

Fisch, ich weiß, wo du gerade steckst!

Hochaufgelöste Ortungsmethoden zeigen die verborgene Welt der Fische und wie sie auf Fischerei reagieren

Das Leben der Fische ist geheimnisvoll. Bis vor kurzem war es technisch unmöglich, sie über längere Zeiträume in Gewässern zu beobachten. In der Zeitschrift Science stellen Verhaltensökologen unter Beteiligung von Forschenden des IGB und der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) nun Methoden vor, die hochauflösende Ortungstechnologien mit Big-Data-Analysen kombinieren, um die Bewegungen von Fischen und anderen Tieren exakt nachzuvollziehen. Ein Team um Professor Robert Arlinghaus hat einen ganzen See in Brandenburg mit einem modernen Ortungs-System ausgestattet, das rund um die Uhr Einblicke in die Welt der Fische ermöglicht.

Robert Arlinghaus erforscht das Verhalten von Fischen, um das Management und den Schutz von Fischpopulationen zu verbessern. Sein Team hat in einem Brandenburger See das deutschlandweit einzige Ganzsee-Fischortungssystem installiert, das die Positionen aller markierten Fische alle paar Sekunden auf wenige Meter genau bestimmen kann. Und das, je nach Sendertyp und Laufzeit der Batterie, über mehrere Jahre und für zahlreiche Fischarten gleichzeitig. Der Forschungssee wird zum Aquarium.

Verhaltensstudien unter natürlichen Bedingungen in Seen und Flüssen sind selten, aber wichtig. Die meisten Untersuchungen finden im Labor statt oder basieren auf relativ grob gerasterten Positionierungen. »Was die Fische genau den ganzen Tag machen, wie und mit wem sie interagieren, wie verschiedene Individuen auf Gefahr und neue Situationen reagieren, ist für die meisten natürlichen Gewässer und Arten gänzlich unbekannt. Wir kennen das Verhalten von Löwen, Schimpansen und Elefanten besser als das der heimischen Fische im Dorfteich«, erläutert Robert Arlinghaus.

Der Fischereiökologe brachte die Erkenntnisse aus dem Brandenburger Forschungssee als Koautor in eine aktuelle Science-Übersichtsstudie ein, in der ein internationales Team von Verhaltensökologen und Statistikern den aktuellen Wissensstand zur hochauflösenden Ortung von Wildtieren zusammengefasst. Die AutorInnen sprechen von einer regelrechten Revolution in der Erforschung von Tierbewegungen.

GPS versagt unter Wasser und kostet zu viel Energie

Einfach ist die Analyse der Fischbewegungen im Wasser nämlich nicht. »Während die GPS-Technologie die Analyse der Landlebewesen insbesondere auf globaler Ebene erheblich vorangetrieben hat, gibt es für den Einsatz unter Wasser auf kleinen räumlichen Skalen keine derart hochauflösenden Methoden. Denn unterhalb der Wasseroberfläche versagt die GPS-Ortung, sie kostet überdies zu viel Energie, sodass entweder nur grob gerasterte Lokalisationen möglich sind oder die Sender zu groß für die meisten heimischen Fische wären. Akustische Telemetrie mit Unterwasser-Hydrophonen war unsere Lösung«, erklärt Prof. Dr. Thomas Klefoth von der Hochschule Bremen, der bereits als



Empfangsstationen unter Wasser detektieren die Fischbewegungen. Das Bild stammt von einer Forschungskooperation mit dem IMEDEA Institut in Mallorca. © Josep Alós

Doktorand im Team von Robert Arlinghaus an der Entwicklung und Installation des Ganzsee-Ortungssystems für Fische beteiligt war und auch als Koautor an der Studie mitgewirkt hat.

Einblicke wie in ein natürliches Aquarium

Die akustische Telemetrie, bei der ein Sender im Fisch Schallwellen aussendet, wurde mit einem Netz von Unterwasser-Empfangsstationen gekoppelt. Viele Jahre lang erzeugte diese Technologie jedoch nur sehr grobe Signale an weit verstreuten Empfangsstationen. »Wir haben die Zahl der Empfänger im Wasser erhöht und aus den minimalen Zeitunterschieden beim Eintreffen der Schallwellen an den Empfangsstationen die Positionen der Fische errechnet. Da die akustischen Sender im Unterschied zur GPS Technologie sehr energiesparend sind, konnten einzelne Fische über mehrere Jahre und mehrmals in der Minute mit extrem hoher Genauigkeit geortet werden. Fortschritte in der Elektrotechnik ermöglichen heute das Besondere von kleinen Fischen von 10 Zentimeter Länge über viele Monate. Dadurch können soziale Netz-

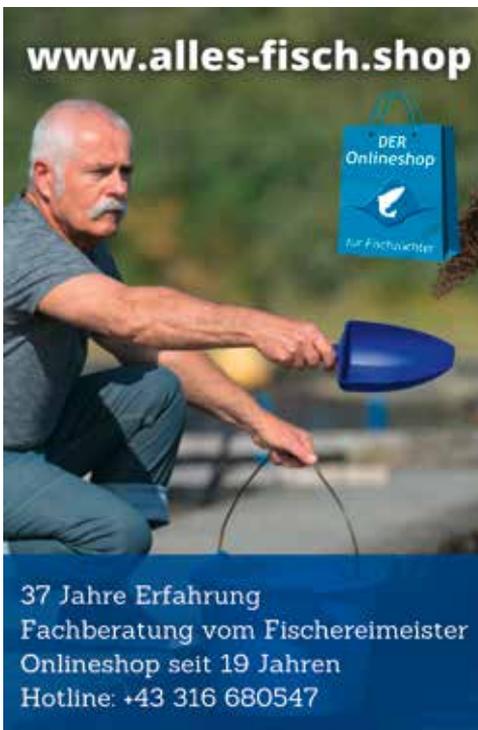
werke zwischen Fischen und andere Wechselbeziehungen nun sichtbar gemacht werden«, ergänzt Robert Arlinghaus. Die Installation und Erhaltung einer solchen Ortungsanlage, oder gar die Replizierung über mehrere Gewässer, ist aber technisch extrem aufwändig und teuer, daher gibt es derzeit auch nur eine Handvoll dieser Ganzseeprojekte weltweit.

Soziale Karpfen und eigenbrötlerische Hechte

Die neue Technik erlaubt ganz neue Einsichten in das Fischverhalten unter Wasser. So zeigte die Analyse des Verhaltens einer Karpfenpopulation, dass die Fische gerne in Gruppen umherschwimmen und vor allem im Sommer soziale Netzwerke bilden, in denen einzelne Tiere, ähnlich einer losen Freundschaft, wiederholt mit ganz bestimmten Artgenossen auf Nahrungssuche gehen. Im Winter lösen sich diese stabilen Beziehungen auf. Zur Überraschung der Forschenden schwammen die Karpfen dann in größeren Schwärmen ähnlich eines Heringschwarms aktiv im Freiwasser umher. Bisher war man davon ausgegangen, dass Karpfen als wärmeliebende Fische im Winter eine Art Winterschlaf halten und die tiefen Seeregionen aufsuchen. Im Unterschied dazu zeigten sich Hechte als isolierte Einzelgänger. Kein Wunder, Kannibalismus ist bei Hechten weitverbreitet.

Tiere mit Persönlichkeit: Ob schüchtern oder draufgängerisch zeigt sich schon beim Jungfisch

Auch konnte die Existenz von Verhaltenstypen – sogenannten Persönlichkeiten – bei allen untersuchten Fischarten im See oder Küstenbereichen nachgewiesen werden. Damit sind Individuen der gleichen Art gemeint, die systematisch bestimmte Eigenschaften zeigen. Das



www.alles-fisch.shop

DER Onlineshop
für Fischwirter

37 Jahre Erfahrung
Fachberatung vom Fischereimeister
Onlineshop seit 19 Jahren
Hotline: +43 316 680547



Europäische Welse
Besatz- und Schlachtfische!
ganzjährig, aus eigenem Bruthaus

Fischfarm Sigleß
0664/4669364 
office@fischfarm-sigless.at

Team von Robert Arlinghaus kombinierte Verhaltensdaten mit Daten zur Ernährung und Fortpflanzung. Dabei zeigte sich, dass Barsche, die in der Jugend schnell wuchsen, auch als ausgewachsene Fische ein anderes Fress-, Jagd- und Reproduktionsverhalten zeigten und dass Verhaltensmerkmale, Wachstum, Lebensgeschichte und Ernährung eng gekoppelt sind.

Effekte von Auswildern, Umweltveränderungen oder Fischerei werden messbar

Neben der Grundlagenforschung sind die Erkenntnisse für den Natur- und Artenschutz relevant. »Wir konnten feststellen, dass beim Angeln vor allem die vielschwimmenden Hechte selektiv entnommen werden. So entsteht eine Auslese auf schüchterne Fische. Zusammen mit Erkenntnissen über die Aktivitätsräume der Fische, erlaubt die Ortung bessere Planung von Managementmaßnahmen, wie die Ausdehnung von Schutzgebieten oder längenbasierte Fangbeschränkungen«, erklärt Dr. Christopher Monk, Wissenschaftler am Institut für Meeresforschung in Norwegen, der über dieses Thema seine Doktorarbeit bei Robert Arlinghaus geschrieben hat. In einer aktuellen Studie von Christopher Monk und Kollegen wurde die gängige Methode des Fischbesatzes zur Stabilisierung von Fischbeständen nachgestellt. Es zeigte sich, dass sich ortsfremde Hechte, die in den Versuchssee eingesetzt wurden, schlechter anpassten und weniger erfolgreich fortpflanzten. Eingesetzte Welse zeigten im Vergleich zu heimischen Artgenossen über Monate unterschiedliches Verhalten. Fischbesatz ist also mitunter nicht erfolgreich und kann die Fischpopulationen sogar schwächen.

Schüchternheitssyndrom: Fische lernen, die Angel zu meiden

Viele Fische kommen im Laufe ihres Lebens mit einem Angelhaken in Berührung, zum Beispiel wenn sie als junge, noch zu kleine Fische gefangen und dann wieder ins Wasser gesetzt werden. Beangelte Fische lernen aus ihren Erfahrungen: Sie gehen schlechter an die Angel und schwimmen weniger aktiv umher – ein Phänomen, das das Team um Robert Arlinghaus als »Schüchternheitssyndrom« bezeichnet.

Karpfen sind besonders lernfähig. Angelversuche im Forschungssee belegten die rapide Abnahme der Fängigkeit, obwohl sich die Karpfen durchaus in unmittelbarer Nähe der Angelhaken aufgehalten hatten. Kameraaufnahmen zeigten, dass die Karpfen schnell lernten, zwischen Ködern mit und ohne Haken zu unterscheiden und die Köder mit Haken einfach ausspuckten.

Revolution in der Bewegungsökologie

Hochaufgelöste Ortungsverfahren werden nach Meinung des Autorenteam die Verhaltensforschung in der Natur erheblich verbessern, weil die Verhaltensantworten und das Leben von wildlebenden Tieren im Detail untersucht werden können. Dabei helfen internationale Netzwerke wie das European Tracking Network oder das Lake Telemetry Network. So lassen sich Beschränkungen, wie die nur regionale oder gewässerbezogene Abdeckung mit Empfangstationen, zum Teil überbrücken. Durch intelligente Kooperationen und längerfristige Projekte lassen sich auf der Grundlage der modernen Ortungstechnologie die Auswirkungen von Umwelt- und Klimaveränderungen auf die Fischwelt besser verstehen und auf dieser Basis der Natur- und Artenschutz voranbringen.
doi.org/10.1126/science.abg1780



Kleinanzeige

Wunderschöner Fischteich im nordöstlichen Weinviertel sucht neuen Besitzer!

Ca. 8 ha Wasserfläche,
ca. 4 ha Schilfgürtel
und ca. 3 ha Grüngürtel,

aus Altersgründen zu verkaufen.

Anfragen: I-26594 office@awz.at

Warum auch ganz kleine Gewässer schützenswert sind

Kleine Gewässer, also natürliche Teiche, Sölle und Tümpel, machen weltweit 30 bis 50 Prozent der stehenden Gewässer aus. Doch aufgrund ihrer geringen Größe wurde lange unterschätzt, welche Bedeutung sie haben. Noch immer finden sie in Regelwerken und gesetzlichen Bestimmungen deshalb kaum Berücksichtigung. Inzwischen weiß man: Wegen ihrer Häufigkeit, Heterogenität, außergewöhnlichen Biodiversität und biogeochemischen Potenz spielen Kleingewässer eine wichtige Rolle in Einzugsgebieten, Landschaften und möglicherweise sogar auf kontinentaler Ebene. Anlässlich des Weltwassertags am 22. März blicken Expertinnen und Experten des IGB auf diese eher unscheinbaren Gewässer und geben Antworten auf fünf Fragen:

Herr Dr. Mehner, im Rahmen eines großen EU-Projekts sehen Sie sich Kleingewässer im Nordosten Deutschlands genauer an. Welchen Nutzen haben Sölle und Tümpel dort und anderswo?

Kleingewässer wie Sölle (das sind vermoorte Senken und Mergelgruben), Tümpel, Pfuhle und Weiher werden in der seenreichen Landschaft in Nordostdeutschland oft übersehen oder als wenig wertvoll empfunden. Zu Unrecht, denn sie sind von zentraler Wichtigkeit für die aquatische Biodiversität, etwa als Trittsteinbiotope für nahezu 70 Prozent der regionalen Süßwasserarten in Europa. Sie schaffen inselartige Verbindungen zwischen entfernten Habitaten und ermöglichen so die Rück- oder Neubesiedlung von Lebensräumen. Zudem spielen diese Kleingewässer eine wichtige Rolle bei der Abschwächung von Klimafolgen und bei der Klimaanpassung und erbringen vielfältige Ökosystemleistungen, etwa für die Regulierung des Kohlenstoffzyklus, die Wasserversorgung, den Hochwasserschutz, die Grundwasserneubildung oder auch die Naherholung. In unserer Region haben wir allerdings 70 bis 80 Prozent der Sölle und Pfuhle durch Austrocknung verloren – auch in Folge der vergangenen Dürre-Sommer.

Welche Folgen das für die Biodiversität und die Ökosystemdienstleistungen hat, ist noch nicht vollständig absehbar.

Frau Dr. Wollrab, Sie modellieren die räumliche Verteilung von Arten in der Landschaft. Wie wichtig ist dabei ein solches Netz aus Kleingewässern? Werden wir Arten und Populationen verlieren, wenn die Zahl der Kleingewässer dramatisch abnimmt?

Gerade Kleingewässer wie die Sölle in Nordostdeutschland bieten Lebensraum für viele Arten. Damit erhöhen sie signifikant die Biodiversität in der Landschaft. Dabei haben die Anzahl und räumliche Distanz der Kleingewässer zueinander einen großen Einfluss auf die Artenvielfalt. Je weniger Kleingewässer und je größer die Distanz zwischen ihnen, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Arten diese Gewässer erreichen. Vor allem für Arten, die passiv verteilt werden wie Planktonorganismen oder Arten mit geringer Reichweite, hat die Gewässerdichte einen großen Einfluss. Ein Verlust von Kleingewässern durch Austrocknung oder andere Faktoren ist somit immer ein Verlust von wichtigem Lebensraum. Da wir davon ausgehen müssen, dass Kleingewässer im Zuge der Klimaerwärmung häufiger austrocknen oder dauerhaft trockenfallen, wird auch die Anzahl und Abundanz von Arten negativ beeinflusst. Tatsächlich deuten unsere Modellanalysen darauf hin, dass es hier kritische Untergrenzen in der Lebensraumverfügbarkeit gibt, die von der Reichweite der einzelnen Arten abhängen. Für belastbare Zahlen sind hier allerdings weitere Forschungsarbeiten nötig. Kleingewässer sind ja nicht nur Habitate für aquatische Organismen, sondern auch eine wichtige Wasserquelle für Landtiere. Es ist daher wichtig, diesen Lebensraum zu schützen.

Frau Dr. Bizic, auch Sie haben zuletzt Kleingewässer in einer nordostdeutschen Agrarlandschaft erforscht und u. a. mithilfe von eRNA untersucht, wie sich die Art der

Landnutzung auf die Lebensgemeinschaften im Wasser auswirkt. Was haben Sie herausgefunden?

Bei unserer Arbeit im Rahmen des Projekts Bridging in Biodiversity Science (BIBS) haben wir DNA und RNA aus der Umwelt genutzt, um ein ganzheitliches Bild der Artenvielfalt im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Einerseits nutzten wir die Tiefensequenzierung von Markergenen, um die Verteilung von Organismen – von Bakterien bis zu Säugetieren – in den Kleingewässern und ihrer Umgebung zu verfolgen. Andererseits haben wir aus den RNA-Daten die Identität und die Genexpressionsmuster der aktiven Gemeinschaften extrahiert. Wir verglichen die DNA-Ergebnisse aus dem Teichwasser mit denen aus dem Sediment und fanden heraus, dass es in der Vergangenheit durchaus eine Rolle spielte, ob das Gewässer von einem Wald, einer Wiese oder einem Acker umgeben war, während heute, nach Jahrzehnten intensiver Landnutzung, die biologische Vielfalt mehr oder weniger homogen ist. Die RNA-Analysen ergaben, dass auch diese homogenen Gemeinschaften noch auf Einträge aus der Umgebung, wie zum Beispiel die Düngung von Feldern, reagieren – wenn auch nur für kurze Zeit. Obwohl also die intensive Landwirtschaft der letzten Jahrzehnte die biologische Vielfalt im Vergleich zu dem früheren Zustand bereits verändert hat, reagieren die Gemeinschaften weiterhin auf die Art der Landnutzung. Um den fortschreitenden Rückgang der biologischen Vielfalt aufzuhalten, ist es daher unerlässlich, die unmittelbaren Auswirkungen der lokalen landwirtschaftlichen Praktiken auf Kleingewässer zu verstehen, und dafür bietet die Umwelt-RNA (eRNA) ein hilfreiches Instrument.

Herr Dr. Wolter, anders als Ihre Kolleg*innen haben Sie sich vor allem mit urbanen Kleingewässern beschäftigt, konkret mit den mehr als 400 städtischen Tümpeln, Kleinseen und Gräben in Berlin. Welche Rolle spielen diese Gewässer für das Stadtklima, die Naherholung und die Regenwasserbewirtschaftung und was folgt daraus für die Stadtplanung von morgen?



Kleingewässer werden durch die Folgen des Klimawandels und der Landnutzung stark gefährdet. Dabei sind sie besonders wertvoll für Artenvielfalt, Naherholung und Stoffkreisläufe. Forschende des IGB nehmen diesen Gewässertyp deshalb genauer unter die Lupe.

© Anne Kroiß | Pixabay

Urbane Kleingewässer sind sehr unterschiedlich und reichen von gepflegten Parkgewässern bis hin zu beinahe vergessenen, eingezäunten Tümpeln. Dementsprechend unterschiedlich ist auch ihre Erholungsnutzung. Grundsätzlich sind Gewässer immer Anziehungspunkte für Erholungssuchende und Spaziergänger. Darüber hinaus sind die für viele Stadtbewohner der erste oder sogar der zentrale Begegnungspunkt mit Natur. Auch wenn innerstädtische Kleingewässer nicht gerade die Hotspots der Biodiversität sind, so sind sie doch sehr wichtige Natur-Erfahrungsstätten. Und sie wirken sich positiv auf das Stadtklima aus, indem sie zusammen mit der mehr oder weniger ausgeprägten Ufervegetation Verdunstungskühle produzieren, was lokal zur Temperaturabsenkung führt. Wasserrückhalt in der Landschaft ist eine weitere wesentliche Funktion von Kleingewässern, die in Berlin noch ausbaufähig ist. Vielerorts wird das Regenwasser über die Kanalisation abgeleitet und fehlt dann in den Gewässern. In den trockenen Jahren von 2018 bis 2020 sind deshalb auch in Berlin viele Kleingewässer ganz oder beinahe trockengefallen. Die Stadtplanung muss daher vermehrt den Rückbau versiegelter Flächen im Einzugsgebiet nicht nur der Kleingewässer vorantreiben und Dachentwässerungen u. a. vor Ort versickern lassen.

Herr Professor Dr. Grossart, die angesprochenen Dürren, die Versiegelung, aber auch Entwässerung graben Kleingewässern in Städten buchstäblich das Wasser ab. Was passiert, wenn Gewässer zeitweise austrocknen?

Die Vereinten Nationen rechnen damit, dass in den nächsten zehn Jahren 1,1 Milliarden mehr Menschen in urbanisierten Gebieten leben werden. Damit einher gehen eine Versiegelung der Landschaft und starke Eingriffe in die Hydrologie von Gewässern. Das ist problematisch, denn Kleingewässer in urbanen Gebieten trocknen infolge höherer Temperaturen und längerer Dürreperioden schon heute öfter aus. Wie der Kleingewässerreport 2020/21 des BUND zeigt, weisen 55,3 Prozent der Berliner Gewässer große Mängel auf, etwa weil sie trocken liegen oder sehr stark zugewachsen sind. Nahezu 10 Prozent der Kleingewässer waren nicht mehr als solche erkennbar. Diese dramatischen Zahlen zeigen, dass viele Kleingewässer nicht mehr nur zeitweise austrocknen, sondern komplett verschwinden. Für die Artenvielfalt dieser Ökosysteme ist dies verheerend, denn generell ist die Popula-

tionsdichte in urbanen Habitaten oft sehr niedrig. Populationen, die an diese Gewässer gebunden sind, zum Beispiel Amphibien, sind durch lokale Extinktionsereignisse sehr viel stärker gefährdet als Populationen in größeren und besser vernetzten Gewässern. Damit ist zu befürchten, dass die Artenvielfalt noch stärker abnehmen wird. Mit dem zunehmenden Austrocknen der Gewässer und dem Verschwinden von Arten aus der urbanen Landschaft verändern sich auch die Ökosystemfunktionen, etwa das Reinigen der Gewässer, die Verfügbarkeit von Sauerstoff oder die Remineralisierung von Kohlenstoff. Häufigere Wetterextreme gefährden diese wichtigen Funktionen zusätzlich. So produzieren verschmutzte, nährstoffreiche Gewässer deutlich mehr der schädlichen Klimagase Methan und Kohlendioxid. Diesen negativen Konsequenzen gilt es deshalb verstärkt durch nachhaltige Maßnahmen – zum Beispiel durch einen besseren Wasserrückhalt in der Landschaft – entgegenzuwirken.



Aus aller Welt

Meeresforscher empfehlen umfassenden Fangstopp für Europäischen Aal

Mit Veröffentlichung der Fangempfehlungen für 2022 hat sich der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES) erstmalig klar für eine vollständige Schließung der Aalfischerei in sämtlichen Habitaten ausgesprochen; dies schließt ausdrücklich die Fischerei auf Glasaale als Grundlage für die Aal-Aquakultur und den Besatz von Freigewässern mit ein.

Die Empfehlung stützt sich vor allem auf das anhaltend sehr geringe Aufkommen von Jungfischen, welches im Jahr 2020 im Gebiet der

Nordsee nur noch 0,9 % (vorläufiger Wert 2021: 0,6 %) und im restlichen Europa 7,1 % (vorläufiger Wert 2021: 5,4 %) des Aufkommens der 1960er und 70er Jahre betrug. »Diese Entwicklung«, so der Leiter des Thünen-Instituts für Fischereiökologie, Prof. Dr. Reinhold Hanel, »lässt keinen anderen Schluss zu und die Empfehlung ist nur folgerichtig, wenn auch überfällig«. Das international anerkannte Team um Hanel forscht seit über einem Jahrzehnt zur Bestandssituation des Europäischen Aals und ist auch in den zuständigen Expertengruppen des ICES vertreten.

Aale verbringen den Großteil ihres Lebens in Seen, Flüssen und Küstengewässern Europas und Nordafrikas, bevor Sie in die Sargassosee

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [75](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion

Artikel/Article: [Europäische Union 93-98](#)