

## Das Makrozoobenthos des Oder-Spree-Kanals und der Fürstenwalder Spree in Brandenburg

The aquatic macroinvertebrates of the Oder-Spree-Canal and the river Fürstenwalder Spree in Brandenburg (Germany)

Von Reinhard Müller, Lars Hendrich, Martina Klima und Jochen H. E. Koop

Mit 1 Abbildung und 4 Tabellen

**Schlagwörter:** Makrozoobenthos, Neozoen, Oder-Spree-Kanal, Brandenburg, Deutschland, Kanal, Faunistik

**Keywords:** Macroinvertebrates, neozoans, Oder-Spree-Canal, Brandenburg, Germany, canal, faunistics

Im Frühjahr und Herbst 2005 wurde das Makrozoobenthos des Oder-Spree-Kanals und der Fürstenwalder Spree im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz an jeweils 105 Standorten untersucht. Insgesamt wurden rund 260.000 Individuen aus 139 Arten bzw. höheren Taxa erfasst. Bei Untersuchungen in den Jahren 1994/95 waren dagegen deutlich weniger Arten gefunden worden. Der Anstieg der Artenzahl lässt eine Verbesserung der ökologischen Situation des Gewässers vermuten. Im Vergleich zu anderen Schifffahrtskanälen wurden bei den Trichoptera, Gastropoda und Bivalvia ungewöhnlich hohe Artenzahlen mit einer Reihe von landes- und bundesweit gefährdeten Taxa festgestellt. Erstmals konnten auch einige bereits aus anderen deutschen Wasserstraßen bekannte Neozoen in unmittelbarer Nähe zur Oder nachgewiesen werden. Erstnachweise für den Oder-Spree-Kanal und die Spree sowie andere bemerkenswerte Funde werden diskutiert.

On behalf of the Federal Institute of Hydrology (Koblenz, Germany) the macroinvertebrates of the Oder-Spree-Canal and the Fürstenwalder Spree in Brandenburg (Germany) were investigated at 105 sampling sites in spring and autumn 2005. As a result of the low frequency of shipping traffic this Federal Waterway is widely fringed with reed beds. In total 260.000 individuals have been collected, belonging to 139 species or higher taxa. As the number of recorded species was much lower in 1994/1995 it is supposed that the ecological quality of the canal is improving. In comparison to the fauna of other navigable canals in Germany the Trichoptera, Gastropoda and Bivalvia are very diverse and local and national wide endangered species were found. For the first time invasive species, already known from other German waterways, were recorded near the river Oder. First records for the Oder-Spree-Canal and the river Spree and other remarkable findings are discussed.

### 1 Einleitung

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) begann Anfang der 1990er Jahre auf dem Gebiet der neuen Bundesländer mit Erfassungen benthischer Wirbelloser in Bundeswasserstraßen, um deren ökologischen Zustand zu beschreiben. Bis zu diesem Zeitpunkt lagen dort nur sehr wenige Daten vor.

Im Herbst 1994 und im Frühjahr 1995 führte die BfG erste Erfassungen der Benthofauna des Oder-Spree-Kanals (OSK) und der Fürstenwalder Spree von der Schleuse Wernsdorf bis zur Odermündung durch. 2005 wurde der ökologische Zustand erneut überprüft, um die Entwicklung des letzten Jahrzehnts aufzuzeigen und die Auswirkungen sowohl zwischenzeitlich erfolgter als auch geplanter Baumaßnahmen abzuschätzen. Über die Ergebnisse wird im Folgenden berichtet.

## 2 Untersuchungsgebiet

Der Oder-Spree-Kanal und die Fürstenwalder Spree sind Teil der Spree-Oder-Wasserstraße (SOW). Sie verläuft von der Spreemündung in Berlin-Spandau (SOW-km 0,00) entlang des Berliner Urstromtals in Richtung Osten, streift dabei die Ortschaften Fürstenwalde und Müllrose und mündet bei Eisenhüttenstadt in die Oder (SOW-km 130,15). Als Oder-Spree-Kanal werden die 1891 vollendeten künstlichen Abschnitte zwischen Dahme (Seddinsee) und Fürstenwalder Spree (SOW-km 45,11-69,00) sowie Fürstenwalder Spree und Oder (SOW-km 88,77-130,15) bezeichnet (Abb. 1). Fast der gesamte Oder-Spree-Kanal liegt im Land Brandenburg, das von ihm durchschnittene Gebiet wird überwiegend forstlich genutzt. Im Bereich der Fürstenwalder Spree blieben zahlreiche Altarme erhalten. Der Kanal bzw. die Fürstenwalder Spree haben auch offene Verbindungen zu zwei größeren Seen, dem Dehmsee (SOW-km 81,9) und dem Kersdorfer See (SOW-km 89,5). Bei SOW-km 103,9 mündet die Schlaube in den Oder-Spree-Kanal, ihr mittlerer Abfluss beträgt  $0,52 \text{ m}^3$  an der Mündung in den Großen Müllroser See.

Eine Fließbewegung ist aufgrund des künstlich aufgeweiteten Profils auch in dem Abschnitt der Fürstenwalder Spree nicht wahrnehmbar. Die Gewässergüte im Spreeabschnitt wurde durch das Landesumweltamt Brandenburg im Jahr 1996 als mäßig belastet (Güteklasse II) eingestuft, die Kanalabschnitte und die Schlaube wurden als kritisch belastet (Güteklasse II-III) klassifiziert.

Die Ufer des Kanals und der Fürstenwalder Spree sind fast durchgehend durch Steinschüttung befestigt, der derzeitige Ausbauzustand muss jedoch als sehr heterogen bezeichnet werden. In einigen ökologisch wertvollen Abschnitten reicht der Bewuchs durch Gehölze bis an das Gewässerufer. In stärker besonnten Abschnitten säumen dort Röhrichtgürtel (überwiegend *Phragmites australis*) das Gewässer, teilweise sind den Röhrichten auch Schwimmblattfluren von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* vorgelagert.

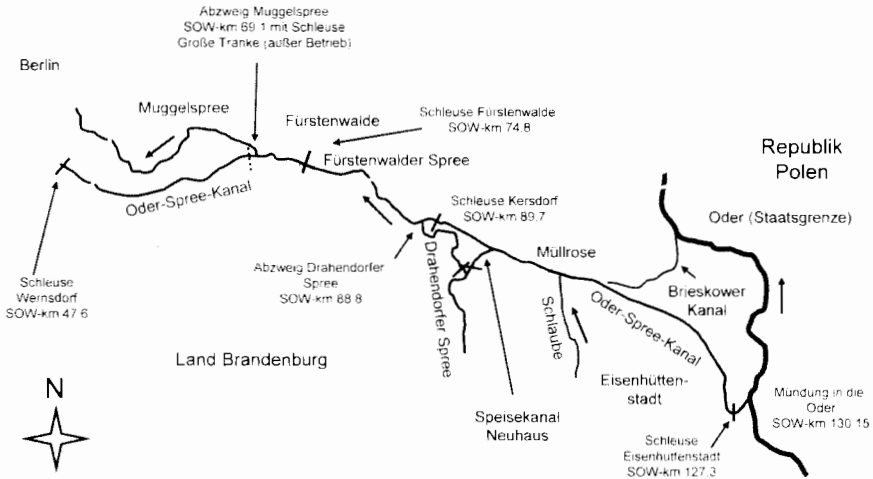


Abb. 1: Verlauf des Oder-Spree-Kanals und der Fürstenwalder Spree

### 3 Material und Methoden

Die Probenahme erfolgte vom 23.-25. Mai sowie vom 04.-06. Oktober 2005 vom Schiff aus. Bei jeder Probenahmeserie wurden 71 Proben des Litorals und 34 Proben des Benthals genommen, die sich auf 34 Querprofile (links, Mitte, rechts) mit einem durchschnittlichen Abstand von 2,5 km verteilen. Die Stetigkeitsangaben in Kapitel 4 beziehen sich immer auf die Gesamtheit der Proben, so dass Bewohner des Benthals methodisch bedingt eine geringere Stetigkeit aufweisen als die Bewohner des Litorals. In der Regel wurden die Proben mit einem Zweischalengreifer (Greiffläche etwa  $1 \text{ m}^2$ ) entnommen. Eine Ausnahme bildeten jeweils drei Röhrichtproben, die mit dem Handkescher entnommen wurden sowie 6 Proben von Spundwänden bzw. vom Uferpflaster, bei denen ein Pfahlkratzer zum Einsatz kam. Bei der Probenahme aus der Steinschüttung wurde eine Schale mit einer Grundfläche von  $0,125 \text{ m}^2$  mit Steinen gefüllt, die anschließend mit einer weichen Bürste in einer wassergefüllten Schüssel abgebürstet wurden. Das suspendierte Material wurde gesiebt (Maschenweite  $0,2 \text{ mm}$ ), mit Wasser gespült und in 96 %igem Ethanol fixiert. Bei Kies-, Sand- und Schluffproben wurde mit einer Schaufel eine Teilprobe von  $0,06 \text{ m}^2$  Fläche und  $5 \text{ cm}$  Tiefe entnommen. Die Probe wurde gesiebt (Maschenweite  $0,5 \text{ mm}$ ) und gleichfalls fixiert. Die Röhrichte wurden über einen Zeitraum von 1 Minute intensiv mit dem Kescher (Standard Hand Net EFE & GB Nets, Maschenweite  $1 \text{ mm}$ ) beprobt. Anschließend wurden auch diese Fänge nach einer Spülung im Sieb (Maschenweite  $0,2 \text{ mm}$ ) mit Ethanol konserviert.

Im Labor wurden die Proben nach Abtrennung des Ethanols in eine mit wenig Wasser gefüllte weiße rechteckige Kunststoffschale überführt. Die Auslese der Tiere erfolgte mit einer Kopflupe mit 2,5-facher Vergrößerung. Eine Belegsammlung mit Nachweisen aller Arten wurde der Bundesanstalt für Gewässerkunde übergeben. Die Nomenklatur folgt Mauch & al. (2003).

#### 4 Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 1 sind die Artenzahlen dieser Untersuchung den Artenzahlen von 1994/95 (BfG, unveröff.) gegenübergestellt. Dabei ist zu beachten, dass 1994/95 nur 42 Standorte untersucht und keine ergänzenden Kescherfänge in der Vegetation durchgeführt wurden. Daher wurden zum direkten Vergleich in der dritten Tabellenspalte nur die Probestellen und Substrate berücksichtigt, die auch 1994/95 untersucht wurden. Erkennbar ist ein deutlicher Anstieg der Artenzahlen bei den Trichoptera, Odonata, Coleoptera und Gastropoda. In der Zeile "Übrige Gruppen" sind Tiergruppen mit geringer Artenzahl (Megaloptera, Neuroptera, Lepidoptera, Arachnida, Turbellaria) bzw. Gruppen, bei denen im Regelfall nicht bis auf Artniveau bestimmt wurde (Diptera, Oligochaeta, Nematoda, Bryozoa, Porifera) zusammengefasst.

Das Artenspektrum der Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera und Hirudinea besteht im Wesentlichen aus in Deutschland weit verbreiteten und häufigen Arten, auf die im Folgenden nicht näher eingegangen wird. Im Untersuchungsbericht wird das gesamte Arteninventar behandelt (Müller & Hendrich 2005a).

**Tab. 1: Oder-Spree-Kanal und Fürstenwalder Spree. Makrozoobenthos, Artenzahlen im Vergleich mit Altdaten. 1994/95 = 42 Standorte, keine Vegetationsproben; 2005\* = Standorte und Methodik wie 1994/95; 2005 = 105 Standorte einschließlich Vegetationsproben**

	1994/95	2005*	2005
Trichoptera	12	21	32
Ephemeroptera	3	3	4
Odonata	1	4	8
Heteroptera	0	1	8
Coleoptera	2	7	10
Gastropoda	8	14	20
Bivalvia	8	11	13
Crustacea	5	8	10
Hirudinea	7	9	9
Übrige Gruppen	26	18	25
Gesamt	72	96	139

## Trichoptera

Die Köcherfliegenlarven sind im Untersuchungsgewässer die artenreichste Gruppe des Makrozoobenthos (Tab. 2). Erwähnenswert ist die hohe Stetigkeit der in Brandenburg gefährdeten Potamal- bzw. Limnalarten *Ceraclea nigronervosa*, *C. senilis* und *Oecetis testacea*, die 1994/95 überhaupt nicht oder nur mit geringer Stetigkeit in den Proben vertreten waren. Aber auch die Funde von *Notidobia ciliaris* und der Fund einer Larve der Familie Goeridae sind für einen Schifffahrtskanal ungewöhnlich. Die Goeridae-Larve war aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums nicht bis zur Art bestimmbar, vermutlich handelt es sich aber um *Goera pilosa*, die als einziger Vertreter der Familie auch Stillgewässer

**Tab. 2: Oder-Spree-Kanal und Fürstenwalder Spree. Trichoptera, Stetigkeit der Larven im Vergleich mit Altdaten. RLBB = Rote Liste Brandenburg (Mey & al. 1992), RLD = Rote Liste Deutschland (Klima 1998), 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; US = für Untere Spree bereits gemeldet (Pusch & al. 2002)**

	RLBB	RLD	Stetigkeit 2005 (%)		Stetigkeit 1994/95 (%)		US
			Mai	Oktober	Mai	Oktober	
<i>Agrypnia pagetana</i> Curtis	-	-	-	1	-	-	X
<i>Anabolia furcata</i> Brauer	-	-	4	-	2	-	X
<i>Athripsodes aterrimus</i> (Stephens)	-	-	8	10	-	-	X
<i>Athripsodes cinereus</i> (Curtis)	-	-	3	2	-	-	X
<i>Ceraclea alboguttata</i> (Hagen)	-	-	2	1	-	-	X
<i>Ceraclea nigronervosa</i> (Retzius)	3	3	-	18	-	2	X
<i>Ceraclea senilis</i> (Burmeister)	3	-	11	-	-	-	X
<i>Cyrnus crenaticornis</i> (Kolenati)	-	-	4	5	-	-	X
<i>Cyrnus flavidus</i> Mc Lachlan	-	-	1	5	5	2	X
<i>Cyrnus trimaculatus</i> (Curtis)	-	-	48	55	64	58	X
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur)	-	-	53	53	71	79	X
Goeridae	-	-	-	1	-	-	-
<i>Halesus radiatus</i> (Curtis)	-	-	1	-	-	-	X
<i>Hydroptila</i> sp.	-	-	1	27	-	-	X
<i>Leptocerus interruptus</i> (Fabricius)	2	2	1	-	-	-	X
<i>Leptocerus tineiformis</i> Curtis	-	-	1	-	-	-	-
<i>Limnephilus decipiens</i> (Kolenati)	-	-	1	-	-	-	X
<i>Limnephilus lunatus</i> Curtis	-	-	2	-	-	-	X
<i>Limnephilus nigriceps</i> (Zetterstedt)	-	-	1	-	-	-	-
<i>Limnephilus subcentralis</i> Brauer	3	-	2	-	-	-	-
<i>Limnephilus cf. flavicornis</i> (Fabricius)	-	-	-	7	-	-	X
<i>Lype reducta</i> (Hagen)	-	-	4	6	-	-	X
<i>Mystacides azurea</i> (Linnaeus)	-	-	1	2	-	-	X
<i>Mystacides nigra</i> (Linnaeus)	-	-	-	6	-	-	X
<i>Neureclipsis bimaculata</i> (Linnaeus)	-	-	-	1	7	7	X
<i>Notidobia ciliaris</i> (Linnaeus)	-	-	-	3	-	-	-
<i>Oecetis lacustris</i> (Pictet)	-	-	1	-	-	-	X
<i>Oecetis testacea</i> (Curtis)	3	3	7	8	-	-	X
<i>Orthotrichia</i> sp.	-	-	41	35	25	26	X
<i>Phryganea grandis</i> Linnaeus	-	-	-	1	-	-	X
<i>Tinodes waeneri</i> (Linnaeus)	-	-	36	58	9	5	X
<i>Trienodes</i> sp.	-	-	4	-	-	-	X

besiedelt (Klima & al. 1994). *Goera pilosa*, *O. testacea* und *N. ciliaris* sind hinsichtlich der Wasserqualität anspruchsvollere Arten und in Brandenburg in Stillgewässern typisch für mesotrophe bis allenfalls schwach eutrophe Verhältnisse (Müller & al. 2004). Die letztgenannte Art wurde von der Bundesanstalt für Gewässerkunde bislang noch nie in einer Bundeswasserstraße nachgewiesen.

## Mollusca

Die Weichtiere sind mit 20 Schnecken- und 13 Muschelarten eine weitere bedeutende Gruppe des Makrozoobenthos im Untersuchungsgewässer. Eudominante Art ist *Dreissena polymorpha*, wie in fast allen Wasserstraßen. Sie tritt jedoch im Oder-Spree-Kanal und der Fürstenwalder Spree nur mit mittlerer Individuendichte auf. In den Kanalabschnitten wurden auf neuer Steinschüttung max. 15.500 Ind./m<sup>2</sup> und auf alter Steinschüttung 13.000 Ind./m<sup>2</sup> Grundfläche angetroffen. Unterhalb der Schleuse Eisenhüttenstadt, im Kanalabschnitt mit Anschluss zur Oder, erreicht die Art dagegen eine Dichte bis 30.000 Ind./m<sup>2</sup>.

Bemerkenswert ist das relativ konstante Auftreten (Tab. 3) der bundes- und landesweit auf Kategorie 1 der Roten Listen gesetzten *Marstoniopsis scholtzi*. Möglicherweise befindet sich die Art derzeit wieder in der Ausbreitung, denn sie konnte 2004 auch an der unteren Havel zwischen Ketzin und Brandenburg an 22 Fundorten festgestellt werden (Müller & Hendrich 2005b), während sie bei den Untersuchungen von Herdam (Herdam 1991) dort noch weitgehend fehlte. *Marstoniopsis scholtzi* tritt bevorzugt in der Norddeutschen Tiefebene auf (Glöer 2002). Aus Berlin und Brandenburg waren jedoch bislang nur wenige aktuelle Nachweise bekannt, die sich überwiegend auf die Havel, Spree und Dahme sowie die von ihnen durchflossenen Seen konzentrierten. Zu nennen wären Tegeler See und Havelufer bei Spandau (Godan 1982; Werner & Reitner 1989), untere Havel bei Gülpe und Seddinsee (Herdam 1991), unterer Vorhafen der alten Schleusentreppe am Schiffshebewerk Niederfinow (Oder-Havel-Kanal km 78,6; 25.05.94; BfG unveröff.), Dahme bei Berlin Köpenick (Berliner Kurier, 0 5.12.2005) und Wittwesee bei Rheinsberg (2 Ex. R. Müller leg. 05.06.2004). Die "Schöngesichtige Zwergdeckelschnecke" besiedelt vorrangig nährstoffärmere Seen oder ruhige Buchten von Flüssen (Glöer 2002), wo sie Hartsubstrat bevorzugt. Von Zettler (1999) wurden aus Mecklenburg-Vorpommern zehn rezente Nachweise der Art gemeldet, darunter auch einige kanalisierte Havel-Abschnitte. Pusch & al. (2002) geben bereits die untere Spree als Fundort an. Im Oder-Spree-Kanal erreichte die Art eine maximale Dichte von 144 Ind./m<sup>2</sup>.

**Tab. 3: Oder-Spree-Kanal und Fürstenwalder Spree. Mollusca, Stetigkeit im Vergleich mit Altdaten. RLBB = Rote Liste Brandenburg (Herdam & Illig 1992), RLD = Rote Liste Deutschland (Jungbluth & Knorre 1998); 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = regional gefährdet; US = für Untere Spree bereits gemeldet (Pusch & al. 2002)**

	RLBB	RLD	Stetigkeit 2005 (%)		Stetigkeit 1994/95 (%)		US
			Mai	Oktober	Mai	Oktober	
<b>GASTROPODA</b>							
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus)	-	V	14	28	5	21	X
<i>Ancylus fluviatilis</i> O.F.Mueller	3	-	6	9	2	-	X
<i>Bathymphalus contortus</i> (Linnaeus)	-	-	-	1	-	-	X
<i>Bithynia leachii</i> (Sheppard)	R	2	9	4	-	-	X
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus)	-	-	26	32	18	23	X
<i>Ferrissia wautieri</i> (Mirolli)	-	-	3	16	-	9	X
<i>Gyraulus albus</i> (O.F.Mueller)	-	-	12	34	-	-	X
<i>Gyraulus crista</i> (Linnaeus)	-	-	1	3	-	-	X
<i>Hippeutis complanatus</i> (Linnaeus)	R	V	5	5	-	-	X
<i>Lithoglyphus naticoides</i> (C.Pfeiffer)	3	2	-	-	-	5	X
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus)	-	-	0	3	-	-	X
<i>Marstoniopsis scholtzi</i> (A.Schmidt)	1	1	15	18	-	-	X
<i>Menetus dilatatus</i> (Gould)	-	-	-	6	-	-	-
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus)	-	V	1	1	-	-	X
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud)	-	-	1	4	-	-	X
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J.E.Gray)	-	-	4	5	-	-	X
<i>Radix balthica</i> (Draparnaud)	-	-	31	16	-	-	X
<i>Stagnicola</i> sp.	-	-	1	1	-	-	X
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus)	3	2	-	-	46	44	X
<i>Valvata cristata</i> (O.F.Mueller)	-	V	1	-	-	-	X
<i>Valvata piscinalis</i> (O.F.Mueller)	R	V	3	8	-	-	X
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus)	R	2	53	17	61	33	X
<b>BIVALVIA</b>							
<i>Anodonta anatina</i> (Linnaeus)	-	V	4	8	-	12	X
<i>Anodonta cygnea</i> (Linnaeus)	3	2	-	1	5	2	X
<i>Corbicula fluminea</i> (O.F.Mueller)	-	-	-	1	-	-	-
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	R	-	67	72	71	84	X
<i>Pisidium casertanum ponderosum</i> (Stel.)	3	-	4	6	-	-	X
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard)	R	V	4	8	5	-	X
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns	-	-	4	3	-	-	X
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm	R	-	1	1	-	-	X
<i>Pisidium supinum</i> A.Schmidt	R	3	4	2	-	-	X
<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus)	-	-	9	6	-	16	X
<i>Sphaerium solidum</i> (Normand)	-	-	7	8	-	-	X
<i>Unio pictorum</i> (Linnaeus)	1	1	4	1	-	-	X
<i>Unio tumidus</i> Philipsson	R	3	1	5	2	7	X

Die Population von *Theodoxus fluviatilis* im Oder-Spree-Kanal ist dagegen vollständig zusammengebrochen. 1994/95 erreichte die Art dort noch eine Stetigkeit von 45 % im Frühjahr und 44 % im Herbst und war die häufigste Wasserschnecke, jetzt konnte kein Lebendnachweis mehr erbracht werden. Diese Entwicklung wurde auch an der unteren Havel dokumentiert (Müller & Hend-

rich 2005b). Die gelegentlich geäußerte Vermutung, dass der Rückgang der Art in Flüssen auf einer Verschlechterung der Wassergüte beruht, kann hier nicht bestätigt werden. Die Entwicklung der Wasserqualität im Oder-Spree-Kanal und in der unteren Havel ist positiv einzuschätzen, darauf deuten gestiegene Artenzahlen und das Auftreten anspruchsvoller Arten hin. Die Gleichzeitigkeit der Einwanderung von *Dikerogammarus* spp. in den Oder-Spree-Kanal (vgl. unten) und des Rückgangs von *T. fluviatilis* lässt vielmehr darauf schließen, dass die eingeschleppten Flohkrebse die Populationen der Flusskahnschnecke erheblich dezimieren. Auch am Rhein fiel das Verschwinden von *T. fluviatilis* mit der Ausbreitung von *Dikerogammarus villosus* zeitlich zusammen (Schöll, mündl. Mitt. 2005). Von faunistischem Interesse ist ferner das Auftreten des Neozoons *Menetus dilatatus* im Bereich der Oder (Fundorte von SOW-km 92,6-128,0). Die aus Nordamerika eingeschleppte "Zwerg-Posthornschncke" wurde bereits in der mittleren Spree und dem Spreewald festgestellt (Pusch & al. 2002), eine Übersicht über die Fundorte in Europa findet sich bei Müller & al. (2005). Die Art wurde im Oder-Spree-Kanal fast ausschließlich auf den noch wenig bewachsenen Steinschüttungen der neu hergestellten Uferabschnitte gefunden, wo sie stets von der ebenfalls neozoischen *Ferrissia wautieri* und meist auch von *Physella acuta* begleitet wurde. *Menetus dilatatus* erreichte hier eine Dichte bis zu 120 Ind./m<sup>2</sup>. Diese häufige Vergesellschaftung der drei Störzeiger wurde auch bei Untersuchungen der Elbe mehrfach festgestellt (Beran 1997, Müller 2004).

Bei den Muscheln ist das Vorkommen der stenöken Potamalart *Sphaerium solidum* erwähnenswert, sie wurde jeweils in Einzelexemplaren an 5 Standorten der Fürstenwalder Spree nachgewiesen. Es wurden ausschließlich juvenile Exemplare gefunden, wie dies 2004/05 auch an der unteren Havel zwischen Ketzin und Brandenburg der Fall war (Müller & Hendrich 2005b). Interessant ist ferner der Nachweis von 12 Exemplaren der aus Fernost eingeschleppten Körbchenmuschel *Corbicula fluminea* im Industriehafen Eisenhüttenstadt (SOW-km 123,0). Umfassende Angaben zur Herkunft, Ausbreitung und Taxonomie der Körbchenmuscheln finden sich bei Reinhardt (2002). In Brandenburg waren *Corbicula* sp.-Funde bislang eher selten. Bei Tittizer & al. (2000) ist für 1996 lediglich ein Fundort im Oder-Havel-Kanal nahe Zerpenschleuse vermerkt. Grabow (1998) konnte *Corbicula fluminalis* in der Havel bei Berlin feststellen, 2003 wurde die Art auch in der Berliner Spree gefunden (Hackenberg, schriftl. Mitt. 2005).



## Crustacea

Unter den jeweils 2 nachgewiesenen Arten der Isopoda und Decapoda, sowie 6 Arten der Amphipoda befinden sich mit *Asellus aquaticus* und *Gammarus pulex* lediglich zwei einheimische Krebstiere. Die eudominante Art im Oder-Spree-Kanal ist *Chelicorophium curvispinum*, das in den Steinschüttungen eine Dichte bis zu 30.000 Ind./m<sup>2</sup> erreicht. Seit 1994/95 kam es zu einer erheblichen Veränderung der Lebensgemeinschaft. *Echinogammarus ischnus* wurde jetzt nicht mehr gefunden und die Stetigkeit von *A. aquaticus* und *Gammarus tigrinus* hat deutlich abgenommen (Tab. 4), was wohl auf die Einwanderung der pontokaspischen Arten *Dikerogammarus villosus* und/oder *D. haemobaphes* in den Oder-Spree-Kanal und die Spree zurückzuführen ist.

**Tab. 4: Oder-Spree-Kanal und Fürstenwalder Spree. Crustacea, Stetigkeit im Vergleich mit Altdaten. US = für Untere Spree bereits gemeldet (Pusch & al. 2002)**

	Stetigkeit 2005 (%)		Stetigkeit 1994/95 (%)		US
	Mai	Oktober	Mai	Oktober	
ISOPODA					
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus)	22	21	64	74	X
<i>Proasellus coxalis</i> (Dollfus)	3	-	-	-	-
DECAPODA					
<i>Atyaephyra desmaresti</i> (Millet)	-	2	-	-	-
<i>Orconectes limosus</i> (Rafinesque)	4	4	25	30	X
AMPHIPODA					
<i>Chelicorophium curvispinum</i> Sars	68	67	71	93	X
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald)	51	59	-	-	-
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sovinskij)	31	17	-	-	-
<i>Echinogammarus ischnus</i> (Stebbing)	-	-	5	5	X
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus)	-	1	-	-	X
<i>Gammarus tigrinus</i> Sexton	-	2	-	12	X
<i>Pontogammarus robustoides</i> (Sars)	-	6	-	-	-

*Dikerogammarus villosus* kam von Westen über Donau, Main-Donau-Kanal, Rhein und Mittellandkanal und wurde in der unteren Havel erstmalig 1999 beobachtet (Rudolph 2000), im gleichen Jahr konnte die Art von Grabow auch schon im Oder-Spree-Kanal nachgewiesen werden (Müller & al. 2001). Allerdings kam es in den Kanalabschnitten und der Fürstenwalder Spree bislang nicht zu einer Massenentwicklung von *D. villosus* wie z.B. an der unteren Havel (Müller & Hendrich 2005b) und vielen anderen Wasserstraßen (Tittizer & al. 2000). In der Oderhaltung wurden >1.000 Ind./m<sup>2</sup> festgestellt, im Kanal selbst erreicht er dagegen nur in den neu hergestellten Steinschüttungen eine Dichte bis 300 Ind./m<sup>2</sup>.

Erste Funde von *Dikerogammarus haemobaphes* in Deutschland erfolgten 1976 in der Donau (Tittizer & al. 2000), nach Brandenburg gelangte die Art jedoch vermutlich über polnische Wasserstraßen (Rudolph 2001). In der Oder

wurde sie 1999 von Müller & Sedlmeier (1999) gefunden, kurz darauf auch von Zettler (Rudolph 2001) gemeldet. Nach dem Auftreten von *D. villosus* wurde *D. haemobaphes* an vielen Wasserstraßen wieder weitgehend verdrängt (z.B. Tiefenthaler 1997, Giesen 1998, Eggers & Martens 2001, Tittizer & al. 2000). Im Oder-Spree-Kanal ist dies bislang nicht der Fall, hier dominiert *D. haemobaphes* über *D. villosus*. Vermutlich liegt dies am Stillgewässercharakter des Kanals, der durch das mäßige Verkehrsaufkommen bzw. den damit verbundenen geringen Schiffswellenschlag bedingt ist.

Auch *Gammarus tigrinus* wird in vielen Gewässern von *Dikerogammarus villosus* verdrängt (Dick & Platvoet 2000, Eggers & Martens 2001). Rudolph (2001) vermutet, dass diese nordamerikanische Art in reinem Süßwasser auf Dauer nicht der Konkurrenz anderer eingeschleppter Flohkrebse standhalten kann. In der unteren Havel zwischen Ketzin und Brandenburg war *G. tigrinus* allerdings an 3 Standorten die dominante Amphipoda-Art, dabei handelte es sich ausschließlich um sanddominierte Probestellen des Gewässergrundes in Zonen ohne Wellenschlag (Müller & Hendrich 2005b). Im Oder-Spree-Kanal wurden jetzt nur noch zwei juvenile Tiere gefunden, ebenfalls in Proben des sandigen Gewässergrundes.

Der mittlerweile in Flüssen und Kanälen ebenfalls häufig durch pontokaspische Flohkrebse verdrängte *Gammarus pulex* war mit 7 Exemplaren in einer Kescherprobe der Röhrichte von SOW-km 95,1 vertreten, er war hier nach *Chelicorophium curvispinum* die dominante Amphipoda-Art. Auch an der unteren Havel wurde er 2004 ausschließlich in Vegetationsproben gefunden, bei 15 der 20 Fundorte handelte es sich um dichte und struktureiche Röhrichte mit Unterwuchs von Stauden, Gräsern oder Sumpffarn (Müller & Hendrich 2005b). Dort war *G. pulex* immerhin an 6 Fundorten der einzige Vertreter und an weiteren 3 Standorten die dominante Amphipoda-Art, was darauf schließen lässt, dass der hauptsächlich rheo- bzw. kinetophile Bachflohkrebs in strömungsberuhigten Habitaten dem Konkurrenzdruck von *Dikerogammarus* spp. standhalten kann.

Der pontokaspische Flohkrebs *Pontogammarus robustoides* wurde in Deutschland erstmalig 1991 in der Oder und 1994 in der Peenemündung (Rudolph 1997) nachgewiesen, im Oder-Spree-Kanal trat die Art jetzt erstmals einzeln auf. Letzteres gilt auch für die Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti*. Sie gehört zur Gruppe der "postglazialen Remigranten" (Glauche & Kratz 2003) und drang vom Mittelmeerraum vorzugsweise über Schifffahrtswege wieder nach Mitteleuropa vor. Bereits 1959 wurde sie in der Berliner Havel nachgewiesen (Borchert & Jung 1960), Nachweise in der unteren Havel und Nuthe erfolgten 2002 (Glauche & Kratz 2003), Zettler (schriftl. Mitt. 2006) gibt die untere Havel bei Bahnitz (27.08.2005) und Premnitz (2004) sowie den Elbe-Havel-

Kanal bei Schleuse Kade (26.08.2005) und Wusterwitz (27.08.2005) als weitere Fundorte an. Die mobile Art ist mit der im Rahmen dieser Untersuchung angewandten Probenahmetechnik nur schwer zu erfassen und im Oder-Spree-Kanal vermutlich häufiger als es die Stetigkeitsangaben in Tabelle 4 erkennen lassen.

### Arachnida

In einer Vegetationsprobe und sogar in einer Probe aus der Steinschüttung war die aquatisch lebende Wasserspinne *Argyroneta aquatica* enthalten. In den Roten Listen von Brandenburg (Platen & al. 1999) und Deutschland (Platen & al. 1998) wird *A. aquatica* als stark gefährdet eingestuft. Die Art ist von Mitteleuropa fast über die gesamte Paläarktis verbreitet. In Brandenburg weist sie einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im Rheinsberger Seengebiet und in der Schorfheide auf (Hendrich & Platen 2005). Aber auch aus dem Süden Brandenburgs, aus der Lausitz und dem Spreewälder Raum (vgl. Donath 1985), sowie westlich von Potsdam liegen zahlreiche Fundmeldungen vor. In der unteren Havel ist die Art in den dichten Röhrichten weit verbreitet (Müller & Hendrich 2005b). Im Lückensystem der Steinschüttung wurde sie bereits im Oder-Havel-Kanal (BfG, unveröff.) und auch im Oder-Spree-Kanal (Karsten Grabow mündl. Mitt.) festgestellt. Möglicherweise beruht die Einstufung in der Roten Liste des Landes Brandenburgs auf einem Erfassungsdefizit.

### Polychaeta

An 5 über den gesamten Verlauf des Oder-Spree-Kanals verteilten Probestellen konnte der pontokaspische Süßwasserpolychaet *Hypania invalida* nachgewiesen werden. Die röhrenbewohnende Art wurde 1958 in Deutschland erstmals in der Donau-Staustufe Kachlet gefunden (Kothé 1968). Die Verbreitung über die Bundeswasserstraßen Main, Rhein, Mosel und Mittellandkanal ist bei Tittizer & al. (2000) beschrieben, der östlichste deutsche Fundort war 2001 der Mittellandkanal beim Schiffshebewerk Rothensee (MLK-km 320,0; BfG, unveröff.), östlich der Elbe wurde die Art bis 2005 nach Kenntnis der Verfasser nicht festgestellt. *Hypania invalida* ernährt sich vermutlich von Detritus und besiedelt bevorzugt die Randgebiete von Schlammgründen, wo bis zu 20.000 Ind./m<sup>2</sup> beobachtet werden konnten. Seltener kommt die Art auf Kiesgrund bzw. im Detritus zwischen Steinen vor (Hartmann-Schröder 1996). Im Oder-Spree-Kanal wurde die höchste Dichte mit 152 Ind./m<sup>2</sup> auf Steinschüttung erreicht. Weitere Funde von *H. invalida* erfolgten durch Zettler am 27.08.2005 im Elbe-Havel-Kanal bei Wusterwitz (Zettler, schriftl. Mitt. 2006). Vom Institut für angewandte Ökologie wurde die Art im gleichen Jahr auch regelmäßig in der Peene (Mecklenburg-Vorpommern) nachgewiesen (Meissner, schriftl. Mitt. 2005).

## 5 Schlussbetrachtung

Der Oder-Spree-Kanal besitzt im Vergleich zu vielen anderen Kanälen eine relativ hochwertige faunistische Besiedlung, die nicht in dem Maße von Neozoen dominiert wird, wie dies an anderen Wasserstraßen der Fall ist. Bei den wertgebenden gefährdeten Arten handelt es sich überwiegend um Köcherfliegen und Weichtiere. Die Gründe für das Vorkommen anspruchsvoller Arten sind:

1. Die Verbindung zum relativ naturnahen Fließgewässer Spree
2. Das Vorkommen größerer zusammenhängender Röhrichte und Schwimmblattfluren
3. Eine relativ gute Wasserqualität
4. Geringe Belastung durch Wellenschlag aufgrund mäßigen Verkehrsaufkommens

Deutlich angestiegene Artenzahlen bei gleicher Methodik deuten darauf hin, dass es seit 1994/95 zu einer Verbesserung der ökologischen Bedingungen gekommen ist.

### Dank

Wir bedanken uns bei T. O. Eggers (Braunschweig) für die Verifizierung von *Dikerogammarus haemobaphes* und Hinweise zum Manuskript, bei Dr. U. Bößneck (Viesebach/Thüringen) für die Bestimmung von *Pisidium* spp. und bei Dr. Michael Zettler (Warnemünde) für Fundmitteilungen und Vorschläge zur Gestaltung des Textes.

### Literatur

- Beran, L. (1997): *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) (Mollusca, Gastropoda) in the Czech Republic.- *Casopis Národního Muzea. Rada přírodovědná* 166(1-4): 59-62, Praha
- Borchert, H. & D. Jung (1960): Mitteilung über den Erstfund einer Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti* Millet. in den Berliner Gewässern (Decapoda, Natantia, Atyaidae).- *Zoologische Beiträge N.F.* 5: 365-366, Berlin
- Dick, J. & D. Platvoet (2000): Invading predatory crustacean *Dikerogammarus villosus* eliminates both native and exotic species.- *Proceedings of the Royal Society of London* 267(1447): 977-983, London
- Donath, H. (1985): Die Wasserspinne (*Argyroneta aquatica* (Clerck)) in der Niederlausitz (Araneae, Agelenidae).- *Biologische Studien des Kreises Luckau* 14: 15-17, Luckau
- Eggers, T. & A. Martens (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands.- *Lauterbornia* 42: 1-70, Dinkelscherben
- Giesen, S. (1998): Taxonomische Stellung und populationsgenetische Struktur von Arten der gebietsfremden Amphipoden-Gattung *Dikerogammarus* (Stebbing 1899) in Main, Main-Donau-Kanal und Donau.- 122 pp., Diplomarbeit FB Biologie, Institut für Zoologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Glauche, M. & W. Kratz (2003): Die neozoische Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti* (Millet) in Brandenburg.- *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 12(4): 150-151, Potsdam
- Glöer, P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas - Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung.- In: *Die Tierwelt Deutschlands* 73. Teil, 327 pp., (ConchBooks) Hakenheim

- Godan, D. (1982): Über den Schutz der Mollusken im Berliner Raum.- Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 11: 343-361, Berlin
- Grabow, K. (1998) *Corbicula "fluminalis"* in der Havel bei Berlin.- *Lauterbornia* 32: 15-16, Dinkelscherben
- Hartmann-Schröder, G. (1996): Polychaeta.- In: Die Tierwelt Deutschlands 58. Teil, 648 pp., (Gustav Fischer) Stuttgart
- Hendrich, L. & R. Platen (2005): Verbreitung und Habitatbindung der Wasserspinne *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757) (Arachnida: Araneae) in Berlin und Brandenburg.- Beiträge zur Tierwelt der Mark XV (im Druck), Potsdam
- Herdam, V. (1991): Die Molluskenfauna intakter und gestörter Schilfröhrichte in Berliner Gewässern und die Möglichkeiten ihrer bioindikatorischen Eignung.- 86 pp., Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (III A 327), Berlin
- Herdam, V. & J. Illig (1992): Rote Liste Weichtiere (Mollusca, Gastropoda & Bivalvia).- In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (ed.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg – Rote Liste: 39-48. (Unze-Verlag) Potsdam
- Jungbluth, J. & D. von Knorre (1998): Rote Liste der Binnennollusken.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 283-289, Bonn-Bad Godesberg
- Klima, F. (1998): Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera).- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 112-118, Bonn-Bad Godesberg
- Klima, F., R. Bellstedt, H. W. Bohle, R. Brettfeld, A. Christian, R. Eckstein, R. Kohl, H. Malicky, W. Mey, T. Pitsch, H. Reusch, B. Robert, C. Schmidt, F. Schöll, W. Tobias, H.-J. Vermehren, R. Wagner, A. Weinzierl & W. Wichard (1994): Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera).- *Natur und Landschaft* 69(11): 511-518, Köln
- Kothé, P. (1968): *Hypania invalida* (Polychaeta Sedentaria) und *Jaera sarsi* (Isopoda) erstmals in der deutschen Donau.- *Archiv für Hydrobiologie Supplement (Donauforschung 3)* 34: 88-114, Stuttgart
- Mauch, E., U. Schmedtje, A. Maetze & F. Fischer (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde.- Informationsberichte des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft (1/2003), 388 pp., München
- Mey, W., F. Klima & D. Braasch (1992): Rote Liste Köcherfliegen (Trichoptera).- In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (ed.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg – Rote Liste: 133-135. (Unze-Verlag) Potsdam
- Müller, O., M. Zettler & P. Gruszka (2001): Verbreitung und Status von *Dikerogammarus villosus* (Sovinski 1894) (Crustacea: Amphipoda) in der mittleren und unteren Strom-Oder und den angrenzenden Wasserstraßen.- *Lauterbornia* 41: 105-112, Dinkelscherben
- Müller, R. (2004): Charakterisierung litoraler Makrozoobenthoszönosen von Randgewässern der Ober- und Mittelelbe.- 161 pp., Dissertation an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- Müller, R., A. Anlauf & M. Schleuter (2005): Nachweise der Neozoe *Menetus dilatatus* (Gould, 1841) in der Oberelbe, Mittelelbe, dem Mittellandkanal und dem Nehmitzsee (Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg) (Gastropoda: Planorbidae).- *Malakologische Abhandlungen Staatliches Museum für Naturkunde Dresden* 23: 77-85, Dresden
- Müller, R. & L. Hendrich (2005a): Makrozoobenthosuntersuchung Oder-Spree-Kanal und Fürstentwälder Spree 2005 (SOW-km 47,6-130,15).- 47 pp., Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Bericht U4-587
- Müller, R. & L. Hendrich (2005b): Untersuchung der Auswirkungen des schiffsbedingten Wellenschlags auf das Makrozoobenthos der Unteren-Havel-Wasserstraße zwischen Brandenburg und Ketzin (UHW-km 37,5-54,0).- 79 pp., Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Bericht U4-503
- Müller, R., T. Kabus, L. Hendrich, F. Petzold & J. Meisel (2004): Nährstoffarme kalkhaltige Seen (FFH-Lebensraumtyp 3140) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und aus-

- gewählte Gruppen des Makrozoobenthos.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 13(4): 132-143, Potsdam
- Müller, R. & H. Sedlmeier (1999): Erfassung und Bewertung des Makrozoobenthos an ausgewählten Meßstellen von Fließgewässern.- Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Instituts für angewandte Gewässerökologie und des Landesumweltamtes Brandenburg
- Platen, R., T. Blick, P. Sacher & A. Malten (1998): Rote Liste der Webspinnen (Araneae).- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 268-277, Bonn-Bad Godesberg
- Platen, R., B. v. Broen, A. Herrmann, U. M. Ratscher & P. Sacher (1999): Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen, Weberknechte und Pseudoscorpione des Landes Brandenburg (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 8(2): Supplement: 1-79, Potsdam
- Pusch, M., U. Michels, C. Feld, T. Berger, X.-F. Garcia, U. Grünert & B. Klausnitzer (2002): Ben-  
tische Wirbellose.- In: Köhler, J., J. Gelbrecht & M. Pusch: Die Spree – Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten. Limnologie aktuell 10: 166-185, (Schweizerbart) Stuttgart
- Reinhardt, F. (2002): Untersuchungen über Ausbreitung und Artstatus des Neozoons *Corbicula* sp. (O. F. Müller, 1774) in Mitteleuropa.- 129 pp., Dissertation an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
- Rudolph, K. (1997): Zum Vorkommen des Flohkrebse *Pontogammarus robustoides* im Peene-  
mündungsgebiet.- Natur und Museum 127: 306-312, Frankfurt a.M.
- Rudolph, K. (2000): Gebietsfremde malakostrake Krebse im mittleren Teil Brandenburgs – Aktu-  
eller Stand der Verbreitung.- Neozoen 3/2000 – Newsletter der Arbeitsgruppe Neozoen der  
Universität Rostock, Rostock
- Rudolph, K. (2001): Die Flohkrebtsfauna (Crustacea, Amphipoda) der Länder Brandenburg und  
Berlin.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10(4): 166-172, Potsdam
- Tiefenthaler, A. (1997): Untersuchung der Dominanzverhältnisse und Populationsstruktur der ge-  
bietsfremden Amphipoden-Gattung *Dikerogammarus* im hessischen Main in Verbindung mit  
populationsgenetischen Untersuchungen des gebietsfremden Amphipoden *Corophium curvi-  
spinum* (G. O. Sars 1895) im rhenanischen und danubischen Gewässersystem.- 138 pp., Di-  
plomarbeit FB Biologie, Institut für Zoologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Tittizer, T., F. Schöll, M. Banning, A. Haybach & M. Schleuter (2000): Aquatische Neozoen im  
Makrozoobenthos der Binnenwasserstraßen Deutschlands.- *Lauterbornia* 39: 1-72, Dinkelscher-  
ben
- Werner, U. & J. Reitner (1989): Lebend- und Totengemeinschaften von Süßwassermollusken des  
Tegeler Sees – ein Beitrag zur Beurteilung seines ökologischen Zustandes.- Berliner Geowissen-  
schaftliche Abhandlungen, Reihe A: Geologie und Paläontologie 106: 517-539, Berlin
- Zettler, M. (1999): Wiederfund, Verbreitung und Biologie von *Marstoniopsis scholtzi* (Schmidt,  
1856) in Mecklenburg-Vorpommern (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae).- Malakolo-  
gische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 19(29): 291-298, Dresden

*Anschriften der Verfasser:* Dr. Reinhard Müller, Planungsbüro Hydrobiologie, Augustastraße 2, D-  
12203 Berlin, Tel.: 0049 (0)30 8345213, Fax: 0049 (0)30 83220718, email: hydrobiologie@t-online.de,  
URL: www.hydrobiologie.com

Dr. Lars Hendrich, Mörchinger Str. 115 A, D-14169 Berlin, Tel.: 0049 (0)30 80581247, email: hend-  
rich1@aol.com, URL: www.wasserkaefer.de

Dipl. Biochem. Martina Klima, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat Tierökologie, Am  
Mainzer Tor 1, D-56068 Koblenz, Tel.: 0049 (0)261 13065474, email: klima@bafg.de, URL:  
www.bafg.de

Dr. Jochen H. E. Koop, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat Tierökologie, Am Mainzer Tor  
1, D-56068 Koblenz, Tel.: 0049 (0)261 13065404, email: koop@bafg.de, URL: www.bafg.de