

Benthische Neozoa in österreichischen Fließgewässern

Otto Moog, Wolfram Graf, Thomas Ofenböck & Astrid Schmidt-Kloiber

BOKU – Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement,
Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt,

Abstract: Benthic invertebrate neozoa in Austrian rivers

Based on 9,544 data sets from 1,060 Austrian rivers and streams the paper gives a quantitative and qualitative overview of the occurrence and distribution of benthic invertebrate neozoa in Austrian running waters. Excluding those species that have been recorded only as single findings or which inhabit greenhouses with no connection to natural water bodies, a total number of 46 benthic invertebrate species can be classified as neozoa for Austria. Referred to the known number of about 3,200 benthic macro-invertebrate species the neozoa fauna comprises only a small amount of 1.8 %. On the other hand these neozoa colonise 16.1% of the investigated water bodies. Most investigation sites are inhabited by only one neozoa species. The maximum number of neozoa species found at one investigation site was not higher than 13. However, at some river sites the abundance of neobiota specimens can clearly dominate the benthic community. E. g. a maximum number of about 500,000 *Corophium curvispinum* individuals per m² (99% of the total abundance) with a biomass up to 0.6 kg fresh weight per m² has been observed in the River Morava (Lower Austria), a neozoa biomass of 7 kg/m² (*Corbicula fluminea*) was documented in a muddy Danube harbour at Linz, Upper Austria. In contrast to the indigenous fauna, which is mainly composed of insects (85%) the neozoa fauna is dominated by Crustacea (53%) and Mollusca (24%). 47% of the neozoa species originate from European regions, mainly the ponto-caspian area. Other important donor areas are North America and South East Asia. With respect to aquatic neozoa in Austria, the River Danube can be clearly identified as the main immigration channel of the ponto-caspian (most of the Mollusca and Crustacea neobiota species) as well as the mediterranean fauna (*Atyaephyra desmaresti*) and other species that spread via Western Europe, respectively. Although most of the benthic invertebrate neozoa have never left the main Danube channel, a steady immigration from Danube tributaries by some species has been observed in the last years.

Keywords: Österreich, Benthische Evertebraten, invasive Arten, Neozoa, Makrozoobenthos, Fließgewässer

Otto Moog, BOKU – Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max Emanuel Strasse 17; 1180 Wien; E-mail: otto.moog@boku.ac.at

Einleitung

Neozoa werden als gebietsfremde Arten definiert, welche nach 1492 direkt oder indirekt durch den Menschen eingeführt wurden und selbstreproduzierende Populationen zu bilden im Stande sind (ESSL & RABITSCH 2002). Biologische Invasionen sind schon seit dem Zeitalter des Kolonialismus ein bekanntes Phänomen, gegenwärtig hat das Problem in einer Zeit der Globalisierung von Wirtschaft und Tourismus und einer globalen Klima- veränderung jedoch eine neue Dimension und Geschwindigkeit erreicht. In Österreich gibt es grundsätzlich eine gute Datenbasis über das Auftreten von benthischen Einwanderern. Bereits in der älteren Literatur findet man dazu einige Hinweise, z.B.: STROUHAL (1939), VORNATSCHER (1965) und LIEPOLT (1965–67). Größere Aufmerksamkeit wurde dem Phänomen invasiver Arten seit der massiven Ausbreitung der Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* geschenkt, als sich diese in den 1970er Jahren in vielen Flüssen und Seen in einem sehr kurzen Zeitraum ausbreitete. Verstärkte Beachtung wurde den Neozoa in der Limnologie aber erst im letzten Jahrzehnt zuteil, als die Fundnachweise immer häufiger wurden und sowohl ökonomische als auch

bemerkenswerte ökologische Auswirkungen durch invasive Arten vermutet oder nachgewiesen wurden. Beispielsweise belegte Gruber (2006), dass der autochthone Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) bereits bis in die Quellregion hinein durch den amerikanischen Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) verdrängt wird. In Österreich entstand als Folge des erhöhten Problembewusstseins in den letzten Jahren eine Reihe von umfassenden Publikationen zum Thema Neobiota: „Invaders“ (AESCHT & al. 1995), „Neobiota in Österreich“ (ESSL & RABITSCH 2002) und „Aliens“ (WALLNER 2005). Während die überwiegende Zahl der Publikationen zum Thema Neozoa von taxonomischen Fachspezialisten stammt und deshalb zumeist auf eine oder einige ausgewählte Tiergruppen beschränkt bleibt, basiert vorliegender Beitrag auf Monitoringdaten und gewässerökologischen Untersuchungen, in welchen immer die gesamte Artengesellschaft der benthischen Evertrebraten erhoben wurde.

Methodik und Untersuchungsgebiet

Für die Auswertung standen 9.544 Datensätze von 1.060 österreichischen Fließgewässern zur Verfügung. Die Daten stammen von Untersuchungen der Arbeitsgruppe „Benthosökologie und biologische Gewässerbewertung“ (Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement) an der Wiener Universität für Bodenkultur, aus Diplom- und Doktorarbeiten, sowie nationalen und regionalen Monitoringprogrammen und Umweltverträglichkeitsstudien. Ein Datensatz stellt in diesem Zusammenhang eine Artenliste mit absoluten Abundanzen (Individuen/m²) oder geschätzten Häufigkeiten an einer Untersuchungsstelle dar. Die Daten umfassen sowohl qualitative und semi-quantitative Multihabitatsproben (hauptsächlich Mischproben aus 20 Einzelproben [AQEM-Handnetz, 500 µm Maschenweite]) als auch quantitative Proben, welche mit Hess-Sampler, Surber-Sampler, Deep-Freeze-Corer oder Airlift-Sampler (2 bis 18 Parallelproben) genommen wurden. Die Bestimmung der Taxa aller verwendeten Proben wurde von erfahrenen Wissenschaftlern durchgeführt und von Fach-Taxonomen überprüft. Die taxonomische Nomenklatur und Genauigkeit folgt dabei der Fauna Aquatica Austriaca (MOOG 2004, 2005). Für die Datenspeicherung und Auswertung wurde ECOPROF 2.7 (www.ecoprof.at) verwendet. Der vorliegende Datensatz deckt die gesamtösterreichische Landesfläche gut ab.

Ergebnisse

Von den insgesamt 9.544 Datensätzen konnten in 1.259 Datensätzen Neozoa-Arten nachgewiesen werden. Auffallend ist, dass benthische Neozoa in der überwiegenden Mehrzahl außerhalb der Alpen verbreitet sind und dass die höchste Neozoa-Dichte im Donautal und dem nördlichen Teil der Ungarischen Tiefebene im Osten, sowie im Rheintal mit dem Bodensee im Westen, gefunden wurde (MOOG & al. 2007). Nachweise innerhalb der Alpen sind dagegen selten und betreffen vorwiegend die beiden Süßwasserschnecken *Potamopyrgus antipodarum* und *Physella acuta*. Für Österreich sind derzeit etwa 3.200 Arten benthischer Evertrebraten bekannt (Fauna Aquatica Austriaca; MOOG 2004, 2005). 46 Arten davon sind als Neozoa ausgewiesen (Tabelle 1). Die BOKU-Datenbank (BOKU-DB) enthält derzeit Nachweise von 37 Neozoa-Arten. Berücksichtigt man auch Einzelfunde und Nachweise aus Glashäusern, so ergibt sich für Österreich eine Neozoa-Artenzahl von insgesamt 58 (ESSL & RABITSCH 2002).

Tabelle 1 : Liste benthischer Neozoa Österreichs und Nachweise im BOKU – Datensatz (PK: ponto-kaspisch; EA: Ostasien; NA: Nordamerika; NZ: Neuseeland; Med: mediterran, w: weit verbreitet)

Neozoa - Arten	Herkunft	BOKU-DB	Neozoa - Arten	Herkunft	BOKU-DB
Cnidaria			<i>Drepanothrix dentata</i>	Holarktis	
<i>Cordylophora caspia</i>	PK	X	<i>Picripleuroxus denticulatus</i>	NA	
<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	EA	X	Copepoda		
Turbellaria			<i>Cyclops vicinus</i>	Paläarktis	X
<i>Dendrocoelon romanodanubiale</i>	PK	X	<i>Eurytemora velox</i>	PK	X
<i>Dugesia tigrina</i>	NA	X	<i>Halectinosoma abrau</i>	PK	X
Kamptozoa			Amphipoda		
<i>Urnatella gracilis</i>	NA	X	<i>Corophium curvispinum</i>	PK	X
Oligochaeta			<i>Dikerothammarus bispinosus</i>	PK	X
<i>Branchiura sowerbyi</i>	EA?	X	<i>Dikerothammarus haemobaphes</i>	PK	X

Neozoa - Arten	Herkunft	BOKU-DB	Neozoa - Arten	Herkunft	BOKU-DB
Polychaeta			<i>Dikerogammarus villosus</i>	PK	X
<i>Hypania invalida</i>	PK	X	<i>Echinogammarus ischnus</i>	PK	X
Hirudinea			<i>Echinogammarus trichiatus</i>	PK	X
<i>Barbronia weberi</i>	EA	X	<i>Niphargus hrabei</i>	PK	X
<i>Caspiodabella fadejewi</i>	PK	X	<i>Obesogammarus obesus</i>	PK	X
<i>Xironogiton instabilis</i>	NA		<i>Synurella ambulans</i>	PK	X
Gastropoda			Mysidacea		
<i>Gyraulus chinensis</i>	EA		<i>Limnomysis benedeni</i>	PK	X
<i>Gyraulus parvus</i>	NA	X	<i>Hemimysis anomala</i>	PK	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	W	X	<i>Katamysis warpachowskyi</i>	PK	
<i>Physella acuta</i>	Med	X	Isopoda		
<i>Physella heterostrophia</i>	NA	X	<i>Jaera istri</i>	PK	X
<i>Planorbella duryi</i>	NA	X	Dekapoda		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	NZ	X	<i>Atyaephyra desmaresti</i>	Med	X
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	W	X	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	NA	X
Bivalvia			<i>Orconectes limosus</i>	NA	X
<i>Corbicula fluminea</i>	EA	X	<i>Procambarus clarki</i>	NA	
<i>Dreissena polymorpha</i>	PK	X	<i>Eriocheir sinensis</i>	EA	
<i>Sinanodonta woodiana</i>	EA	X	Insecta - Chironomidae		
Crustacea: Cladocera			<i>Cladotanytarsus conversus</i>	Asia	X
<i>Daphnia parvula</i>	Asia				

Diskussion

Anzahl der Nachweise und Anteil der Neozoa Arten in den Proben

Im Vergleich zum Gesamtarteninventar der benthischen Evertebraten Österreichs, nehmen die Neozoa mit 1,8 % der Arten einen nur sehr geringen Anteil ein. Andererseits wurden jedoch in 16,1 % aller Untersuchungsstellen Neozoa nachgewiesen. Ähnliche Anteile (1,2 %) wurden auch von DEVIN & al. (2005) für Frankreich gefunden. In Relation etwa zu den Gefäßpflanzen, bei denen der Neozoa-Anteil in Österreich 27,3 % beträgt, liegt der Anteil bei den benthischen Evertebraten somit vergleichsweise niedrig. Im Vergleich zum Anteil von Neozoa von 1,1 % innerhalb der gesamten österreichischen Fauna, liegt dieser Wert hingegen vergleichsweise hoch. Daraus kann geschlossen werden, dass die Einwanderungswege für aquatische Habitate insgesamt durchgängiger sind als jene für terrestrische. Die Donau spielt als Korridor für die Einwanderung dabei die wichtigste Rolle. SCHMIDT-KLOIBER & al. (1999) zeigen beispielsweise deutlich, dass die autochthone Evertebratenzönose des österreichischen Donauabschnittes durch invasive Arten deutlich verändert wurde.

Von den 37 in der Datenbank erfassten Neozoa-Arten wurden in 1.259 Untersuchungsstellen nur 12 Arten öfter als 50 Mal nachgewiesen. Die am weitesten verbreitete Neozoa-Art ist die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* von welcher insgesamt 430 Nachweise vorliegen, gefolgt von der Blasenschnecke *Physella acuta* (322 Nachweise), der Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* (277 Nachweise) und den beiden Amphipoden *Dikerogammarus villosus* (243 Nachweise) und *Corophium curvispinum* (241 Nachweise). In 75 % aller Stellen mit Neozoen, wurde nur eine einzige Neozoa Art gefunden, die maximal vorgefundene Zahl liegt bei 13 (Donau).

In einigen Gewässerabschnitten wird die Benthosfauna von den Neozoa-Arten aufgrund ihrer hohen Abundanz klar dominiert. Beispielsweise ist die Blockwurfffauna in der Donau und der March in extrem hohen Dichten von Neozoen besiedelt (JANECEK & MOOG 1994). In der March wurden beispielsweise bis zu 500.000 *Corophium curvispinum* Individuen pro m² (99 % der Gesamtindividuenzahl) mit einer Biomasse von 0,6 kg/m² gefunden (GRAF & al. 2005). Die höchste je in Österreich beobachtete Biomasse von Neozoen wurde in den Sedimenten eines Donauhafens bei Linz gefunden. Hier erreicht die Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* Biomassen von bis zu 7 kg/m² (MOOG 2007, unpubliziert).

Systematische Zusammensetzung und geographische Herkunft der benthischen Neozoa in Österreich

Während sich die Neozoa-Fauna aus Crustacea (53 %), Mollusca (24 %), einigen Oligochaeta und Polychaeta Arten (4,3%) und nur einer einzigen Insektenart zusammensetzt, dominieren innerhalb der autochthonen Fauna die Insekten mit über 82 %. Die Ursache für den hohen Anteil an Nicht-Insekten bei den Neozoen dürfte in der Tatsache begründet sein, dass der Großteil der benthischen Neozoa-Arten in Österreich aus dem ponto-kaspischen Raum einwandert und natürlicherweise Küstengewässer oder zumindest salzhaltige Gewässer besiedelt, in welchen Insekten fast vollständig fehlen.

Die benthische Neozoa-fauna ist eindeutig von europäischen Einwanderern dominiert: 48 % der Arten haben ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet in Europa. Da die Donau als Haupteinwanderungsweg fungiert, dominieren ponto-kaspische Faunenelemente (20 von insgesamt 46 Arten). Weiters von Bedeutung als Herkunftsgebiete sind Nordamerika (22%), Asien (20%, vorwiegend Südost-Asien) und der Mittelmeerraum mit 4 % (Tabelle 1). Während bei den ponto-kaspischen Arten sowohl aktive Einführung und Verschleppung (z.B.: Schifffahrt) durch den Menschen als auch indirekte Förderung der Einwanderung durch Habitatzerstörung (z.B.: Stauhaltung, Blockwurf) eine Rolle spielen, wurden nordamerikanische Arten (Crustacea) in der Regel aus ökonomischen Gründen direkt importiert.

Literatur

- AESCHT, E.; G. AUBRECHT & F. GUSENLEITNER (1995): Einwanderer – Neue Tierarten erobern Österreich.– *Stapfia* **37**: 275 pp.
- DEVIN, S.; BOLLACH L.; NOEL P.-Y. & V BEISEL (2005): Patterns of biological invasions in French freshwater systems by non-indigenous macroinvertebrates.– *Hydrobiologia* **551**: 137-146.
- ESSL, F. & W. RABITSCH (2002): Neobiota in Österreich – Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.
- GRAF W.; BLOCH, A. & O. MOOG (2005): Vergleichsstudie March im Abschnitt Marchegg (Fluss km 15,00-25,00) - Teilbereich Makrozoobenthos. – Endbericht i.A. des Umweltbundesamtes.
- JANECEK, B.F.U. & O. MOOG (1994): Origin and composition of the benthic invertebrate riprap fauna of impounded rivers. – *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **25**: 1624-1630.
- GRUBER, R. (2006): Verbreitungstendenz von Flusskrebsarten im Westen Niederösterreichs und Migrationsabschätzung für *Pacifastacus leniusculus* am Gröbnerbach. – Diploma thesis at the BOKU University for Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna: 158pp.
- LIEPOLT, R. (1965–67): *Limnologie der Donau*. Lieferung 1-4. – Schweitzerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 648 pp.
- MOOG, O. (Ed.) (2004): *Fauna Aquatica Austriaca - Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs*. Teil V – Ergänzungen 2003. – Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft, Wien.
- MOOG, O. (2005): Aktuelle Erweiterungen des Kataloges zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs (Die Fauna Aquatica Austriaca 2002). – *Linzer biol. Beitr.; Verh. XVIII. SIEEC*, Linz 2003.
- MOOG, O., W. GRAF & T. OFENBÖCK (2007): Invasion of benthic invertebrate neozoa in Austrian rivers. – Neobiota (in print).
- SCHMIDT-KLOIBER, A., O. MOOG & W. GRAF (1999): Biozönotische Charakteristik und naturräumliche Bewertung der linksufrigen Donau-Auen des Tullner Beckens auf Basis makrozoobenthischer Indikatoren. – *Schriftenreihe der Forschung im Verbund* **50**: 1-198.
- STROUHAL, H. (1939): Einige bemerkenswerte Vorkommen von Wirbellosen, besonders Isopoden, in der Ostmark. – *Festschrift für Prof. Dr. E. Strand* **5**: 68-80, Riga.
- VORNATSCHER, J. (1965): Amphipoda. – *Catalogus Faunae Austriae*. Teil **8f**: 3 pp.
- WALLNER, R. (2005): Aliens – Neobiota in Österreich. – *Böhlau Vlg., Wien-Köln-Weimar*: 283 pp.