

6.3.6 Krebstiere: Wasserflöhe & Ruderfußkrebse (Crustacea: Cladocera und Copepoda)

S. Gaviria³²

Cladocera

Mit dem Namen Wasserflöhe oder „Cladocera“ (Branchiopoda) wird eine polyphyletische Gruppe von Kleinkrebsen bezeichnet, die die Gruppen Anomopoda, Ctenopoda, Haplopoda und Onychopoda einschließt. Die meisten Arten leben in Binnengewässern und kommen im Pelagial, Phytal und Benthos stehender Gewässer, im Interstitial und in Höhlenseen sowie in Fließgewässern vor.

Mit Ausnahme der Haplopoda haben die Cladoceren eine direkte Entwicklung. Beinahe das ganze Jahr über vermehren sie sich parthenogenetisch; Männchen, freie Dauereier (Ctenopoda, Onychopoda) und Ephippien mit Dauereiern (Anomopoda) werden bei den meisten Populationen nur in gewissen Zeitabständen gebildet. Die Ausbreitung der Arten ist durch die passive Verschleppung der Ephippien oder der freien Dauereier durch Vögel, Insekten und andere Tiere möglich. Adulte und juvenile Individuen sowie Dauerstadien werden anthropogen durch Fischbesatz und Schiffsverkehr von einem Gewässer in andere eingebracht. Die Ephippien der Arten der Familie Daphniidae schwimmen an der Wasseroberfläche, jene der Chydoridae sind oft an Substrate gebunden. Trotzdem haben beide Familien die gleichen Chancen für ihre Entwicklung und Verbreitung (SARS 1901; FREY 1986).

Die weltweite Gesamtartenzahl der Cladoceren wird zwischen 400 (FREY 1986) und 600 (KOROVSHINSKY 1997) geschätzt. In Österreich kommen ca. 92 Arten vor (ohne Hybriden), 3 davon gelten als Neozoen: die Daphniidae *Daphnia* (*Daphnia*) *parvula*, die Macrothricidae *Drepanothrix dentata* und die Chydoridae *Picrupleuroxus denticulatus* (syn. *Pleuroxus* (*Picrupleuroxus*) *denticulatus*).

Daphnia parvula ist ursprünglich eine amerikanische Art; sie wurde in Europa zum ersten Mal 1972 im Bodensee gefunden (FLÖBNER 2000). Der Autor gibt als mögliches Einschleppungsmittel den Transport von Ephippien mit „Amphibienfahrzeugen“ an. Dieser Fund gilt als erster in Österreich. 1975 wurde die Art in Zell am See (Salzburg), 1980 im Reither See in Tirol (SCHABER 1983) und 1994 in den Donau-Auen bei Klosterneuburg (FORRÓ 1996; MOOG et al. 2000) gefunden. Außerhalb Österreichs ist die Art gegenwärtig in Europa weit verbreitet. Sie kommt in Spanien (ALONSO 1996), den Niederlanden, Belgien, Frankreich, Deutschland, Slowakei, Bulgarien und Mazedonien vor (FLÖBNER 2000). *Daphnia parvula* gilt als Anzeiger von mesotrophen bis eutrophen Gewässern. Aufgrund ihres Erfolges bei der Besiedlung von Bagger- und Stauseen in Deutschland ist anzunehmen, dass sich die Art auch in Österreich weiter ausbreiten wird.

Drepanothrix dentata ist die einzige Art der Gattung und in der Holarktis verbreitet. Sie gilt als nördliches Faunenelement mit Verbreitung im temperierten Europa. Sie kommt auch vereinzelt in der montanen Stufe südwesteuropäischer Seen vor (ALONSO 1996; FLÖBNER 2000). Die Art ist ein Bewohner der Schlammschicht und des Phytals stehender Gewässer. Für Österreich gibt es nur eine einzige Meldung von *Drepanothrix dentata*: FLÖBNER (2000) erwähnt ihr Vorkommen in „einem Donau-Altwasser oberhalb von Wien“, ohne nähere Auskunft über das Gewässer, die Zeit oder den Namen des Entdeckers. Nachdem die Art für diese geografische Region nicht bekannt war (HRBACEK et al. 1978), ist anzunehmen, dass ihr Fund nach dem Jahr 1978 stattfand.

³² Dr. S. Gaviria, Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien
bzw. Technisches Büro für Biologie Fred-Raymondgasse 19/2/4, A-1220 Wien

Picripleuroxus denticulatus ist aus Nordamerika beschrieben (BIRGE 1879) und in Europa seit Anfang des 20. Jahrhunderts (SCOURFIELD 1907) bekannt. In Deutschland wurde die Art erstmals 1973 gefunden (FLÖBNER 2000). Zwanzig Jahre später (1993/1994) trat sie in Österreich in den Donau-Auen bei Tulln auf (FORRÓ 1999), 1994 in der Slowakei (HUDEC & ILLYOVA 1998) und 1997 in Ungarn (FORRÓ 1999). In den beiden letztgenannten Ländern stammen die Tiere ebenfalls aus der Donau oder ihren Nebengewässern. *Picripleuroxus denticulatus* gilt als Neozoon für Österreich, ihre sichere Herkunft ist Westeuropa. Eine detaillierte morphologische Analyse der europäischen Populationen im Vergleich mit den nordamerikanischen fehlt; sie könnte aufklären, ob es mehr als eine Art innerhalb des *P. denticulatus*-Komplexes gibt (FREY 1986; SMIRNOV 1996; HUDEC & ILLYOVA 1998).

Copepoda

Ruderfußkrebse oder Hüpferlinge (Copepoda) werden leicht von einem Gewässer zum anderen verschleppt, entweder als Adulte und Larven oder als Dauerstadien. In der Natur ist die passive Wanderung einiger Arten als Dauereier im Gefieder und/oder Darmtrakt von Zugvögeln eine Strategie, periodische Kleingewässer zu kolonisieren (LÖFFLER 1968). Unter anthropogenem Einfluss werden Copepoden durch Ballastwasser von Schiffen (LOCKE et al. 1991), durch Fischbesatz (CARLTON & GELLER 1993) und mit aquatischen Pflanzen (NOODT 1956) eingeschleppt.

Weltweit sind 11 Fälle von interkontinentaler Einschleppung von Süßwasser-Copepoden bekannt (REID & PINTO-COEHLO 1994). Nach Europa wurden 3 Arten aus anderen Kontinenten eingeschleppt: *Boeckella triarticulata* kam mit chinesischen Karpfen aus Australasien nach Italien (FERRARI et al. 1991), *Attheyella aliena* mit einem Transport von tropischen Pflanzen unbekannter Herkunft nach Deutschland (NOODT 1956) und *Mesocyclops ruttneri* mit Pflanzen aus Ostasien vor dem Jahr 1926 nach Österreich (KIEFER 1981).

Mesocyclops ruttneri lebte mindestens 55 Jahre in einem Gewächshaus der Biologischen Station in Lunz am See (Niederösterreich). Diese warm-stenotherme Art, konnte sicherlich wegen der winterlichen Bedingungen in den Alpen keine natürlichen Populationen bilden. Das Gewächshaus wurde 1979 entfernt, seitdem ist *Mesocyclops ruttneri* nicht mehr in Österreich gefunden worden. Die Art ist in China (GUO 2000) und Vietnam (NAM et al. 2000) verbreitet und besiedelte vor wenigen Jahren Reisfelder der südlichen Staaten der USA wie Louisiana und Mississippi (REID & PINTO-COELHO 1994).

Außer *Mesocyclops ruttneri* gelten für Österreich noch 3 Copepoden-Arten als Neozoen: der Cyclopoide *Cyclops vicinus*, der Calanoide *Eurytemora velox* und der Harpacticoide *Halectinosoma abrau*.

Cyclops vicinus, eine im paläarktischen Raum weit verbreitete Art, fehlte früher in den Alpenseen (KIEFER 1978). Die Art wurde von diesem Autor 1954 zum ersten Mal im Bodensee gefunden. Möglicherweise wurde sie mit Fischbesatz eingeschleppt, es gibt keine konkreten Angaben über ihre Herkunft. In anderen Voralpenseen in Tirol, im Salzkammergut, Kärnten und Niederösterreich (GAVIRIA 1998) wurde die Art später wahrscheinlich ebenfalls durch Fischbesatz verbreitet. Seit 1989 ist sie auch aus dem Seewinkel bekannt (METZ & FORRO 1989), in den fünfziger Jahren kam sie dort noch nicht vor. LÖFFLER (1959) fand die Art in keinem der 58 untersuchten Gewässer des Seewinkels. In der österreichischen Donau ist sie seit 1985 (NAIDENOV 1985), in der Lobau seit 1986 bekannt (PFAFFENWIMMER 1986; GAVIRIA 1998; HOLAREK 1999). Die Art könnte durch Fischbesatz oder den Schifffahrtsverkehr in die österreichische Donau und ihre Nebengewässer gelangt sein. *Cyclops vicinus* ist ein typischer Bewohner eutropher Gewässer (EINSLE 1993). Die Eutrophierung mehrerer österreichischer Seen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts dürfte die Etablierung dieser Art ermöglicht haben. Sie zeigt starke Präferenz zu räuberischer Ernährung, deswegen dürfte sie zum Teil für das Verschwinden von *Heterocope borealis* aus dem Bodensee verantwortlich sein (LÖFFLER 1983). Sie übt auch auf die Nauplien von *Eudiaptomus gracilis* einen starken Räuberdruck aus (EINSLE 1993).

Eurytemora velox und *Halectinosoma abrau* stammen aus dem Brackwasser und waren bei der Besiedlung von Fließgewässern von der westlichen Paläarktis bis zur Wolga erfolgreich (BORUTSKII 1964; GAVIRIA & FORRO 2000). Beide Arten sind möglicherweise mit Ballastwasser von Schiffen aus der unteren Donau nach Österreich eingeschleppt worden.

Eurytemora velox wurde zum ersten Mal 1994 in Klosterneuburg bei Wien gefunden (GAVIRIA & FORRO 2000) und ist heute in mehreren Nebengewässern zwischen Hainburg und Greifenstein (Niederösterreich) gut etabliert. Sie bevorzugt Augewässer mit Makrophytenbeständen. Über die ökologische Auswirkung dieser Art auf einheimische Gewässer ist nichts bekannt. Aufgrund ihrer räuberischen Ernährungsweise könnte sie eine Konkurrenz für *Cyclops vicinus* und *Acanthocyclops robustus* darstellen.

Die erste und einzige Meldung der Harpacticoiden-Art *Halectinosoma abrau* ist der Fund von einigen Exemplaren in Benthosproben der Donauauen bei Orth in Niederösterreich im Jahr 1999 (Fuchs mündl. Mitt.). Diese Art ist seit 1996 aus der slowakischen Donau bei Gabsikovo bekannt (VRANOVSKY 1999) und stammt möglicherweise aus dem Donaudelta. Die Art dürfte in den österreichischen Donau-Nebengewässern weiter verbreitet sein. Über die Auswirkung dieser euryhalinen Art auf die Ökologie der Augewässer der Donau kann man noch keine Voraussagen machen.

Taxaliste

Systematische Kategorie und wissenschaftlicher Artname	Deutscher Name	Herkunftsgebiet	Verbreitung in Österreich	Lebensraum	Art der Ausbreitung			Status			Naturschutzfachliche Beurteilung			Neg. wirt. Bed.	Anmerkungen	Zitate
					anthropogen bedingte Einwanderung	Einschleppung	aktive Freisetzung	unbeständig	etabliert - nicht expansiv	etabliert - expansiv	bisher ohne Auswirkung	potenziell invasiv	invasiv			
ARTHROPODA																
Crustacea Branchiopoda																
Cladocera																
Daphnia parvula Fordyce		Nord- und Südamerika	N (Klosterneuburg), S (Zell am See), T (Reithier See), V (Bodensee)	Flussauen, Seen	x	x			x		x				Erstfund 1972, möglicherweise mit Schiffsverkehr	Schaber 1983, Forró 1996, Flößner 2000, Moog et al. 2000
Drepanothrix dentata (Eurén)		nördliche Holarktis	W (Donau Altwasser)	Flussauen	x	x		x			x				Einzigler Fund nach 1978	Flößner 2000
Picipleuroxus denticulatus (Birge)		Westeuropa, Nordamerika ?	N (Tullner Auen)	Donauauen	x	x		x?			x				Funde 1996/1997	Forró 1999
Crustacea																
Copepoda																
Cyclops vicinus Ujjanin		? Holarktis	B (Seewinkel), N (Donau, Thaya u. Nebengewässer, Oberwaltersdorf), O, K (Fertacher See), S, T (Piburger See), V (Voralpen-Seen)	planktisch in meiotrophen Seen u. Flüssen, Auen	x				x		x			x?	Erstfund 1954, Verschleppung durch Fischbesatz (Seen), Schiffsverkehr oder Fischbesatz (Donau), teilweise verantwortlich für das Verschwinden von Heterocope borealis im Bodensee	Löffler 1983, Gaviria 1998
Eurytemora velox (Lilljeborg)		Donaudelta	N (Donau, Donauauen)	planktisch in Auen und Flüssen, bevorzugt Areale mit Makrophytenbeständen	x?				x			x		x?	Erstfund 1994, heute in den Donauauen zw. Greifenstein und Hainburg; Verschleppung mit Schiffsverkehr	Gaviria 1999, Holarek 1999, Gaviria & Forró 2000
Halectinosoma abrau (Kritschagin)		Donaudelta	N (Orther-Auen)	benthisch in Flussauen	x?					x?	x				Einzigler Fund 1999, sollte weiter verbreitet sein	Fuchs mündl. Mitt.
Mesocyclops ruttneri Kiefer		Ostasien	N (Lunz am See)	Gewächshaus, künstliche Warmwasserbecken	x	x		x			x				seit mindestens 1926 im Gewächshaus, seit 1979 verschollen	Kiefer 1981

Literaturverzeichnis

- ALONSO, M. (1996): Crustacea, Branchiopoda. In: RAMOS, M. A. et al. (eds): Fauna Iberica Vol. 7., Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Lundberg Editores S.A., Madrid, 486 pp.
- BIRGE, E. A. (1879): Notes on the Cladocera. Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. 4: 77–109.
- BORUTSKII, E. V. (1964): Fauna of the U.S.S.R., Crustacea, Harpacticoida. Vol. III, No 4, Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 396 pp.
- CARLTON, J. T. & GELLER, J. B. (1993): Ecological roulette: the global transport of non-indigenous organisms. Science 261: 78–82.
- EINSLE, U. (1993): Süßwasserfauna von Mitteleuropa, Bd. 8/4–1: Copepoda, Calanoida und Cyclopoida. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 209 pp.
- FERRARI, I.; FARABEGOLLI, A.; PUGNETTI, A. & STELLA, E. (1991): The occurrence of a calanoid Australasian species, *Boeckella triarticulata*, in fish ponds of Northern Italy. Verh. Int. Ver. Limnol. 24: 2.822–2.827.
- FLÖBNER, D. (2000): Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. Backhuys Publishers, Leiden, 428 pp.
- FORRÓ, L. (1996): Kleinkrebse (Cladocera, Copepoda) einiger ausgewählter Augewässer. In: MOOG, O. (Hrsg.): Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fishbiozönosen im Projektbereich des KW Freudenau (Limnologische Beweissicherung). Bd. III, Biozönotische Charakteristik der Klosterneuburger und Korneuburger Augewässer. Bericht Abt. f. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur, 155–161.
- FORRÓ, L. (1999): Zooplankton (Wasserflöhe, Ruderfußkrebse, Rädertiere); Qualitative Zooplanktonanalyse. In: SCHMIDT-KLOIBER, A.; MOOG, O. & GRAF, W. (Hrsg.): Gießgang Greifensee, Makrozoobenthos. Schriftenreihe der Forschung im Verbund, Bd. 50, 198 pp.
- FREY, G. D. (1986): The non-cosmopolitanism of chydorid Cladocera: Implications for biogeography and evolution. In: GORE, R. H. & HECK, K. L. (eds): Crustacean Biogeography. A.A. Balkema, Rotterdam & Boston, 237–256.
- GAVIRIA, S. (1998): Checklist and distribution of the free-living copepods (Arthropoda: Crustacea) from Austria. Ann. Naturhist. Mus. Wien 100 B: 539–594.
- GAVIRIA, S. & FORRÓ, L. (2000): Morphological characterization of new populations of the copepod *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853) (Calanoida, Temoridae) found in Austria and Hungary. Hydrobiologia 438: 205–216.
- GUO, X. (2000): A redescription of *Mesocyclops pehpeiensis* Hu, 1943, and notes on *Mesocyclops ruttneri* Kiefer, 1981 (Copepoda, Cyclopidae). Hydrobiologia 418: 33–43.
- HOLAREK, C. (1999): Zooplanktonentwicklung in zwei Augewässern mit unterschiedlicher hydrologischer Vernetzung. Diplomarbeit Universität Wien, 105 pp.
- HRBACEK, J.; KORINEK, V. & FREY, D. G. (1978): Cladocera In: ILLIES, J. (Hrsg.): Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York und Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam.
- HUDEC, I. & ILLYOVÁ, M. (1998): *Pleuroxus denticulatus* (Crustacea: Anomopoda: Chydoridae): a new invader in the Danube Basin. Hydrobiologia 368: 65–73.
- KIEFER, F. (1978): Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil. In: ELSTER, H. J. & OHLE, W. (Hrsg.): Die Binnengewässer. Einzeldarstellung aus der Limnologie und ihren Nachbargebieten. Bd. 26/2: 1–343.
- KIEFER, F. (1981): Beitrag zur Kenntnis von Morphologie, Taxonomie und geographischer Verbreitung von *Mesocyclops leuckarti* auctorum. Arch. Hydrobiol., Suppl. 62 (Monogr. Beitr.) 1: 148–190.
- KOROVCHINSKY, N. M. (1997): On the history of studies on cladoceran taxonomy and morphology, with emphasis on early work and causes of insufficient knowledge of the diversity of the group. Hydrobiologia 360: 1–11.

- LOCKE, A.; REID, D. M.; SPRULES, W. G.; CARLTON, J. T. & VAN LEEUWEN, H. C. (1991): Effectiveness of mid-ocean exchange in controlling freshwater and coastal zooplankton in ballast water. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1822: 1–93.
- LÖFFLER, H. (1959): Zur Limnologie, Entomostraken- und Rotatorienfauna des Seewinkelgebietes (Burgenland, Österreich). Sitzungsberichte Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, 168: 315–362, 4 Tafeln.
- LÖFFLER, H. (1968): Tropical high mountain lakes; their distribution, ecology and zoogeographical importance. Proc. Unesco Mexico Symp. 1966: Geo-ecología de las regiones montañosas de las Américas tropicales: 57–76.
- LÖFFLER, H. (1983): Aspects of the history and evolution of Alpine lakes in Austria. Hydrobiologia 100: 143–152.
- METZ, H. & FORRO, L. (1989): Contribution to the knowledge of the chemistry and crustacean zooplankton of sodic waters: the Seewinkel pans revisited. BFB (Biologische Forschung Burgenland), Bericht 70: 73 pp.
- MOOG, O.; BRUNNER, S.; HUMPECH, U. H. & SCHMIDT-KLOIBER, A. (2000): The distribution of benthic invertebrates along the Austrian stretch of the River Danube and its relevance as an indicator of zoogeographical and water quality patterns – Part 2. Large Rivers. Vol. 11, No. 4. Arch. Hydrobiol. Suppl. 115(4): 473–509.
- NAIDENOV, W. (1985): Die Auswirkung der Wasserbauten auf das Zooplankton im österreichischen Donauabschnitt. In: IAAD/SIL (ed.): Die Auswirkung der wasserbaulichen Maßnahmen und der Belastung auf das Benthos der Donau. Verlag der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, Sofia, 72–101.
- NAM, V. S.; YEN, N. T.; HOLYNSKA, M.; REID, J. W. & KAY, B. H. (2000): National progress in dengue vector control in Vietnam: Survey for *Mesocyclops* (Copepoda), *Micronecta* (Corixidae) and fish as biological control agents. Am. J. Trop. Med. Hyg. 62(1): 5–10.
- NOODT, W. (1956): *Attheyella* (*Chappuissella*) *aliena* n.sp., ein Copepode tropischer Verwandtschaft aus Phytotelmen des Göttinger Gewächshauses. Gewäss. Abwass. 14: 62–69.
- PFÄFFENWIMMER, G. (1986): Zur Limnologie einiger ausgewählter Lobau-Altgewässer. Dissertation Universität Wien, 207 pp.
- REID, W. J. & PINTO-COEHLER, R. (1994): An Afro-Asian Continental Copepod, *Mesocyclops ogunnus*, found in Brazil, with a new Key to the Species of *Mesocyclops* in South America and a Review of Intercontinental Introductions of Copepods. Limnologia 24(4): 359–368.
- SARS, G. O. (1901): Contribution to the knowledge of the freshwater Entomostraca of Southamerica, as shown by artificial hatching from dried material. Part I. Cladocera. Arch. Math. Naturvidensk. 23: 1–101.
- SCHABER, P. (1983): Erstnachweis von *Daphnia parvula* FORDYCE, 1901, in Tirol (Österreich). Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 70: 61–66.
- SCOURFIELD, D. J. (1907): An *Alona* and a *Pleuroxus* new to Britain (*A. weltneri* Keilhack, and *P. denticulatus* Birge). J. Quekett microsc. Club, ser. 2, 10: 71–76.
- SCOURFIELD, D. J. & HARDING, J. G. (1966): A key to the British species of freshwater Cladocera with notes on their ecology. II Ed. Freshwater Biological Association Brit. Emp. Sc. Publishers 5, 3th ed., 55 pp.
- SMIRNOV, N. N. (1996): Cladocera – Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the world. Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the World No 11. SPB Academic Publishing bv, Amsterdam, 197 pp.
- VRANOVSKY, M. (1999): First records of *Ectinosoma* (*Halectinosoma*) *abrau* (Copepoda, Harpacticoida) in the Middle Danube and in Slovakia. Biologia, Bratislava, 54(5): 584.