Poster zu Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Freising-Weihenstephan 1990)
Band 20 1991

Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette: Vergleichende Untersuchungen zur Habitatpräferenz und Produktion der Mollusken im Belauer See und seinem Abfluß (Schleswig-Holstein)

Meinolf Asshoff, Rainer Pöpperl und Klaus Böttger

Synopsis

This paper focuses on the mollusca species of Lake Belau and its outlet "Alte Schwentine". Many species are qualified to colonize different biotops, but they prefer habitats with typical substrate relationships and current velocities.
The total production of mollusca comes up to 156 g $DW \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$, measured in the brook below the lake. At this station, where the seston drift from the lake is high, a great deal is produced by the filter-feeding mussels. In the different structured biotops of Lake Belau the production of *Bithynia tentaculata, Potamopyrgus jenkinsi* and *Dreissena polymorpha* is determined.

mollusca, Unionidae, Bithynia tentaculata, habitat, production, lake, lake outlet

1. Einleitung

Im Rahmen des vom BMFT geförderten FE-Vorhabens Ökosystemforschung Bornhöveder Seenkette wird u. a. die Struktur der limnischen Ökosysteme erarbeitet sowie ihr Stoff- und Energiehaushalt quantifiziert. Da die Mollusken im Nahrungsnetz der limnischen Lebensgemeinschaften als Primärkonsumenten eine wichtige Rolle spielen, wird ihre räumliche Verteilung, ihre Biomasse sowie Produktion untersucht.

2. Untersuchungsgebiet und Probenahmestellen

Die untersuchten Gewässer, Belauer See und sein Abfluß, sind Teile der Bornhöveder Seenkette. Letztere besteht aus 6 Seen und den sie verbindenden Fließgewässern. Der **Belauer See** stellt ein dimiktisch-holomiktisches Gewässer dar, das u. a. durch starke Blaualgenblüten als eutrophes Gewässer gekennzeichnet ist. Er entwässert über eine Stauhaltung in die begradigte, ca. 2 km lange **Alte Schwentine**, deren Fließgeschwindigkeit durch den Betrieb einer Mühle im Tagesverlauf zwischen ca. 0,5 und 0 m/s schwankt. Die unterschiedlichen Biotopstrukturen der untersuchten Probestellen (Abb. 1) resultieren im wesentlichen aus dem Pflanzenwuchs und den Sedimenten, die durch die Korngrößenverteilung und den Anteil organischer Substanz charakterisiert werden.
Im **Belauer See** sind neben einem Brandungsufer (Probestelle B) unterschiedlich ausgebildete Bereiche des Schilfgürtels mit einer Breite von 5 bis 20 m als litorale Lebensräume voneinander zu trennen. In den windexponierten, schmalen Schilfbereichen sind steinige bis sandige Sedimente mit nur geringen Detritusanteilen vorherrschend (Probestellen B, S I bis S III). Im windgeschützten Schilfgürtel des Südufers (Probestellen W, A) bestimmen mächtige Schilfdetritusablagerungen das Bodensediment (Abb. 2). Als Molluskenhabitate der **Alten Schwentine** werden die 3 Substrattypen steiniger Kies (Probestellen AS IV, AS XI), sandiger Schlamm (AS I, AS II) und aus *Elodea* sp. gebildete Wasserpflanzenbestände (AS VII, AS VIII) unterschieden (Abb. 3).

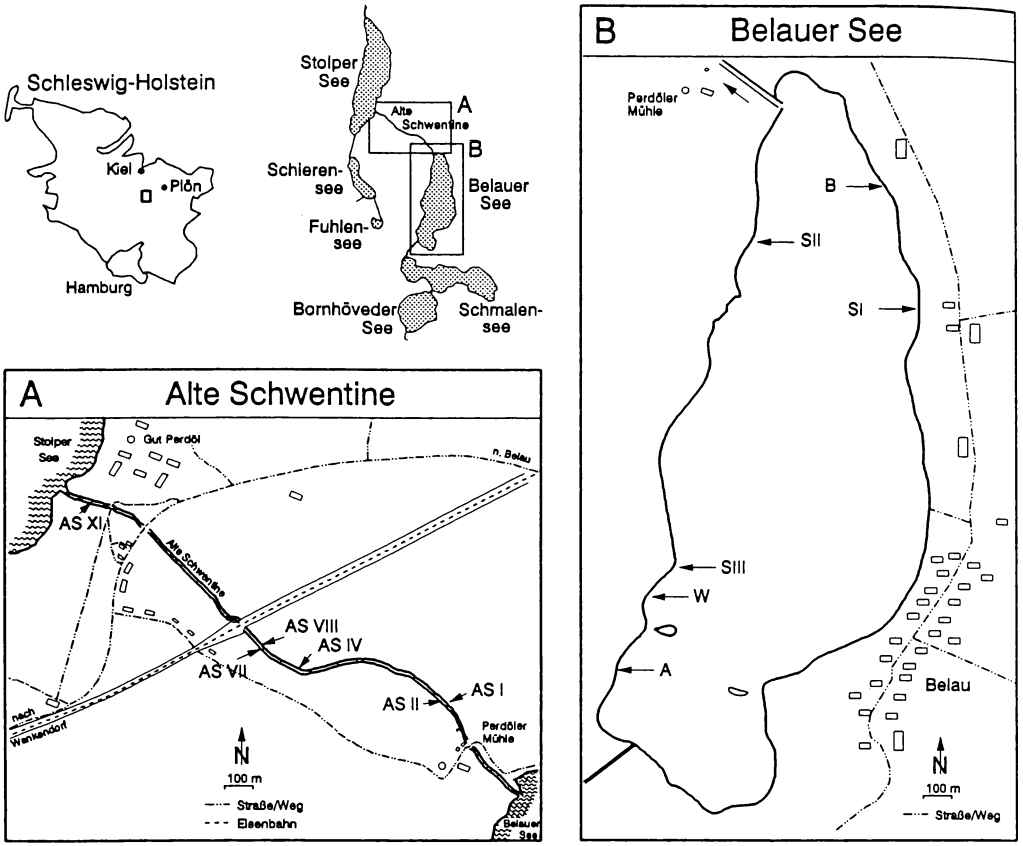

Abb. 1: Belauer See und Alte Schwentine mit Kennzeichnung der Probestellen

3. Methoden

Im Belauer See und seinem Abfluß sind im Jahre 1989 regelmäßig je 6 für die Molluskenbesiedlung repräsentative Probestellen in 0,5 m Wassertiefe mit Stechkästen (See: 900 cm^2, Fließgewässer: 500 cm^2) quantitativ beprobt worden. Die Nomenklatur der Mollusken-Arten richtet sich nach GLÖER & al. (1987). Zur Ermittlung der Produktion werden bei den wichtigsten Arten die Schalen vermessen, Längen-Gewichts-Relationen ermittelt und mit der Growth-Increment-Methode nach DOWNING & RIGLER (1984) die Produktion berechnet. Bei den Unioniden wird das Wachstum auf zweierlei Weise bestimmt: zum einen direkt in exponierten Käfigen, zum anderen durch Bestimmung der Schalen-Zuwachslinien freilebender Individuen und anschließender Anwendung von WALFORD-Plots nach GREEN (1980). Bei Arten, die nicht in ausreichender Anzahl in den Proben vorkommen, wird die Produktion aus der mittleren Biomasse und P/B-Werten der Literatur berechnet.

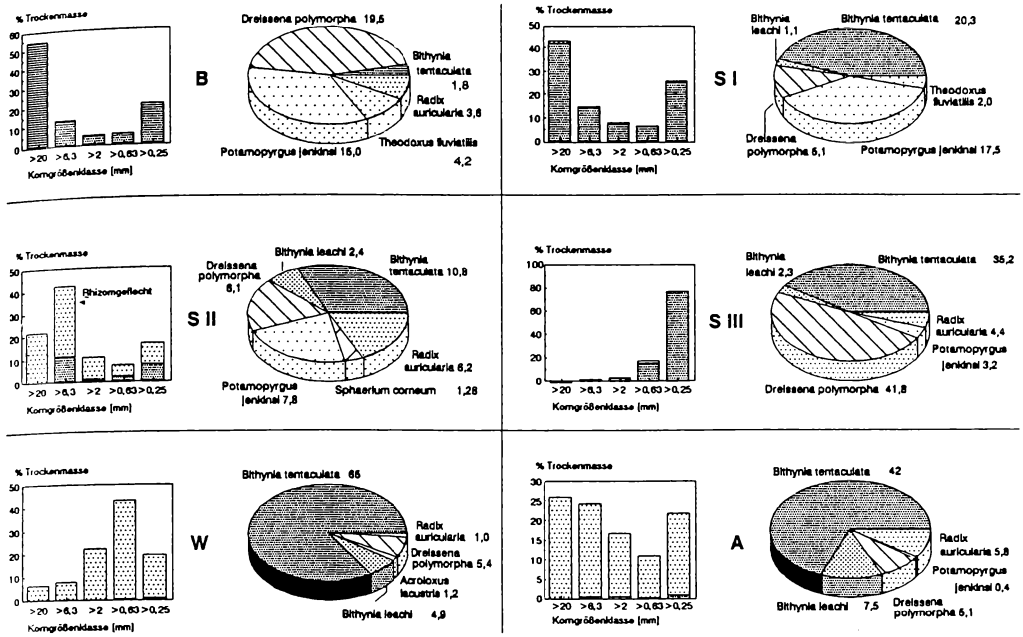

Abb. 2: Korngrößenverteilung und Produktion (mg TG·m^{-2}·a^{-1}) der wichtigsten Mollusken-Arten an den Probestellen des Belauer Sees (Organische Sedimente hell, anorganische dunkel)

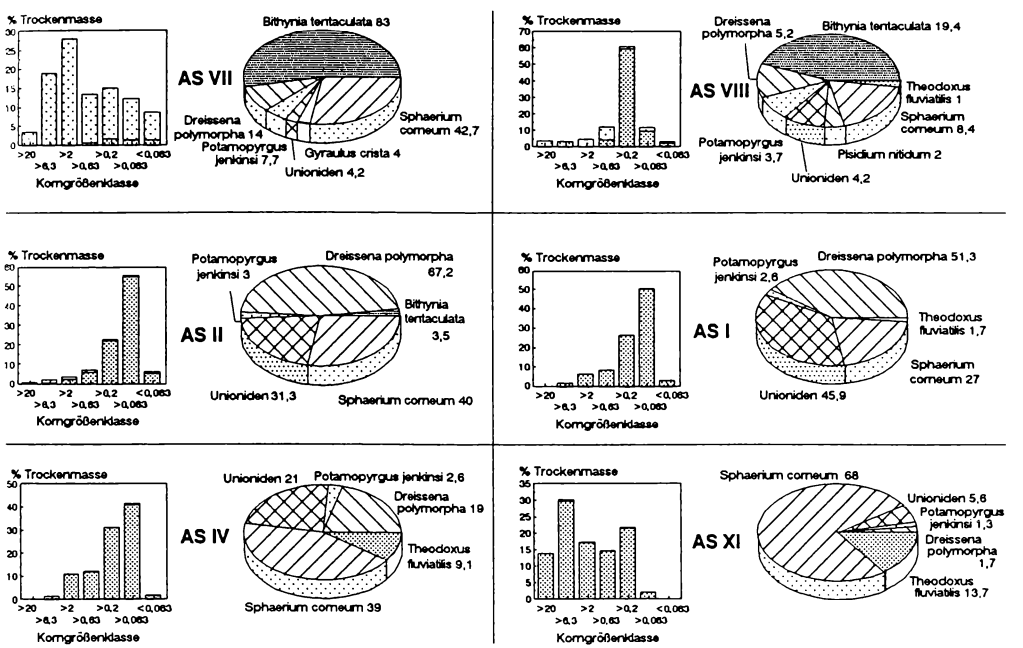

Abb. 3: Korngrößenverteilung und Produktion (mg TG·m^{-2}·a^{-1}) der wichtigsten Mollusken-Arten an den Probestellen der Alten Schwentine (Organische Sedimente hell, anorganische dunkel)

4. Habitatpräferenzen

Im See sind 34 Mollusken-Arten aus 12 Familien anzutreffen, im Fließgewässer 35 Arten aus 13 Familien; 19 Arten kommen in beiden Gewässern gemeinsam vor.
Es zeichnen sich deutlich Gruppierungen von Arten mit unterschiedlichen Lebensraumpräferenzen ab (Tab. 1): *Gyraulus acronicus*, *Pisidium lilljeborgii*, *Ancylus fluviatilis* und *Theodoxus fluviatilis* (Gruppen 3, 4) können als stenök bezeichnet werden, *Pisidium casertanum*, *Potamopyrgus jenkinsi*, *Unio tumidus* und *Anodonta anatina* (Gruppe 6) hingegen als euryök (vgl. BOYCOTT 1936, MACAN 1977). In Gruppe 2 bzw. 5 sind Arten zusammengefaßt, die bevorzugt in Seen bzw. Fließgewässern vorkommen. Andere Arten zeigen eine auf sehr wenige Probestellen beschränkte Verbreitung, ohne daß eine stenöke Bindung an bestimmte Habitatfaktoren angegeben werden kann. Auffällig ist das zusätzliche Vorkommen seentypischer Arten in den Wasserpflanzenbeständen des Baches.

Tab. 1: Habitatpräferenz der Mollusken. Dargestellt ist der prozentuale Anteil der Abundanz einer Art am Gesamtvorkommen der Art an allen Probestellen. Werte unter 2,5 % sind als "*" dargestellt. Die Kästen sollen Gruppierungen von Arten mit ähnlichen Habitatpräferenzen hervorheben.
(Substrate: E = *Elodea*, S = Schilf, m = Schlamm, k = Kies, d = Detritus; Strömung: + = deutliche, - = sehr geringe, ± = mäßige)

	mittlere Abundanz Ind./m²	Bach						See					
Probestelle		AS IV	AS V	AS II	AS I	AS III	AS VI	B	S I	S II	S III	W	A
Substrat		Ed	md	md	k	k	k	k	Sk	Sk	Sd	Sd	Sd
Strömung		-	±	±	+	+	+	+	+	±	-	-	-
Artenzahl		23	20	20	14	13	15	17	22	20	23	17	19
Valvata cristata	31	*	*		*				*	*	*	8	85
Bathyomphalus contortus	12	3	*	*	*			*	*	*	7	7	76
Anisus vortex	3,2		4								8	4	84
Hippeutis complanatus	51	4	*	*				*		11	9	16	57
Acroloxus lacustris	144	*			*	*	*	*	21	22	8	31	16
Bithynia leachi	495	*	*	*	*	*		*	6	13	13	26	40
Bithynia tentaculata	1322	54	7	*	*	*	*	*	4	*	7	14	9
Physa fontinalis	12	64		*					8	4	7	8	9
Radix auricularia	16	27	*	*	*	*	*		*	20	14	3	16
Armiger crista	81	23	*	*			*	6	36	20	10	*	*
Valvata piscinalis	29	11	7	*		*		19	3	*	57		*
Gyraulus albus	205	85	*	*	*		3	*	4	4	*	*	*
Planorbis carinatus	1,3	47					9			11		28	4
Stagnicola corvus	0,4	94											6
Galba truncatula	0,4	100											
Planorbarius corneus	0,3			50					50				
Planorbis planorbis	1,9											89	11
Lymnaea stagnalis	0,3									55		45	
Lymnaea palustris	0,3												100
Pisidium lilljeborgii	2,1							9	91				
Gyraulus acronicus	2,0							55	45				
Ancylus fluviatilis	0,5						100						
Theodoxus fluviatilis	234	3	*	*	5	24	45	14	6	*	*		
Pisidium henslowanum	150	*	*	16	43	28	8	*	*		*		
Sphaerium corneum	317	13	8	19	13	16	29	*	*	*	*		*
Pisidium nitidum	215	3	14	19	30	20	3	*	*	*	6	*	
Dreissena polymorpha	223	8	3	36	29	8	*	4	*	*	8	*	*
Pisidium casertanum	46	3	36	13	7	11	5	8	8	5	*		*
Potamopyrgus jenkinsi	3507	10	6	7	4	*	*	25	27	12	5	*	*
Anodonta anatina	6,9	15	10	16	24	8	3	3	*		*	*	
Unio tumidus	3,6	*	3	5	5	10	9	4	*	*	*	*	
Unio pictorum	0,9		*	*	4	3	*	*					
Pseudanodonta complanata	1,9		3	5	6	3	*	*	*		*	*	
Pisidium millum	4,2	70	10	14							5		*
Pisidium subtruncatum	21	34	40			5			3		19		
Pisidium obtusale	1,2		34								66		
Pisidium hibernicum	2,6			23					22	39	16		
Pisidium moitessierianum	1,2			50			50						

In beiden Ökosystemen erreicht *Potamopyrgus jenkinsi* die höchste mittlere Abundanz aller Arten je Probestelle mit bis zu 11.400 Ind./m^2. Bevorzugt werden sandig-steinige Substrate mit deutlicher Wasserbewegung, wie sie an windexponierten Ufern des Sees und auf weiten Strecken des Baches vorhanden sind. *Theodoxus fluviatilis* zeigt eine noch stärkere Bindung an Strömung und grobes Substrat. Sie lebt vor allem am Brandungsufer des Sees und im Stromstrich des Baches (386 bis 1.260 Ind./m^2). Auf detritusreichen Substraten ist *Bithynia tentaculata* in hohen Besiedlungsdichten von maximal 2.160 Ind./m^2 zu finden: Im See im Schilfgürtel des Südufers (W, A) und im Bach in den *Elodea*-Beständen (AS VII). Die Unioniden sind im See vorwiegend an Stellen mit geringen Detritusschlammablagerungen am Brandungsufer und an Vorsprüngen der Uferlinie in Dichten von nur wenigen Individuen je m^2 zu finden. Im Bach erreichen sie unterhalb der Staustufe ihre höchsten Abundanzen mit ca. 35 Ind./m^2. Während in der Alten Schwentine *Anodonta anatina* dominiert, ist im Belauer See *Unio tumidus* die häufigere Unionide. *Dreissena polymorpha* läßt im See aufgrund geringer Abundanzen keine Habitatpräferenzen erkennen. Im Bach bevorzugt die Art wie die Unioniden den oberen Abschnitt direkt unterhalb des Sees und besiedelt strömungsexponierte Hartsubstrate.

5. Biomasse und Produktion

Der größte Anteil der Biomasse wird im Bach von den Unioniden mit bis zu 328 g TG/m^2 (Probestelle AS I) gestellt. Die Unioniden zeigen einen individuell sehr unterschiedlichen Zuwachs, wobei *Anodonta anatina* mit einem Längenzuwachs der Schale von bis zu 3 cm pro Jahr höhere Werte als *Unio tumidus* aufweist. Bei den in Käfigen exponierten Tieren wurde ein etwas geringerer Zuwachs als mit der Jahresring-Methode ermittelt. Der jährliche Längenzuwachs nimmt mit der Größe der Schale ab. Die maximale Biomassezunahme erzielen die Unioniden erst bei einer Schalenlänge von 4-5 cm.
Im See erreicht *Bithynia tentaculata* an allen Probestellen - abgesehen vom Brandungsufer - den größten Anteil der Biomasse (maximal 21,5 g TG/m^2 an A). Entsprechend weist *B. tentaculata* mit 64,5 g $TG \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ auch die höchste Produktion auf. Die Art zeigt einen 2- bis 4-jährigen Lebenszyklus und bringt im Juni eine Generation pro Jahr hervor. Auf den detritusreichen Sedimenten des Sees (W, A) wächst *B. tentaculata* langsamer, erreicht aber größere Gehäusemaße als auf den anorganischen Sedimenten der anderen Probestellen. Hierbei scheint die Ernährungsweise (sowohl weidend als auch filtrierend) im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Nahrungsangeboten eine wichtige Rolle zu spielen (TASHIRO & COLEMAN 1982).
Theodoxus fluviatilis, eine typische Gastropode fließender Gewässer, zeigt das Hauptwachstum innerhalb weniger Monate des zweiten Lebensjahres. Die höchste Produktion weist sie an Probestelle AS XI mit 13,7 g $TG \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ auf.
Im See treten neben *B. tentaculata* noch *Dreissena polymorpha* und *Potamopyrgus jenkinsi* als wichtige Sekundärproduzenten auf, sie weisen besonders auf steinigen Sedimenten hohe Produktionsanteile auf (Abb. 2). Im Bach wird der Hauptanteil der Produktion von den Muscheln erzielt, wobei besonders *Dreissena polymorpha* und *Sphaerium corneum* hohe Werte von bis zu 67,2 bzw. 68 g $TG \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ erreichen. Als Gastropoden leisten nur *Theodoxus fluviatilis* auf steinigen Sedimenten (AS IV, AS XI) und *Bithynia tentaculata* in Bereichen der Wasserpflanzen (AS VII, AS VIII) bedeutende Beiträge zur Gesamtproduktion der Mollusken im Bach (Abb. 3).

6. Zusammenfassung

Viele Mollusken-Arten zeigen neben der Fähigkeit zur Besiedlung sehr verschiedener Standorte meist deutliche Präferenzen für bestimmte Habitate, die sich innerhalb eines Gewässers insbesondere durch Substrat und Fließgeschwindigkeit unterscheiden. Nur wenige stenöke Arten sind auf spezielle Habitate angewiesen. Die höchste Gesamtproduktion der Mollusken wird mit über 156 g $TG \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ im Bach kurz unterhalb des Seeabflusses erreicht. Den größten Anteil hieran stellen die Muscheln, die sich als Filtrierer von der reichlichen Sestondrift aus dem See ernähren und die Stoffumsätze der Mollusken im Bach bestimmen. Im Belauer See werden je nach Biotopstruktur die Produktionsgrößen von *Bithynia tentaculata*, *Potamopyrgus jenkinsi* und *Dreissena polymorpha* bestimmt, wobei aufgrund der variablen Ernährungsweise von

B. tentaculata neben dem Plankton auch der Aufwuchs als wichtige Energiequelle in Betracht kommt. Weitere Untersuchungen hierzu folgen.

Danksagung

Gefördert durch das BMFT und das Land Schleswig-Holstein; ÖSF Bornhöveder Seen Publikation.

Literatur

BOYCOTT, A. E., 1936: The habitats of freshwater mollusca in Britain. J. Anim. Ecol. 5: 116-186.

DOWNING, J. A. & F. H. RIGLER, 1984: A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. Blackwell Scientific Publ., IBP Handbook 17: 501 S.

GLÖER, P., MEIER-BROOK, O. & O. OSTERMANN, 1987: Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 6. Auflage. Dt. Jugendbund f. Naturbeob., Hamburg: 85 S.

GREEN, R. H., 1980: Role of Unionid clam population in the calcium budget of a small arctic lake. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 219-224.

MACAN, T. T., 1977: A key to the British fresh- and brackisch-water gastropods. Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ. 13: 46 S.

TASHIRO, J. S. & S. D. COLEMAN, 1982: Filter-feeding in the freshwater prosobranch snail *Bithynia tentaculata*: Bioenergetic partitioning of ingested carbon and nitrogen. Americ. Midland Naturalist 107: 114-125.

Adresse

Dipl.-Biol. Meinolf Asshoff
Dr. Rainer Pöpperl
Prof. Dr. Klaus Böttger
Zoologisches Institut der
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Olshausenstr. 40-60

W - 2300 Kiel 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 20_1_1991

Autor(en)/Author(s): Pöpperl Rainer [Poepperl], Böttger Klaus, Asshoff Meinolf

Artikel/Article: Ökosystemforschung im Bereich der Bornhöveder Seenkette: Vergleichende Untersuchungen zur Habitatpräferenz und Produktion der Mollusken im Belauer See und seinem Abfluß (Schleswig-Holstein) 223-228