

Bedeutung limnischer Neozoen in der Makrozoobenthoszönose der mittleren Elbe

The role of nonindigenous freshwater organisms in the macrozoobenthoscoenosis of the middle Elbe

Thomas Ols Eggers

Technische Universität Braunschweig, Zoologisches Institut

Zusammenfassung: Die Elbe ist wie die anderen schiffbaren Ströme Deutschlands im Uferbereich durch wasserbauliche Eingriffe geprägt. Die zur Erhaltung der Schiffbarkeit und des Wasserabflusses der Elbe eingesetzten Buhnen bestehen vorwiegend aus Schüttungssteinen. Dieses ist eine für den Flussabschnitt der mittleren Elbe unnatürliche Häufung von Hartsubstrat. Dieser Bereich der Uferabschnitte wird sowohl in Abundanz als auch in Biomasse durch limnische Neozoen dominiert. Die häufigsten Arten waren hier der Süßwasser-Röhrenkrebs *Chelicorophium curvispinum*, der Große Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus* und die Donau-Assel *Jaera istri*. In den großflächigen Buhnenfeldern fand sich eine relativ naturnahe Sedimentstruktur. Je nach Strömung kam es zur Ausprägung kiesiger, sandiger oder schluffiger Bereiche. Hier kamen nur vereinzelt Neozoen, wie etwa der Tiger-Flohkrebs *Gammarus tigrinus*, vor. Diese naturnahen Bereiche besaßen eine relativ höhere Häufigkeit an indigenen Arten. In sandigen Bereichen wurde so z. B. die FFH-Art Asiatische Keiljungfer *Gomphus flavipes* regelmäßig gefunden. Insgesamt zeigten die in der Elbe aufgefundenen limnischen Neozoen ein jeweils artspezifisch differenziertes Verbreitungsmuster. Ausschlaggebend für diese Muster waren besonders das Strömungsbild und die differenzierte Verteilung der Sohlsubstrate.

Summary: The embankment of the river Elbe is like the other navigable large rivers of Germany influenced by hydraulic engineering. To conserve the navigability and the water discharge of the river Elbe groyne, made by rip-rap, are used. This leads to an unnaturally accumulation of hard substrata for the middle part of the Elbe. Especially at this section of the embankment nonindigenous freshwater organisms dominate in abundance and biomass. The most abundance species here were *Chelicorophium curvispinum*, *Dikerogammarus villosus* and *Jaera istri*. The groyne effect a natural-related sedimentstructure in the groyne fields, with gravely, sandy or muddy areas. The distribution of this sediments are caused by the different currents within the fields. Within the groyne fields only few nonindigenous species like *Gammarus tigrinus* were found. In these natural-related sections indigenous species are high abundant. In sandy sections the FFH-species *Gomphus flavipes* could be found regularly. The distribution pattern of the nonindigenous freshwater organisms in the river

Elbe are differentiated for each species. These pattern are originated by the current and the distribution of the soilsediments.

Einleitung

Die meisten der schiffbaren europäischen Flüsse sind anthropogen stark überformt. An vielen deutschen Strömen, wie Rhein oder Weser, ist das Ufer oft mit Blocksteinen gegen Erosionsschäden abgesichert. An der Elbe wurden zur Ufersicherung und Erhaltung der Fahrrinne inklinante Buhnen aus Schüttungssteinen angelegt. Die zwischen den Buhnen liegenden Buhnenfelder wurden weitgehend sich selbst überlassen, so dass es dort zu einer relativ naturnahen Ausprägung der Uferabschnitte kommen konnte. Durch die vernachlässigte Unterhaltung eines Teils eines Teils der Buhnen konnten sich vor 1990 zudem noch weitere vielfältig besiedelte Sekundärbiotope ausbilden (JÄHRLING 1995). Die Hartsubstrate der Buhnen bilden jedoch einen anthropogenen Fremdkörper im eigentlichen Flussuferbereich. Untersuchungen auch an anderen Flüssen zeigen, dass besonders anthropogen überformte Gewässer von Neozoen besiedelt werden (z.B. TITTIZER 1996, MARTENS & EGGERS 2000). In dieser Untersuchung (s.a. KLEINWÄCHTER et al. 2003) soll die unterschiedliche Besiedlung der Buhnen und der Buhnenfelder, besonders im Hinblick auf Neozoen, näher untersucht werden.

Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Untersuchung wurde im Gebiet der mittleren Elbe oberhalb von Wittenberge bei Elbe-km 440,5 durchgeführt. In einem Prallhangbereich am westlichen Ufer wurde in acht aufeinanderfolgenden Buhnenfeldern das Makrozoobenthos erfasst. Das in jedem Buhnenfeld identische Probenraster war durch Probennahmestellen in je zwei uferparallelen und –senkrechten Transekten sowie entlang der Buhnen gekennzeichnet (Rasterpunkte Abb. 1). Weichsubstratproben wurden mittels VanVeen-Greifer entnommen und die organischen Kompartimente aufgeschlämmt. Hartsubstrate wurden abgebürstet. Sämtliche Proben wurden über ein Sieb mit einer Maschenweite von 0,5 mm abgesehen und konserviert. Die Auslese und Determination der fixierten Proben erfolgte im Labor unter mindestens 8facher Vergrößerung.

Die Daten wurden im Rahmen des Projektes „Ökologische Optimierung von Buhnen in der Elbe“ der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz und der Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe erhoben (HENTSCHEL & ANLAUF 2001).

Ergebnisse

An Neozoen konnten der Große Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus*, der Tiger-Flohkrebs *Gammarus tigrinus*, der Süßwasser-Röhrenkrebs *Chelicorophium*

curvispinum (alle Amphipoda, Crustacea), die Donau-Assel *Jaera istri* (Isopoda, Crustacea) und die Neuseeländische Deckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Gastropoda) in mittleren und hohen Abundanzen gefunden werden. Die Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* (Veneroidea, Bivalvia) wurde regelmäßig, aber nicht in hohen Häufigkeiten gefunden. Alle Arten wiesen ein sehr spezifisches Verbreitungsmuster auf (Abb. 1).

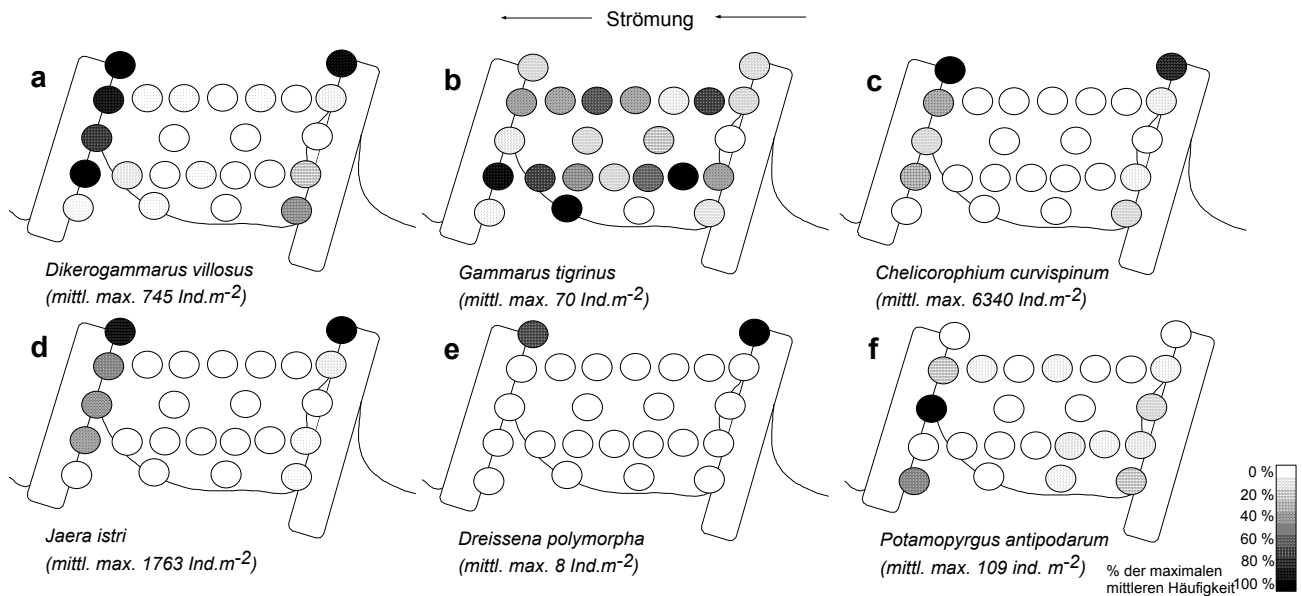


Abb. 1: Verbreitungsmuster von *Dikerogammarus villosus* (a), *Gammarus tigrinus* (b), *Chelicorophium curvispinum* (c), *Jaera istri* (d), *Dreissena polymorpha* (e) und *Potamopyrgus antipodarum* (f) in einem idealisiertem Bühnenfeld bei Elbe-km 440,5 im Frühjahr 2002 (mittlere relative Häufigkeit aus 8 verschiedenen hintereinanderliegenden Bühnenfeldern).

D. villosus hatte seine Hauptverbreitung entlang der Bühnen. Hier war er nicht nur auf den angeströmten und durchströmten Stellen zu finden, sondern auch an den Probenstellen mit Hartsubstrat ohne Strömung. Funde auf Weichsubstrat und innerhalb des Bühnenfeldes waren stets Einzelnachweise (Abb. 1a).

G. tigrinus wurde in relativ hohen Abundanzen entlang der Bühnen gefunden, war aber genauso häufig innerhalb des Bühnenfeldes zu finden. Am häufigsten jedoch direkt im Uferbereich oder im ausströmenden Teil der Kreisströmung des Bühnenfeldes. Lediglich an den Probenstellen direkt an der Stromelbe wurde er nur vereinzelt festgestellt (Abb. 1b). Die Art ist nicht so häufig wie *D. villosus*.

C. curvispinum war mit der höchsten Abundanz direkt an den angeströmten Bühnenköpfen zu finden. An den übrigen Stellen mit Hartsubstrat war er nur vereinzelt vertreten. Auch von dieser Art wurden, wie bei *D. villosus*, innerhalb des Bühnenfeldes nur Einzelindividuen gefunden (Abb. 1c).

J. istri wurde besonders an den leicht durchströmten, aber nicht direkt vom Strom angeströmten Hartsubstrat-Probennahmestellen gefunden (Abb. 1d).

D. polymorpha wurde ausschließlich auf Hartsubstrat im Bereich der Bühnenköpfe nachgewiesen (Abb. 1e).

P. antipodarum wurde meist in strömungsberuhigten Uferbereichen, sowohl auf Hart- wie auch auf Weichsubstrat gefunden (Abb. 1f).

Vereinzelt konnten auch die Grobgerippte Körbchenmuschel *Corbicula fluminalis* (Veneroidea, Bivalvia), der Keulenpolyp *Cordylophora caspia* (Hydrozoa) und die Wollhandkrabbe *Eriocheir sinensis* (Decapoda, Crustacea) im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

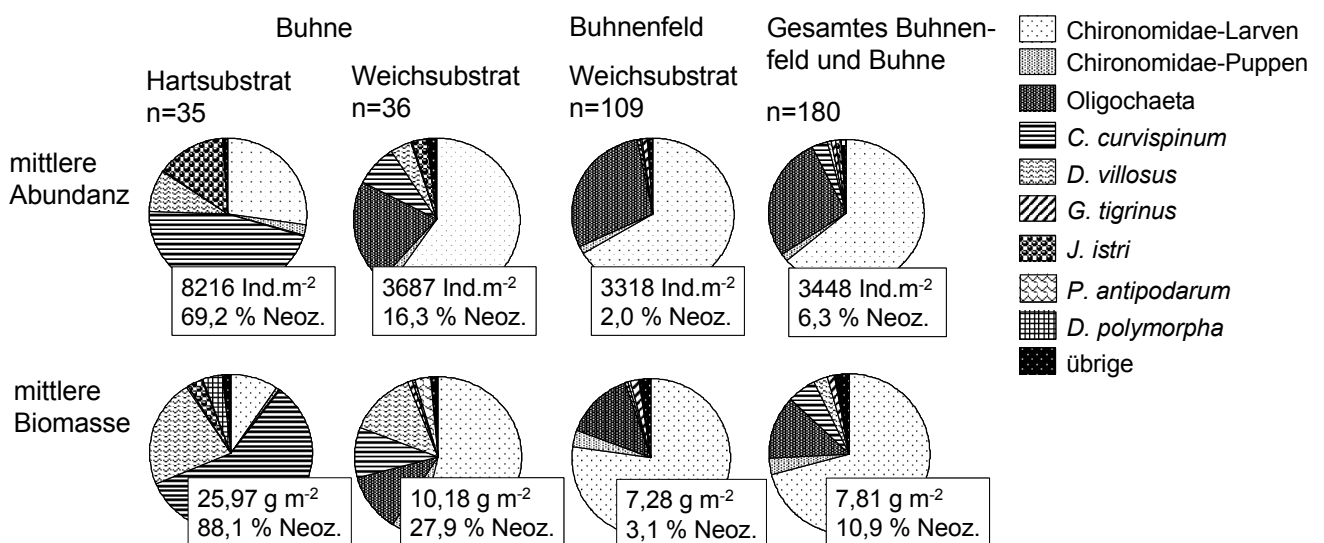


Abb. 2: Anteil der Neozoen an der mittleren Abundanz und Biomasse innerhalb der häufigsten limnischen Taxa (indigen: Chironomidae-Larven, Chironomidae-Puppen, Oligochaeten; neozoisch: *Chelicorophium curvispinum*, *Dikergammarus villosus*, *Gammarus tigrinus*, *Jaera istri*; weitgehend indigen: übrige), in verschiedenen Bühnenfeldbereichen und auf verschiedene Substrat-typen bzw. auf die gesamte Bühnenfeldfläche bezogen (Biomasse: fixiertes Frischgewicht).

Auf dem Hartsubstrat der Bühnen dominierten *C. curvispinum*, *D. villosus* und *J. istri* sowohl das Abundanz- als auch das Biomassenspektrum (Abb. 2, links). Auf dem durch Sandanspülung entlang der Bühnen angehäuften meist sandigen Weichsubstrat dominierten Chironomiden und Oligochaeten sowohl das Abundanz- wie auch das Biomassenspektrum; die auf dem Hartsubstrat dominanten Arten wurden regelmäßig in geringer Abundanz angetroffen (Abb. 2, Mitte links). Auf dem in den Bühnenfeldern vorzufindenden sandigen bis schluffigen Weichsubstrat wurde die Biozönose fast ausschließlich von Oligochaeten und Chironomiden geprägt. Letztere dominierten

besonders durch ihren sehr hohen Anteil an der mittleren Gesamtbiomasse des Weichsubstrates. Die entlang der Bühnen auftretenden Neozoen wurden hier nur noch vereinzelt gefunden (Abb. 2, Mitte rechts). Die mittleren Abundanzwerte der Chironomiden-Larven waren im Hart- und Weichsubstrat nahezu identisch. Wird für den gesamten Bühnen-/Bühnenfeldbereich ein Anteil von 5 %-Bühnen- und 95 %-Bühnenfeldfläche zugrundegelegt, so ähnelten diese auf die Gesamtfläche bezogenen Abundanz- und Biomasseverteilungen (Abb. 2, rechts) denen der reinen Weichsubstratproben.

Diskussion

Im Bereich der mittleren Elbe wird die Makrozoobenthoszönose im Uferbereich besonders durch die naturnahen Uferabschnitte in den Bühnenfeldern geprägt. Die anthropogenen Hartsubstrate entlang der Bühnen weisen eine hohe Besiedlungsdichte mit Neozoen auf. Trotz dieser hohen Dichte werden innerhalb der Bühnenfelder nur wenige Neozoen aufgefunden. In diesen Bereichen dominieren weiterhin indigene Arten, darunter auch solche, die für große flache Sandflüsse typisch sind und einen hohen Schutzstatus genießen, wie z. B. die FFH-Art *Gomphus flavipes* (Gomphidae, Odonata).

Die Biozönose der Elbe ist nach den starken Belastungen des Elbewassers weiterhin noch stark im Wandel begriffen (DREYER 1995, PETERMEIER et al. 1996) und es finden weiterhin Rückbesiedlungen durch Makroinvertebraten statt. So konnten 2002 im Untersuchungsgebiet erstmals Larven der Gemeinen Federlibelle *Platycnemis pennipes* gefunden werden. Auch gelang der Nachweis einer juvenilen Teichmuschel *Anodonta* spec. Neben der Teichmuschel *Anodonta anatina* ist über subfossile Schalenfunde im Uferbereich auch das historische Vorkommen der Flussmuscheln *Unio pictorum*, *U. tumidus* und *U. crassus* in diesem Elbeabschnitt belegt. Alle diese Arten sind für die Zönose eines großen Flusses typische Vertreter. Eine massive Etablierung von Neozoen in den Bühnenfeldern der mittleren Elbe ist vorerst nicht zu erwarten. Auch wenn z. B. die Weichsubstrat-besiedelnde *Corbicula fluminalis* sich weiterhin in der Elbe ausbreitet, wird sie sich durch ihre fehlende Winterhärte (SCHÖLL 2000) vermutlich nicht in großen Populationen, wie etwa im Rhein (SCHÖLL 2000), etablieren können. Die Elbe steht unter kontinentalem Klimaeinfluss, wodurch das Einwandern nicht genügend angepasster Neozoen verhindert bzw. erschwert wird. So kommt z. B. die mediterrane Art *Atyaephyra desmaresti* (Decapoda, Crustacea) bereits seit den 1930er Jahren im östlichen Mittellandkanal bis Braunschweig vor (BOETTGER 1950), ohne weiter nach Osten vorzudringen. Mit dem Einwandern weiterer limnischer Neozoen muss dennoch auch in der Elbe gerechnet werden. *Hypania invalida* (Ampharetidae, Polychaeta) wird zur Zeit im östlichen Mittellandkanal regelmäßig gefunden (WIMMER 2001, EGGERS unpubl.), *Dikerogammarus haemobaphes* (Amphipoda, Crustacea) kommt im Bereich der Oder vor (MÜLLER et al. 2001).

In der Gesamtbiozönose der Elbe spielen Neozoen zur Zeit keine sehr große Rolle. Besonders die relative Naturnähe vieler Uferbereiche scheint sich positiv auf indigene Arten auszuwirken. Die vorhandenen Neozoen stellen trotz ihrer teilweise recht hohen Dichten meines Erachtens kein wirkliches Problem dar. Positive Auswirkungen sind besonders als zusätzliche Fischnährtiere zu erwarten. Die meisten der Arten zeigen ein sehr spezifisches, oft kleinflächiges Verbreitungsmuster (EGGERS 2003). Viele Arten besetzen zudem bisher freie ökologische Nischen (MARTENS & EGGERS 2000) und/oder können auch als nacheiszeitliche Wiedereinwanderer gelten, da sie teilweise bei uns subfossil in pleistozänen Ablagerungen nachwiesen werden konnten (THIENEMANN 1950, GLOER 2002). Die meisten der Arten sind im Gebiet der Pontokaspis und des Mittelmeeres indigen. Besonders hohe Anteile an Neozoen sind in Gruppen zu finden, denen ein Fernausbreitungsstadium fehlt (z. B. Mollusca, Malacostraca). Zur Klärung der genauen Mechanismen bei der Einnischung und Ausbreitung dieser Arten sind besonders weitere autökologische Untersuchungen sehr hilfreich. Unser bisheriges Wissen über die Auswirkung limnischer Neozoen reicht nicht aus, um aktuelle Einflüsse und langfristige Veränderungen umfassend einzuschätzen. Obwohl man der Einbürgerung und Verbreitung der Neozoen keinen Vorschub leisten sollte, kann man ihr Auftreten unter derzeitigen Bedingungen weder einschränken noch verhindern. Durch Rücknahme von anthropogenen Belastungen und Beeinträchtigungen in Schifffahrtsstraßen könnte eine Stärkung der indigenen Fauna erfolgen.

Literatur

- BOETTGER, C.R. (1950): Faunistische Neuerscheinungen im Mittellandkanal nördlich Braunschweig. Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens **43**, 116-124.
- DREYER, U. (1995): Potentiale und Strategien der Wiederbesiedlung am Beispiel des Makrozoobenthos in der mittleren Elbe. Sektion Gewässerforschung UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, UFZ-Bericht **3**, 102 S.
- EGGERS, T.O. (2003): Verbreitungsmuster neozoischer Malacostraca in norddeutschen Schifffahrtsstraßen. Tagungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Limnologie 2002 (Braunschweig), 323-328.
- GLÖER, P. (2002): Mollusca I: Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas – Bestimmungsschlüssel, Lebensweise Verbreitung. Die Tierwelt Deutschlands **73**, 327 S.
- HENTSCHEL, B., A. ANLAUF (2001): Ökologische Optimierung von Buhnen in der Elbe. In: WEITBRECHT, V., A.V. MAZLIK (eds.): Bericht zum Workshop am UFZ Leipzig-Halle, Magdeburg 22./23.10.2001, 121-133.
- JÄHRLING, K. H. (1995): Die flußmorphologischen Veränderungen an der mittleren Elbe im Regierungsbezirk Magdeburg seit dem Jahr 1989 aus der Sicht der Ökologie. Information, Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg, 62 S.
- KLEINWÄCHTER, M., T.O. EGGERS, A. ANLAUF (2003): Makrozoobenthos und Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) als Indikatoren für verschiedenen Buhnentypen der mittleren Elbe. Tagungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Limnologie 2002 (Braunschweig), 466-471.
- MARTENS, A., T.O. EGGERS (2000): Limnische Neozoen Norddeutschlands – Herkunft und ökologische Rolle. Tagungsband NABU-Naturschutzfachtagung: Was macht der

- Halsbandsittich in der Thujahecke – Zur Problematik von Neophyten und Neozoen und ihrer Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt (Braunschweig, 12./13. Februar 2000), 30-34.
- MÜLLER, O., M.L. ZETTLER, P. GRUSZKA (2001): Verbreitung und Status von *Dikerogammarus villosus* (SOVINSKY 1894) (Crustacea: Amphipoda) in der mittleren und unteren Strom-Oder und angrenzenden Wasserstraßen. *Lauterbornia* **41**, 105-112.
- PETERMEIER, A., F. SCHÖLL, T. TITTIZER (1996): Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe. Ein Literaturbericht. *Lauterbornia* **24**, 1-95.
- SCHÖLL, F. (2000): Die Wassertemperatur als verbreitungsregulierender Faktor von *Corbicula fluminea* (O.F. MÜLLER 1774). *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* **44**, 318-321.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. *Die Binnengewässer* **18**, 1-809.
- TITTIZER, T. (1996): Vorkommen und Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den Bundeswasserstraßen. In: GEBHARDT, H., R. KINZELBACH, S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): *Gebietsfremde Tierarten*, 49-86.
- WIMMER, W. (2001): Zur Flora und Fauna von Beddingen. *Beiträge zur Stadtgeschichte: Band 17: Beddingen - Zwölf Jahrhunderte Geschichte: IV. Landschaft und Bevölkerung* 291-307 + Literatur 448-449.

Anschrift des Autors: Dipl.-Biol. Thomas Ols Eggers, TU Braunschweig, Zoologisches Institut – Ökologie, Fasanenstr. 3, 38092 Braunschweig, E-mail: t.eggers@tu-bs.de