

Wie man den Klimawandel mit Fischen misst

Biomonitoring.

Seit fast 22 Jahren untersucht der Biologe Günter Köck die Auswirkungen globaler Veränderungen an Seesaiblingen.

VON USCHI SORZ

Der Schadstoffgehalt in Seesaiblingen fungiert wie ein Thermometer, an dem man die Umwelttemperatur ablesen kann“, sagt Günter Köck. „Je wärmer die Sommer durch den globalen Klimawandel sind, umso höher ist die Schwermetallbelastung der Fische.“ Köck ist Biologe und Umweltforscher am Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (IGF) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Zudem arbeitet er als Projektkoordinator für internationale Forschungsprogramme der ÖAW, sitzt in etlichen wissenschaftlichen Gremien und vertritt Österreich u. a. im „Man and the Biosphere“-Programm der Unesco.

Unberührte Natur der Alpen?

Alles Tätigkeiten, die dem Gmundener am Herzen liegen, doch wenn er von seiner Arktisforschung erzählt, beginnen seine Augen zu leuchten. Nicht nur, dass er das Projekt „High Arctic“, eine kanadisch-österreichische Kooperation, quasi „erfunden“ hat, es handelt sich dabei auch um ein außerordentliches Stück Langzeitforschung: Heuer geht sie in ihr 22. Jahr. „Es ist für Österreich wie auch für Kanada das mit Abstand längste fischbiologische Arktisprojekt“, unterstreicht Köck. „Die jährliche Analyse der Seesaiblinge dort hat uns eine Fülle an Daten eingebracht, anhand derer wir Einflüsse von Klimaveränderungen mit hoher Zuverlässigkeit verfolgen können. Zugleich weisen sie uns aber auch auf neue Entwicklungen hin, denen wir ebenfalls nachgehen.“

Vor gut 30 Jahren, als Student, gehörte Köck einer Innsbrucker Forschergruppe an, die als eine der ersten den Verschmutzungsgrad eines Gewässers am Gesund-



Anhand von Seesaiblingen können Einflüsse von Umweltveränderungen mit hoher Zuverlässigkeit verfolgt und neue Entwicklungen erkannt werden.

[Jack Perks/FLPA/picturedesk.com]

heitszustand der Fische ausmachen. Ob Blei im Inn oder Cadmium im Traunsee: Damals waren heimische Gewässer hochbelastet. Als die Forscher als Vergleichsbasis eine Art natürlichen Normwert für den Schwermetallgehalt in Fischen suchten, verfielen sie Anfang der 1990er-Jahre auf Tiroler Hochgebirgsseen. Doch von wegen unberührte Natur. „Die Fische dort hatten höhere Bleiwerte als jene in den industrieverseuchten Flüssen.“ Als treibende Kraft für die Metallaufnahme stellte sich die Wassertemperatur heraus. „Mit der Erwärmung steigt der Sauerstoffbedarf der Fische. Sie pumpen dann verstärkt Wasser durch die Kiemen und nehmen so mehr Gifte auf.“ Diese wiederum können sie nicht gut abbauen, weil sich ihr Stoffwechsel in der

IN ZAHLEN

2220 Tonnen Quecksilberemissionen gelangten 2015 in etwa in die Atmosphäre.

49 Prozent der Emissionen kamen aus Ost- oder Südostasien.

450 Prozent beträgt der Anstieg der Quecksilber-Gesamtkonzentration in der Atmosphäre durch menschliche Aktivitäten (gegenüber natürlichen Quellen wie z. B. Vulkanen).

kalten Jahreszeit wieder verlangsam.

Diese Erkenntnis war der erste Schritt zum 1997 gestarteten Projekt „High Arctic“, das rund 30 Seen auf sieben Inseln in der kanadischen Hocharktis umfasst. „Die Ökosysteme von Hochgebirgsseen und arktischen Seen ähneln sich stark. Sie sind nur zwei Monate im Jahr eisfrei, und in beiden lebt der Seesaibling“, so Köck. Hier wie da gelangen Umweltgifte aus Industriezonen über die Atmosphäre in die Abgeschiedenheit. „Angesichts der Klimaerwärmung fand ich es naheliegend, mir auch in der besonders davon betroffenen Polarregion die Schadstoffkonzentrationen in den Seesaiblingen anzusehen.“ Tatsächlich ermöglichten die vergleichbaren heimischen und arktischen Ergebnisse ein weltweit aussagekräftiges Monitoring für die Umweltfolgen des Klimawandels.

Komplexe Veränderungen

„Damals war der Klimawandel ein neues Thema, heute sieht man ihn mit bloßem Auge“, schildert Köck, der nahezu jedes Jahr eine Expedition leitet. Seit 2004 habe sich die Sommertemperatur am Ort der Forschungsstation in Resolute Bay um vier Grad erhöht. Obwohl die Quecksilberbelastung durch sinkende Emissionen seit 2009 rückläufig sei, nehme sie nicht in allen

Seen ab, und das Gift gelange nach wie vor über die Fische in die Nahrungskette. Durch das Auftauen des Permafrosts würde nämlich nicht nur vermehrt das darin gespeicherte Quecksilber in Gewässer gespült, die Wärme verstärke

“
Damals war der Klimawandel ein neues Thema, heute sieht man ihn mit bloßem Auge.



Günter Köck, Biologe am Inst. für Interdisziplinäre Gebirgsforschung der ÖAW

auch die Aktivität jener Mikroorganismen, die dort metallisches Quecksilber in hochgiftiges Methylquecksilber umbauen. Im Schmelzwasser mitgeführter organischer Kohlenstoff lasse die Fische das Quecksilber zudem noch besser aufnehmen. „In Seen mit hohem Kohlenstoffeintrag haben die Quecksilberkonzentrationen sogar zugenommen.“ Auch die als krebserregend und hormonwirksam eingestuften polybromierten Flammschutzhemmer finde man nun häufig, während die Mengen inzwischen verbotener Substanzen wie PCB und DDT sinken.

Die Herkunft der Schadstoffe können die Forscher neuerdings geografisch orten. „Wir haben unsere Daten mit den Zirkulationsmustern und Luftdruckunterschieden in der Atmosphäre in Beziehung gesetzt“, so Köck. Konkret mit dem PNA-Index, der diese für den Bereich des Pazifiks und Nordamerikas beschreibt. „Ist er positiv, führt das in der Arktis zu höheren Temperaturen und verstärktem Zustrom asiatischer Luftmassen. Genau dann messen wir hier besonders hohe Schadstoffkonzentrationen.“ Dies zeige, was schlechte Abgasschutzbestimmungen und fossile Brennstoffe anrichten.

Seesaiblinge magern ab

Wertvolle Information liefern auch Sedimentbohrungen im nur 900 Kilometer vom Nordpol entfernten Lake Hazen. Köcks Team hat ihn kartiert, um in Form der dort abgelagerten Schichten ein historisches Klimaarchiv aufzubauen. Doch auch dieser weltweit größte arktische See hat sich dramatisch verändert. „Er ist mittlerweile trotz seines enormen Wasservolumens fast den ganzen Sommer eisfrei, und die Seesaiblinge magern ab, weil ihnen die von den Schmelzwassermassen mitgeführten Sedimente die Nahrungssuche erschweren.“

[Foto: Günter Köck]