

Lauterbornia 41: 105-112, D-86424 Dinkelscherben, 2001-10-15

Verbreitung und Status von *Dikerogammarus villosus* (SOVINSKI 1894) (Crustacea: Amphipoda) in der mittleren und unteren Strom-Oder und den angrenzenden Wasserstraßen

Distribution and status of *Dikerogammarus villosus* (SOVINSKI 1894) (Crustacea: Amphipoda) in the middle and the upper part of the River Oder and adjacent waterways

Ole Müller, Michael L. Zettler und Piotr Gruszka

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Schlagwörter: *Dikerogammarus*, Amphipoda, Crustacea, Neozoen, Neiße, Oder, Oderhaff, Deutschland, Polen, Fundmeldung, Faunistik, Ausbreitung

Keywords: *Dikerogammarus*, Amphipoda, Crustacea, Neozoans, Neiße, Oder, Oderhaff, Germany, Poland, find report, spreading

Im Mai und Juni 2001 wurde das Neozoon *Dikerogammarus villosus* (SOVINSKI) sowohl in der Oder als auch im Oder-Spree-Kanal und in der Alten Oder nachgewiesen. Die invasive Art war an der Oder zwischen km 565 und 595 unter den Gammaridae s.l. dominant. Im Flußverlauf konnten Dichtewechsel zwischen *D. villosus* und *Dikerogammarus* cf. *haemobaphes* (EICHWALD) festgestellt werden. Die in der Oder ursprünglich hochabundanten *Gammarus tigrinus* (SEXTON) und *Gammarus roeselii* (GERVAIS) kamen nur an wenigen Probepunkten in geringer Abundanz vor. Nachweise gelangen ebenfalls von *Pontogammarus robustoides* (SOVINSKI) und *Echinogammarus ischnus* (STEBBING). Eigene Funddaten aus 1999 und 2000 belegen die Einwanderung von *D. villosus* in das Odersystem. Die aktuelle Verbreitung von *D. villosus* wird als Momentaufnahme eines dynamischen Ausbreitungsprozesses diskutiert.

In May/June 2001 a new amphipod invader, *Dikerogammarus villosus* (SOVINSKI), was recorded from the River Oder as well as from the Oder-Spree-Kanal and the Alte Oder. This invasive species was most abundant among the Gammaridae s.l. at the investigation sites between km 565 and 595 at the River Oder. Geographic changes in dominance between *D. villosus* and *Dikerogammarus* cf. *haemobaphes* (EICHWALD) were verified downstream. The originally high-abundant species *Gammarus tigrinus* (SEXTON) and *Gammarus roeselii* (GERVAIS) just occurred on few investigation sites in small abundance. Beside it *Pontogammarus robustoides* (SOVINSKI) and *Echinogammarus ischnus* (STEBBING) were recorded. Own data from 1999 and 2000 verify the invasion of *D. villosus* into the River Oder. The current distribution of *D. villosus* will be discussed as a snap shot of a dynamic spreading process.

1 Einleitung

Am 29.05.2001 wurden bei einer routinemäßigen Benthoserhebung in den Steinschüttungen von Buhnen in der Oder bei Frankfurt 5 Exemplare außergewöhnlich großer Gammaridae gefangen. Nach der genauen Prüfung des Materials konnten sie der Art *Dikero-gammarus villosus* zugeordnet werden. Es handelt sich um eine pontokaspische Art mit ursprünglicher Verbreitung am Schwarzen Meer; sie wurde 1992 erstmals in der deutschen Donau nachgewiesen (TITTITZER & al. 1994) und breitete sich seither rasant über die Wasserstraßen Deutschlands nach Norden und Osten aus (z. B. SCHÖLL & al. 1995, TITTITZER & al. 1995, GRABOW & al. 1998).

Nachweise für das Oder-Warta-Flußsystem wurden bisher nicht publiziert. Um den aktuellen Status der Art zu ermitteln, wurde der Flußverlauf auf der Grenze zu Polen an 14 Stationen quantitativ beprobt. Daneben wurden die nach Westen verbindenden Wasserstraßen wie der Oder-Spree-Kanal, die Alte Oder als Anbindung an den Oder-Havel-Kanal und die Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße in die Untersuchung einbezogen. Die erhobenen Daten wurden mit älteren unpublizierten Funden der Art aus den Jahren 1999 und 2000 verglichen.

2 Methode und Untersuchungsgebiet (Abb. 1)

Die flächenbezogene Beprobung erfolgte zwischen dem 07.06.2001 und dem 24.06.2001 an 14 Punkten. An der Oder wurden an 10 Stationen (Abstand 12–25 km) auf einer Länge von 172 Flußkilometern die vorkommenden Gammaridae erhoben. Je eine Probe wurde an der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße und an der Alten Oder mit ihrer Anbindung an den Oder-Havel-Kanal genommen. Im Oder-Spree-Kanal wurden zwei Probepunkte besammelt.

Um vergleichbare Daten zu erhalten, erfolgte die Beprobung in Strukturen mit identischen Substraten nach dem gleichen Muster. Je Station wurden 0,8 x 0,8 m² Steinschüttung nach Gammaridae abgesucht. Die Grundfläche bezieht sich auf die besammelten Steinunterseiten. An der Oder wurden ausschließlich strömungsexponierte Punkte an den Senkköpfen der Buhnen bei fallenden Wasserständen besammelt. In den Kanälen wurden uferbegleitende Schotterpakungen untersucht.

Weitere Stationen entlang der Oder und Neiße sowie im Oderhaff wurden ohne Flächenbezug mit einem Drahtsiebkescher (1 mm Maschenweite) aus verschiedenen Ufersubstraten wie Steinen und Holz abgesiebt oder besammelt. Alle Gammaridae wurden in Alkohol fixiert.

Zur Bestimmung der *Dikero-gammarus*-Arten wurde CARASU & al. (1955) herangezogen. Da insbesondere innerhalb der Art *D. haemobaphes* eine große Variabilität (Unterarten) besteht und diesbezüglich in Zukunft mit einer taxonomischen Überarbeitung zu rechnen ist, wird im folgenden der Name *Dikero-gammarus* cf. *haemobaphes* verwendet.

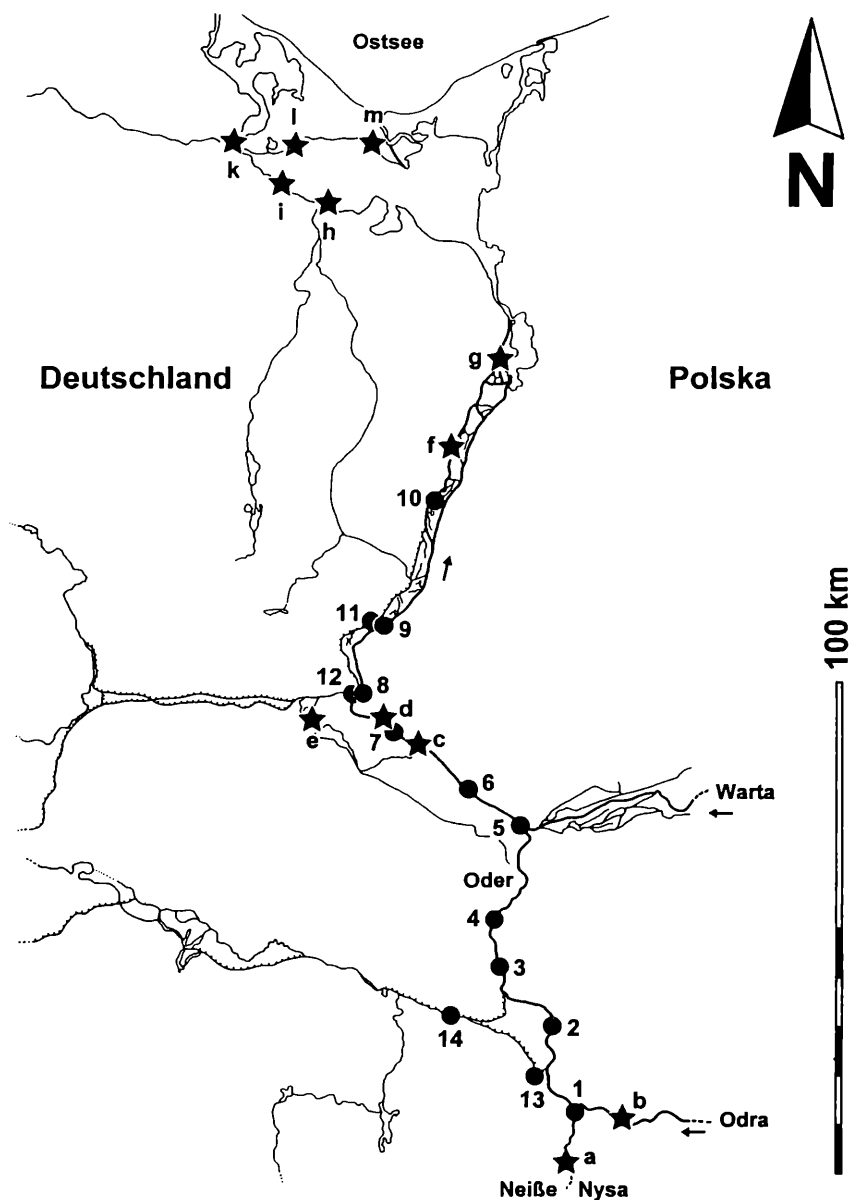


Abb. 1: ● = Stationen (1–14) der flächenbezogenen Untersuchung, Juni 2001, ★ = Stationen (a–g) ohne Flächenbezug der Jahre 1999 und 2000, Stationen im Oderhaff (h–m) ohne Flächenbezug der Jahre 1999, 2000 und 2001

3 Ergebnisse

3.1 Aktuelle flächenbezogene Untersuchungen

Der Nachweis von *D. villosus* gelang im Juni 2001 an 11 von 14 Stationen (Abb. 1). An der Neiße-Mündung (Stn. 1), am Probepunkt der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße (Stn. 11) und an Stn. 14 im Oder-Spree-Kanal war die Art nicht in den Stichproben enthalten. *Dikerogammarus villosus* war stets mit *D. cf. haemobaphes* vergesellschaftet, der in den Proben zwischen den km 595 und 700 dominierte. Im Flußverlauf trat zwischen beiden Arten ein Wechsel in der Siedlungsdichte auf. Dichtemaxima von *D. villosus* konnten in der Oder an den Stationen 2 bis 4 registriert werden, wo die Art bis zu 61 Ind./m² erreichte. *Dikerogammarus cf. haemobaphes* besiedelte dort die gleichen Strukturen in deutlich geringerer Dichte (Tab. 1). Dagegen sanken die prozentualen Anteile von *D. villosus* unterhalb des Warta-Zuflusses (Stn. 5, km 616) von 37 % abrupt auf 7 % ab. Von hier an war *D. cf. haemobaphes* flußabwärts fast in allen Proben über 90 % vertreten. Erst kurz vor der Mündung in das Oderhaff nahm der Anteil von *D. villosus* wieder zu (Stn. 9 und 10).

Tab. 1: Abundanz (A, Individuen je m²) und prozentuale Anteile (p, %) nachgewiesener Gammaridae an den Probestellen der Oder und angrenzender Wasserstraßen, Stand Juni 2001. Strom-Oder (Stn. 1-10), Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße (Stn. 11), Alte Oder (Stn. 12) und Oder-Spree-Kanal (Stn. 13 und 14)

Station.	Flusskilometer, Ort	<i>D. villosus</i>		<i>D. cf. haemobaphes</i>		andere Gammaridae Abundanz (Ind./ m ²)			
		A (Ind./ m ²)	p (%)	A (Ind./ m ²)	p (%)	G. roes. l.	G. tigrinus	P. robustus	E. ischn.
01	540 Ratzdorf					23			
02	565 Aurith	23	57,6	17	42,4				
03	583 Frankfurt	44	80,0	11	20,0				
04	595 Lebus	61	37,0	98	60,0		5		
05	616 Küstrin-Kletz	13	7,4	156	92,6				
06	631 Kienitz	8	2,5	295	91,6		14	5	
07	650 Zollbrücke	4	1,0	406	99,0				
08	664 Hohensaaten	16	7,5	195	91,1			2	1
09	688 Zaton Dolne	5	11,0	38	89,0				
10	008 Gartz (W.-Oder)	9	9,1	98	90,9	-	-	-	-
11	116 Zützen			108	100,0				
12	092 Hohensaaten	2	2,4	63	97,6				
13	128 Eisenhüttenstadt	3	6,3	34	91,7				
14	106 Kalsermühl	-	-	116	100,0	-	-	-	-

An der Neiße-Mündung (Stn. 1) fehlten die beiden *Dikerogammarus*-Arten. Die Steinschüttungen wurden hier ausschließlich von *Gammarus roeselii* besiedelt. Nur in zwei Stichproben (Stn. 4 und 6) waren je 3 bzw. 9 Exemplare von *Gammarus tigrinus* enthalten. *Pontogammarus robustoides* trat in geringer Dichte mit

insgesamt 4 Individuen an den Stationen 6 und 8 auf. Bei Hohensaaten (Stn. 8) konnte ein einziges Exemplar von *Echinogammarus ischnus* gefangen werden.

3.2 Ältere Nachweise und Fehlnachweise

Im Unterlauf der Oder war *D. villosus* bereits im Sommer 1999 vertreten. Nachweise aus Szczecin Dziewoklicz (Stn. g km 31, West-Oder, Stettin) belegen, dass die Art am 08.09.1999 mit 54 % Individuenanteil neben *Gammarus tigrinus* (22 %) und *Pontogammarus robustoides* (24 %) etabliert war. Genau ein Jahr später war *D. villosus* am gleichen Probepunkt mit 93 % unter den Gammaridae die dominante Art. Anfang September 1999 konnten einzelne undeterminierte juvenile Exemplare von *Dikerogammarus* sp. in der West-Oder bei Gryfino (Stn. f, West-Oder, km 17) und Goszdowice (Stn. c, km 645) gefangen werden. In der deutschen Strom-Oder wurden das erste Mal 2 Exemplare von *D. villosus* am 03.06.2000 neben *D. cf. haemobaphes* (91 %) und *G. tigrinus* (6 %) bei Bienenwerder gefangen (Stn. d, km 657). Die Stationen h-m aus dem Oderhaff enthielten 1999, 2000 und April 2001 keine Individuen der Gattung *Dikerogammarus*. Im Oderhaff dominierte *P. robustoides* deutlich gegenüber *G. tigrinus*. Auch in der Neiße bei Guben (Stn. a) und der polnischen Oder bei Polecko (Stn. b) gelangen in beiden Jahren keine *Dikerogammarus*-Nachweise. Hier war *G. tigrinus* die häufigste Gammaridae-Art. In der Alten Oder (Stn. e, Schiffmühle) wurden am 03.06.2000 ausschließlich *G. roeselii* gefangen.

3.3 Habitat

Innerhalb der Steinschüttungen besiedelte *D. villosus* unterschiedliche Strukturen. In Aggregationen von *Dreissena polymorpha* (PALLAS) und *Sphaerium corneum* (LINNAEUS), den Gespinst-Anlagen der Larven von *Hydropsyche contubernalis* (McLACHLAN), den Schwammkörpern von *Spongilla lacustris* (LINNAEUS) und in Algenaufwuchs waren die Krebse besonders häufig zu finden. Bevorzugt besiedelt waren Unterseiten, Flanken, Spalten und Hohlräume der Steine. Unter Steinen im Spülsaum wurden die meisten Individuen beobachtet. Augenscheinliche Unterschiede in der Besiedlung der strömungsexponierten Steinschüttungen im Vergleich mit den entsprechenden Strukturen der strömungsarmen Kanäle konnten nicht festgestellt werden. *Dikerogammarus cf. haemobaphes* lebte im gleichen Habitat. Augenfällig war die Bindung beider *Dikerogammarus*-Arten an die Uferzone.

4 Diskussion

Dikergammarus villosus ist eine Art mit großem Ausbreitungspotential, die in den letzten 10 Jahren weite Teile Mitteleuropas neu besiedelte; die Verbreitungsgeschichte ist hier durch zahlreiche Publikationen gut dokumentiert. Primär ist die Art in der pontokaspischen Region Osteuropas auf der Balkanhalbinsel und in der Ukraine verbreitet (CARAUSU & al. 1955). Die Besiedlung Mitteleuropas erfolgte über die Donau, in der *D. villosus* ursprünglich nur im Unter- und im Mittellauf lebte (CARAUSU & al. 1955, DUDICH 1927). Der Krebs wurde 1992 in der deutschen Donau das erste Mal nachgewiesen (TITTIZER & al. 1994). Eine Schlüsselrolle für seine weitere Ausbreitung nach Nordwesten spielte der 1992 in Betrieb genommene Main-Donau-Kanal in dem er bereits 1993 nachgewiesen wurde (TITTIZER & al. 1995). Ein Jahr später wurden Nachweise vom Main und Rhein gemeldet (SCHÖLL & al. 1995). Schon 1994/1995 erreichte die Art über den Rhein die deutsch-niederländische Grenze (BIJ DE VAATE & KLINK 1995). Bei einer Beprobung der norddeutschen Schiffsfahrtskanäle fanden GRABOW & al. (1998) *D. villosus* teilweise dominant bzw. als einzige Gammaridae-Art entlang des Mittellandkanals und angrenzender Wasserstraßen. GRABOW & al. (1998) und ZETTLER (1999) konnten die Art in der Elbe nachweisen. Erste Nachweise aus der Havel stammen vom November 1999 (RUDOLPH 2000), aus dem Oder-Spree-Kanal schon vom Mai 1999 (GRABOW schr. Mitteilung). Angesichts der großen Ausbreitungsgeschwindigkeit verwundert es nicht, dass die Art nun auch das Stromsystem der Oder erreicht hat. Wasserstraßen. Die Besiedlung der Oder durch *Dikergammarus*-Arten erfolgte in zwei Etappen, die durch unser Datenmaterial aufgezeigt werden können.

Dikergammarus cf. haemobaphes wanderte zwischen 1998 und 1999 von Osten her in die Strom-Oder über die Bug, Wisla (Weichsel), Notec (Netze) und Warta (Warthe) ein (JAZDZEWSKI & KONOPACKA 2000). Sein Eintreffen vor *D. villosus* belegen die etablierten hochabundanten Vorkommen der Art entlang der gesamten Untersuchungsstrecke. Bereits im Juni 2000 konnte *D. cf. haemobaphes* unterhalb der Warta-Mündung (Stn. d, km 657) in großer Abundanz gefangen werden.

Dikergammarus villosus erreichte zwischen 1999 und 2000 über den Oder-Havel- und den Oder-Spree-Kanal die Oder. Die Art wurde vermutlich zuerst passiv mit Schiffen eingeschleppt und konnte sich später von bestimmten Punkten aus im Strom aktiv ausbreiten. Für einen gekoppelten passiv-aktiven Ausbreitungsmechanismus sprechen drei Indizien:

1. In den aus westlicher Richtung in die Oder mündenden Kanälen ist die Art eher unterrepräsentiert, so dass ein unmittelbarer Besiedlungsdruck aus dieser Richtung fehlt.
2. Die aktuellen Verbreitungsschwerpunkte befinden sich in der Nähe von Häfen mit regem Schiffsverkehr (Eisenhüttenstadt, Frankfurt, Szczecin).

3. Nach JAZDZEWSKI und KONOPACKA (schriftliche Mitt.) kommt die Art zusammen mit *D. cf. haemobaphes* auch in Polen flußaufwärts vom Untersuchungsgebiet also weit ausserhalb der von uns ermittelten Verbreitungsgrenzen vor. Die Besiedlung ausschließlich durch kontinuierliche Wanderung ist deshalb unwahrscheinlich.

Der gegenwärtige Verbreitungsschwerpunkt von *D. villosus* liegt innerhalb der quantitativ untersuchten Flußstrecke km 540-710 unterhalb des Mündungsgebietes des Oder-Spree-Kanales zwischen Eisenhüttenstadt (2) und Lebus (4). Hier muß sich *D. villosus* innerhalb von zwei Jahren etabliert haben, da die Art bei gezielter Suche im Mai des Jahres 1999 auf den gleichen Probestrecken nicht gefunden werden konnte. Dafür waren an den Stationen 2 und 3 im selben Jahr *G. tigrinus*, *G. roeselii* und vereinzelt *Gammarus pulex* (LINNAEUS) in den Fängen enthalten. Diese Arten waren auf dem deutsch-polnischen Grenzverlauf der Oder zumindest bis 1998 die dominanten Gammaridae (z. B. HASTRICH 1994, SCHÖLL & KLIMA 1999, SCHMID 1999). *Gammarus roeselii* konnte in der vorliegenden Untersuchung nur noch dort nachgewiesen werden, wo *D. villosus* und *D. cf. haemobaphes* fehlten (Neiße-Mündung, Stn. 1 und in der Alten Oder, Stn. e). Das Oderhaff wird derzeit von keiner *Dikerogammarus*-Art besiedelt, jedoch ist auf Grund der Nähe der Fundorte bei Szczecin in naher Zukunft damit zu rechnen. Das Oderhaff stellt für viele Neozoen ein Refugium dar (GRUSZKA 1999). Häufigste Gammaridae-Arten sind derzeit *Gammarus tigrinus* und *Pontogammarus robustoides*. In den untersuchten Strukturen der Strom-Oder und der Kanäle scheint es neben den beiden *Dikerogammarus*-Arten momentan keine koexistierenden Gammaridae in größerer Abundanz zu geben. Dieser Befund deckt sich mit den Beobachtungen von TIEFENTHALER (1997) vom Main, wo nach der Einwanderung von *D. villosus* eine Verdrängung von *G. pulex* und *G. roeselii* stattfand. Dies ist auf biotische Interaktionen zurückzuführen, bei denen der invasive *D. villosus* als Räuber auftritt. DICK & PLATVOET (2000) konnten experimentell belegen, dass durch die Einwanderung von *D. villosus* die Diversität etablierter Amphipoden-Gesellschaften durch Fraßdruck verringert werden kann. Der Dichtewechsel zwischen beiden *Dikerogammarus*-Arten im Flußverlauf könnte ebenfalls Resultat eines momentanen Konkurrenzeffektes zwischen zwei Arten sein, die gleiche Habitate nutzen. Die Verbreitung der nachgewiesenen Arten sollte unter dieser Voraussetzung als Momentaufnahme eines dynamischen Faunenwechsels im Oder-Warta-System gewertet werden, dessen Verlauf durch langfristige Erhebungen der Abundanz weiter verfolgt werden muß.

Dank

Wir danken Thomas Ols Eggert, Karsten Grabow, Sven Hartmann, Erhard Kopske, Andreas Martens und Herbert Reusch für die Unterstützung der Arbeiten sowie für kritische Anmerkungen zum Manuskript.

Literatur

- BIJ DE VAATE, A. & A. G. KLINK (1995): *Dikerogammarus villosus* Sowinski (Crustacea: Gammaridae) a new immigrant in the Dutch part of the Lower Rhine.- *Lauterbornia* 20: 51-54, Dinkelscherben
- CARASU, S., E. DOBREANU & C. MANOLACHE (1955): *Amphipoda forme salmastre si de apa dulce*.- *Fauna Republicii Populare Romine* 4(4): 1-407, Bucuresti
- DICK, J. T. A. & D. PLATVOET (2000): Invading predatory crustacean *Dikerogammarus villosus* eliminates both native and exotic species.- *Proceedings of the Royal Society of London* 267: 977-983, London
- DUDICH, E. (1927): Neue Krebstiere in der Fauna Ungarns.- *Archivum Balticum* 1: 343-387, Tihani
- GRABOW, K., T.O. EGGERS & A. MARTENS (1998): *Dikerogammarus villosus* Sovinsky (Crustacea: Amphipoda) in norddeutschen Kanälen und Flüssen.- *Lauterbornia* 33: 103-107, Dinkelscherben
- GRUSZKA, P. (1999): The river Odra estuary as a gateway for alien species immigration to the Baltic Sea Basin.- *Acta hydrochimica et hydrobiologica* 27: 374-382, Weinheim
- HASTRICH, A. (1994): Makrozoobenthos in der mittleren und unteren Oder im Herbst 1992 und im historischen Vergleich.- *Lauterbornia* 24: 369-388, Dinkelscherben
- JAZDZEWSKI, K. & A. KONOPACKA (2000): Immigration history and present distribution of alien crustaceans in Polish waters.- In KLEIN, V. & J. C. VON SCHRAMM (eds.): *The biodiversity crisis and crustacea*.- *Proceedings of the 4th International Crustacean Congress*, 20-24 July 1998, 2: 55-64, Amsterdam
- RUDOLPH, K. (2000): Gebietsfremde malakostrake Krebse im mittleren Teil Brandenburgs. Aktueller Stand der Verbreitung.- *Neozoen* 3: 10-11, Rostock
- SCHMID, U. (1999): Das Makrozoobenthos des Unteren Odertals- Faunenzusammensetzung und Besiedlungsdynamik in einer Flußaue.- *Limnologie aktuell* 9: 317-336, Stuttgart
- SCHÖLL, F., C. BECKER & T. TITTITZER (1995): Das Makrozoobenthos des schiffbaren Rheins von Basel bis Emmerich 1986-1995.- *Lauterbornia* 21: 115-137, Dinkelscherben
- SCHÖLL, F. & M. KLIMA (1999): Faunistische Untersuchungen (aquatische Makrofauna) an der Oder (Ratzdorf-Widuchowa) zur Erfassung des ökologischen Ist-Zustandes.- *Bundesanstalt für Gewässerkunde, BfG-1211*, Koblenz
- TIEFENTHALER, A. (1997): Untersuchung der Dominanzverhältnisse und Populationsstruktur der gebietsfremden Amphipoden Gattung *Dikerogammarus* im hessischen Main in Verbindung mit populationsgenetischen Untersuchungen des gebietsfremden Amphipoden *Corophium curvispinum* (G.O. Sars 1895) im rhenanischen und danubischen Gewässersystem.- *Diplomarbeit Johannes Gutenberg-Universität Mainz*, 193 pp.
- TITTITZER, T. (1996): Vorkommen und Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den Bundeswasserstraßen.- In GEBHARDT, H., R. KINZELBACH & S. SCHMIDT-FISCHER (eds.): *Biotope - Situationsanalyse*: 49-86, Landsberg
- TITTITZER, T., H. LEUCHS & M. BANNING (1994): Das Makrozoobenthos der Donau im Abschnitt Kelheim - Jochenstein (Donau-km 2414-2202).- *Limnologie aktuell* 2: 173-188, Stuttgart
- TITTITZER, T., M. BANNING & S. PÖTEL (1995): Die Makroinvertebratenbesiedlung des Main-Donau-Kanals.- *BfG-Bericht. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz*
- ZETTLER, M. L. (1999): Erstnachweis von *Dikerogammarus villosus* (Sovinski, 1894) und Wiederfund von *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski, 1975 in Mecklenburg-Vorpommern (Crustacea: Amphipoda). *Archiv der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs* 38: 231-233, Rostock

Anschriften der Verfasser: Dr. Oie Müller, Birkenweg 6d, D-15306 Libbenichen; Dr. Piotr Gruszka, Department of Marine Ecology and Environmental Protection, Agricultural University, ul. K. Królewicza 4/H, P-71-550 Szczecin, Poland und Dr. Michael L. Zettler, Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Biologische Meereskunde, Seestraße 15, D-18119 Rostock

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [2001_41](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Ole, Zettler Michael L., Gruszka Piotr

Artikel/Article: [Verbreitung und Status von Dikerogammarus villosus \(Sovinski 1894\) \(Crustacea: Amphipoda\) in der mittleren und unteren Strom-Oder und den angrenzenden Wasserstraßen. 105-112](#)