

(Aus der Gesamthochschule Duisburg)

Der Raum als begrenzender Faktor einer teichausflußbewohnenden *Sphaerium corneum*-Population (Mollusca: Lamellibranchiata)

Werner Hinz

Mit 1 Tabelle und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 22. 6. 1976)

Kurzfassung

Die Molluskenfauna eines Teichausflusses wurde quantitativ untersucht. Fast die gesamte Biomasse von rund 0,4 kg Trockengewicht mit Schalen pro 0,45 m² wird von den Muscheln gestellt, die sich passiv von der Drift aus den Teichen ernähren. Drei Viertel der 68 000 bis 102 000 lebenden Molluskenindividuen pro m² (95 % — Vertrauensbereich) gehören zu *Sphaerium corneum*, von denen ein Teil der Tiere — möglicherweise unter dem Einfluß der extrem hohen Siedlungsdichte — im Alter Schalenverlängerungen ausbildet.

Abstract

The mollusc fauna of the outlet of two ponds was investigated quantitatively. Nearly the whole biomass of about 0.4 kg dry weight with shells per 0.45 m² is provided by the mussels which passively live on the drift out of the ponds. Three quarters of the 68 000 to 102 000 living mollusc individuals per m² (95 % — confidence interval) belong to *Sphaerium corneum* of which one part — possibly under the influence of the extreme high density — develops shell lengthenings in old age.

1. Einleitung

Ausflüsse aus größeren stehenden Gewässern mit ihrer hohen organischen Drift unterscheiden sich deutlich von der Besiedlung normaler Bachabschnitte, stellen doch hier die „passiven Ernährer“ mit zum Teil stark erhöhten Abundanzten den größten Teil der Tierwelt (ILLIES 1956). Unter den Mollusken gehören die Muscheln zu diesem Ernährungstyp, und insbesondere *Sphaerium corneum* zeigt bei Eutrophierung vielerorts Massenentwicklung.

Herrn Dr. H. KUTZELNIGG verdanke ich die Kenntnis des untersuchten Gewässers mit dem Massenvorkommen von *Sphaerium corneum*, Herr Dr. G. RÜPPELL fertigte die Fotografien an.

2. Gewässerbeschreibung

Der untersuchte Bach liegt etwa 250 m nördlich Brackermühle an der Düssel, in die er nach sehr kurzem Lauf einmündet, im Neandertal östlich Düsseldorf (TK 25 Mettmann 4707, r 69 500, h 76 600). Er ist durchschnittlich 15 cm tief; sein Untergrund besteht hinter einem wegunterquerenden Durchflußrohr aus festem Kalkgestein und anschließend aus weichem Sediment, durchmischt mit etwas Kies und einigen Steinen sowie Grobdetritus. Das Bachbett wird stellenweise dicht besiedelt von einem kleinblättrigen *Potamogeton*. Die Fließgeschwindigkeit von 20 cm/sec direkt hinter dem Durchflußrohr erniedrigt sich schnell auf 10 und wird innerhalb der *Potamogeton*-Bestände auf ca. 5 cm/sec herabgesetzt. Der pH-Wert am 12. 11. 1975 betrug 7,1, die Karbonathärte lag zwischen 8 und 10, die Gesamthärte zwischen 16 und 18° dH. Der Bach ist zugleich Ausfluß aus zwei Teichen der ungefähren Größe 30 mal 30 und 120 mal 40 m mit einer Tiefe von 50 bis 60 cm, mit

grauem, schlickigem Schlamm und ganz wenig Laub. Ihre Vegetation besteht aus viel *Elodea* und etwas *Lemna minor* (pH am 4. 3. 1976: 6,2). Offensichtlich liegen beide Gewässer, denen Oberflächenzuflüsse fehlen, gelegentlich trocken.

Die Tierwelt im Bach (Teichausfluß) ist artenreich:

Gasterosteus aculeatus, *Gammarus roeseli* (häufig), *Asellus aquaticus* (mäßig häufig), Larven von *Sialis*, Trichoptera, Chironomidae, Dytiscidae und Zygoptera, Tubificidae (wenig häufig), *Herpobdella octoculata* (häufig), *Glossiphonia complanata* (häufig), *Helobdella stagnalis* (mäßig häufig) und *Hemiclepsis marginata* (1 Exemplar), *Hydra* (1 Exemplar).

3. Auswertungsmethoden

Die statistischen Auswertungsmethoden sind alle aus SACHS (1972) entnommen. Die Spalten 1 und 4 der Tab. 1 enthalten die arithmetischen Mittel der Individuenzahlen der beiden Probeserien. Kann man die Werte beider Serien als aus einer Grundgesamtheit entstammend betrachten (Spalte 8), sind die Gesamtmittelwerte der vereinigten Stichproben (Spalten 10 und 12) eingetragen. Im Fall von *Pisidium milium* berechtigt das Ergebnis des konservativen KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Tests eben noch nicht zur Annahme der Nichthomogenität. Das — eigentlich unerlaubte — Durchprobieren von U- und t-Test ergab hingegen Nichthomogenität ($\alpha = 0,05$). Ich unterlasse daher vorsichtshalber bei *P. milium* ein Zusammenfassen der beiden Stichproben. Die Stichprobenverteilung wurde mit Hilfe der Sigmaregeln, des Verhältnisses von mittlerer absoluter Abweichung vom Mittelwert zur Standardabweichung, mit dem R/s-Test ($\alpha = 0,10$) und in Spalte 9 für einige Fälle auch mit dem KOLMOGOROFF-SMIRNOFF-Anpassungstest auf Annäherung zur Normalverteilung geprüft. Die Verteilungskurven der Variablenwerte bei den Arten in der Dominanzskala von *Anodonta* an abwärts sind so asymmetrisch, daß grundsätzlich nicht mit angenäherter Normalität gerechnet werden kann. Wahrscheinlich liegen hier einfache oder zusammengesetzte POISSON-Verteilungen vor. Da für gesicherte Aussagen entweder die Probenzahl oder die Greiferfläche stark erhöht werden müßte, beschränke ich mich bei diesen vier Arten auf die Angabe des arithmetischen Mittels. Für die übrigen Arten gebe ich in den Fällen der nicht als normal zu betrachtenden Verteilungen den Median (Spalten 6 und 12) und in denen angenähert normalverteilter Beobachtungswerte die Standardabweichung (Spalten 2, 5 und 11). Die Spalten 3, 7 und 13 enthalten die Vertrauensbereiche für die Mittelwerte (μ beziehungsweise $\bar{\mu}$).

4. Ergebnisse

Insgesamt wurden mit dem EKMAN-BIRGE-Greifer am 12. 11. 1975 10 Proben von der vegetationslosen und 10 weitere von der mit *Potamogeton* bestandenen Fläche genommen. Diese 20 quantitativ ausgelesenen Proben mit einer Gesamtfläche von 0,45 m² enthielten 38 273 lebende Molluskenindividuen; ihr Gewicht mit Schalen betrug nach viertägiger Trocknung bei 110° C 415 g. Pro m² leben demnach etwa zwischen 68 000 und 102 000 Molluskenindividuen (95 % — Vertrauensbereich).

In Tab. 1 wird der Fang artenmäßig aufgeschlüsselt.

Auf die Schnecken entfallen 2 % der Individuen und 0,7 % der Biomasse. Lediglich durch leere Schalen wurden *Galba truncatula*, *Lymnaea stagnalis* und *Anisus vortex* nachgewiesen. Damit sind die Schnecken mit rund 10 Arten aus nur zwei Familien (Planorbidae, Lymnaeidae) repräsentiert. Prosobranchier fehlen.

Sphaerium corneum stellt 73 % der Molluskenindividuen und rund 98 % der Biomasse. Auf der abgesammelten Fläche von 0,45 m² lebten ca. 1,5 Liter *Sphaerium corneum*-Tiere zwischen oder über mindestens 1,2 Liter leerer Schalen. Im Durchschnitt bedeckten die lebenden Tiere von *Sphaerium corneum* die Fläche mit einer $\frac{1}{3}$, im Maximum (2796 Tiere

Spaltennummer	1	2	3	4	5	6
	arithmetisches Mittel \bar{X}_1 für die Individuenzahl pro 225 cm ² der Fläche ohne Potamogeton ($n_1=10$)	Standardabweichung s_1	95%-Vertrauensbereich für μ_1	arithmetisches Mittel \bar{X}_2 für die Individuenzahl pro 225 cm ² der Fläche mit Potamogeton ($n_2=10$)	Standardabweichung s_2	Median \tilde{X}_2 für die Individuenzahl pro 225 cm ² ($n_2=10$)
Mollusken gesamt	1670			2160		
Sphaerium corneum	1280			1530		
Pisidium subtruncatum	316			478		
Pisidium nitidum	42,1			35,9		
Gyraulus albus	4,5	3,1	$2,2 \leq \mu_1 \leq 6,8$	59,4		47,5
Sphaerium lacustre	13,0			25,8		
Pisidium milium	4,7	3,2	$2,4 \leq \mu_1 \leq 7,0$	13,1	7,1	
Radix peregra	3,3			6,0		
Armiger crista	2,8			5,8		
Planorbis carinatus	0,7			1,5		
Anodonta	0,1			1,0		
Bathyomphalus contortus	0,4			0,7		
Hippeutis complanatus	0			0,8		
Radix cf. auricularia	0,1			0		

Tabelle 1. Siedlungsdichten und Trockengewichte der Molluskenarten, geordnet nach der Gesamtdominanz. Insgesamt lebend erbeutete Molluskenindividuen: 38 273. Die Ergebnisse werden mit höchstens 3 signifikanten Ziffern angegeben. Weitere Erklärungen siehe Kapitel „Auswertungsmethoden“. Fortsetzung auf gegenüberliegender Seite.

pro 225 cm²) sogar mit einer $\frac{2}{3}$ cm hohen Schicht. Dazu kommen weitere Muschelarten, allen voran *Pisidium subtruncatum*.

Die durchschnittliche Individuenzahl und das durchschnittliche Trockengewicht von *Sphaerium corneum* sind auf der mit *Potamogeton* besetzten Fläche etwas höher als auf der vegetationsfreien. Die Unterschiede sind allerdings nicht signifikant. Von den übrigen

7	8	9	10	11	12	13	14
95%-Vertrauensbereich für μ_2 bzw. $\tilde{\mu}_2$	Prüfung auf Homogenität (-) bzw. Nichthomogenität (+) mit Kolmogoroff-Smirnoff-Test ($\alpha=0,05$)	Prüfung auf Anpassung (+) bzw. Nichtanpassung (-) an Normalverteilung mit Kolmogoroff-Smirnoff-Test ($n=20; \alpha=0,10$)	arithmetisches Mittel \bar{X} für die Individuenzahl pro 225 cm ² (n=20)	Standardabweichung s	Median \tilde{X} für die Individuenzahl pro 225 cm ² (n=20)	95%-Vertrauensbereich für μ bzw. $\tilde{\mu}$	durchschnittliches Trockengewicht (mit Schalen) pro Tier (mg)
	-	+	1910	834		1520 $\leq \mu \leq$ 2300	
	-	+	1410	697		1080 $\leq \mu \leq$ 1730	14,4
	-	+	397	217		296 $\leq \mu \leq$ 498	0,4
	-	+	39,0	19,9		29,7 $\leq \mu \leq$ 48,3	0,8
14 $\leq \tilde{\mu}_2 \leq$ 80	+	-			14,5	6 $\leq \tilde{\mu} \leq$ 26	1,2
8,0 $\leq \mu_2 \leq$ 18,2	(-)	-			3,5	2 $\leq \tilde{\mu} \leq$ 6	0,3
	-	-			3,5	1 $\leq \tilde{\mu} \leq$ 5	0,5
	-	-			0,5	0 $\leq \tilde{\mu} \leq$ 1	19,9
							0,2
							9,1
							297,4
							2,7

Molluskenarten besiedeln nur *Gyraulus albus* und (siehe Ausführungen im Kapitel „Auswertungsmethoden“) *Pisidium milium* mit signifikant höheren Abundanzen die *Potamogeton*-Fläche (Aspekt der kalten Jahreszeit).

Die Anodonten sind bis auf zwei 9 beziehungsweise 12 mm lange Stücke zwischen 24 und 31 mm lang. Am Bachufer wurden zwei größere *Anodonta cygnea*-Schalen gefunden. Da ein genetischer Zusammenhang unbewiesen und anhand der Jungtiere eine sichere Bestimmung nicht möglich ist, lasse ich die Frage der Artzugehörigkeit offen. — Die beiden Teiche enthielten keinerlei Großmuscheln oder deren Reste. Es konnten in ihnen lediglich

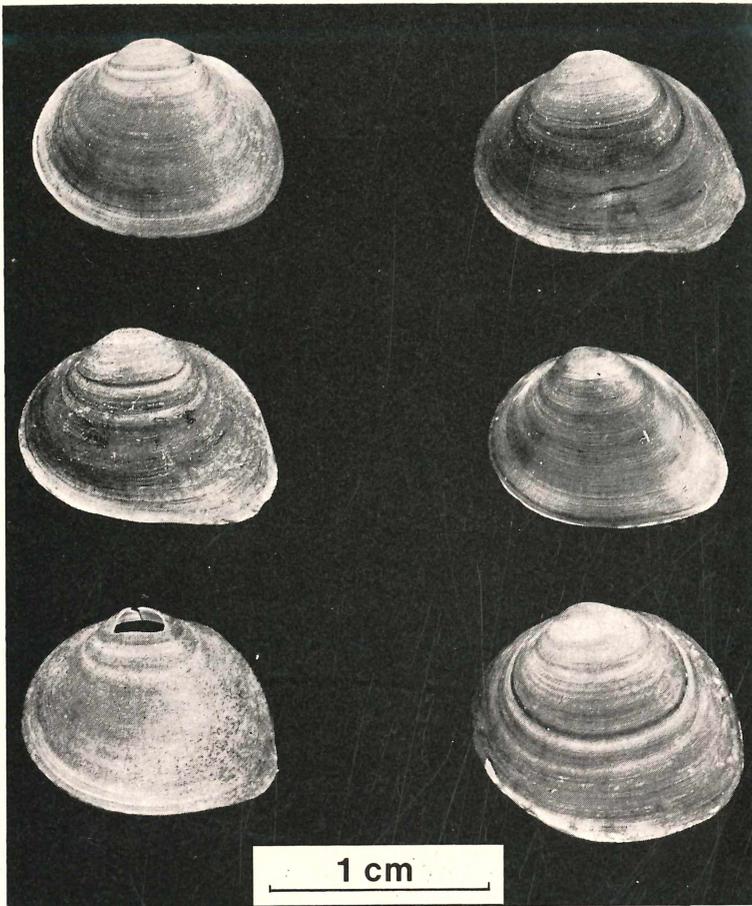


Abbildung 1. Schalenformen (linke Klappen) von *Sphaerium corneum*. Oben links Normalform, die übrigen mit Verlängerungen des Hinterendes in verschiedener Ausprägung.

einige Exemplare von *Sphaerium corneum*, *Pisidium henslowanum*, *Radix auricularia*, *Gyraulus albus* und *Bathyomphalus contortus* gefunden werden.

Unter den weitgehend ausgewachsenen Tieren von *Sphaerium corneum* gibt es Schalen mit mehr oder weniger ausgeprägter Verlängerung der Siphonalregion: Das Schalenhinterende ist im Umriß (Abb. 1) gerundet- bis spitz-dreieckig, selten beilförmig; oft ist es lateral-kompreß abgeflacht, und in manchen Fällen klappt die Schale (Abb. 2). Nach der Form der konzentrischen Zuwachslinien haben die in Abb. 1 dargestellten Tiere das positiv-allometrische Wachstum des Hinterendes erst begonnen, nachdem eine Schalenlänge von 7 bis 10 mm erreicht worden ist. Bei aller Unzulänglichkeit meiner Schätzung möchte ich den in den einzelnen Proben stark schwankenden Anteil deutlich verlängerter Schalen mit größenordnungsmäßig 3 % für den Durchschnitt angeben. — Im Winter bei Zimmertemperatur beobachtete Tiere der Länge 12 bis 15 mm strecken ihre Siphonen 1,5 bis fast 3 mm weit über den Schalenrand aus.

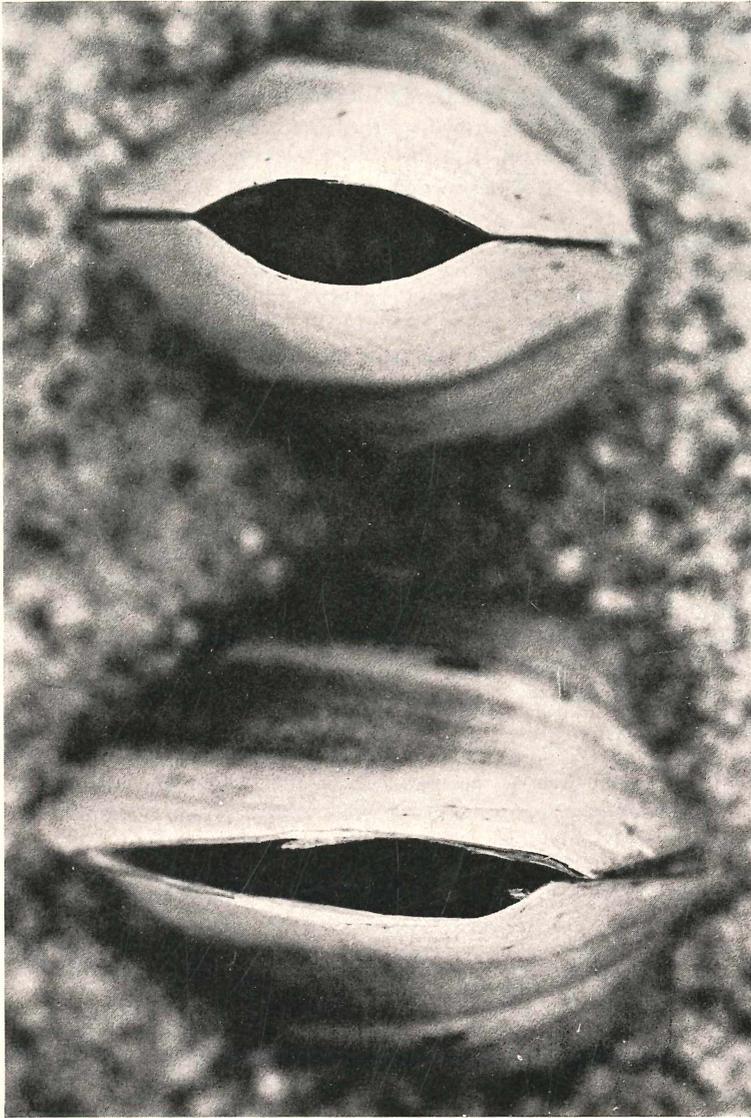


Abbildung 2. Blick auf das Hinterende von *Sphaerium corneum* mit Concha hians. Tiere 13,7 mm und 14,5 mm lang.

5. Diskussion

Die vorliegende Untersuchung zeichnet ein statisches Bild von der Molluskenfauna eines Teichausflusses. KNÖPP (1952) fordert, die Dynamik der Lebensgemeinschaft in den Vordergrund zu stellen. Da er aber *Sphaerium* zu den oligodynamischen Tieren rechnet und nach THIEL (1926, 1929) *Sphaerium corneum* im Winter praktisch nicht wächst, dürfte das Bild der Molluskenfauna mit dieser dominanten Muschelart mehrere Monate lang in der kalten Jahreszeit weder nach der Individuenzahl noch nach der Biomasse großen Veränderungen unterliegen. Der Winter empfiehlt sich daher für quantitative Untersuchungen der Molluskenfauna.

In Bächen Schwedisch-Lapplands fand ILLIES (1956) am Beispiel der Insektenfauna keine Unterschiede des Artbestandes, und er spricht im Fall von Seeausflüssen von Varianten der Biozönose normaler Bachabschnitte. Die Artenliste der Mollusken des hier bearbeiteten Teichausflusses weist eindeutig auf Eindringen lacustrischer Arten hin, auch wenn sie in den Teichen lebend im Augenblick nicht nachweisbar sind (Beispiel: *Anodonta*). Wahrscheinlich werden sie hier im Zuge fischereiwirtschaftlicher Maßnahmen (Trockenlegung, Desinfektion) gelegentlich vernichtet. Fischneubesatz ermöglicht den Mollusken dann immer wieder Neu-besiedlung.

Die Sphaerien bilden im Bach Beläge, die bei oberflächlicher Betrachtung für Kiesauflagen gehalten werden könnten. Eine solch enorm hohe Abundanz kann sich nur ausbilden, wenn sich die wichtigsten ökologischen Faktoren, insbesondere das Nahrungsangebot — die organische Drift aus den Teichen —, im Optimum befinden. Begrenzender Faktor ist einzig der Raum, da die Muscheln mit ihren Siphonenden das freie Wasser erreichen müssen. In diesem Zusammenhang ist die Form der Tiere von Interesse. Schalenverlängerungen von *Sphaerium corneum* hat schon HÄSSLEIN (1953) beschrieben und abgebildet. Er nennt die Art „die geborene Abwassermuschel“ und vermutet, daß die Verlängerung einen Schutz für die Siphonen gegen Verschlammung darstellt. Beeinträchtigungen durch starke Sedimentation könnten die Muscheln durch gelegentliche Lagekorrektur ausgleichen. Näherliegender ist — wenigstens im vorliegenden Fall — der Einfluß der Siedlungsdichte etwa in der Weise, wie sich die vollsessilen Balaniden mit zunehmender Siedlungsdichte allometrisch stark verlängern. Die Siphonenlänge ist im Vergleich zur Schale gering, was durch die Zeichnung von ELLIS (1962) bestätigt wird. [Lediglich ADAM (1960) bildet ein eigenartiges Tier mit etwa schalenlangem Ingestionssipho ab.] Pisidien und Jungtiere von *Sphaerium* können die Spalten zwischen großen Muscheln ausfüllen. Ausgewachsene Sphaerien sitzen im Schlamm und sind ständig davon bedroht, durch kleine Muscheln den Kontakt zum driftbeladenen Wasserkörper zu verlieren. Eine Verlängerung des Hinterendes in dem beschriebenen Ausmaß kommt damit einer Verdoppelung der Siphonenlänge gleich. Auf diese Weise können die Muschelkörper in verschiedene Ebenen rutschen und sozusagen „mehrere Lagen“ ausbilden. Die Schalenverlängerung im Alter ist somit möglicherweise ein Selektionsvorteil bei hoher Siedlungsdichte.

Literatur

- ADAM, W. (1960): Mollusques terrestres et dulcicoles. — Faune de Belgique: Mollusques I, 1—402. Inst. roy. Sci. nat. Belg., Brüssel.
- ELLIS, A. E. (1962): British freshwater bivalve molluscs. — Synopses of the British Fauna 13, 1—92. Linnean Soc. London.
- HÄSSLEIN, L. (1953): Zur Weichtierfauna des Aschaffener Mains. — Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg 39, 1—45.
- ILLIES, J. (1956): Seeausfluß-Biozönosen lappländischer Waldbäche. — Ent. Tidskr. 77, 138—153.
- KNÖPP, H. (1952): Studien zur Statik und zur Dynamik der Biozönose eines Teichausflusses. — Arch. Hydrobiol. 46, 15—102.
- SACHS, L. (1972): Statistische Auswertungsmethoden. — 3. Aufl. 545 S. — Berlin, Heidelberg, New-York (Springer).
- THIEL, M. E. (1926): Vorläufige Mitteilung über das Wachstum und die Fortpflanzung von *Sphaerium corneum* L. im Hamburger Hafen. — Mitt. Zool. Staatsinst. Zool. Mus. Hamburg 42, 40—47.
- (1929): Zur Biologie unserer Süßwasser-Muscheln. — Z. Morph. Ökol. Tiere 13, 65—116.

Anschrift des Verfassers: Dr. Werner Hinz, Fachbereich 6/Biologie, Gesamthochschule, Lotharstr. 65, D-4100 Duisburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [130](#)

Autor(en)/Author(s): Hinz Werner

Artikel/Article: [Der Raum als begrenzender Faktor einer teichausflußbewohnenden Sphaerium corneum-Population \(Mollusca: Lamellibranchiata\) 222-228](#)