©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Österreichs Fischerei *Jahrgang 47/1994* *Seite 286–28*

J. Hartmann und L. Probst

Jahreszeitliche Unterschiede bei den Bodentieren des Bodensees

Einleitung

Eine Schwierigkeit bei Untersuchungen zur Bestandsdichte von Bodentieren besteh darin, daß die Fangzahlen selbst von Probe zu Wiederholungsprobe u. U. enorm streuen Angesichts dieses vorrangigen Problems der eng- und weiträumigen Variabilität klam merte man den als weniger bedeutsam eingeschätzten Saisoneinfluß am Bodensee bishe aus. Deshalb werden vorliegend die jahreszeitlichen Verhältnisse beim Unterse (eutroph, mittlere Tiefe 11 m) und Obersee (mesotroph, 95 m) geprüft.
Spontan erwartet man, daß etwa bei den Tubifiziden zu bestimmter Jahreszeit erst ver mehrt Kokons zu finden sind und dann die Population sich vergrößert, wobei gleichzei tig das mittlere Stückgewicht sinkt. – Die (weitgehend marine) Literatur zur Saisonalitä des Benthos ergibt einerseits, daß Maxima häufig auf das Frühjahr oder den Herbs fallen, andererseits jahreszeitliche Unterschiede nicht selten gering sind.

Material und Methode

Material und Methode wurden schon anderenorts beschrieben (Hartmann & Probs 1994). Dort sind auch absolute Fangzahlen tabelliert. – Tubifiziden- und Turbellarien kokons meint gefüllte bzw. geschlossene Kokons. Nicht alle Fangprotokolle erfaßten all Parameter.
Die jahreszeitlichen Fangdichten wurden anhand der Mediane (Mittenwerte) mit den zweiseitigen G-Test auf 5%-Niveau verglichen. Die insgesamt 850 Tests wurden für jed Tiefenstufe (10, 20, 50, 100–120, 140–150, 200, >200 m) jeder Station (Untersee Gnadensee und Zeller See; Obersee von West nach Ost: Dingelsdorf, Nußdorf, See moos, Langenargen, Wasserburg) einzeln durchgeführt. Es wurden die Jahreszeite

Tabelle 1: **Jahreszeitliche Unterschiede beim Benthos des Bodensees. D, G, L, N, S, W, Z = die Stationen Dingelsdorf, Gnadensee, Langenargen, Nußdorf, Seemoos, Wasserburg, Zeller See; So, He, Wi = Sommer, Herbst, Winter; Zahlen = Tiefenangaben (m); > = größer oder mehr als. Beispielsweise das Kürzel G2 zeigt einen jahreszeitlichen Unterschied für den Gnadensee bei 20 m Tiefe an.**

	So > He	So > Wi	He > So	He > Wi	Wi > So	Wi > He
Tubifiziden (n)		G20		GZ20	D10 N50	N140
Tubifiziden (mg)		G20	W110	GZ20	N50	
Tubifiziden (mg/n)			L150 S250		D50	L10
Tubifizidenkokons (n)	S100 Z20	N10 Z20	L150		S150	L215
Chironomiden (n)	G10		L20		Z10 DN20 NS50	NS10 DNS5
Chironomiden (mg)			LN20	L20	DNZ10 DNS20 DNLS50	
Chironomiden (mg/n)			LN20	L20	NZ10 DNS20 DLS50	
Turbellarienkokons (n)		L230				
Pisidien (n)					NS20	NS20
Milben (n)			DN10		DNS10 N20	N20
Nematoden (n)	W10 N20	S10 N50		L20		
Copepoden (n)	S10			S50	Z10	

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Sommer (Juni–Juli), Herbst (Sept.–Nov.) und »Winter« (Dez.–Mai) unterschieden. Der Test (mit n = >3 + >3) vergleicht die Zahl der Werte unter und über dem gemeinsamen Median. Konsequenterweise wird die Beobachtung, daß zu beiden der miteinander verglichenen Jahreszeiten insgesamt keine (oder überwiegend keine; Median = 0) Tiere auftraten, als Testergebnis »kein Unterschied« gewertet. Genaugenommen bedeutet dieses Testergebnis nur, daß ein möglicherweise vorhandener Unterschied sich mit der gewählten Methode nicht statistisch absichern ließ.

Ergebnis

Von Tabelle 1, die für Ober- und Untersee angibt, auf welcher Station in welcher Tiefe für welche Tiergruppe zwischen welchen Jahreszeiten sich statistisch gesicherte Unterschiede ergaben, leitet sich die Tabelle 2 ab, die – soweit erkennbar – die jahreszeitlichen Mehr und Weniger festhält: Bei den Tubifiziden, Chironomiden und Milben des Obersees sowie den Chironomiden des Untersees fanden sich größere und/oder mehr Tiere im Winter als im Sommer. Bei den Nematoden des Obersees und den Tubifiziden des Untersees dagegen ergaben sich höhere Werte für den Sommer.

Tabelle 2: **Jahreszeitliche Veränderungen beim Benthos des Bodensees.**

	Sommer	Herbst	Winter
		Obersee	
Tubifiziden (n)			mehr
Tubifiziden (mg)	weniger ?		
Tubifiziden (mg/n)	kleiner		
Tubifizidenkokons (n)	?	?	?
Chironomiden (n)			mehr
Chironomiden (mg)	weniger		mehr
Chironomiden (mg/n)	kleiner		
Milben (n)	weniger		mehr
Nematoden (n)	mehr		
	Untersee bei 20 m Tiefe		
Tubifiziden (n und mg)			weniger
Tubifizidenkokons (n)	mehr		
	Untersee bei 10 m Tiefe		
Chironomiden (n)			mehr
Chironomiden (mg)			mehr ?
Chironomiden (mg/n)			größer ?

Auf den Herbst allein fallen anscheinend keine ausgeprägten Extremwerte.
Tabelle 3 gibt für jede Tiergruppe und Tiefenstufe den prozentualen Anteil der Tests an, die einen jahreszeitlichen Unterschied anzeigen. Danach sind, beim Obersee, abgesehen von den Chironomiden, die Jahresgänge nicht sehr deutlich ausgeprägt. Beschränkt auf die Stückzahlen ergaben sich für alle Tiergruppen (ohne Kokons) zusammen für die Tiefenstufen 10–50 m saisonale Unterschiede bei 13 % der Tests, für 100–250 m bei 1 %. Im

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tabelle 3: **Prozentualer Anteil der einen saisonalen Unterschied anzeigenden Tests. 100% = 6–33. In Klammern = Unterseewerte, ohne Klammern = Oberseewerte.**

	10 m	20 m	50 m	100–250 m
Tubifiziden (n)	(0) 8	(50) 0	8	3
Tubifiziden (mg)	(0) 0	(50) 0	8	3
Tubifiziden (mg/n)	(0) 8	(0) 0	8	6
Tubifizidenkokons	(0) 8	(33) 0	0	12
Chironomiden (n)	(33) 15	(0) 23	38	0
Chironomiden (mg)	(17) 18	(0) 54	100	0
Chironomiden (mg/n)	(17) 9	(0) 46	50	0
Pisidien (n)	(0) 0	(0) 31	0	0
Tubellarienkokons (n)	(0) 0	(0) 0	0	3
Milben (n)	(0) 38	(0) 15	0	0
Nematoden (n)	(0) 15	(0) 15	8	0
Copepoden (n)	(17) 8	(0) 0	8	0

Untersee dagegen sind deutlichere saisonale Unterschiede festzustellen. Bei den Tubifiziden (n) fanden sich dort pro Probe (100 cm²) aus 20 m Tiefe folgende Mediane (und zugehörige 5%-Vertrauensbereiche):

	Sommer	Herbst	Winter
Gnadensee	12 (6–22)	9 (2–20)	0 (0–8)
Zeller See	21 (4–40)	38 (20–55)	6 (1–8)

Abgesehen von der Verbindung Jahresgang/kein (deutlicher) Jahresgang ist eine gerichtete Änderung des jahreszeitlichen Verteilungsmusters einer Tiergruppe in Abhängigkeit von der Tiefe nicht erkennbar.

Diskussion

Die weitgehende saisonale Stabilität des Benthos im Obersee spiegelt möglicherweise eine »aus der Sicht« der Tiere stabile Umwelt. Vielleicht läßt sich auch im diesem Zusammenhang von einer K-Strategie (Anonymus 1983) des Benthos sprechen. K-Strategien sind beispielsweise gekennzeichnet durch eine langfristig stabile Population älterer Tiere, ohne regelmäßige Jungtier-»Schwemme«. Im vorliegenden Fall ist beispielsweise bei den Tubifiziden des Obersees keine Jahreszeit auszumachen, in der gleichzeitig besonders viel und ungewöhnlich kleine Würmer auftraten. Stattdessen fanden sich im Sommer gleichzeitig weniger und kleinere Würmer als im Winter, ohne deutlichen Unterschied in der Kokonzahl. Es liegt nahe, dieses sommerliche Weniger-und-Kleiner auf größenselektives Abweiden (grazing) durch einen Freßfeind zurückzuführen. Doch ist unklar, wer als solcher in Frage kommt. Zahlreiche Fischarten des Obersees beispielsweise fressen umgekehrt im Sommer Plankton und im Winter Benthos, vor allem Chironomiden, und bemerkenswerterweise ändert diese Saisonalität des »Fraßdrucks« durch die Fische die Bodentierbestände nicht entsprechend. – Die hier für größere Tiergruppen gefundenen Verhältnisse gelten nicht unbedingt auch für die einzelne Art.

Von den in der Literatur für ein Sommerminimum angeführten Ursachen (wie Stürme, Auftrieb, Sauerstoff) spielt vielleicht das phytoplanktonabhängige Nahrungsangebot (Yap 1991) auch im Obersee eine Rolle. Doch beobachtete man auch saisonale (und langfristige) Stabilität beim Benthos, trotz wechselnder Nahrungszufuhr (Valderhaug & Gray 1984).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

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 seaonality 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. Gewässerschutzkommn. 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.

Österreichs Fischerei *Jahrgang 47/1994* *Seite 289–292*

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.

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): Hartmann Jürgen, Probst Lorenz

Artikel/Article: Jahreszeitliche Unterschiede bei den Bodentieren des Bodensees 286-289