

Eine neue Methode zur quantitativen Erfassung der Makrofauna des Phytals und Pelagials stehender Gewässer

Von Volkmar Kuschka, Frank Nüssler und Ulrich Meyer

Mit 4 Tabellen

(Eingegangen am 10. Februar 1989)

1. Zielstellung

Die umfassende quantitative Erfassung der Fauna und Flora stehender Gewässer ist nur durch die Anwendung eines Komplexes von Methoden möglich. Darin ist die in dieser Arbeit vorzustellende Methode einzuordnen. Ziel dieses Methodenkomplexes soll die adäquate quantitative Beschreibung der gesamten Biozönose des Gewässers unter Beachtung von dessen räumlicher, zeitlicher und funktionaler Struktur sein (Ellenberg 1973, Schäfer u. Tischler 1983). Eine solche Beschreibung ist vielfach, z. B. bei der Inventaranalyse ausgewählter stehender Gewässer, der Analyse des Gewässerzustandes, der systematischen Einordnung in bestimmte Ökosystemtypen und produktionsökologischen Untersuchungen erforderlich (Autorenkoll. 1982, Ellenberg 1973).

Entsprechend der räumlichen, größen- und verhaltensbedingten Differenzierung müssen in naturnahen stehenden Gewässern zumindest die mikroskopische und makroskopische Fauna des Pelagials, Benthals und Phytals sowie der Grenzflächen (Wasser-oberfläche, Gewässerboden-Wasser-Kontaktzone) komplex untersucht werden. Dazu stehen heute, nach Jahrzehnten limnologischer Forschung, eine Reihe aussagekräftiger Methoden zur Verfügung (Autorenkoll. 1982, Friedrich u. Herbst 1968, Schwoerbel 1980). Indes ist aber das System quantitativer Methoden noch nicht lückenlos. Das trifft auch auf die Makrofauna des Pelagials und Phytals zu (Friedrich u. Herbst 1968). So wird sie derzeit vorwiegend durch schwer quantifizierbare Kescher- und Netzfänge oder selektive, aktivitätsabhängige Fallenmechanismen erfaßt (Autorenkoll. 1982, Friedrich u. Herbst 1968, Schwoerbel 1980). Zur Erfassung des Phytals verwendet man vor allem „Erntemethoden“ definierter Pflanzenbestände. Dabei wird weitestgehend außer acht gelassen, daß ähnliche Beziehungen zwischen der Makrofauna des Pelagials und Phytals bestehen, wie etwa zwischen der Krautschicht und des Luftraumes in terrestrischen Ökosystemen. Da mit zunehmender Körpergröße entsprechend dem STOKESschen Gesetz (Schubert 1986) die Sinkgeschwindigkeit gravierend zunimmt, kann sich die Makrofauna mit einer minimalen Körpergröße von 2 mm, kaum dauerhaft im Wasser schwebend halten.¹⁾ Die Folge sind notwendigerweise enge Beziehungen von Benthäl, Phytal und Pelagial (Friedrich u. Herbst 1968, Schubert 1986). So gibt es eine ganze Reihe Arten, die im Phytal oder Benthäl ihre Nahrung finden und das Pelagial durchqueren oder sich vom Nekton oder Plankton ernähren und im Benthäl oder Phytal Requisiten (z. B. zur Fortpflanzung) oder Retrusionsmöglichkeiten finden. Diese Arten werden häufig mit keiner der eingangs erwähnten Methoden befriedigend quantitativ erfaßt (Friedrich u. Herbst 1968). Ein

¹⁾ Im folgenden soll unter den Begriffen „Makrofauna“ bzw. „makroskopische Fauna“ die Makro- und Megafauna im Sinne der Größenklassifikation von Fenton (1947), van der Drift (1950), Dudich, Balogh und Loksá (1952), Murphy 1953 a, b) und Varga (1953) (siehe Balogh 1958) verstanden werden.

Beispiel hierfür sind die Notonectidae und Corixidae, die bei der Phytalerfassung häufig durch schnelle Bewegungen entkommen und im Pelagial kaum zu quantifizieren sind.

Hier soll eine Methode beschrieben werden, die diese Beziehungen zwischen Phytal und Pelagial in angemessenem Maße berücksichtigt. Namentlich in kleineren Gewässern (Teiche, Weiher, Sölle) sind sie häufig so eng, daß Phytal und Pelagial kaum noch zu trennen sind. Diese Methode soll die Abundanzmessung möglichst breiter systematischer Organismengruppen ermöglichen. Da die Messung der Abundanz stets nur an bestimmten Ausschnitten aus der Gesamtpopulation (Probeflächen oder -räume) möglich ist, muß sie auf eine bestimmte Raumeinheit bezogen sein (Friedrich u. Herbst 1968, Schaefer u. Tischler, 1983, Schubert 1986).

2. Die Methode

Entnahmegerät: Zur Entnahme eines repräsentativen Ausschnittes der Makrofauna aus dem Phytal und Pelagial wird der im folgenden beschriebene Entnahmekasten verwendet. Aus imprägnierten und mit Bootslack gestrichenen Kantenholzern (Querschnitt etwa $3\text{ cm} \times 2\text{ cm}$) wurde ein würfelförmiger Rahmen gebaut. Auf einer Seite dieses Würfels muß eine Kante um etwa 2 cm nach innen versetzt sein, da hier ein Schiebeverschuß angebracht wird. Als Kantenlänge dieses Entnahmekastens wurden 50 cm gewählt, um bei repräsentativem Volumen von 250 l noch ausreichende Handlichkeit und Transportabilität zu sichern. Der Holzrahmen ist mit Gaze bespannt, wobei die Seite mit der eingerückten Kante offen bleibt. Die minimale Größe der mit dem Kasten entnehmbaren Tiere wird von der Maschenweite der Gaze bestimmt. Von den Autoren wurde Fenstergaze (Maschenweite 1 mm) verwendet, da diese kostengünstig und für die eingangs gegebene Zielstellung ausreichend ist. Auf der offenen Seite wurden durch Anbringung entsprechender Leisten auf der Innenseite der vorstehenden Kanten Führungsschienen für den Schiebeverschuß geschaffen. Hier wird eine passende Hartfaserplatte o. ä. eingeschoben, wenn der Kasten entnommen werden soll.

Arbeitsweise: Der Kasten ist während des gesamten Untersuchungszeitraumes (meist über die Vegetationsperiode) in dem betreffenden Gewässer deponiert. Dabei muß die offene Seite, mit der Aussparung für den Schiebeverschuß nach oben, vom Ufer abgewandt sein. Damit wird die Gefahr einer Fluchtreaktion von im Kasten befindlichen Tieren, ausgelöst durch die vom nahenden Untersuchenden erzeugte Welle, verringert. Die Stationierungstiefe ist durch Verankerungen oder Gewichte beliebig steuerbar. In den so stationierten Kästen werden den natürlichen Verhältnissen im Gewässer entsprechende Mengen Wasserpflanzen aus dem Untersuchungsgewässer gebracht. Nach einer Eingewöhnungszeit kann der Kasten zu beliebigen Zeitpunkten zwecks Messung entnommen werden. Das geschieht, indem man den Schiebeverschuß der offenen Seite rasch schließt und den Kasten dann aus dem Wasser nimmt, um alle darin befindlichen makroskopischen Tiere zu entnehmen.

Funktionsprinzip: Die offene Seite gestattet einen weitgehend ungehinderten Individuenaustausch mit den Populationen der Makrofauna des Gewässers. Da im Kasten dem Gewässer ähnliche Verhältnisse herrschen, wird sich darin zum Entnahmezeitpunkt von den betreffenden Arten ein dem Volumen entsprechender Populationsteil befinden. Damit ist eine direkte Abundanzbestimmung möglich.

3. Ergebnisse

Die voranstehend beschriebene Methode wurde von den Autoren in den Jahren 1984 und 1986 zur Untersuchung von insgesamt neun Teichen des Kreises Flöha im Bez. Karl-Marx-Stadt eingesetzt. „Gefangen“ wurde von Anfang Mai bis Ende Ok-

tober. In dieser Zeit wurden die Kästen einmal monatlich entnommen. Die Auswahl der Untersuchungsgebiete wurde so getroffen, daß ein repräsentativer Ausschnitt verschiedener Teich-Typen im Kreisgebiet gegeben war. Tabelle 1 gibt eine Kurzcharakteristik der untersuchten Teiche.

Tabelle 1. Kurzcharakteristik der untersuchten Teiche im Kreis Flöha

Teich-Nr. ¹	Ort	Trophie	dom. Makrophyten
VIII ₂	Falkenau	mesotroph	<i>Eleocharis</i> spec.
IX ₃	Oederan	eutroph	<i>Callitriche</i> spec.
XII ₁	Memmendorf	polytroph	keine
XIV ₂	Frankenstein	eutroph	<i>Callitriche</i> spec., <i>Glyceria fluitans</i> <i>Ranunculus penicill.</i> , <i>Callitriche</i> spec., <i>Lemna minor</i>
XIV ₃	Frankenstein	mesotroph	<i>Fontinalis antipyretica</i> ,
XIV ₄	Frankenstein	mesotroph	<i>Callitriche</i> spec., <i>Ranunculus penicill.</i>
XXIV ₁	Marbach	eutroph	<i>Elodea canadensis</i>
XXV ₁	Schellenberg	eutroph	<i>Elodea canadensis</i>
Sa ²	Sachsenburg	polytroph	keine

¹ Die Nummern der Teiche entstammen der Kartei der stehenden Gewässer des Kreises Flöha.

² Der Sachsenburger Teich ist der einzige untersuchte Teich im Kreis Hainichen und soll deshalb hier nur mit dem Kurzzeichen „Sa“ gekennzeichnet werden.

Die im Laufe dieser Untersuchungen erzielten Ergebnisse sind aus Tabelle 2 zu ersehen. Obwohl das Material, abgesehen von Dipteren- und Trichopterenlarven, durchbestimmt wurde, soll hier nur eine Übersicht der erfaßten systematischen Gruppen gegeben werden. Dabei seien jeweils die durchschnittliche Abundanz pro Kasten (Individuen/0,25 m³) und die Dominanz (berechnet als prozentualer Anteil an der Gesamtabundanz) für jede systematische Gruppe angegeben (Schäfer u. Tischler 1983).

Entsprechend den Typen der untersuchten Teiche wurden sehr unterschiedliche Gesamtabundanzen registriert. Auch die systematische Zusammensetzung des Fanges unterscheidet sich entsprechend. Im Durchschnitt aller Fangergebnisse ist erkennbar, daß, wenn auch wenig abgehoben, Ephemeropteren-, Chironomidenlarven, Gastropoda, Corixidae, Hirudinea und Amphibiocorisae den größten Mengenanteil an den erfaßten Tieren haben.

Um die Leistungsfähigkeit und Objektivität der Methode einschätzen zu können, ist ein Vergleich mit den herkömmlichen Methoden des Netzfanges bzw. der Entnahme definierter Pflanzenmengen notwendig (Methoden siehe Autorenkoll. 1982). Dazu standen Ergebnisse vom Marbacher und Schellenberger Teich aus dem Jahre 1983 zur Verfügung. Zum Zwecke des Vergleichs wurden die Ergebnisse der Untersuchung von Pelagial und Phytal kombiniert und, ebenso wie die Ergebnisse der Untersuchungen mit den Kästen, auf ein Volumen von 1 Liter bezogen. Bei allen in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnissen handelt es sich um Durchschnittswerte der gesamten Vegetationsperiode. Es zeigt sich, daß die Untersuchungen mit Hilfe der Kästen zwar größenordnungsmäßig ähnliche, aber höhere Gesamtabundanzen ausweisen. In der qualitativen Zusammensetzung des Fanges gibt es wenig gravierende Unterschiede und viele Gemeinsamkeiten zwischen beiden Methoden.

Ein Vergleich des Größenspektrums der mit den beiden Methoden erfaßten Tiere ermöglicht eine Einschätzung der Möglichkeiten und Grenzen der Methode. Tabelle 4 weist die Dominanzen der Vertreter verschiedener Größenklassen von Tieren aus

Tabelle 2. Ergebnisse der Untersuchungen mit den Entnahmekästen an Teichen

systematische Gruppe	M ... Abundanz D% ... Dominanz							
	XXIV ₁		XXV ₁		VIII ₂		Sa	
	M	D %	M	D %	M	D %	M	D %
Hirudinea	4	2,52	11,33	21,11	—	—	1,17	1,23
Odonata	9	5,66	3,17	5,91	—	—	—	—
Anisoptera	—	—	1,50	2,79	—	—	—	—
Zygoptera	9	5,66	1,67	3,11	—	—	—	—
Gastropoda	—	—	9	16,77	—	—	1,67	1,76
Lamellibranchia	—	—	0,33	0,61	—	—	—	—
Megaloptera	—	—	4	7,45	1	6,81	—	—
Trichoptera	1	0,63	1,67	3,11	1,17	7,97	—	—
Heteroptera	—	—	9,17	17,08	5,33	36,31	7,33	7,73
Corixidae	—	—	8,67	16,15	0,17	1,16	7,33	7,73
Notonectidae	—	—	0,33	0,61	0,33	2,25	—	—
Amphibiocorisae	—	—	0,17	0,32	4,83	32,90	—	—
Coleoptera	—	—	0,17	0,32	0,50	3,41	1,33	1,40
Dytiscidae	—	—	0,17	0,32	0,50	3,41	1,33	1,40
Haliplidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Hydraenidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Helodidae	—	—	—	—	—	—	—	—
Ephemeroptera	87	54,72	11,67	21,70	4,50	30,65	—	—
Plecoptera	—	—	—	—	0,17	1,16	—	—
Amphibia	—	—	—	—	—	—	—	—
Isopoda	—	—	—	—	—	—	—	—
Oligochaeta	—	—	—	—	0,67	4,56	28,83	30,40
Tubificidae	—	—	—	—	—	—	28,83	30,40
Diptera	58	36,48	3,00	5,58	1,34	9,13	54,49	57,46
Chironomidae	—	—	2,67	4,97	1	6,81	47,83	50,44
Culicidae	—	—	—	—	0,17	1,16	—	—
Chaoboridae	58	36,48	0,33	0,61	—	—	—	—
Ceratopogonidae	—	—	—	—	0,17	1,16	3,83	4,04
Stratiomyidae	—	—	—	—	—	—	2,83	2,98
Turbellaria	—	—	0,17	0,32	—	—	—	—
Pisces	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamt	159	100,00	53,68	100,00	14,68	100,00	94,82	100,00

(Kuschka et al. 1987). Den Angaben für die traditionellen Methoden liegen Untersuchungen an fünf verschiedenen Teichen des Kreises Flöha aus dem Jahre 1983, denen für die Entnahmekästen die Ergebnisse von allen neun Teichen zugrunde. Es

XII ₁		IX ₃		XIV ₂		XIV ₃		XIV ₄		Gesamt
M	D %	M	D %	M	D %	M	D %	M	D %	M
13,4	16,18	4	6,11	0,2	0,81	—	—	5,6	30,43	8,71
—	—	2,5	3,82	0,8	3,25	0,4	0,36	1	5,43	2,71
—	—	—	—	0,2	0,81	0,4	0,36	0,2	1,09	0,56
—	—	2,5	3,82	0,6	2,44	—	—	0,8	4,35	2,15
0,2	0,24	1	1,53	0,2	0,81	101	90,99	—	—	12,46
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,07
8,8	10,63	—	—	0,4	1,63	0,4	0,36	2,2	11,90	4,32
6,4	7,73	0,5	0,76	1,6	6,50	3,4	3,06	1	5,43	3,91
41,0	49,51	21,0	32,10	8,4	34,15	3,8	3,42	2,2	11,96	21,36
39,4	47,58	7	10,69	—	—	—	—	0,2	1,09	9,38
—	—	11,5	17,60	1,8	7,32	—	—	0,4	2,17	3,32
1,6	1,93	2,5	3,82	6,6	26,83	3,8	3,42	1,6	8,70	8,66
—	—	7	10,69	1,0	4,07	0,2	0,18	—	—	2,15
—	—	1,5	2,29	1,0	4,07	0,2	0,18	—	—	1,30
—	—	4	6,11	—	—	—	—	—	—	0,70
—	—	1	1,53	—	—	—	—	—	—	0,17
—	—	0,5	0,76	—	—	—	—	—	—	0,08
0,2	0,24	14,5	22,10	3,6	14,63	—	—	0,8	4,35	16,50
—	—	—	—	3,4	13,82	—	—	3	16,30	3,48
0,8	0,97	1	1,53	2	8,13	0,6	0,54	0,8	4,35	1,72
—	—	14	21,37	—	—	—	—	—	—	2,37
2,4	2,90	—	—	1,2	4,88	0,6	0,54	—	—	4,81
2,4	2,90	—	—	—	—	0,2	0,18	—	—	3,72
9,6	11,59	—	—	1,6	5,89	0,4	0,36	1,8	9,78	15,19
9,6	11,59	—	—	1,4	5,69	0,2	0,18	1,8	9,78	9,94
—	—	—	—	0,2	0,81	0,2	0,18	—	—	0,24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,58
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,33
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04
—	—	—	—	0,2	0,81	—	—	—	—	0,09
82,8	100,00	65,5	100,00	24,6	100,00	111	100,00	18,4	100,00	

ist erkennbar, daß bei den herkömmlichen Methoden eine normale Dominanzverteilung bis zur Größenklasse XIV gegeben ist, bei der neuen Methode aber schon ein Dominanzabfall ab Größenklasse XIII erfolgt.

Tabelle 3. Vergleich der Ergebnisse von Untersuchungen der Makrofauna des Phytals und Pelagials mit Hilfe der Entnahmekästen und traditioneller Methoden (= trad. M.)

systematische Gruppe	Marbacher Teich				Schellenberger Teich			
	trad. M.		Kasten		trad. M.		Kasten	
	M	D %	M	D %	M	D %	M	D %
Hirudinea	0,02	9,09	0,03	2,52	0,00	0,00	0,09	21,11
Odonata	0,02	9,09	0,07	5,66	0,02	18,18	0,03	5,91
Anisoptera	—	—	—	—	0,00	0,00	0,01	2,79
Zygoptera	0,02	9,09	0,07	5,66	0,02	18,18	0,01	3,11
Gastropoda	0,02	9,09	—	—	0,01	9,09	0,07	16,77
Lamellibranchia	—	—	—	—	0,00	0,00	0,00	0,61
Megaloptera	—	—	—	—	—	—	0,03	7,45
Trichoptera	0,00	0,00	0,01	0,63	0,00	0,00	0,01	3,11
Heteroptera	0,03	13,64	—	—	0,02	18,18	0,07	17,08
Corixidae	0,00	0,00	—	—	0,01	9,09	0,07	16,15
Notonectidae	0,02	9,09	—	—	0,01	9,09	0,00	0,61
Amphibiocorisae	—	—	—	—	—	—	0,00	0,32
Nepidae	0,01	4,55	—	—	—	—	—	—
Coleoptera	0,00	0,00	—	—	0,01	9,09	0,00	0,32
Dytiscidae	—	—	—	—	0,01	9,09	0,00	0,32
Haliplidae	0,00	0,00	—	—	0,00	0,00	—	—
Ephemeroptera	0,08	36,36	0,70	54,72	0,04	36,36	0,09	21,74
Amphibia	0,01	4,55	—	—	—	—	—	—
Tubificidae	0,01	4,55	—	—	0,00	0,00	—	—
Acari	—	—	—	—	0,00	0,00	—	—
Ostracoda	—	—	—	—	0,00	0,00	—	—
Diptera	0,03	13,64	0,46	36,48	0,01	9,09	0,02	5,58
Turbellaria	—	—	—	—	—	—	0,00	0,32
Gesamt	0,22	100,00	1,97	100,00	0,11	100,00	0,45	100,00

Tabelle 4. Vergleich des Größenspektrums der mit traditionellen Methoden in fünf Teichen und der mit den Erfassungskästen in neun Teichen des Kreises Flöha erfaßten Tiere (Größenklassifikation nach Kuschka, Lehmann u. Meyer 1987)

Größenklasse	Größe in mm	Dominanz D % (in ‰)	
		trad. Methoden	Kasten
VIII	41 — 100	2,96	5,72
IX	26,1 — 40	10,62	1,92
X	19,1 — 26,0	11,58	10,38
XI	13,1 — 19,0	33,65	36,42
XII	8,6 — 13,0	7,97	20,50
XIII	5,6 — 8,5	10,57	18,66
XIV	2,6 — 5,5	17,69	6,19
XV	0,6 — 2,5	5,14	0,21

4. Diskussion

Die aus Tabelle 2 zu entnehmenden Ergebnisse zeigen, daß die neue Methode in der Lage ist, die quantitativen und qualitativen Unterschiede der Makrofauna des Pelagials/Phytals der untersuchten Teiche adäquat widerzuspiegeln. Von den dabei aufgetretenen systematischen Tiergruppen können mit Ausnahme der Muscheln, Culiciden, Oligochaeten, Turbellarien, Ceratopogonidenlarven, Helodidenlarven, Dytisciden-Imagines (zumindest großer Arten) und Fische wohl alle quantitativ aussagekräftig erfaßt werden. Lamellibranchia, Turbellaria, Helodidenlarven und Oligochaeten sind als vorwiegend benthische Tiere hier wohl nur als „Beifang“ zu werten. Die Unterrepräsentanz der Ceratopogoniden und Culiciden ergibt sich vorwiegend aus deren geringer Größe. Diese Größengrenze der quantitativen Aussagefähigkeit kann man deutlich aus Tabelle 4 ersehen. Bedingt durch die Maschenweite von 1 mm, sind mit den Entnahmekästen Tiere unter etwa 6 mm Körperlänge nicht mehr quantitativ erfaßbar. Diese untere Grenze kann bei Bedarf durch Einsatz anderer Gazearten verschoben werden. Nach oben läßt sich hingegen keine scharfe Erfassungsgrenze erkennen. Sie wird primär von der Größe des Aktionsraumes der Tiere bestimmt, und die Körpergröße hat somit nur mittelbaren Einfluß. Es muß auch darauf verwiesen werden, daß bestimmte Gruppen sehr agiler Tierarten, namentlich Fische und große Dytisciden-Imagines, sich durch schnelle Flucht einer Erfassung entziehen.

Auffällig sind die hohen Dominanzen der Hirudinea und Gastropoda. Eine attraktive Wirkung des Kastens als Struktur ist als Ursache dafür nicht auszuschließen. Es gibt aber keine Hinweise darauf, daß der Kasten strukturell oder chemisch (durch den Lack z. B.) auf irgendeine Tiergruppe eine repellente Wirkung hat. Offensichtlich reicht die Lagerung der frisch lackierten Kästen (Alkydharzlack) über den Winter aus, um chemische Signalwirkungen auszuschließen. Durch die Imprägnierung entfällt eine eventuelle attraktive Wirkung in Zersetzung befindlichen Holzes auf Saprophagen. Entsprechend ergeben sich zwischen den Untersuchungsergebnissen der Jahre 1934 und 1986, die mit denselben Kästen erzielt wurden, diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede.

Die Megalopteren, Wasserläufer und Chironomidenlarven sind, bedingt durch die häufig flachen und schlammigen Gewässer, verstärkt als Vertreter anderer Zönosen miterfaßt worden. So fangen sich Wasserläufer immer dann, wenn Teile des Kastens aus dem Wasser ragen, und Schlammfliegen- und Zuckmückenlarven werden vor allem miterfaßt, wenn der Kasten etwas in den Schlammgrund gedrückt ist.

Ein ähnliches Entnahmeggerät, der Litoralzylinder, wurde von Friedrich u. Herbst (1968) entwickelt. Im Unterschied zur hier vorgestellten Methode verwenden die Autoren einen Plexiglaszylinder, der die Entnahme aller Tiere der oberen Bodenschichten, des Phytals und Pelagials gestattet. Die zur Probenahme notwendige starke Annäherung des Untersuchenden an den Entnahmeort läßt die quantitative Erfassung schnell schwimmender Arten nicht zu. Außerdem werden, bedingt durch die geringe Grundfläche, kaum Tiere mit großem Aktionsraum erfaßt. Dies zeigt sich in geringeren Dominanzen der Heteropteren und Coleopteren im Vergleich zur hier vorgestellten Methode.

Bietet der Litoralzylinder vor allem in Röhrichten und für die Erfassung von benthischen Arten Vorteile, so werden einige Arten besonders des Pelagials mit den beschriebenen Entnahmekästen besser erfaßt. Es hängt also von den jeweiligen Untersuchungsbedingungen und vom Untersuchungsziel ab, welche der beiden die Methode der Wahl ist.

Abschließend kann eingeschätzt werden, daß hiermit eine weitere quantitative Methode zur komplexen Erfassung von Phytal und Pelagial vorliegt. Vor allem die Fangquoten von Corixiden und Amphibien bzw. deren Larven belegen, daß auch

mäßig agile Arten in repräsentativen Mengen erfaßt wurden. Natürlich müssen bei der Anwendung der Methode deren Grenzen bezüglich der erfassbaren Größenklassen und die mangelhafte Erfassung sehr agiler Tiere beachtet werden. Wenngleich diese Methode von den Autoren nur an Teichen getestet wurde, erscheint doch eine Übertragung auf andere stehende Gewässer-Typen möglich.

D a n k s a g u n g

Wir danken Herrn Dipl.-Biol. Dietrich Braasch (Potsdam) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Artbestimmungen sowie Herrn Ulrich Sünder (Oederan) für die Unterstützung bei den Geländearbeiten 1986.

Z u s a m m e n f a s s u n g

In stehenden Gewässern bestehen vielfältige Beziehungen zwischen der Makrofauna des Phytals und Pelagials. Mit traditionellen Methoden können beide nur getrennt quantitativ erfaßt werden. Es wird eine Methode vorgestellt, die die integrierte quantitative Erfassung der Makrofauna beider Zönosen ermöglicht. Dazu wird ein würfelförmiger, mit Gaze bespannter Kasten (Kantenlänge 50 cm) verwendet, der während der Vegetationsperiode im Gewässer stationiert wird. Durch eine offene Seitenfläche erfolgt ein Individuenaustausch mit den Populationen im Gewässer. Da durch Einbringung gewässereigenen Pflanzenmaterials im Kasten naturnahe ökologische Verhältnisse hergestellt werden, ist durch Entnahme des darin befindlichen Populationsanteils die Abundanz vieler Arten der Makrofauna meßbar. Tests der Methode in neun Teichen des Kreises Flöha belegen, daß sie für bestimmte Tiergruppen innerhalb eines abgegrenzten Körpergrößenbereiches befriedigende Ergebnisse liefert.

S u m m a r y

There are various relations between macrofauna of phytal and pelagial in standing waters. A method is presented, which makes possible integrated quantitative investigations of the macrofauna of both coenosis. For the purpose of this a cubic box is used, covered with gauze. These boxes are stationed in ponds or lakes during the same vegetation-season. Through an open plane inhabitants can disperse between of box and phytal and pelagial respectively. Will be putting plants from the pond in these boxes. So can induced nearly natural conditions in the boxes. This method was used in nine ponds in the district of Flöha. Various results are discussed, depending on the gauze-size.

S c h r i f t t u m

- Autorenkollektiv: Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung. Band 2: Biologische, mikroskopische und toxikologische Methoden. Jena: Fischer Verlag 1982.
- Balogh, J.: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin: Akademie Verlag 1958.
- Ellenberg, H.: Ökosystemforschung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag 1973.
- Friedrich, G., und H. V. Herbst: Der Litoralzylinder, ein Gerät zur quantitativen Probenentnahme im Uferbereich. Gewässer und Abwässer, Düsseldorf 47 (1968) 79–87.
- Kuschka, V., G. Lehmann und U. Meyer: Zur Arbeit mit Bodenfallen. Beitr. z. Entomologie, Berlin 37 (1987) 1, 3–27.
- Schaefer, M., und W. Tischler: Ökologie. In: Wörterbücher der Biologie. Jena: Fischer Verlag 1983.
- Shubert, R.: Lehrbuch der Ökologie. Jena: Fischer Verlag 1986.
- Schwoerbel, J.: Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie. Stuttgart 1980.

Volkmar Kuschka
Talstraße 10
Flöha
9380

Frank Nüssler
Durchfahrt 21
Oederan
9388

Ulrich Meyer
Leninstraße 81
Flöha
9380