Theodoxus fluviatilis f. euxinus (CLESSIN 1886) in der Havel bei Ketzin – Erstnachweis für das Bundesland Brandenburg (Gastropoda: Neritidae)

HOLGER MENZEL-HARLOFF & MICHAEL L. ZETTLER

Abstract: In July 2022, an individual-rich occurrence of the Danube form of *Theodoxus fluviatilis*, which has been spreading for several years, was discovered in the Havel near Ketzin, and is referred to as *T. fluviatilis* f. *euxinus* in this study. This is the first record for the federal state of Brandenburg. The currently known distribution of this form in Germany is presented. A total of 38 freshwater molluse species were recorded at the Ketzin site, but only 19 of these were alive. The fauna includes a considerable proportion of introduced species. *Theodoxus fluviatilis*, originally native to the Havel, could only be documented on the basis of a few older empty shells. Possible causes for the disappearance of the species in all waters connected to the federal waterway network in Mecklenburg-Western Pomerania and Brandenburg are discussed.

Keywords: Dikerogammarus villosus, freshwater molluscs, Neozoa

Zusammenfassung: Im Juli 2022 wurde in der Havel bei Ketzin ein individuenreiches Vorkommen der seit einigen Jahren in Ausbreitung begriffenen Donauform von *Theodoxus fluviatilis* entdeckt, die in vorliegender Studie als *T. fluviatilis* f. *euxinus* bezeichnet wird. Es handelt sich um den Erstnachweis für das Bundesland Brandenburg. Die derzeit bekannte Verbreitung dieser Form in Deutschland wird dargestellt. Am Ketziner Fundort konnten insgesamt 38 Süßwassermolluskenarten erfasst werden, davon allerdings nur 19 lebend. Die Fauna weist einen erheblichen Anteil an Neozoen auf. Der ursprünglich in der Havel heimische *T. fluviatilis* konnte nur anhand weniger älterer Leergehäuse belegt werden. Auf mögliche Ursachen zum Verschwinden der Art in allen an das Bundeswasserstraßennetz angeschlossenen Gewässern in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg wird eingegangen.

Einleitung

Am 2.7.2022 nutzte der Erstautor einen Aufenthalt im brandenburgischen Ketzin/Havel zu einem Bad im nahegelegenen Fluss, wobei die Unterseiten von einigen im Flachwasser liegenden Steinen auf Vorkommen von Mollusken, Amphipoden und Egeln gesichtet wurden. Dabei stieß er auf eine individuenreiche Population von Kahnschnecken. Da der ursprünglich in der Havel heimische *Theodoxus fluviatilis* (LINNAEUS 1758) zumindest in diesem Teil des Flusses als ausgestorben gilt, stellte dieser Nachweis zunächst eine große Überraschung dar. Bei genauerer Betrachtung stellte sich allerdings heraus, dass die gesammelten Tiere auf den ersten Blick an den südosteuropäischen, in Deutschland nur noch in der Donau vorkommenden *Theodoxus danubialis* (C. PFEIFFER 1828) erinnern. Daraufhin wurden in einer spontanen Sammelaktion weitere Belege gesichert und die Begleitfauna mittels Handaufsammlung und Siebproben erfasst. Eine spätere Begutachtung der *Theodoxus*-Belege durch den Zweitautor ergab, dass es sich um die seit einigen Jahren in Ausbreitung begriffene Donauform von *Theodoxus fluviatilis* handelt, die auch als *T. euxinus* (CLESSIN 1885) bezeichnet wird und ursprünglich in den Ästuaren des Schwarzen Meeres in Bulgarien, Rumänien oder der Ukraine beheimatet ist. Da der Artstatus von *T. euxinus* jedoch unklar ist (siehe BUNJE & LINDBERG 2007, SANDS & al. 2020), möchten wir die Art als *Theodoxus fluviatilis* f. euxinus (CLESSIN 1885) sensu BUNJE (2005) bezeichnen.

Fundort

Die Havel entspringt in Mecklenburg-Vorpommern, durchfließt Brandenburg, den Nordwesten von Berlin und Sachsen-Anhalt, um nach 334 Flusskilometern an der Grenze zwischen Brandenburg und Sachsen-Anhalt in die Elbe zu münden. Damit ist sie der längste rechtsseitige Nebenfluss der Elbe (Quelle:

Wikipedia, 5.6.2023). Allein 285 Flusskilometer verlaufen in Brandenburg. Den Flussabschnitt zwischen Berlin und dem Plauer See östlich der Stadt Brandenburg bezeichnet man als mittlere Havel, in deren Verlauf eine lange Seenkette durchflossen wird. Schon frühzeitig hatte die Havel eine große Bedeutung als Transportweg und ist heute Bestandteil des Bundeswasserstraßennetzes. Der in dieser Studie aufgesuchte Fundort befindet sich an einer Badestelle am Nordufer der Havel, ca. 50 m nordwestlich des Anlegers der Ketziner Fähre (Abb. 1). Es handelt sich um einen sowohl durch die Schifffahrt als auch durch Badegäste und Angler sehr stark frequentierten Abschnitt. Der Fluss weist hier eine mäßige Strömungsgeschwindigkeit auf. Im Flachwasserbereich ist der Bodengrund sandig-kiesig bis schlickig, an einigen Stellen treten Steine gehäuft auf. Abgesehen von einem schmalen Saum hygrophiler Pflanzen und einigen den Fluss säumenden Erlen kann an dieser Stelle von naturnaher Ufervegetation keine Rede mehr sein.



Abb. 1: Havel in Ketzin (Badestelle), im Hintergrund die Ketziner Fähre (Foto: H. MENZEL-HARLOFF).

Ergebnisse und Diskussion

Bei den Aufsammlungen vom 2.7.2022 konnte eine Reihe von Begleitmollusken festgestellt werden, die hier Erwähnung finden sollen (Tab. 1). Mit 24 Schnecken- und 14 Muschelarten erwies sich der Standort als relativ artenreich, allerdings ist zu konstatieren, dass von den insgesamt 38 Arten nur 19 lebend nachgewiesen wurden. Knapp ein Viertel der Arten (24 %) ist gebietsfremd. Neben *Theodoxus fluviatilis* f. euxinus sind vor allem Potamopyrgus antipodarum, Corbicula fluminea und die beiden Dreikantmuschelarten der Gattung Dreissena in Massenbeständen anzutreffen, während von Ferrissia californica und Menetus dilatatus nur jeweils ein Leergehäuse gefunden wurde. Lithoglyphus naticoides und Physella acuta wurden jeweils durch zahlreiche z. T. frische Leergehäuse registriert, daher ist bei diesen Arten von lebenden Populationen auszugehen.

Tab. 1: Mollusken der Havel in Ketzin, TK25 3543/Q3, geografische Koordinaten (WGS84): 52,463989°N 12,853982°E, 2.7.2022, leg. MENZEL-HARLOFF, det. MENZEL-HARLOFF & ZETTLER. Alle Arten wurden nach gehäusemorphologischen Merkmalen determiniert, es erfolgte keine anatomische oder genetische Verifizierung.

Art	lebend	frische Schalen	alte Schalen bis
Ait	lebellu	Il ische Schalen	subrezent
Gastropoda: 24 Arten (9 lebend)			5451 626110
Acroloxus lacustris (LINNAEUS 1758)		+	
Ancylus fluviatilis O. F. MÜLLER 1774	+		
Bathyomphalus contortus (LINNAEUS 1758)	+		
Bithynia leachii (SHEPPARD 1823)		+	
Bithynia tentaculata (LINNAEUS 1758)	+		
Ferrissia californica (ROWELL 1863)			+
Gyraulus albus (O. F. MÜLLER 1774)		+	
Gyraulus crista (LINNAEUS 1758)			+
Gyraulus laevis (ALDER 1838)		+	
Hippeutis complanatus (LINNAEUS 1758)	+		
Lithoglyphus naticoides (C. PFEIFFER 1828)		+	
Lymnaea stagnalis (LINNAEUS 1758)		+	
Marstoniopsis scholtzi (A. SCHMIDT 1856)		+	
Menetus dilatatus (A. GOULD 1841)		+	
Physella acuta (DRAPARNAUD 1805)		+	
Planorbis carinatus O. F. MÜLLER 1774		+	
Potamopyrgus antipodarum (GRAY 1843)	+		
Radix auricularia (LINNAEUS 1758)	+		
Radix balthica (LINNAEUS 1758)	+		
Stagnicola palustris agg.		+	
Theodoxus fluviatilis (LINNAEUS 1758)			+
Theodoxus fluviatilis f. euxinus (CLESSIN 1886)	+		
Valvata piscinalis (O. F. MÜLLER 1774)	+		
Viviparus viviparus (LINNAEUS 1758)			+
Bivalvia: 14 Arten (10 lebend)			<u> </u>
Corbicula fluminea (O. F. MÜLLER 1774)	+		
Dreissena bugensis (ANDRUSOV 1897)	+		
Dreissena polymorpha (PALLAS 1771)	+		
Pisidium amnicum (O. F. MÜLLER 1774)	+		
Pisidium crassum STELFOX 1918	+		
Pisidium henslowanum (SHEPPARD 1823)		+	
Pisidium moitessierianum Paladilhe 1866	+		
Pisidium ponderosum STELFOX 1918	+		
Pisidium subtruncatum MALM 1855	+		
Pisidium supinum A. SCHMIDT 1851		+	
Sphaerium rivicola (LAMARCK 1818)		+	
Sphaerium solidum (Normand 1844)		+	
Unio pictorum (LINNAEUS 1758)	+	· ·	
Unio tumidus PHILIPPSSON 1788	+		
Gesamt: 38 Arten (19 lebend)	19	15	4

Unter den autochthonen Mollusken ist vor allem die recht artenreiche Kleinmuschelfauna hervorzuheben. Immerhin fünf *Pisidium*-Arten konnten lebend festgestellt werden, weitere zwei Arten in Form relativ frischer Schalenklappen. Ebenfalls nur durch Schalenklappen wurden *Sphaerium solidum* und *S. rivicola* belegt, deren guter Erhaltungszustand allerdings ein Lebendvorkommen nicht abwegig erscheinen lässt. Großmuscheln sind durch die beiden *Unio*-Arten *pictorum* und *tumidus* vertreten, während sich eigenartigerweise kein Hinweis auf Vorkommen von *Anodonta*-Arten fand. Die ursprünglich in der Havel heimische Schneckenfauna konnte zumindest rezent nur fragmentarisch erfasst werden. Relativ anspruchsvolle Arten, die noch lebend angetroffen wurden, sind *Ancylus fluviatilis* und *Valvata piscinalis*, weitere Arten wie z. B. *Bithynia leachii*, *Gyraulus laevis*, *Marstoniopsis scholtzi* und *Planorbis carinatus* wurden anhand relativ frischer Leergehäuse nachgewiesen. Eindeutig auf ältere bis subrezente Leergehäuse reduzieren sich die Nachweise von *Theodoxus fluviatilis* und *Viviparus viviparus*.

Der einheimische Theodoxus fluviatilis gilt schon seit einigen Jahren im allergrößten Teil der Havel (bis auf den Oberlauf) als ausgestorben. Das Verschwinden der Art in diesem Fluss sowie allen an das Bundeswasserstraßennetz angeschlossen Gewässern in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg fand innerhalb eines relativ kurzen Zeitraumes von nur etwa 10 bis 15 Jahren statt und wird unter anderem mit dem gleichzeitigen massenweisen Auftreten des aus der Pontokaspis eingeschleppten Amphipoden Dikerogammarus villosus (SOWINSKY 1894) in Verbindung gebracht (WESTERMANN & al. 2007, MEßner & al. 2018, eigene Beobachtungen). Durch eigene Monitoringdaten in verschiedenen Seen und Flüssen konnte belegt werden, dass parallel zum Auftreten der Flohkrebse bestimmte Arten aus den Gewässern verschwanden, die auf Hartsubstrate (zu Weidegängen oder zur Eiablage) angewiesen sind. Gleichzeitig zeigten alle Referenzstationen in nicht mit diesem Neozoon "infizierten" Gewässern, dass Theodoxus fluviatilis keine oder nur geringfügige Bestandseinbußen hinnehmen musste. In vorliegender Studie wurden neben Dikerogammarus villosus folgende Amphipodenarten erfasst: Chelicorophium curvispinum (G. O. SARS 1895), C. robustum (G. O. SARS 1895), Dikerogammarus haemobaphes (EICHWALD 1841) und Echinogammarus ischnus (STEBBING 1899). Es handelt sich ausnahmslos um allochthone Arten, die das Bundeswasserstraßennetz Mecklenburg-Vorpommerns und Brandenburgs bereits flächendeckend erobert haben. Theoretisch wäre auch eine Ko-Einschleppung von parasitären Trematoden denkbar, die offensichtlich den autochthonen Theodoxus fluviatilis leichter und stärker befallen und auch stärker schädigen als den aus der Donau stammenden und offensichtlich an diese Parasiten angepassten T. fluviatilis f. euxinus (siehe ROTHMEIER & al. 2021b). Allerdings muss hierbei angemerkt werden, dass sich diese Erklärung nicht allgemein auf alle Arten des Makrozoobenthos übertragen lässt, da parasitäre Wirtsbeziehungen meist sehr spezifisch sind. Außerdem sind die Schnecken für die Trematoden "nur" der zweite Zwischenwirt, die Endwirte wären Arten der ebenfalls aus dem Donauraum eingeschleppten Grundeln der Gattung Neogobius. Letztere sind zwar im Havel-Einzugsgebiet bereits vorhanden, kommen jedoch in vielen anderen Gewässern mit ähnlichen Bestandseinbußen (siehe oben) nicht/noch nicht vor. Alles in allem sind dies Indizien für die Ursachen, jedoch bleiben die Wirkmechanismen spekulativ.

Theodoxus fluviatilis f. euxinus, der sich anhand des Streifenmusters sehr leicht von der einheimischen Theodoxus-Art unterscheiden lässt (Abb. 2), ist in Ketzin mit hoher bis sehr hoher Individuendichte an den Hartsubstraten anzutreffen (Abb. 3). An etwa faustgroßen Steinen wurden bis zu 20 Tiere gezählt, die meisten Exemplare an den Unterseiten. Es konnten mühelos mehrere hundert Belegexemplare gesichert werden, die in den Sammlungen ZETTLER (Alkoholmaterial) und MENZEL-HARLOFF (trocken) aufbewahrt werden.

Die derzeit bekannte Verbreitung von *Theodoxus fluviatilis* f. *euxinus* in Deutschland ist der Tab. 2 zu entnehmen. Es ist zu vermuten, dass es sehr wahrscheinlich weitere, unpublizierte Fundorte gibt, die einen Lückenschluss zwischen den Flusssystemen von Rhein und Havel herstellen.

Tab. 2: Verbreitung von *Theodoxus fluviatilis* f. *euxinus* in Deutschland.

Gewässer	Bundesland	Jahr	Referenz
Donau	Bayern	2004-2010	HIRSCHFELDER & al. (2011)
Donau	Bayern	2005	Salewski & Hirschfelder (2006)
Rhein	Rheinland-Pfalz	2006	WESTERMANN & al. (2007)
Main	Hessen	2007	leg. ROOS, Sammlung ZETTLER
Rhein	Hessen	2008-2009	leg. HAYBACH & WINK, Sammlung ZETTLER
Rhein	Rheinland-Pfalz	2009, 2018	leg. WINK & RENKER, Sammlung ZETTLER
Donau	Bayern	2010-2011	BÖTZL (2011)
Rhein	Rheinland-Pfalz	2010-2012	GERGS & al. (2015)
Rhein	Hessen	2012	GERGS & al. (2015)
Rhein	Baden-Württemberg	2012	GERGS & al. (2015)
Rhein	Nordrhein-Westfalen	2013	GERGS & al. (2015)
Rhein	Nordrhein-Westfalen	2016	ROTHMEIER (2016)
Uelfe	Nordrhein-Westfalen	2018	leg. FENNEL, Sammlung ZETTLER
Rhein	Baden-Württemberg	2018-2019	ROTHMEIER & al. (2021a)
Rhein	Baden-Württemberg	2020	BAUR & al. (2022)
Havel	Brandenburg	2022	diese Studie

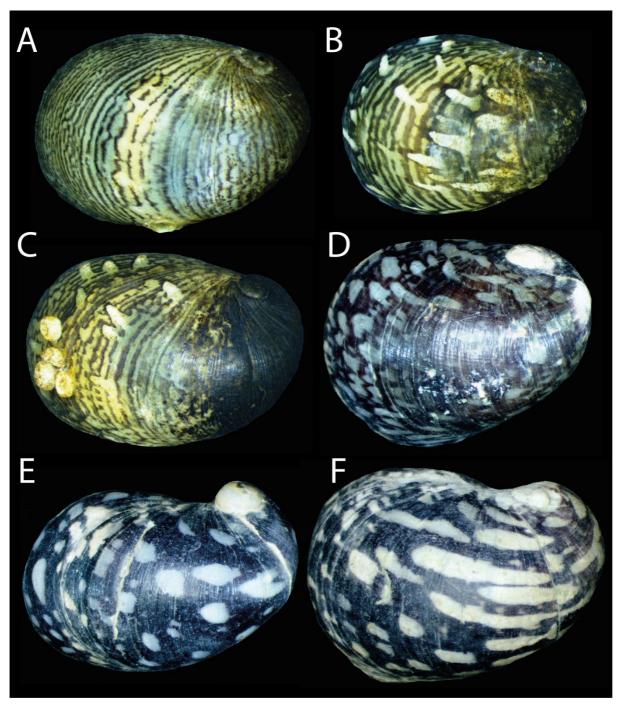


Abb. 2: Donauform: *Theodoxus fluviatilis* f. *euxinus* (A-C), A = 7.6 mm, B = 7.1 mm, C = 7.6 mm; Einheimische Form: *T. fluviatilis* (D-F, subrezent), D = 7.6 mm, E = 8 mm, F = 10.4 mm, Havel in Ketzin (Foto: M. L: ZETTLER).



Abb. 3: Theodoxus fluviatilis f. euxinus, Havel in Ketzin (Foto: H. MENZEL-HARLOFF).

Dank

Wir danken DIETMAR FENNEL (Radevormwald), ARNE HAYBACH (Mainz), CARSTEN RENKER (Mainz), PETER ROOS (Karlsruhe) und JOACHIM WINK (Braunschweig) für die Zusendung von *Theodoxus*-Belegmaterial und die Übermittlung der dazugehörigen Fundangaben (siehe Tab. 2).

Literatur

- BAUR, B., MÜLLER, P., STEINMANN, P., LANDERT, P., GILGADO, J. D. & RUSTERHOLZ, H.-P. (2022): Invading non-native populations replace native ones of the endangered freshwater snail *Theodoxus fluviatilis* in the river Rhine. European Journal of Environmental Sciences, 12: 5-15, Praha.
- BÖTZL, F. (2011): Zur Verbreitung der Gattung *Theodoxus* (MONTFORT, 1810) im Landkreis Passau (Mollusca, Gastropoda, Neritidae). Mit Schwerpunkt auf dem Neozoon *Theodoxus fluviatilis* (LINNAEUS, 1758). Der Bayerische Wald, **24** (1+2 NF): 30-33, Passau.
- BUNJE, P. M. (2005): Pan-European phylogeography of the aquatic snail *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda: Neritidae). Molecular Ecology, **14**: 4323-4340, Oxford.
- BUNJE, P. M. & LINDBERG, D. R. (2007): Lineage divergence of a freshwater snail clade associated with post-Tethys marine basin development. — Molecular Phylogenetics and Evolution, **42**: 373-387, Orlando.
- GERGS, R., KOESTER, M., GRABOW, K., SCHÖLL, F., THIELSCH, A. & MARTENS, A. (2015): *Theodoxus fluviatilis*' re-establishment in the River Rhine: a native relict or a cryptic invader? Conservation Genetics, **16**: 247-251, Dordrecht.
- GLÖER, P. & ZETTLER, M. L. (2005): Kommentierte Artenliste der Süßwassermollusken Deutschlands. Malakologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden, 23: 3-26, Dresden.

- HIRSCHFELDER, H.-J., SALEWSKI, V., NERB, W. & KORB, J. (2011): Schnelle Ausbreitung einer Schwarzmeerform der Gemeinen Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (LINNAEUS, 1758) in der Bayerischen Donau. Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, **85**: 1-10, Frankfurt am Main.
- JUEG, U., MENZEL-HARLOFF, H., SEEMANN, R. & ZETTLER, M. L. (2002): Rote Liste der gefährdeten Schnecken und Muscheln des Binnenlandes Mecklenburg-Vorpommerns. 2. Fassung 2002. 32 S., Schwerin (Das Umweltministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern).
- MEßner, U., Menzel-Harloff, H. & Zettler M. L. (2018): 36. Kartierungstreffen der AG Malakologie in Mecklenburg-Vorpommern vom 05.05.–07.05.2017 in Waren (Müritz) (Lkrs. Mecklenburgische Seeplatte). Archiv Natur- und Landeskunde Mecklenburg-Vorpommern, 55: 20-31, Berlin.
- ROTHMEIER, L. M. (2016): Die Neubesiedlung des Oberrheins durch *Theodoxus fluviatilis*: Toleranzprüfung der gebietsfremden Form gegenüber Antifouling. Masterarbeit Pädagogische Hochschule Karlsruhe.
- ROTHMEIER, L. M., MARTENS, A., WATERMANN, B., GRABOW, K., BARTZ, J. & SAHM, R. (2021a): The Danubian cryptic invader *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda: Neritidae) in the River Rhine: a potential indicator for metal pollution? Ecotoxicology, **31**: 24–32, Dordrecht.
- ROTHMEIER, L. M., SAHM, R., WATERMANN, B., GRABOW, K., KOESTER, M., CICHY, A. & MARTENS, A. (2021b): The Ponto-Caspian parasite *Plagioporus* cf. *skrjabini* reaches the River Rhine system in Central Europe: higher infestation in the native than in the introduced Danubian form of the gastropod *Theodoxus fluviatilis*. Hydrobiologia, **848**: 2569-2578, Dordrecht.
- SALEWSKI, V. & HIRSCHFELDER, H.-J. (2006): Erstnachweis der Gemeinen Kahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* in der deutschen Donau. Lauterbornia, **56**: 85-90, Dinkelscherben.
- SANDS, A. F., GLÖER, P., GÜRLEK, M. E., ALBRECHT, C. & NEUBAUER, T. A. (2020): A revision of the extant species of *Theodoxus* (Gastropoda, Neritidae) in Asia, with the description of three new species. Zoosystematics and Evolution, **96**: 25-66, Sofia.
- WESTERMANN, F., SCHÖLL, F. & STOCK, A. (2007): Wiederfund von *Theodoxus fluviatilis* im nördlichen Oberrhein. Lauterbornia, **59**: 67-72, Dinkelscherben.
- ZETTLER, M. L. (2008): Zur Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Theodoxus* MONTFORT, 1810 in Deutschland. Darstellung historischer und rezenter Daten einschließlich einer Bibliografie. Mollusca, **26** (1): 13-72, Dresden.
- ZETTLER, M. L., JUEG, U., MENZEL-HARLOFF, H., GÖLLNITZ, U., PETRICK, S., WEBER, E. & SEEMANN, R. (2006): Die Land- und Süßwassermollusken Mecklenburg-Vorpommerns. 318 S., Schwerin (Obotritendruck).

Anschriften der Verfasser:

HOLGER MENZEL-HARLOFF, Goethestraße 24, 23970 Wismar, holger.menzel-harloff@web.de Dr. MICHAEL L. ZETTLER, Leibniz Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), Seestraße 15, 18119 Rostock, michael.zettler@io-warnemuende.de

