

## Ein weiteres Vorkommen von *Rangia cuneata* in Deutschland (Bivalvia: Mactridae)

von

LEVKE WIESE, OLAF NIEHUS, BETTINA FAASS und VOLLRATH WIESE  
Bayreuth, Lübeck und Cismar

**Abstract:** The alien species *Rangia cuneata* was found in Germany for the first time in 2013 (BOCK et al. 2015). In 2015 and 2016 a second population was recorded near Luebeck and is briefly discussed against the backdrop of more new findings in Great Britain and in the Netherlands. At its new locality in Germany *Rangia* is most probably eaten by birds (seagulls or crows). These birds are lifting the thickshelled mussels high up in the air and let them fall on hard ground during their flight. In some attempts the shells are cracked and the mussels can be eaten by the bird. The size range of the preyed mussels is given.

**Zusammenfassung:** Die eingeschleppte Brackwassermuschel *Rangia cuneata* wurde in Deutschland das erste Mal 2013 nachgewiesen (BOCK et al. 2015). 2015 und 2016 wurden Tiere einer zweiten Population in der Nähe von Lübeck gefunden. Diese Funde werden vor dem Hintergrund weiterer aktueller Nachweise, zum Beispiel in Großbritannien und in den Niederlanden, vorgestellt und kurz diskutiert. Am neuen Fundort in Deutschland wird *Rangia* von Vögeln erbeutet. Diese lassen die sehr dickschaligen Muscheln aus dem Flug auf harten Boden fallen, um sie zu zerbrechen und an den Tierkörper zu gelangen. Eine Übersicht über die Größenverteilung der von den Vögeln verschleppten Muscheln wird vorgestellt.

**Keywords:** alien species, introduced, brackish water, Mactridae

Der erste Fund von *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY 1832) in Deutschland gelang 2013 in der Nähe von Brunsbüttel im Nord-Ostsee-Kanal (BOCK et al. 2015). Bisher waren in Europa von dieser amerikanischen Art nur die Populationen in der Umgebung von Antwerpen in Belgien und die Bestände im Frischen Haff in der östlichsten Ostsee in Russland und Polen bekannt gewesen. Der Fund im Nord-Ostsee-Kanal stellte einen ersten Schritt der zu erwartenden Verbindung dieser Populationen dar. In 2015 wurden in Lübeck im Naturschutzgebiet Schellbruch eine größere Anzahl von Gehäusen von *Rangia cuneata* gefunden. Die Art lebt hier in der so genannten "Großen Lagune", einem an die Trave anschließenden Flachgewässer, das zahlreichen Wasservögeln als Brut- und Rastgebiet dient.



Abb. 1: Blick auf die "Große Lagune" im Naturschutzgebiet Schellbruch (Foto: S. WIESE, 2.2016)

Die Trave am Schellbruch und die "Große Lagune" sind bereits stark ausgesüßt, der Meereseinfluss ist recht gering. *Rangia cuneata* wird hier vergleichsweise groß.

Genauere Untersuchungen zu den Lebensbedürfnissen von *Rangia cuneata* in Deutschland stehen noch aus. In Nordamerika lebt die Art im Brackwasser und braucht für den Start ihres Fortpflanzungszyklus Salzgehalte zwischen 0 und 15 PSU, wobei die Embryonalentwicklung Salzgehalte zwischen 6 und 10 PSU nötig sind. Unter 2 PSU ist auch die spätere Larvalentwicklung nicht möglich, gleiches gilt für mehr als 10 PSU Salzgehalt. Als Starttemperatur für die Keimzellenbildung sind mindestens 15 °C nötig, die Embryonalentwicklung benötigt 18-29 °C. Die Entwicklungsrate ist innerhalb dieser Salinitäts- und Temperatur-Spannen um so höher, je höher Salzgehalt und Temperatur sind (LASALLE & DE LA CRUZ 1985, VERWEEN et al. 2006).

Die sommerlichen Wassertemperaturen in Flussmündungen in Deutschland sind im Ostseebereich regelmäßig höher als 18 °C, so dass die dauerhafte Fortpflanzungsmöglichkeit gegeben scheint. Limitierend scheinen eher tiefe Wintertemperaturen zu sein, aus den USA gibt es Angaben, dass Temperaturen unter 2 °C schlecht vertragen werden, wobei nicht angegeben ist, ob sich dies auf Temperaturextrema am Tier oder am Standort bezieht. Für die Biotope in Europa scheint dies nur eingeschränkt zu gelten, da bereits über mehrere Jahre aus dem Frischen Haff Populationen gemeldet sind, in deren Habitaten winterlicher Dauerfrost die Regel ist. Es ist aber vermutlich so, dass das etwa 4° C kalte Wasser in der etwas größeren Tiefe ausreichend Populationsreserve bietet, so dass bei Ausfall der ufernahen Bestände eine schnelle Wiederbesiedlung erfolgen kann. Allerdings wurde nach einem etwas längeren und strengeren Winter auch eine Reduzierung der Population beobachtet (WARZOCHA et al. 2015). Die Winter-Temperaturen am Frischen Haff sind übrigens deutlich niedriger als in Schleswig-Holstein, die Sommerwerte fast gleich bzw. wenig höher. Für Januar und Februar liegt die mittlere Durchschnittstemperatur in Elblag (Frisches Haff) unter dem Gefrierpunkt (-3 °C bzw. -2 °C, im Juni, Juli und August bei 16–17° C (DWD o.J.a), während für Kiel im Januar und Februar 1,5 °C (also 3–4 Grad mehr) und von Juni bis August 14,8–17,3 °C angegeben werden (DWD o.J.b).

Am neu gefundenen Vorkommen im Schellbruch betrug am 01.03.2016 sowohl die Wasser- als auch die Lufttemperatur zur Beprobungszeit am späten Vormittag knapp unter 0 °C, der Lagunenbereich war mit einer dünnen Eisschicht bedeckt. Der Trave-Wasserstand war hoch, entsprechend auch der Lagunenbereich stärker als normal vom Travewasser beeinflusst. Dichtemessung an Wasserproben ergab etwa 2 PSU, die Leitfähigkeit von 3440 µS/cm (L<sub>25°C</sub>) zeigt, dass die Salinität sogar noch etwas niedriger ist. Es wurden nur Tiefen bis 1 m beprobt, in diesem Bereich wurden keine lebenden Tiere gefunden, möglicherweise waren diese durch die niedrigen Temperaturen im Laufe des Winters bereits abgestorben oder ihr eigentlicher Lebensraum ist an anderer Stelle und die gefundenen Exemplare sind nur sekundäre Funde (s.u.). In der Vistula-Lagune in Polen sind auch die Flachzonen durchaus von *Rangia cuneata* besiedelt (WARZOCHA et al. 2015). Vermutlich sind die Fortpflanzungsmöglichkeiten von *Rangia cuneata* an den bisherigen Fundorten im Schellbruch eingeschränkt oder ausgeschlossen (siehe oben). Dafür spricht auch die Großwüchsigkeit der bis über 62 mm großen Exemplare, bei denen möglicherweise das Wachstum nicht durch die Keimzellenbildung, das Erreichen der funktionalen Geschlechtsreife, gebremst wird. Auffallende Großwüchsigkeit beziehungsweise Riesenwuchs als Folge von parasitischer Kastration ist bei Mollusken bekannt, hier betrifft dies wahrscheinlich die ökologischen Hemmfaktoren, ist allerdings erst zu klären, wenn lebende Tiere untersucht werden konnten.

#### Leergehäusefunde am neuen Standort:

HNC 88610 (10) Naturschutzgebiet Schellbruch, Kleingartengelände an der Großen Lagune und nordwestlich davon, 02.2016 leg. BETTINA FAAB & OLAF NIEHUS.

HNC 88611 (72/2), Naturschutzgebiet Schellbruch, Kleingartengelände an der Großen Lagune und nordwestlich davon, 02.2016, leg. BETTINA FAAB & OLAF NIEHUS.

HNC 87739 (2 + 2/2), Naturschutzgebiet Schellbruch, Weg nordwestlich des Kleingartengeländes, 06.02.2016, leg. STELLA WIESE & SIMON GRASPEUNTNER.

HNC 88607 (26), Naturschutzgebiet Schellbruch, Große Lagune, direkt am Nordostrand des Kleingartengeländes (mit frischen Muskelresten), bis ca 1 m Tiefe keine lebenden Tiere gefunden, 01.03.2016, leg. LEVKE WIESE & VOLLRATH WIESE.

HNC 88608 (14/2), Naturschutzgebiet Schellbruch, Große Lagune, direkt am Nordostrand des Kleingartengeländes (mit frischen Muskelresten), bis ca 1 m Tiefe keine lebenden Tiere gefunden, 01.03.2016, leg. LEVKE WIESE & VOLLRATH WIESE.

HNC 88609 (1/2), Naturschutzgebiet Schellbruch, Große Lagune, direkt am Nordostrand des Kleingartengeländes (mit frischen Muskelresten), bis ca 1 m Tiefe keine lebenden Tiere gefunden, 01.03.2016, leg. LEVKE WIESE & VOLLRATH WIESE.

Schon seit 2008 wurden in den Niederlanden und seit 2013 in Großbritannien ebenfalls Funde von *Rangia cuneata* publiziert (LENTE & BRUYNE 2008 und andere, JANSEN 2015, WILLING 2015), so dass von einer rapiden weiteren Ausbreitung der Art in Europa ausgegangen werden kann. Die Auswirkungen der Ausbreitung auf die Lebensgemeinschaften im schwachen Brackwasser können noch nicht abgeschätzt werden.



Abb. 2-3: Leere Schalen von *Rangia cuneata* liegen oft exponiert in der Landschaft (Fotos: L. WIESE, 3.2016)

Aus dem Schellbruch in Lübeck ist für *Rangia* eine weitere interessante Beobachtung zu vermelden. Die auf Landflächen, insbesondere auf Hartböden, herumliegenden Gehäuse lassen darauf schließen, dass *Rangia cuneata* in größerer Zahl von Fressfeinden erbeutet und aus ihrem Lebensraum weggetragen wird. Denkbar wären auch Säugetiere als Prädatoren, die wie verstreut wirkende Platzierung der Gehäuse lässt allerdings mindestens auf die Beteiligung von Vögeln schließen. Leider wurde dies am Schellbruch bisher nicht direkt beobachtet. Entsprechend lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nur vermuten, dass größere Vögel wie Möwen (*Larus*) oder Krähen (*Corvus*) *Rangia* verschleppen und möglicherweise fressen. Beide Gattungen kommen in der Umgebung zahlreich vor und es ist bekannt und wurde auch von den Autoren mehrfach beobachtet, dass sie hartschalige Nahrung, wie Mollusken oder Nüsse hoch in die Luft tragen, um sie durch Fallenlassen hartem Untergrund zu zerbrechen. Das auch in der Nähe von Lübeck bei Krähen beobachtete Verhalten, Nüsse auf Verkehrsflächen abzulegen, um dann abzuwarten, dass Fahrzeuge die Nüsse überfahren und zerbrechen, wurde für *Rangia* als Beute offensichtlich bisher nicht angewendet. Allerdings tauchen Möwen nur einige Dezimeter tief und Krähen können *Rangia* sicherlich nicht direkt erbeuten. Hier müssen andere Organismen in einer noch nicht beobachteten Weise beteiligt sein. Als muschelfressendes Säugetier kommt im Gebiet am wahrscheinlichsten die Bismartrate *Ondatra zibethicus* (LINNAEUS 1766) in größerer Zahl vor. Auch für den in Schleswig-Holstein seltenen Amerikanischen Nerz oder Mink *Neovison vison* (SCHREBER 1777) ist bekannt, dass er gerne Muscheln frisst. Der Fischotter *Lutra lutra* (LINNAEUS 1758) lebt zwar in Lübeck, ist allerdings so selten und sein Anteil von Muschelnahrung ist so gering, dass er nicht für die große Anzahl von erbeuteten Muschelschalen im Gebiet verantwortlich gemacht werden kann. Auffällig bei den gefundenen Muscheln ist, dass wirklich zerbrochene Gehäuse sehr spärlich sind. Nur an Plätzen mit sehr hartem Boden unter bevorzugten Aufenthaltsorten von Vögeln findet man mehr zerstörte Gehäuse. Bei den verstreut herumliegenden Muscheln sind nur wenige Beschädigungen zu erkennen, die auf Angriffe von Prädatoren zurückzuführen sein können. Ein Beispiel sind die kleinen Bruchstellen am Unterrand des Exemplars von Abb. 9, die möglicherweise von den Nagezähnen des Bismar verursacht wurden.

Aufgrund der Prädatoren sind im Schellbruch Leergehäuse vorhanden, die dem Naturschutzgebiet für Untersuchungen entnommen werden konnten, ohne lebende Organismen zu schädigen. Entsprechend kann hier eine Statistik über Gehäusegrößen vorgestellt werden, unter der einschränkenden Prämisse, dass die Aufsammlung zwar zufällig erfolgte, aber durch die Prädatoren eine Vorauswahl stattfand. Aus der gefundenen Größenverteilung lässt sich also nur eine Aussage über die von den Säugetieren oder Vögeln präferierten Größen schließen, über die Größenverteilung in der Gesamtpopulation jedoch nur innerhalb der von den Tieren präferierten Größenklassen. In Belgien, Russland, Polen und Deutschland erreichte *Rangia cuneata* üblicherweise Größen um 40 mm. Aus den Niederlanden wird als Größe maximal 55 x 70 x 48 mm angegeben (JANSEN 2015). Die Exemplare aus Lübeck sind insgesamt relativ groß (bis über 62 mm wurden nachgewiesen, s. Abb. 4 und Taf. 2-3). Auffällig ist, dass keine ganz kleinen Exemplare

und nur wenige Tiere unter 30 mm gefunden wurden, woraus zu schließen ist, dass die Prädatoren größere Tiere bevorzugen (oder besser erreichen bzw. erkennen können).

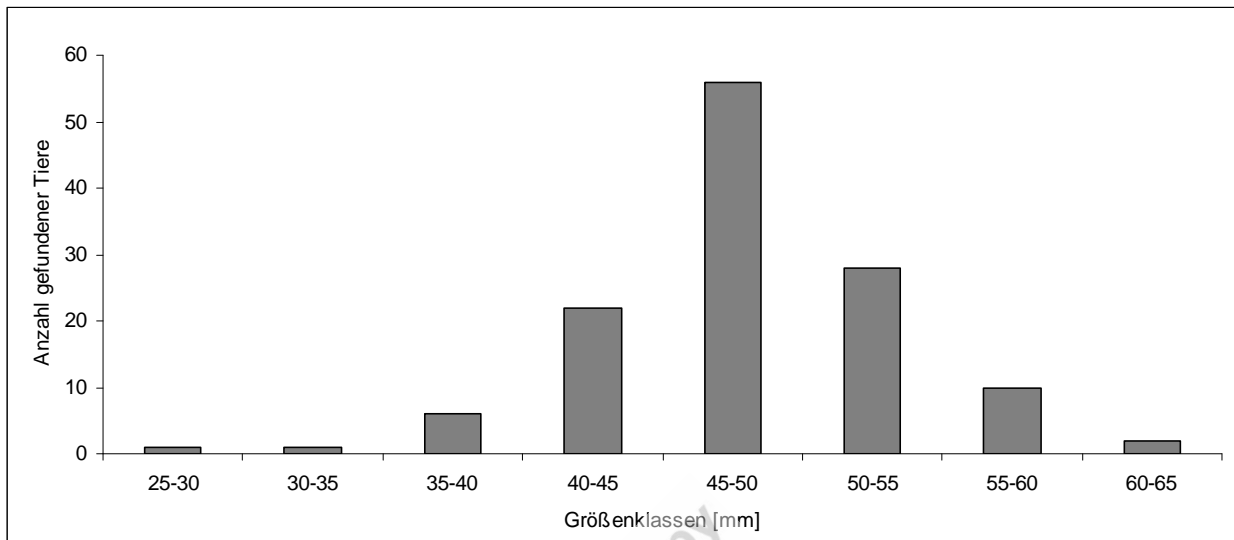


Abb. 4: Größenverteilung der gefundenen (vermutlich von Prädatoren verschleppten) Gehäuse von *Rangia cuneata* am Schellbruch bei Lübeck (n = 127).

Die besonders massiven Schalenklappen sind ein auffälliges Merkmal von *Rangia cuneata* im Vergleich zu den heimischen Vertretern der Familie Mactridae. Selbst das Gehäuse von *Spisula solida* (LINNAEUS 1758), der dickschaligsten einheimischen Art, ist deutlich leichter, die dünnshellige *Mactra corallina* (LINNAEUS 1758) wiegt nur einen Bruchteil von *Rangia cuneata*.

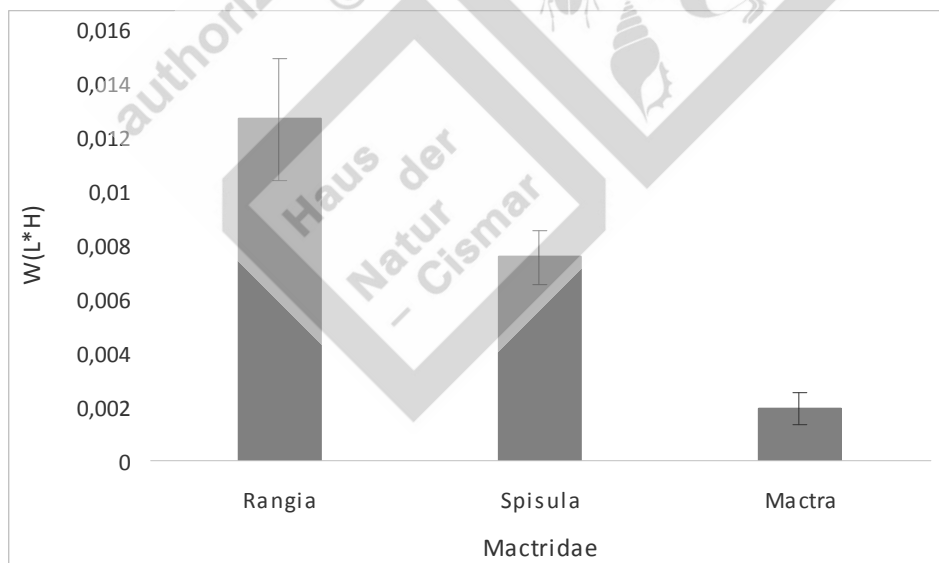


Abb. 5: Berechneter Index aus Schalengewicht zum Produkt aus Länge und Höhe für drei Vertreter der Mactridae in Schleswig-Holstein (Werte in g/mm<sup>2</sup> mit Standardabweichung). Soweit keine zweiklappigen Gehäuse zum Messen vorlagen, wurden die Werte für das Gewicht hochgerechnet. Angegeben sind Werte für: *Rangia cuneata* aus dem Schellbruch (n = 127) und zum Vergleich *Spisula solida* von Sylt (n = 12, HNC 77323) und *Mactra corallina* von Sylt (n = 10, HNC 84127).



**WIESE, NIEHUS, FAASS & WIESE: Ein weiteres Vorkommen von *Rangia cuneata* in Deutschland**

**Erklärungen zu Tafel 32:**

(Fotos: V. WIESE, alle in natürlicher Größe)

*Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY 1832), Naturschutzgebiet Schellbruch in Lübeck, Deutschland.

Abb. 6: großes Exemplar, HNC 88607 mm, 60,3 mm (leg. L. & V. WIESE)

Abb. 7: kleinstes Exemplar der Stichprobe, HNC 88611 (leg. B. FAAB & O. NIEHUS)

Abb. 8: Exemplar, das dem Mittelwert der Stichprobe entspricht, HNC 88611 (s.o.)

Abb. 9: großes Exemplar mit deutlich erkennbarer Mantellinie und Mantelbucht, sowie mit Beschädigungen am Ventralrand, vermuteten Zahnsuren von Prädatoren.



WIESE, NIEHUS, FAASS & WIESE: Ein weiteres Vorkommen von *Rangia cuneata* in Deutschland

**Erklärungen zu Tafel 33:**  
 (Fotos: V. Wiese, alle in natürlicher Größe)

*Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY 1832), Naturschutzgebiet Schellbruch in Lübeck, Deutschland.

Unterschiedlich geformte und ausgeprägte Exemplare.

Abb. 10-11, 14: HNC 88607 mm (leg. L. & V. WIESE)

Abb. 12: HNC 87739 (leg. S. WIESE & S. GRASPEUNTNER)

Abb. 13: HNC 88611 (leg. B. FAAB & O. NIEHUS)

**Nomenklatorische Bemerkung:** Da in den letzten Jahren mehrfach unterschiedliche Jahre der Erstveröffentlichung von *Rangia cuneata* angegeben wurden, und eine aktuelle Klärung fehlt, werden hier noch einige Informationen dazu gegeben: *Gnathodon cuneatus* wurde im über 14 Jahre erschienenen Lieferungswerk „The genera of recent and fossil shells, for the use of students, in conchology and geology“ von G. B. SOWERBY publiziert wurde, dessen Lieferungen in der Originalausgabe nicht paginiert und die Tafeln nicht eindeutig nummeriert waren. *Gnathodon cuneatus* ist dort als 225. Art beschrieben. Die Abbildungen sind in der Jahrzehnte später vom Buchhändler QUARITCH mit den Restbeständen der alten Publikation besorgten Neuausgabe als mit "40" paginierter Tafel abgedruckt, diese ist im Originalwerk die 218. Tafel. Die Beschreibung und die Tafel von *Gnathodon cuneatus* erschienen nach PETIT (2009) in der 36. Lieferung des Originalwerks, die am 4. Januar 1832 publiziert wurde (PETIT 2009, auch GITTENBERGER et al. 2015; DALL gab hingegen 1894 - offensichtlich fälschlich - "Dezember 1831" an, hierauf beziehen sich vermutlich die sekundären Angaben, die dieses Zitationsjahr verwenden).

Die Gattung *Rangia* wurde von DES MOULINS am 18. Februar 1832 eingeführt, von CONRAD wurde der Name (entgegen der in der Arbeit abgedruckten Jahreszahl 1831) erst nach Mai 1832 publiziert, so dass DES MOULINS Gattungsautor ist.

*Gnathodon* SOWERBY 1832 ist nicht verwendbar, OKENS Werk von 1816, das den Namen enthält, ist zwar "rejected", jedoch ist der Name *Gnathodon* von GOLDFUSS 1820 in dessen zweitem Band auf S. 100 benutzt.

**Danksagung:** Ein sehr herzlicher Dank an STELLA WIESE und SIMON GRASPEUNTNER, Lübeck, für Gebietsfotos und Gehäuse aus der Fläche nordwestlich der Kleingartenkolonie, an Dr. RAINER BRINKMANN, Verden, für die Leitfähigkeitsmessung und an Dr. FRANCISCO W. WELTER-SCHULTES, Göttingen und Dr. GARY ROSENBERG, Philadelphia, für die Diskussionen und Unterstützungen bei der diffizilen Suche nach Erscheinungsdaten der alten Originalpublikationen in Verbindung mit den daraus resultierenden nomenklatorischen Problemen.

#### Literatur:

- ADAMS, H. & ADAMS, A. (1853-1858): The genera of recent mollusca; arranged according to their organization. In three volumes. – Vol. I, 40 + 484 pp. [index pp. I-XL], vol. II, 661 pp. [dates of publication: p. 661], plates, 138 pls., London (van Voorst).
- AUIL-MARSHALLEC, S., ROBERTSON, C., SUNLEY, A. & ROBINSON, L. (2000): Preliminary Review of Life History and Abundance of the Atlantic *Rangia* (*Rangia cuneata*) with Implications for Management in Galveston Bay, Texas. – Texas Parks & Wildlife. Management Data Series, **171**: i-ii, 1-26.
- BOCK, G., LIEBERUM, C., SCHÜTT, R. & WIESE, V. (2015): Erstfund der Brackwassermuschel *Rangia cuneata* in Deutschland (Bivalvia: Mactridae). – Schriften zur Malakozoologie, **28**: 13-16, Cismar.
- BRUYNE, R. DE, LEEUWEN, S. VAN, GMELIG MEYLING, A. & DAAN, R. (2013): Schelpdieren van het Nederlandse Noordzeegebied. Ecologische atlas van de mariene weekdieren (Mollusca). – 414 pp., Utrecht & Lisse (Tirion & Stichting Anemoon).
- CAIN, T. D. (1973): The Combined Effects of Temperature and Salinity on Embryos and Larvae of the Clam *Rangia cuneata*. – Marine Biology, **21**: 1-6.
- CONRAD, T. A. (1831-1832): American Marine Conchology or Descriptions and Coloured Figures of the Shells of the Atlantic Coast of North America. – 73 pp., 17 pls., Philadelphia (T. A. Conrad).
- COUNTS, C. L. (1980): *Rangia cuneata* in an industrial water system (Bivalvia: Mactridae). – The Nautilus, **94**: 1-2.
- DALL, W. H. (1894): Monograph of the Genus *Gnathodon*, GRAY (*Rangia*, DESMOULINS). – Proceedings of the United States National Museum, **17**: 89-106.
- EBERSOLE, E. L. & KENNEDY, V. S. (1995): Prey preferences of blue crabs *Callinectes sapidus* feeding on three bivalve species. – Marine Ecology Progress Series, **118**: 167-177.
- Ежова, Е. Е. [Ezhova, E. E.] (2012): Новый вселенец в Балтийское море – моллюск *Rangia cuneata* (Bivalvia: Mactridae). [New alien species in the Baltic Sea – the clam *Rangia cuneata* (Bivalvia: Mactridae)]. – Морський екологічний журнал, **1**: 29-32. [russ.]
- GITTEBERGER, A., RENSING, M. & GITTEBERGER, E. (2015): *Rangia cuneata* (Bivalvia, Mactridae) expanding its range in The Netherlands. – Basteria, **78** (4-6): 58-62.
- GUSEV, A. A. & RUDINSKAYA, L. V. (2012): Shell form and growth of a new alien species of *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY, 1831) in the Vistula lagoon (Baltic Sea). – In: Programme & Book of Abstracts, IV. International symposium „Invasion of alien species in holarctic“ (Borok-4), September 22-28th, 2013. – p. 66, Borok, Russia.
- HARREL, R. C. (1993): Origin and Decline of the Estuarine Clam *Rangia cuneata* in the Neches River, Texas. – American Malacological Bulletin, **10** (2): 153-159.
- JANAS, U., KENDZIERSKA, H., DĄBROWSKY, A. H. & DZIUBIŃSKA, A. (2014): Non-indigenous bivalve – the Atlantic *Rangia cuneata* – in the Wisła Śmiała River (coastal waters of the Gulf of Gdańsk, the southern Baltic Sea). – Oceanological and Hydrobiological Studies, **43** (4): 427-430.

- JANSEN, B. (2015): Veldgids. Slakken en mossels. – 272 pp., Zeist (KNNV Uitgeverij).
- JOHNS, N. D. (2012): Examining Bay Salinity Patterns and Limits to *Rangia cuneata* Populations in Texas Estuaries. – 5 + 65 pp. (+ administrative appendices), Gutachten (Report 1148311236), Texas Water Development Board.
- LASALLE, M. & DE LA CRUZ, A. A., (1985): Species Profiles. Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fisheries and Invertebrates (Gulf of Mexico). Common *Rangia*. – U. S. Fish and Wildlife Service Biological Report, **82 (11.31)** und U. S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4: 6 + 18 pp., Washington.
- LENTE, I. VAN & BRUYNE, R. H. DE (2008): Brakwater-strandschelp *Rangia cuneata*: nieuw voor Nederland; gevonden in het IJ bij Amsterdam! – Voelspriet, **7 (1)**: 1.
- LUITJEN, L. (2014): De Amerikaanse Brakwaterstrandschelp *Rangia cuneata* nu ook in Groningen. – Spirula, **399**: 121-124.
- MONTAGNA, P. A., ESTEVEZ, E. D., PALMER, T. A. & FLANNERY, M. S. (2008): Meta-analysis of the relationship between salinity and molluscs in tidal river estuaries of southwest Florida, U.S.A. – American Malacological Bulletin, **24**: 101-115.
- MELCHERS, M. & MOOLENBEEK, R. G. (2008): *Rangia cuneata* (SOWERBY, 1831), de Amerikaanse Brakwater Strandschelp in het IJ bij Amsterdam. De Kreukel **44**: 107.
- MOOLENBEEK, R. G. (2009): Aanvullende vondsten van *Rangia cuneata* in het IJ (Noordzeekanaal). -- De Kreukel, **45 (1)**: 6.
- NECKHEIM, C. M. (2013): Verspreiding van de Brackwaterstrandschelp *Rangia cuneata* (SOWERBY 1831) in Nederland. – Spirula, **391**: 37-38.
- PETIT, R. E. (2009): GEORGE BRETTINGHAM SOWERBY, I, II & III: their conchological publications and Molluscan taxa. – Zootaxa, **2189**: 1-218, Auckland.
- Рудинская, Л. В. & Гусев, А. А. [RUDINSKAYA, L. V. & GUSEV, A. A.] (2012): Вселение североамериканского двустворчатого моллюска *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY I., 1831) (Bivalvia: Mactridae) в Вислинский залив Балтийского моря [Invasion of the North American clam of *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY I, 1831) (Bivalvia: Mactridae) in the Vistula Lagoon of the Baltic Sea]. – Russian Journal of Biological Invasions, **2**: 115-128. [russ.]
- SOWERBY, G. B. (1821–34): The Genera of Recent and Fossil Shells, for the Use of Students in Conchology and Geology (...). – Vol. **1**: pls. 1-126 + text (unpaginated) [1821-1825], Vol. **2**: pls. 127-162 + text (unpaginated) [1825-1834], London (G. B. Sowerby).
- SOWERBY, G. B. (1873): Monograph of the Genus *Gnathodon*. – In: REEVE, L. A. & SOWERBY, G. B.: Conchologica Iconica; or, Illustrations of the Shells of Molluscous Animals. – vol. **19**, London (L. Reeve & Co.) [5 pp., 1 pl.].
- VERWEEN, A., KERCKHOF, F., VINCX, M. & DEGRAER, S. (2006): First European record of the invasive brackish water clam *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY I, 1831) (Mollusca: Bivalvia). – Aquatic Invasions **1 (4)**: 198-203. [hier auch zahlreiche Literaturhinweise zu *Rangia cuneata*]
- WAKIDA-KUSUNOKI, A. T. & MACKENZIE, C. L. jr. (2004): *Rangia* and Marsh Clams, *Rangia cuneata*, *R. flexuosa*, and *Polymesoda caroliniana*, in Eastern México: Distribution, Biology and Ecology, and Historical Fisheries. – Marine Fisheries Review, **66 (3)**: 13-20.
- WARZOCHA, J. & DRGAS, A. (2013): The alien Gulf wedge clam (*Rangia cuneata* G. B. SOWERBY I, 1831) (Mollusca: Bivalvia: Mactridae) in the polish part of the Vistula lagoon (SE. Baltic). – Folia Malacologica, **21 (4)**: 291-292.
- WARZOCHA, J., SZYMANEK, L., WITALIS, B. & WADZINOWSKI, T. (2015): The first report on the establishment and spread of the alien clam *Rangia cuneata* (Mactridae) in the Polish part of the Vistula lagoon (southern Baltic). – Oceanologia, (2016) **58**: 54-58.
- WIESE, L. (2015): Muschel mit Migrationshintergrund - *Rangia cuneata* neu in Deutschland. [Abstract zum Poster anlässlich der 54. Frühjahrstagung der DMG vom 22.-25. Mai 2015 in Beatenberg/Schweiz]. – Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, **94**: 39, Frankfurt a. Main.
- WIESE, L. & WIESE, V. (2015): Die Brackwasser-Trogmuschel *Rangia cuneata* (SOWERBY 1832). – Monatsblätter. Haus der Natur - Cismar, **216**: 4 pp., Cismar.
- WIESE, V. (1991): Atlas der Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein. – 251 S., Kiel (Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein).
- WIESE, V., BRINKMANN, R. & RICHLING, I. (im Druck): Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein. Rote Liste. – Kiel (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein).
- WILLING, M. J. (2015): Two invasive bivalves, *Rangia cuneata* (G. B. SOWERBY I, 1831) and *Mytilopsis leucophaea* (CONRAD, 1831) living in freshwater in Lincolnshire, Eastern England. – Journal of Conchology, **42 (2)**: 190-192,

außerdem wurden Klimadiagramme des Deutschen Wetterdienstes verwendet:

DWD DEUTSCHER WETTERDIENST (o. J. a) Klimadiagramm von Elbing/Frisches Haff (Elblag), Ermland-Masuren/Polen. [www.dwd.de/DWD/klima/beratung/ak/ak\_121600\_di.pdf, Stand: 25.02.2016]

DWS DEUTSCHER WETTERDIENST (o. J. b): Temperatur: langjährige Mittelwerte 1981-2010.

www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/temp\_8110\_akt\_html.html?view=Publication&nn=561490 (Stand 25.02.2016).

### Addresses of the authors:

LEVKE WIESE, Thiergärtner Str. 1, 95448 Bayreuth, Germany, levke@hausdernatur.de

OLAF NIEHUS und BETTINA FAAß, Dornierstraße 57, 23568 Lübeck, Niehus.Faass@t-online.de

Dr. VOLLRATH WIESE, Haus der Natur - Cismar, Bäderstr. 26, 23743 Cismar, Germany, info@hausdernatur.de