltig zu verändern.
- Verbände und Behörden sind gut beraten, Fachpersonal zu rekrutieren, das in

der Lage ist, sowohl biologisch zu arbeiten als auch pädagogisch hochwertige Workshops und Seminare abzuhalten, die für die Vereine einen wichtigen Kompetenzzuwachs in Fragen der Hege gewährleisten. ♦

Literatur

- Arlinghaus, R.; Cyrus, E.-M.; Eschbach, E.; Fujitani, M.; Hühn, D.; Johnston, F.; Pagel, T.; Riepe, C. (2015). *Hand in Hand für eine nachhaltige Angelfischerei: Ergebnisse und Empfehlungen aus fünf Jahren praxisorientierter Forschung zu Fischbesatz und seinen Alternativen. Berichte des IGB, Heft 28.*
- Fujitani, M.; McFall, A.; Randler, C.; Arlinghaus, R. (2017). *Participatory adaptive management leads to environmental learning outcomes extending beyond the sphere of science. Science Advances, 3, no. 6, e1602516.*
- Riepe, C.; Fujitani, M.; Cucherousset, J.; Pagel, T.; Buoro, M.; Santoul, F.; Lassus, R.; Arlinghaus, R. (2017). *What determines the behavioral intention of local-level fisheries managers to alter fish stocking practices in freshwater recreational fisheries of two European countries? Fisheries Research, 194, 173–187*