

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	8	45 – 53	Wien 1994
--	---	---------	-----------

Gibt es eine indigene Gastropodenfauna hart verbauter Gewässer ?

C. DORNINGER, M. HÖNLINGER UND K. J. WITTMANN

Zusammenfassung

Bei Erhebungen in 41 Gewässern der Großstadt Wien wurden an 28 von 47 Probenorten insgesamt 30 Arten aquatischer Gastropoden nachgewiesen. Die Frage, ob die reduzierte Fauna durch Blockwurf oder Beton verbauter Gewässer als indigen bezeichnet werden kann, ist differenziert zu beantworten: bei teilweise oder ganz isolierten Stillgewässern und in stark fließenden Gewässern findet man keine bis wenige Gastropoden oder allenfalls eine reduzierte Fauna aus der Zeit vor der Verbauung. Unter günstigen Verbreitungsbedingungen hingegen, das betrifft die mit dem Donaufluß direkt verbundenen Stillgewässer, nämlich die Donauhäfen, findet man eine artenärmere aber sehr homogene Fauna, die in den artenreichen Donau-Altwässern nur wenig repräsentiert ist. In diesem Sinne läßt sich eine charakteristische Fauna der Donauhäfen statistisch wie auch klassifikatorisch abgrenzen. Als Lebensformtypen sind fast durchwegs eurytope, rheophobe bis oligorheophile und epi- bis mesolithische Algenaufwuchs- und Detritusfresser repräsentiert. Vom stadttökologischen Standpunkt sind einige Formen zusätzlich als Kulturfolger bzw. Kulturtolerante zu bezeichnen. Ein Teil der Hafenzauna geht vermutlich auf die oligorheophile Fauna der Donau zurück, die im Wiener Abschnitt des Hauptstromes im wesentlichen bereits ausgestorben ist und in den Donauhäfen in Resten ein unsicheres Refugium gefunden hat.

Abstract

Is there an indigenous gastropod fauna in strongly manipulated waters ?

Gastropod fauna was studied at 47 locations in waters around the Danube of Vienna. 30 species were found at 28 locations. Under urban conditions the gastropod fauna is reduced or building activities have reduced the number of species in running waters as well as in isolated stagnant waters. However, under favourable conditions of dispersal (such as in Danube harbours) waters may be inhabited by a less rich but very homogenous fauna, compared to the species-rich backwaters (nearly natural, stagnant) which have been severed

from the main river. One may define a characteristic fauna of Danube harbours by statistical and classificatory means. Most life forms are represented by eurytopic, rheophobic or oligorheophilic and epi- to mesolithic types feeding on algae or detritus. From an urban ecological point of view several species may be defined as hemerophilic (synanthropic) or as hemerotolerant. A part of the harbour fauna originates probably from the oligorheophilic fauna of the Danube river. In the Vienna section of the main river this fauna is already largely extinct. Parts of it may have found an unstable shelter in the Danube harbours.

Keywords: urban ecology, human impact, aquatic gastropods, species composition, harbours, tributaries

1. Einleitung

Durch ihre Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Belastungen und ihre Bindung an naturnahe Verhältnisse (BEUTLER & SEIDL 1983) kommt der Mehrzahl aquatischer Mollusken besondere Bedeutung als Indikatoren der Naturnähe von Ökosystemen und ihrer möglichen Belastbarkeit und Renaturierbarkeit zu. In stark anthropogen geprägten Biotopen, wie wir sie besonders in Städten aber auch in anderen Elementen der Zivilisationslandschaft vorfinden, ist der ständige Verlust an natürlicher Umgebung von einem seit Jahrzehnten beobachtbaren Schwund der Gastropodenfauna begleitet. Diese Dezimierung hat neben erhöhten Nähr- und Schadstoffkonzentrationen seine Ursache besonders auch in Wasserbaumaßnahmen.

Von einem stadtoökologischen Ansatz ausgehend soll in der vorliegenden Arbeit die Artenvielfalt aquatischer Gastropoden in verschiedenen Biotopen der Großstadt Wien vergleichend untersucht werden, um so die Grundlagenkenntnisse über Verbreitungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf die städtische Fauna zu vertiefen. Damit kann auch der Indikatorwert der aquatischen Gastropoden für anthropogene Veränderungen insgesamt, speziell aber auch in Form der harten Gewässerverbauung, besser beurteilt werden.

2. Methoden

Die Mehrzahl der Beprobungen in Gewässern Wiens wurden 1990 unternommen ((DORNINGER 1992; DORNINGER & WITTMANN, 1992). Gesammelt wurde überwiegend von der Wasserlinie bis 1m Tiefe. Im Frühjahr 1992 wurden 8 zusätzliche Stationen in 7 Gewässern aufgesucht und mit gleichen Methoden beprobt; 6 Stationen wurden außerdem neuerlich begangen. Somit erhöht sich die Datenbasis auf 47 Probenorte in 41 Gewässern. Insgesamt 30 Arten aquatischer Gastropoden wurden in 26 Gewässern nachgewiesen. Zur statistischen Normalisierung der Daten wurden die Abundanzen der Spezies folgendermaßen taxiert: 0 = fehlend, 1 = nur vorhanden, 2 = häufig vorhan-

den, und 3 = massenhaft vorhanden. Für die Auswertung wurden Stationen innerhalb desselben Gewässers zusammengefaßt.

Die zönotische Struktur der Gastropodenfauna wurde mit der Hauptkomponentenanalyse ausgehend von der Korrelationsmatrix untersucht (theoretischer Hintergrund bei LEGENDRE & LEGENDRE 1983). Dafür wurde das Computerprogramm SYNTAX IV eingesetzt, herausgegeben von UNIDO, International Center for Science and High Technology, Triest 1990. Für die Analyse in Abb. 1 wurden nur Gewässer mit mindestens zwei Gastropodenspezies herangezogen. Somit verbleiben 22 Gewässer mit insgesamt 29 Spezies. In Abb. 1 sind außerdem nur jene Spezies namentlich angeführt, die in mindestens zwei Gewässern gefunden wurden.

Die Taxierung von Naturferne beziehungsweise Naturnähe der Gewässer richtete sich nach: (1) Gewässerentstehung natürlich oder artifizuell, (2) Gewässerverlauf naturnahe oder reguliert, (3) Uferbeschaffenheit und Begleitvegetation (naturnaher Uferverlauf oder befestigtes Ufer, Aushubböschung), (4) Bestand an submerser oder amphibischer Vegetation, (5) Verschmutzungsgrad (Trübe, Geruch, sichtbare Belastungen durch Mineralöle oder Müll) und (6) sonstige sichtbare Störungseinflüsse (Verkehr, Freizeitnutzung, Fischereiwirtschaft, Wasservögel).

Die taxonomische Terminologie der Wassermollusken ist weitgehend nach GLÖER *et al.* (1987) gehalten.

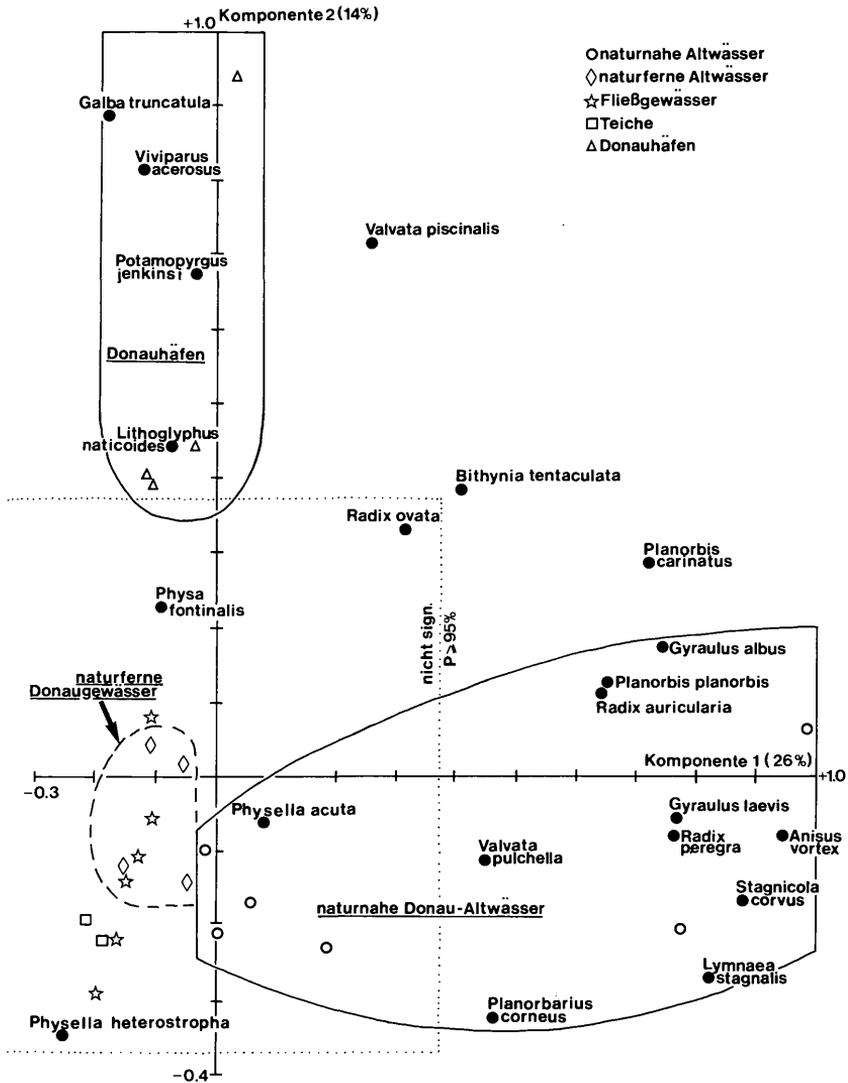
3. Ergebnisse

Zönotische Struktur der aquatischen Gastropodenfauna Wiens

Die Hauptkomponentenanalyse in Abb. 1 beschreibt primär die Varianz der Standorte bezüglich ihrer Ausstattung mit Spezies. Die erste Komponente übernimmt 26% der Gesamtvarianz, die zweite 14 %. Das ist für ökologische Datenanalysen im allgemein akzeptierten Bereich. Die Praxis zeigt, daß diese Werte mit steigender Probenzahl und/oder zunehmender Komplexität der Datenbasis sinken. Signifikanzprüfungen sind wenig ausgereift und wohl auch nur bedingt anwendbar, da sich derartige Datenfelder fernab von der statistischen Normalverteilung befinden.

Durch die Wahl der Korrelationsmatrix für die Hauptkomponentenanalyse können die einzelnen Gastropodenspezies entsprechend ihrer Korrelation (Ladung) mit den Hauptkomponenten im Achsensystem zugeordnet werden. Die Signifikanzgrenze für diese Korrelation liegt für 22 Probenorte bei $r = \pm 0,37$ (punktirierte Linie in Abb. 1; $P \geq 95\%$; $n - 3 = 19$ Freiheitsgrade).

Die erste Komponente opponiert naturferne und naturnahe Gewässer und ist zugleich mit der Artenzahl positiv korreliert. Die Häufigkeit von 12 Spezies ist mit dieser Achse signifikant positiv korreliert; von keiner Spezies signifikant negativ. Hervorzuheben sind Bewohner pflanzenreicher temporärer Gewässer, *Stagnicola corvus* (GMELIN) und *Anisus vortex* (L.); und größerer permanenter Stillgewässer der Auen, *Radix auricularia* (L.) und *Planorbis carinatus* O.F. MÜLLER; und Bewohner beider Gewässertypen, *Lymnaea sta-*



Abbildungslegende:

Abb. 1. Hauptkomponentenanalyse der aquatischen Gastropodenfauna Wiens. Die Berechnung basiert auf 22 Gewässern mit insgesamt 29 Spezies. 21 Spezies sind namentlich angeführt. Die Skalierung der Achsen erfolgte nach den Korrelationskoeffizienten der Häufigkeit der einzelnen Spezies mit der ersten bzw. zweiten Komponente. Die Signifikanzgrenze ist als punktierte Linie dargestellt. Die Gewässer sind graphisch in drei Gruppen zusammengefaßt: naturnahe Donau-Altwässer, naturferne Donauegewässer und Donauhäfen. Außerhalb liegen außerdem noch einige Wienerwaldbäche und Teiche. Nur bei naturnahen Gewässern und Häfen ist eine assoziierte Fauna in Form signifikant korrelierter Spezies feststellbar.

gnalis (L.), *Planorbarius corneus* (L.), *Planorbis planorbis* (L.) und *Gyraulus albus* (O.F. MÜLLER). Untereinander sind diese Arten eng korreliert und formieren gemeinsam einen Cluster, der mit der in Abb. 1 graphisch umrissenen Menge der naturnahen Donau-Altgewässer assoziiert ist. An diesen Standorten sind jeweils 5 – 15 Spezies zu finden.

Die zweite Komponente opponiert die Donauhäfen einerseits und alle übrigen naturfernen Standorte andererseits und ist nach Abzug der naturnahen Standorte ebenfalls mit der Artenzahl positiv korreliert (Abb. 1). Die Häufigkeit von 6 Arten ist mit dieser Achse signifikant positiv korreliert; von keiner Art signifikant negativ. Die vier Donauhäfen Wiens sind mit je 7 – 11 Spezies zwar artenärmer als die naturnahen Donau-Altgewässer, aber doch erstaunlich artenreich. Hervorzuheben sind euryhydrophile Bewohner kleiner bis großer Fließgewässer, *Galba truncatula* (O.F. MÜLLER) und *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. SMITH), beide sehr häufig auch knapp über der Wasserlinie anzutreffen; bisweilen auch *Radix ovata* (DRAPARNAUD). Außerdem stenohydrophile Bewohner, *Viviparus acerosus* (BOURGUIGNAT) und *Lithoglyphus naticoides* (C. PFEIFFER), langsam fließender bis stiller Großgewässer, zugleich einzige Vertreter der danubisch-pontischen Endemiten. Diese Arten sind untereinander und mit dem Cluster der Donauhäfen eng korreliert. Alle haben den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Donauhäfen.

Mit beiden Komponenten stark positiv korreliert sind *Bithynia tentaculata* (L.) und *R. ovata*, letztere allerdings nicht signifikant (Abb. 1). Diese beiden Ubiquisten fanden wir in allen Gewässertypen. Außerdem *Valvata piscinalis* (O.F. MÜLLER) in verschiedenen Stillgewässern, nicht jedoch in Fließgewässern.

Nahe am Koordinatenursprung gruppiert sich in Abb. 1 recht unspezifisch der artenarme Rest mit je 2-7 Spezies, ein statistisches Konglomerat aus Wienerwaldbächen, Teichen und naturfernen Donaugewässern (Donaurom, Donaukanal, Neue Donau, Alte Donau und drei rechtsufrige Altgewässer). Mit diesem Bereich assoziiert sind die Blasenschnecken der Gattung *Physella* durch ihr gehäuftes Auftreten in Teichen und naturfernen Fließgewässern. Für die statistische Analyse dieses Bereiches bedarf es noch weiterer Proben.

Mikrostandorte der Haf fauna

Durch das (fast) völlige Fehlen von Altholz und aquatischen Makrophyten bieten sich in den Häfen nur der Blockwurf der Ufer und der Schlamm des Gewässergrundes als besiedelbare Substrate für Gastropoden an. Kaum Bedeutung haben Steilwände aus Beton oder Stahl, die stellenweise von der Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* (PALLAS) dicht bewachsen sein können. Durch die Anhäufung festgehefteter Leerschalen kann so ein biogenes Sekundärsubstrat entstehen, das von Gastropoden, vor allem *Bithynia tentaculata*, vereinzelt angenommen wird.

Im Blockwurf bis ca. 1 m Tiefe leben die Gastropoden überwiegend an den Unterseiten oder Seitenflächen der Steine. Sie sind daher eher als meso- denn als epilithisch anzusprechen (*Radix ovata*, *B. tentaculata*, *Lithoglyphus naticoides*, *Valvata piscinalis* und juvenile *Viviparus acerosus*). Einzig *Potamo-*

pyrgus jenkinsi und *Galba truncatula* bieten sich sehr oft an der Oberseite des Substrates dem Betrachter offen dar. Diese beiden Spezies sind regelmäßig auch knapp über der Wasserlinie im völlig Trockenem anzutreffen, seltener auch *R. ovata*. Unter 1m Tiefe sind je nach Wasserstand die Zwischenräume der Blöcke zunehmend mit Sediment ausgefüllt. Hier dominieren die dickschaligen Adulti von *V. acerosus*, vor allem an den Oberseiten der Steine. Am schlammigen Gewässergrund von 3 der 4 Häfen gibt es schließlich nur noch vereinzelt Gastropoden, und zwar adulte *V. acerosus*. Der schlammig-tonige Grund des Kuchelauer Hafens hingegen ist stellenweise dicht von biogenem Schutt bedeckt, und zwar von Leerschalen von *V. acerosus* und der Großmuscheln *Anodonta cygnaea* (L.), *A. anatina* (L.) und *Unio pictorum* (L.). Hier findet man lebende Gastropoden in großer Dichte. Nach grober Extrapolation aus der Streichstrecke der Kescherfänge liegt die Dichte von *V. acerosus* in der Größenordnung von 50/m², die von *L. naticoides* bei 30/m². Regelmäßig treten hier außerdem *B. tentaculata* und *V. piscinalis* auf.

4. Diskussion

Artenpräsenz unter Verstärkerbedingungen

Bei Untersuchungen an der aquatischen Gastropodenfauna Wiens wurde erheblichen Artenschwund durch anthropogene Faktoren festgestellt; vor allem im Zusammenhang mit Gewässerverschmutzung und naturferner Verbauung (DORNINGER 1992, DORNINGER & WITTMANN 1992). Neben dem bekannt großen Unterschied von Still- und Fließgewässern ist auch der Isolierungsgrad der Gewässer für die Artenpräsenz von großer Bedeutung. In primär isolierten Gewässern (z.B. Teichen) oder in teilweise oder ganz isolierten Altwässern findet man keine bis wenige Gastropoden oder allenfalls eine reduzierte Reliktfauna aus der Zeit vor der Verbauung. Das gleiche trifft für stark fließende städtische Gewässer zu. Durch die zusätzlichen Probennahmen im Jahre 1992 werden diese Trends im wesentlichen bestätigt, jedoch soll im vorliegenden Zwischenbericht darauf nicht im Detail eingegangen werden.

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, kann man in naturfernen Gewässern unter günstigen Verbreitungsbedingungen, das betrifft die mit dem Donaufluß verbundenen Stillgewässer, nämlich die Donauhäfen, eine etwas artenärmere aber sehr homogene Fauna finden, die in den artenreichen Donau-Altgewässern nur wenig repräsentiert ist. Diese Beobachtung hat die im Titel gestellte Frage provoziert. In der terrestrisch orientierten Stadtökologie pflegt man ganz selbstverständlich von einer städtischen Fauna mit ihren wesentlichen Bestandteilen, Kulturfolgern (Hemerochoren), Generalisten, Neozoen, Reliktarten und anderem zu sprechen (KLAUSNITZER 1987). In der Limnologie hingegen ist es weniger üblich, die Gewässerfauna unter dem Aspekt der Verstärkerung zu betrachten, obwohl zahlreiche stadttypische Gewässeränderungen Platz greifen, wie großflächiger Hochwasserschutz, Überbauung von Gewässern, Errichtung von Häfen, Tanklagern und Industrieanlagen,

Freizeitnutzung, Verkehrsnutzung, kommunale und industrielle Abwässer, Oberflächenabfluß der Verkehrswege, atmosphärische Immissionen und vieles mehr.

Die Häfen Wiens sind räumlich teilweise weit getrennt und unterliegen sehr unterschiedlicher Nutzung: der Kuchelauer Hafen durch Wassersport, der Winterhafen durch Kohle und Containerverkehr, der Alberner Hafen durch Getreide und neuerdings Baustahl, und der Ölhafen durch Mineralölverladung und Tanklager. Auch die ökotoxikologische Beanspruchung ist sehr unterschiedlich: der Ölhafen zeigt zeitweise Ölfilm an der Oberfläche und ständig Teer am Bodengrund (sichtbar bei Niedrigwasser); der Alberner Hafen wird bei stark steigendem Wasserspiegel fallweise durch kommunale Abwässer aus dem nahegelegenen Donaukanal belastet (zeitweise starker Fäkalgeruch); der Winterhafen unterliegt dem intensivsten Schiffsverkehr, begleitet von Aufwirbelung des Bodenschlammes bei Anlege- und Wendenmanövern. Im Vergleich dazu bedeutet der Anliegeverkehr und Werftbetrieb für Motorboote im Südteil des Kuchelauer Hafens die geringste Belastung. *Lithoglyphus naticoides* fehlt in den beiden am stärksten belasteten Häfen, dem Ölhafen und dem Alberner Hafen. Sie gilt als empfindlich gegenüber Gewässerverschmutzung (FOECKLER 1990). Die nach REISCHÜTZ (1973) und FRANK (1987) als gefährdet und selten geltende *Viviparus acerosus* hingegen ist in allen vier Häfen häufig und regelmäßig vertreten.

Lebensformtypen der Haf fauna

Euryhydrophile Arten sind am deutlichsten durch *Galba truncatula* repräsentiert. Für Lymnaeidae vergleichsweise festwandig, zeigt sie große Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung und ist sogar in terrestrischen Populationen unter feuchtem Buchenlaub anzutreffen (FOECKLER 1990). Sie hat den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in den Donauhäfen, ist aber auch am Ufer von Wienerwaldbächen und von Stillgewässern zu finden. Sie ernährt sich über der Wasserlinie vom Debris absterbender trockengefallener Wasservegetation, speziell auch von Abwasseralgeln. Hier kann man auch *Potampyrgus jenkinsi* und solange es sehr feucht ist, auch *Radix ovata* finden, die sich in gleicher Weise ernähren. *P. jenkinsi* ist immer nahe der Wasserlinie und zwar oft an der exponierten Seite des Substrates zu finden. Sie ist sehr klein und festwandig und widersteht so als einzige der Brandung von Wind- und Schiffswellen. Das entspricht ihrem bekannten Auftreten im Seenlitoral und im Brackwasserlitoral (FECHTER & FALKNER 1990).

Generalisten sind vor allem durch *Bithynia tentaculata* und *R. ovata* repräsentiert. Sie leben in allen Gewässertypen Wiens und auf allen Substraten. Im Blockfeld und an Schotterstränden ist *Bithynia* eher meso- und *Radix* eher epilithisch. Trotz der zarteren Schale ist letztere weniger strömungsmeidend und kommt auch in schnell fließenden Bächen vor, hier allerdings an strömungsgeschützten Mikrostandorten. Beide sind Aufwuchs- und Detritusfresser. Nach FOECKLER (1990) ist das massenhafte Auftreten von *B. tentaculata* im Donautal eher typisch für die generelle Eutrophierung der Landschaft.

Oligorheophile Bewohner stehender bis langsam fließender Großgewässer werden durch *Viviparus acerosus* und *Lithoglyphus naticoides* vertreten. Nach der Literaturzusammenfassung von FOECKLER (1990) entwickelt sich *Lithoglyphus* optimal auf Schlammböden mit schwacher Strömung und ernährt sich von Detritus. Ähnliches gilt auch für *Viviparus*, die sich durch Abweiden von Algenaufwuchs und Herbeistrudeln von Plankton ernährt. Beide Arten haben besonders feste Schalen und sind daher mindestens als strömungstolerant zu beurteilen. Im Blockwurf sind beide mesolithisch, die adulten *V. acerosus* jedoch meist epilithisch. Auf Schlammgrund sind beide nur anzutreffen, wenn dieser verfestigt ist und eine solide Unterlage bietet. Sie fehlen völlig auf mobilem Feinstschlamm, wie er stellenweise im Winterhafen und im Albener Hafen angetroffen wird.

Nach GLÖER *et al.* (1987) bevorzugt auch *Valvata piscinalis* den Schlammgrund großflächiger stehender und langsam fließender Gewässer. So kann man sie auch in den Wiener Häfen antreffen. Den Schwerpunkt ihrer Verbreitung hat sie jedoch in Stillgewässern, die einen dichten Vegetationsfilz am Grund anbieten. Regelmäßig und massenhaft lebt sie im dichten Filz des Teichfadens *Zannichellia palustris* L. (teilweise flächendeckend in der Alten Donau) oder im fädigen Algenaufwuchs von Blocksteinen. Nach diesen Erfahrungen kann man sie nur als euryöke Form permanenter Stillgewässer bzw. langsam fließender Gewässer taxieren.

Herkunft der Hafensauna

Neozoen findet man in Form der *Potamopyrgus jenkinsi* (von FECHTNER & FALKNER, 1990, neuerdings als *P. antipodarum* GRAY bezeichnet). Aus Neuseeland stammend ist sie in Mitteleuropa seit der Jahrhundertwende in ständiger rascher Ausbreitung. In naturfernen Gewässern Wiens, vor allem in Teichen und Bächen wurden als weitere höchst expansive Neozoen die Blasenschnecken *Physella acuta* (DRAPARNAUD; Herkunft SW-Europa) und *Physella heterostropha* (SAY) beobachtet. Letztere stammt aus Nordamerika und ist neu für Wien, hatte aber bei Entdeckung im Jahre 1992 schon eine sehr weite Verbreitung (Wienfluß, Rosenbach, Eckbach, Hanslteich und Alte Donau).

Kulturfolger sollen hier jene Arten genannt werden, die in wasserbaulich stark veränderten Gewässern einen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt haben und hier zur optimalen Entwicklung gelangen: *P. jenkinsi* und *Galba truncatula* in Bächen und Häfen; außerdem *Valvata piscinalis* in Altwässern und Häfen.

Als Kulturtolerante sollen jene Arten gelten, die in anthropogen geprägten Gewässern häufig auftreten, hier aber keinen eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt haben: *Bithynia tentaculata* und *Radix ovata* in verschiedenen Fließ- und Stillgewässern.

Elemente der ursprünglichen Flußfauna repräsentieren *Lithoglyphus naticoides* (Herkunft pontisch) und *Viviparus acerosus* (SO-europäisch). Beide Arten befinden sich in starker Regression. *Lithoglyphus* wurde für die Obere Donau bereits als ausgestorben gemeldet und dann vereinzelt wieder-

gefunden. Bis heute wurde sie zu den höchst gefährdeten und seltenen Arten gerechnet (FRANK 1988). Wir fanden sie häufig und regelmäßig im Winterhafen und im Kuchelauer Hafen, eine erodierte Totschale außerdem im Eberschüttwasser in der Lobau. Das Auftreten dieser beiden stark regressiven Arten in Donauhäfen ist vielleicht aus den hydrologisch-sedimentologischen Verhältnissen zu erklären: hier finden sie schwach beströmte Großgewässer mit solidem (= nicht stark mobilem) Schlammgrund. Durch die seit zwei Jahrhunderten andauernden Gewässerbaumaßnahmen sind derartige Verhältnisse sowohl im Hauptstrom wie auch in den abgedämmten Nebenarmen zunehmend verschwunden.

5. Literatur

- BEUTLER, A. & SEIDL, F. (1983): Schnecken und Muscheln. In: KAULE G. (Hrsgb.). Arten und Biotopschutz. UTB, Ulmer Verlag, Stuttgart: 243 – 247.
- DORNINGER, C. (1992): Stadtökologische Charakterisierung aquatischer Gastropoden als Reaktions- und Akkumulationsindikatoren. Diplomarbeit, Univ. Wien: 104 S.
- DORNINGER, C. & WITTMANN, K. J. (1992): Aquatische Gastropoden als Reaktions- und Akkumulationsindikatoren. VDI-Berichte 901(2): 1231 – 1246.
- FECHTER, R. & FALKNER, G. (1990): Weichtiere. Europäische Meeres- und Binnenmollusken. Mosaik Verlag, München: 287 S.
- FOECKLER, F. (1990): Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donauraums Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. Ber. Akad. Natursch. Landschaftspflege, Beiheft 7: 154 S.
- FRANK, C. (1987): Aquatische und terrestrische Mollusken des österreichischen Donautales und der angrenzenden Biotope. Teil XIII. Suppl. zu Teil I – XII. Soosiana 15: 5 – 33.
- FRANK, C. (1988). Aquatische und terrestrische Mollusken der österreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil XII. Das oberösterreichische Donautal von der österreichisch-deutschen Staatsgrenze bis Linz. Linzer biol. Beitr. 20/2: 413 – 509.
- GLÖER, P. & MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1987): Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 6. Aufl. Hrsgb. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg: 86 S.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtf fauna. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 225 S.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. (1983): Numerical Ecology. Elsevier Sci. Pub., Amsterdam: 419 S.
- REISCHÜTZ, P.L. (1973): Die Molluskenfauna der Wiener Auegebiete. Mitt. dtsch. malak. Ges. 3 (25): 2 – 11.

Name und Anschrift der Verfasser:

C. DORNINGER
M. HÖNLINGER
UNIV.-DOZ. DR. K. J. WITTMANN

Institut für Allgemeine Biologie der Universität Wien
Schwarzspanierstraße 17
A-1090 Wien, Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Dorninger C., Hönlinger Monika, Wittmann Karl J.

Artikel/Article: [Gibt es eine indigene Gastropodenfauna hart verbauter Gewässer. \(N.F. 335\) 45-53](#)