

ENERGIEWENDE

6500

Kilometer lang soll das heimische Fernwärmenetz bis 2030 werden.
Seite 20

STRESSTEST

Auf der ganzen Welt sind Demokratien in Gefahr. Laut dem Philosophen Jason Stanley gibt es zehn Merkmale für faschistische Ideologien.

Seite 19

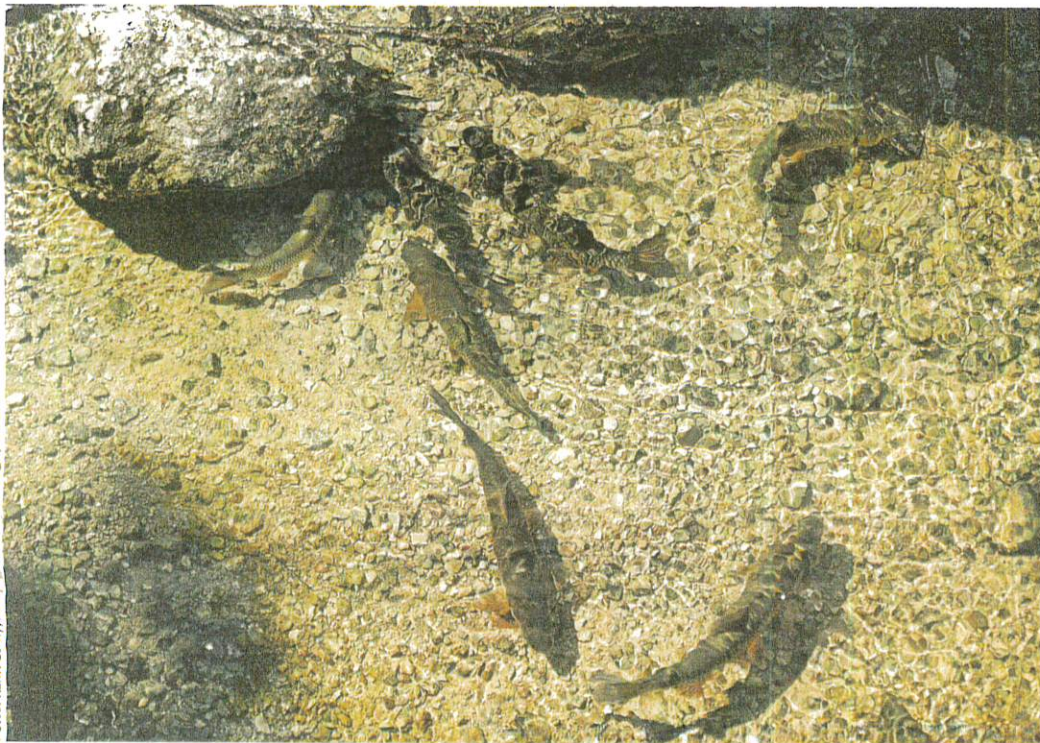


Foto: EPA / GRANT BALDWIN

Hirnnahrung für die Fisch'

Der Klimawandel bringt wärmere Gewässer und Veränderungen in der Nahrungskette mit sich. Das beeinflusst auch das Verhalten und die Kognition der Wasserbewohner.

Mario Wasserfaller



Fotos: Karin Cerny, APA / Barbara Gündl, Imago / A. Hirtl



Am Lunzer See widmen sich Forschende am Wassercluster Lunz unter anderem der Frage, welche Rolle die Ernährung von Wildfischen auf deren Gehirnentwicklung hat. Mit den Veränderungen, die der Klimawandel in Gewässern bringt, verändert sich auch die Nahrung, die dort zur Verfügung steht.

Omega-3-Fettsäuren sind für das Wachstum und die Entwicklung von Menschen und allen anderen Wirbeltieren essenziell, zum Beispiel für die Entwicklung des Nervensystems oder für die Herz-Kreislauf-Gesundheit. Die mehrfach ungesättigten Fettsäuren müssen über die Nahrung aufgenommen werden, da sie der Körper nicht in ausreichender Menge produzieren kann. Eine bekannte Quelle dafür ist fettreicher Fisch, darunter Lachs, Forellen oder Thunfisch.

Weniger bekannt beziehungsweise bewusst ist dem Fischkonsumenten im Allgemeinen die Tatsache, dass auch Fische selbst von einer ausreichenden Versorgung mit den essenziellen Fettsäuren abhängig sind. „Diese Mikronährstoffe werden von Algen produziert. Sie kommen viel häufiger in den Meeren vor als in Süßwassersystemen, und hier mehr in Seen als in Flüssen“, weiß Libor Zavorka.

Der aquatische Ökologe leitet seit Anfang Juli die Forschungsgruppe SciFish (Synthesis of Changes in Fish Species and Habitats) am Wassercluster Lunz, einem außeruniversitären Forschungszentrum, das zu gleichen Teilen von der Universität für Bodenkultur Wien, der Universität für Weiterbildung Krems und der Universität Wien getragen wird.

Weniger Nährstoffe

Einer der Schwerpunkte innerhalb seiner Gruppe ist das vom Wissenschaftsfonds FWF geförderte Projekt 4FatQs. Untersucht wird dabei anhand von Bachforellen, wie die Aufnahme von mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren (n-3 LC-PUFA) die zelluläre und biochemische Zusammensetzung der Gehirne von Süßwasserfischen beeinflusst – und in weiterer Folge ihre kognitiven Fähigkeiten und ihr Verhalten in der Wildnis. „Wir wissen,

dass mit der Erwärmung des Klimas aquatische Ökosysteme weniger dieser kritischen Nährstoffe produzieren“, erklärt Zavorka. „Wir möchten sehen, wie Tiere sich daran anpassen, weil manche diese Fettsäuren nicht synthetisieren können.“

Am Wassercluster simulieren die Forschenden in zwei jeweils 40 Meter langen, mit Wasser aus dem Lunzer See gespeisten Wasserrinnen (HyTec Flumes) naturnah alpine Gewässer. Parameter wie Strömung und Wassertemperatur bis hin zur Beute können wunschgemäß modifiziert und das Verhalten der Fische mit Infrarotkameras und über implantierte Mikrochips protokolliert werden.

Junkfood für Fische

In einem der Experimente wurden Fische aus fünf verschiedenen Populationen mit zwei Arten von Pellets gefüttert. Die eine Art entsprach den Omega-3-Fettsäuren, die sie in einem gesunden, unbeeinflussten Ökosystem erhalten würden. Die andere implizierte eine Art vorhergesagtes Szenario für die Ernährung unter dem Einfluss des Klimawandels,

enthielt also weniger Omega-3-Fettsäuren. Ansonsten waren die beiden Diäten völlig identisch, die Fische nahmen also die gleiche Menge an Energie, die gleiche Menge an Proteinen und anderen Nährstoffen auf.

Forellen in kleinen Bächen sind oft nicht nur auf Insekten angewiesen, die direkt im Wasser leben, sondern auch auf Käfer und Fliegen, die von außen herabfallen. „Und das ist ein weiterer Punkt, von dem wir wissen, dass mit dem zunehmenden Klimawandel, den steigenden Temperaturen und den extremeren Wetterbedingungen mehr von diesem terrestrischen Output in die Gewässer gelangen wird. Die Fische in den Flüssen werden also mehr davon zur Verfügung haben. Das ist schlecht für sie, weil es eine Art Junkfood ist“, sagt Zavorka.

Unterschiede in Gehirnstruktur

Bei der Analyse der Gehirne von Fischen aus dem Laborexperiment und von wilden Fischen zeigte sich exakt das gleiche Muster, das auf eine geringere Aufnahme von Omega-3-Fettsäuren hindeutete: „Wildfische, die mehr

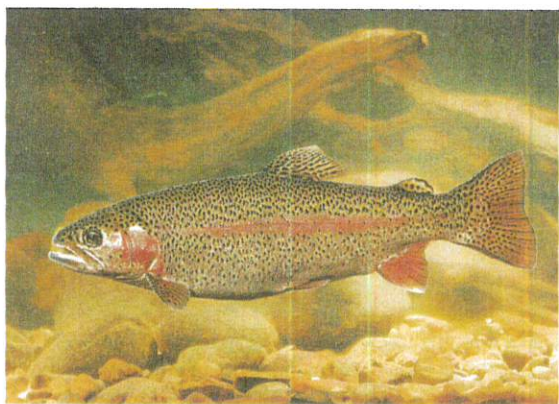
terrestrische Beute fressen, und Laborfische, die Pellets bekommen haben, die diese Art von Beute darstellen sollen, hatten weniger Omega-3 in ihrem Gehirn. Sie hatten aber auch eine andere Gehirnstruktur, und die relative Größe der verschiedenen Teile war unterschiedlich.“

Das richtige Futter finden

Ob und wie sich diese Änderungen auf Kognition und Verhalten niederschlagen, wird momentan erst analysiert. Dass sich vergrößerte Gehirnstrukturen negativ auf die Kognition niederschlagen, konnte der Forscher bereits 2020 im Rahmen einer im *Journal of Experimental Biology* publizierten Studie zeigen – damals wurden Verhaltensänderungen von Elritzen im Zusammenhang mit wärmeren Wassertemperaturen erforscht.

Das Projekt 4FatQs wird noch etwas mehr als ein Jahr andauern. Haltbare Resultate daraus stehen naturgemäß noch nicht zur Verfügung, aber Ergebnisse aus früheren Arbeiten lassen Zavorka schon ahnen, wohin die Reise geht: „Aus Laborexperimenten wissen wir, dass die Qualität der Ernährung das Gehirn und die Kognition beeinflusst. Was wir nicht wissen und was das Hauptziel meines Projekts ist: Spielt das für Wildtiere wirklich eine Rolle?“

Es könne auch sein, dass Wildtiere flexibel genug seien, um immer genau das Futter zu finden, das sie bräuchten. Aber schon erste, noch nicht bestätigte Ergebnisse würden ein anderes Bild zeichnen: „Selbst Wildtiere haben Schwierigkeiten, ihr Gehirn mit diesen wichtigen Nährstoffen in ausreichender Menge zu versorgen“, erklärt der Forscher. „Wenn wir es ihnen also durch all die Umweltveränderungen, die die Menschheit verursacht, noch schwerer machen, wird sich das negativ auf ihre Gehirnentwicklung auswirken“, schließt er.



Genug Omega-3-Fettsäuren zu sich zu nehmen ist nicht nur für den Menschen wichtig. Auch Fische, hier im Bild eine Regenbogenforelle, sind für ihre Entwicklung auf eine ausreichende Zufuhr der Fette angewiesen.