Die anders als im Obersee gelagerten Verhältnisse vom Untersee gehen vermutlich auf ein saisonales Sauerstoffminimum (Müller 1994) zurück.

Wie auch die Ergebnisse vom Ober- und Untersee erkennen lassen, kann die Saisonalität des Benthos von Gewässer-zu-Gewässer und Art-zu-Art (qualitativ und quantitativ) unterschiedlich ausgeprägt sein. In einem Fall nahm sie mit dem Gehalt des Sediments an organischem Material zu (Lim et al. 1992). Deshalb ist etwa bei einem Benthos-Überwachungsprogramm oder See-zu-See-Vergleich nach Möglichkeit der jahreszeitliche Aspekt miteinzubeziehen (Pingster & Goris 1983).

Summary

Seasonality in the zoobenthos of Lake Constance.

Seasonal aspects of the zoobenthos of Lake Constance (Bodensee) were compared by 850 median-G-tests. In Upper Lake (mean depth 95 m, mesotrophic) the seasonality is not much pronounced. In the tubificids for example, numbers and biomass of worms, individual weight and numbers of cocoons do not indicate a distinct season of reproduction. Low seasonality can be interpreted as an outcome of »K-strategy« in a rather stable environment. Low stock size and reduced median of individual size in summer are possibly an effect of size-selective predation. In Lower Lake (mean depth 11 m, eutrophic) seasonal patterns are different.

LITERATUR

- Anonymus, 1983: Lexikon der Biologie. Herder, Freiburg, 10 Bde.
Hartmann, J. & L. Probst, 1994: Bodentiere vor und nach der Eutrophierung des Bodensees (Ober-, Untersee). Österr. Fischerei 47, 211-216.
Lim, H. S., J. W. Choi, J. G. Je & J. H. Lee, 1992: Distribution patterns of macrozoobenthos at the farming ground in the western part of Chinhay Bay, Korea. Bull. Korean Fish. Soc. 25, 115-132.
Müller, H., 1994: Limnologischer Zustand des Bodensees. Int. Gewässerschutzkomm. Bodensee Jahresbericht 20: 11 pag. S.
Pingster, S. & M. Goris, 1984: Sampling frequency and seasonal influence in macrofauna research. Congress-In-France 22, 2287-2291.
Valderhaug, V. A. & J. S. Gray, 1984: Stable macrofauna community structure despite fluctuating food supply in subtidal soft sediments of Oslofjord, Norway. Mar. Biol. 82, 307-322.
Yap, H. T., 1991: Benthic energy dynamics in a southern Baltic ecosystem. Mar. Biol. 108, 477-484.
Adresse der Autoren: Institut für Seenforschung, Untere Seestraße 81, D-88085 Langenargen, Germany.

A. Chovanec (UBA), B. Grillitsch (Vet.-Med. Univ. Wien)

Gefährdeter Lebensraum »Kleingewässer« – Amphibien als Bioindikatoren

Kleingewässer und andere Feuchtgebiete zählen zu den am meisten von Zerstörung bedrohten Landschaftselementen; durch zivilisationsbedingte Maßnahmen wurden in den letzten Jahrzehnten besonders diese Gewässertypen (Tümpel, Moore, Überschwemmungswiesen, Augewässer . . .) fast vollständig vernichtet, die wenigen restlichen Feuchtbiotope sind massiv gefährdet. Dabei spielen diese Lebensräume eine wesentliche Rolle im jeweiligen Landschaftsgefüge und sind für eine Vielzahl z. T. stark gefährdeter Arten Lebensraum. Für jene Arten stellen oft nur mehr sekundäre Naßstandorte (z. B. Schottergruben, Deponieteiche) letzte Rückzugsräume dar.

Die Liste der möglichen Belastung ist lang:

- Für die Ausbreitung und Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen werden Feuchtgebiete zerstört: In den letzten 50 Jahren wurden 200.000 ha unter Verwendung öffentlicher Förderungsmittel entwässert.

- Durch die strukturelle Veränderung und Monotonisierung von Fließgewässern durch landwirtschaftlichen Wasserbau, schutzwasserbauliche und energiewirtschaftliche Maßnahmen werden Umland und Grundwasser von den Fließgewässern abgetrennt, wodurch die begleitenden Feuchtstandorte aufgrund der fehlenden hydrologischen Dynamik massiv beeinträchtigt werden.
- Verkehrsflächen bewirken die Isolation einzelner Lebensräume.
- Einträge von Nährstoffen und Pestiziden vor allem aus der Landwirtschaft sowie von Schwermetallen und diversen organischen Substanzen aus anderen Quellen stören gravierend den sensiblen Stoffhaushalt dieser Biotoptypen.

Die Auswirkungen dieser Faktoren werden durch den Umstand unterstrichen, daß ein großer Teil der an diese Lebensräume gebundenen Arten als gefährdet anzusehen ist; so stehen beispielsweise alle heimischen Amphibien-Arten auf der Roten Liste gefährdeter Tiere Österreichs.

Im Gegensatz zu den umweltpolitisch und wirtschaftlich viel stärker beachteten Seen und Fließgewässern sind Ausmaß und Wirkungen der verschiedenen Beeinträchtigungen nur mangelhaft untersucht und dokumentiert.

Fallstudie des Umweltbundesamtes und der Veterinärmedizinischen Universität

Eine Studie des Umweltbundesamtes Wien (UBA) in Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizinischen Universität in Wien unterstreicht anhand zweier Feuchtgebiete im niederösterreichischen Weinviertel die massiven Beeinträchtigungen durch stoffliche Einträge, wobei die Analysen von Schwermetallen und Pestiziden im Vordergrund stehen.

Dieses Projekt wurde im Rahmen eines Kleingewässer-Arbeitsschwerpunktes des UBA durchgeführt und hat zum Ziel, den Bereich der stofflichen Belastungen zu beleuchten; darüber hinaus rückt es – neben Analysen von Wasser und Sedimenten – auch einen in Österreich noch nicht bearbeiteten Aspekt der Bioindikation in den Vordergrund: die Akkumulation von Schadstoffen in Amphibienlaich und -larven (Kaulquappen).

Warum Kaulquappen?

Amphibien haben generell einen hohen integrierenden landschaftsökologischen Zeigerwert (komplexe Biotopansprüche an Naß- und Trockenstandorte, z. T. sehr großer Aktionsradius). Biotopverlust und Autoverkehr stehen in der öffentlichen Diskussion bei den Gefährdungsursachen dieser Faunengruppe an vorderer Stelle; doch viel zu wenig wird beachtet, wie stark Amphibienpopulationen durch die Wirkung von Chemikalien, die in ihren Lebensraum eingebracht werden, in Mitleidenschaft gezogen werden können. Was die Ernährungsweise während der aquatischen Phase von Froschlurchen betrifft, scheinen sie als Filtrierer bzw. Fresser toter organischer Partikel (Detritus) und Aufwuchsfresser als Bioindikatoren für die Fragestellung gut geeignet. In beiden Substraten können sich Schadstoffe sehr stark anreichern.

Bioindikatoren und Artenschutz

Die Verwendung heimischer Amphibien als Akkumulationsindikatoren aus Freilandpopulationen hat die österreichweit umfassende Unterschutzstellung durch die Naturschutzgesetze der Länder zu berücksichtigen. Die Beschränkung der Untersuchung auf Arten mit vergleichsweise langer Embryolarvalphase und weiter Verbreitung erscheint im Hinblick auf Aussagewert und Standardisierung des Indikationsverfahrens sinnvoll. Gleichzeitig entspricht diese Auswahl jenen Arten, die in geringergradige Gefährdungskategorien eingestuft sind und schließt damit die vom Aussterben bedrohten bzw. stark gefährdeten Arten aus.

Aus der

- regional hohen Belastung von Kleingewässern durch Stoffeinträge und der

Bedeutung von Amphibien in ihrem Ökosystem ergibt sich

- unmittelbar eine bedeutende potentielle Gefährdung der Amphibienarten durch spezielle Belastungen gerade während ihrer sensiblen Entwicklungsstadien,
- mittelbar eine große Bedeutung für die Anreicherung von Umweltchemikalien auf übergeordnete Elemente der Nahrungspyramide.

Unter Abwägung der Aspekte

- Artengefährdung durch mit Umweltchemikalien gefährdete Gewässer
- Bedeutung der Larven von Froschlurchen als Akkumulationsindikatoren
- Bioindikation im Dienst eines umfassenden Umweltschutzes

widerspricht die Sammlung einiger Freilandexemplare ausgewählter Arten den Zielsetzungen des Naturschutzes nicht.

Untersuchungsumfang

Untersucht wurden zwei Gewässer im Weinviertel: ein temporär wasserführender, begradigter Graben inmitten intensiv bewirtschafteter Felder (»Graben«; Amphibien: *Rana dalmatina* [Springfrosch]) sowie ein von landwirtschaftlichen Flächen etwas isoliert gelegenes, ständig wasserführendes Gewässer (»Teich«; *Bufo bufo* [Erdkröte], *Rana ridibunda* [Seefrosch]). Das grundsätzliche Problem am Beginn der Studie, im an Feuchtstandorten ehemals reichen Weinviertel überhaupt derartige Lebensräume mit Amphibienpopulationen zu finden, unterstreicht den kritischen Status dieses Lebensraumtyps. Folgende Parameter wurden analysiert – Schwermetalle: Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Blei (Pb), Zink (Zn); Pestizide: Atrazin und sein Abbauprodukt Desethylatrazin und Desisopropylatrazin sowie Lindan, Alachlor, 2,4-D, 2,4-DP.

Ergebnisse

Obwohl die Schwermetalle im Wasser in beiden Gewässern unter der Bestimmungsgrenze lagen, waren sie doch in z. T. deutlichen Konzentrationen im Sediment nachzuweisen. Was die Pestizide betrifft, so wurden in den Wasserproben beider Gewässer Lindan, Atrazin und dessen Abbauprodukt Desethylatrazin nachgewiesen; im Sediment konnte nur Lindan – das allerdings in auffälligen Konzentrationen – gefunden werden. Sämtliche untersuchte Schwermetalle waren im Eimaterial, im Verdauungstrakt und im restlichen Körper aller drei Amphibienarten in z. T. erheblichen Konzentrationen nachweisbar; als einziges Pestizid wurde Lindan, dieses jedoch in z. T. sehr hohen Konzentrationen, in den Amphibien gefunden (siehe Tabelle).

Die deutliche Belastung vor allem der Sedimente (auch des eher abgeschirmt gelegenen »Teiches«) unterstreicht die wahrscheinlich große Bedeutung von Niederschlägen, die neben der Windverfrachtung von Stoffen, Abschwemmungen und Auswaschungen als Quelle des Schadstoffeintrages in Frage kommen. Das belastete Eimaterial der Amphibien deutet auch auf einen Schadstofftransfer von den Muttertieren hin; diese nehmen die Stoffe nicht nur über das Wasser, sondern auch über die Nahrung in ihren terrestrischen Lebensräumen (Sommer-, Winterquartier) auf. Auffällig ist, daß die beiden Arten des »Teiches« tendenziell stärker belastet sind als jene Art, die in dem für Stoffeinträge stark exponierten »Graben« vorgefunden wurde. Die Schwermetallkonzentrationen in den Amphibien liegen in Bereichen, in denen durchaus Schadefekte zu erwarten sind. Da die Kontamination des biologischen Materials jenen der Sedimente entspricht, ist die Verwendung von Amphibien zum ausschließlichen Nachweis dieser Substanzen nicht gerechtfertigt.

Die Studie belegt deutlich, daß eine Vielzahl von in Gewässern eingebrachten Stoffen auch biologisch verfügbar und damit in wesentlichen Gliedern der Nahrungsnetze nachzuweisen sind, wodurch massive Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften und die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers zu erwarten sind. Dementsprechend müs-

sen vehement Maßnahmen gefordert werden, um diese Lebensräume mit ihren bedrohten Arten zu schützen, z. B.:

- Unterschutzstellung bestehender Feuchtgebiete und ihres Umlandes
- Errichtung von Pufferzonen zwischen Umland und Gewässer, um diffuse Stoffeinträge zu reduzieren
- Fortführung der generellen Beschränkungen des Stoffeinsatzes nach Art und Menge
- Anlage neuer Kleingewässer in diesbezüglich verarmten Landschaften und Vernetzung mit bestehenden Feuchtgebieten durch extensiv bewirtschaftete Grünkorridore, um dezimierte Populationen zu stützen.

Die vorliegende Untersuchung soll nicht zuletzt auch ein Beitrag zur Erforschung des »Global Amphibian Decline« sein, des seit ein paar Jahren beschriebenen Phänomens des weltweiten drastischen Rückganges von Amphibienpopulationen, das selbst in scheinbar unbelasteten Gebieten zu beobachten ist.

Ergebnisse (zusammenfassend für beide Gewässer und die drei Amphibienarten)

Schwermetalle in ppm (= mg/kg Trockengewicht bzw. mg/l), Pestizide in ppb (= µg/kg TG bzw. µg/l); BG = Bestimmungsgrenze, n.n. = nicht nachweisbar, n.a. = nicht analysiert

	Wasser	Sediment	Amphibien		
			Ei-material	Verdauungs-trakt	restlicher Körper
Metalle					
Cadmium	<BG	0,2–0,5	0,07–0,7	0,2–0,8	0,1–1,3
Kupfer	<BG	23–36	3,0–20,5	11,5–32,2	7,2–28,2
Blei	<BG	26–34	0,3–18,8	10,1–38,4	3,9–34,4
Zink	<BG	46–95	46,9–422,1	41,5–392,3	37,4–216,9
Pestizide					
Atrazin	0,01–0,1	n.n.	n.n.	n.a.	n.n.
Desethylatrazin	n.n.–0,2	n.n.	n.n.	n.a.	n.n.
Desisopropylatrazin	n.n.	n.n.	n.n.	n.a.	n.n.
Lindan	0,003–0,018	0,15–0,30	0,4–5,7	n.a.	0,4–0,5
Alachlor	n.n.	n.n.	n.n.	n.a.	n.n.
2,4-D	<BG	n.a.	n.n.	n.a.	n.n.
2,4-DP	<BG	n.a.	n.n.	n.a.	n.n.

Literatur: Grillitsch, B. & A. Chovanec (1994): Heavy metals and pesticides in anuran spawn and tadpoles, water, and sediment. (Manuskript zur Veröffentlichung eingereicht.)

Aus: UBA-INFO 6/94

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Johannes Hager

Die Zukunft der heimischen Krebse

Haben unsere Krebse überhaupt noch eine Zukunft? Was ginge uns mit ihnen verloren? Sind sie nicht durch resistente, härtere, vitalere amerikanische Krebse zu ersetzen? So provokant diese Fragen klingen mögen, soviel Kopfschütteln sie auch bei vielen hervorrufen mögen, unser Handeln bzw. unsere Passivität scheinen ein unausgesprochenes

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Grillitsch Britta, Chovanec Andreas

Artikel/Article: [Gefährdeter Lebensraum »Kleingewässer« - Amphibien als Bioindikatoren 289-292](#)