

**Zur Verbreitung und Ökologie von *Pisidium moitessierianum* (PALADILHE 1866) unter besonderer Berücksichtigung von Nordostdeutschland (Mollusca: Bivalvia: Sphaeriidae)**

Von

MICHAEL L. ZETTLER & JOHANNES G. J. KUIPER

Mit 3 Abbildungen und 2 Tafeln

**Abstract:** The paper was divided in two parts. The present study on distribution, nomenclature and bibliography covers almost all literature sources worldwide that have dealt with some aspects of the recent species *Pisidium moitessierianum* (PALADILHE, 1866). The second part has the purpose to show the ecology and morphometry of *P. moitessierianum* in Northeast Germany. In the last five years the first author investigated about 350 stations in waters of Northeast Germany in respect to settlement of bivalve molluscs. At 85 stations *Pisidium moitessierianum* was found. *P. moitessierianum* is one of the smallest pill clams in European waters. It lives mainly in flowing waters or in littoral of lakes. Some shells were measured and showed by REM.

**Keywords:** *Pisidium moitessierianum*, Sphaeriidae, nomenclature, bibliography, distribution, morphology, ecology

### Einleitung

Zieht man die Literaturangaben heran, die weltweit jedes Jahr über Süßwassermollusken publiziert werden, so ist der Anteil mit Angaben zu Kleinmuscheln (Sphaeriidae) relativ gering. Das liegt zum einen in der taxonomischen Schwierigkeit begründet, die es nur wenigen Spezialisten ermöglichen, diese Gruppe zu bearbeiten. Zum anderen sind auch methodische Herangehensweisen ursächlich für das Fehlen von Kleinmuscheln in den faunistischen Arbeiten verantwortlich. Literaturlauswertungen bezüglich von Pisidien sind im allgemeinen eher skeptisch zu sehen, da in der Vergangenheit (aber auch in der Gegenwart) oftmals Fehlbestimmungen vorliegen. *P. moitessierianum* ist hierbei eher eine Ausnahme und in der Regel gut zu identifizieren. Gelegentlich kamen Verwechslungen mit *P. supinum* und *P. henslowianum* vor (siehe z.B. KENNARD & WOODWARD 1926). Die Kenntnisse über eine der kleinsten einheimischen Pisidien (*Pisidium moitessierianum*) sind sehr begrenzt und beschränken sich in der Regel auf das Auftauchen in Fundortlisten. Nur wenige Arbeiten beziehen sich auf morphologische (z.B. BRODNIWICZ 1960, STELFOX 1918) bzw. ökologische Aspekte (z.B. HOLOPAINEN & HANSKI 1986, KASPRZAK 1975, MEIER-BROOK 1975, WALTER & KUIPER 1978). Auch die zusammenfassende Darstellung des Gesamtareals ist bisher nicht erfolgt, weshalb in der vorliegenden Studie die Daten aus der Literatur ausgewertet werden. Zum anderen sollen eigene Untersuchungen zur Ökologie, Morphologie und Verbreitung in Nordostdeutschland zum Gesamtverständnis der Art beitragen.

### Material und Methoden

Die Arbeit wurde in zwei Abschnitte gegliedert. Der erste Abschnitt behandelt die Verbreitung im Gesamtareal. Dazu wurden Literaturstudien durchgeführt und alle verfügbaren Hinweise zur Verbreitung von *P. moitessierianum* ausgewertet. Alle Daten wurden in eine Karte (Abb. 1) integriert. Die verwendete Literatur wurde nach geographischen Gesichtspunkten sortiert und für die einzelnen Länder aufgelistet. In der Regel wurde versucht, auf Übersichtsarbeiten (Atlanten, Kataster) zurückzugreifen. Besonders für Regionen mit relativ weiter Verbreitung und vielen Fundpunkten (z.B. Deutschland, Frankreich, Polen, England) kann keine komplette Auflistung der Fundpunkte bzw. Literatur erfolgen. Ziel war es eine globale Verbreitungskarte von *P. moitessierianum* zu erstellen. Für die genauen Fundorte wird auf die benutzte Primärliteratur verwiesen.

Der zweite Abschnitt befaßt sich mit der Verbreitung sowie ökologischen und morphologischen Aspekten von *P. moitessierianum* aus Nordostdeutschland. Von 1995 bis 2001 wurden in Nordostdeutschland (Mecklenburg-Vorpommern und Nordbrandenburg) an insgesamt über 300

Stationen in Fließgewässern und über 50 Seen Siebproben entnommen und auf die Pisidienfauna untersucht. Für die Probennahme wurde ein Drahtsiebkescher mit einer Maschenweite von 1 mm verwendet. Es wurden möglichst repräsentative Abschnitte des Gewässers beprobt. In einigen Fällen (größere Fließgewässer und einige Seen) wurden zusätzlich tauchend Sedimentproben entnommen (z.B. Warnow, Kummerower See, Oberer und Unterer Uckersee, Tollensesee, Feldberger Seen). Gelegentlich kamen auch Dredgen und Bodengreifer zum Einsatz (z.B. Schaalsee, Insee). Sämtliche Proben wurden vor Ort gesiebt und mit 70 %igem Alkohol fixiert. Die Auszählung und Bestimmung der Arten fand im Labor mit Hilfe eines Stereomikroskopes (10-20 fache Vergrößerung) statt.

Von einigen Stationen wurden repräsentative Stücke ausgesucht und im Raster-Elektronenmikroskop fotografiert. Außerdem wurden von 38 Individuen die Höhe und die Breite der Schale mit dem Stereomikroskop vermessen.

### Ergebnisse und Diskussion

#### Nomenklatur:

- Locus typicus: künstlicher Graben bei Montpellier (Frankreich), nicht mehr existent (KUIPER 1966)  
*Pisidium Moitessierianum* PALADILHE 1866: 172-174, Taf. 13 (Fig. 11-17)  
*Pisidium Moitessierianum*, — PALADILHE 1869: 29, Taf. 1 (Fig. 11-17)  
*Pisidium parvulum* CLESSIN in WESTERLUND 1873: 553  
*Pisidium punctatum* STERKI (1905): 99, Taf. 2 (nach KORNIUSHIN & al. 2001)  
*Pisidium punctatum* var. *armatum* STERKI (1905): 84 (nach KORNIUSHIN & al. 2001)  
*Pisidium parvulum* JOHANSEN (1899): 152, 159-160  
*Pisidium parvulum*, — WOODWARD (1913): 105-107, Taf. 2 (Fig. 6), Taf. 4 (Fig. 8), Taf. 27 (Fig. 3-6)  
*Pisidium parvulum*, — JOHANSEN (1915): 81-83  
*Pisidium torquatum* STELFOX (1918): 298-299, Taf. 8 (Fig. 2, 14-21)  
*Pisidium moitessieri* GERMAIN (1931): 713 (Fig. 803-806)  
*Pisidium torquatum*, — BOYCOTT (1936): 135-154 (Fig. 49)  
*Pisidium torquatum*, — SCHERMER (1931): 269, Tab. 1  
*Pisidium torquatum*, — SCHERMER (1932): Tab. 14  
*Pisidium punctiferum*, — HERRINGTON (1962): 47-48 (part.) (nach KORNIUSHIN & al. 2001)

WOODWARD (1913) erkennt *P. moitessierianum* noch nicht als selbständige Art. Er betrachtet sie meistens (wenn auch mit Fragezeichen) als eine juvenile „triangular form“ von *P. supinum*. Der Koautor hatte 1961 die Gelegenheit in London die von WOODWARD abgebildeten Stücke („...that form the basis of the plates“) (WOODWARD 1913: viii) zu revidieren. Folgende von WOODWARD als *P. henslowanum* oder *P. supinum* bestimmten und abgebildeten Schalen gehören zu *P. moitessierianum*:  
Tafel 23, Fig. 29a, b  
Tafel 24, Fig. 8a  
Tafel 25, Fig. 9a-f, 15a-f, 17a  
Tafel 26, Fig. 3a-f, 12a  
Tafel 27, Fig. 1a-f, i-o, 5a, b

Alle diese Schalen waren fossil aus dem Pleistozän. Außerdem hat WOODWARD in der Tafel 2, Fig. 6 und Tafel 27, Fig. 6 zwei rezente Schalenhälften von *P. parvulum* (leg. JOHANSEN 1898) aus dem Fursøen (Dänemark) abgebildet, welche ebenfalls zu *P. moitessierianum* gehören. Zu bemerken bleibt, daß auf der photographischen Aufnahme des Schlosses der kennzeichnende p III fehlerhaft retouchiert wurde.

KENNARD & WOODWARD (1920) erkennen bereits die Synonymie der von WOODWARD (1913) als *P. parvulum* CLESSIN (in WESTERLUND 1873) und der von STELFOX (1918) als *P. torquatum* abgebildeten Stücke an und heben die Priorität von *P. moitessierianum* PALADILHE hervor. Zur Synonymie siehe auch KENNARD & WOODWARD (1926: 323-324), die ebenfalls Teile von *P. supinum* und *P. henslowanum* in WOODWARD (1913) als *P. moitessierianum* identifizieren. Sie erwähnen die erste Meldung dieser Art auf den Britischen Inseln (Irland) durch PHILLIPS (1916). STELFOX (1918), der *P.*

*moitessierianum* noch nicht kannte, hat diese Funde zu *P. torquatum* sp. n. zugeordnet, einer Art, die er anhand von Material aus England beschrieb und abbildete. Anhand von britischem Material veröffentlichte STELFOX (1918) *Pisidium tenuilineatum* sp. n., sowie seine Ansicht auf die von WOODWARD (1913) gegebene Interpretation von *P. parvulum* CLESSIN, die er *P. torquatum* n. nom. nennt. KENNARD & WOODWARD (1926: 323) stellen sowohl *P. parvulum* JOHANSEN als auch *P. torquatum* STELFOX in die Synonymie von *P. moitessierianum* PALADILHE.

STERKI (1928) teilt mit, daß er um 1881 einige Schalen von *P. punctatum* (STERKI 1895) var. *simplex* aus der Wuttach (=Wutach), einem kleinen Zufluß des Rheins an der Grenze zwischen Baden-Württemberg und der Schweiz, gesammelt hat. Es handelt sich um Stücke von etwa 1.5 mm Länge. Er fügt hinzu, daß er 1891 „the same typical form“ im Tuscarawa River (Ohio) gesammelt hat. Auf diesem Material stützte sich die Erstbeschreibung von *P. punctatum*. In der Vergangenheit stellte sich die Frage wiederholt, ob die von STERKI erwähnten Tiere aus der Wutach *P. moitessierianum* oder *P. tenuilineatum* sind. HERRINGTON (1954) schlußfolgert, daß die nordamerikanische Art *P. punctatum* mit der europäischen *P. tenuilineatum* identisch ist. Später stellt er beide Namen in die Synonymie von *Pisidium punctiferum* (GUPPY 1867) (HERRINGTON 1962: 47). Als grobes Verbreitungsgebiet wird Canada, USA, Mexico, Mittel- und Südamerika und Europa angegeben. BOETTGER (1961) und JAECKEL (1962) folgten HERRINGTON (1954) und stellten *P. tenuilineatum* in die Synonymie von *P. punctatum*. Hingegen stellten ZEISSLER (1971) und PIECHOCKI (1989) *P. punctatum* in die Synonymie von *P. moitessierianum* (PALADILHE 1866).

KUIPER (1962) sieht *P. punctatum* als eigenständige Art an, die typischerweise eine Wirbelfalte hat, aber der f. *simplex* (STERKI 1905) fehlt. Er korrespondierte hierüber in den 1950er Jahren mit HERRINGTON, der ihm u.a. Material von *P. punctatum* aus Canada zur Verfügung stellte. 1961 untersuchte er im British Museum (Natural History) in London die dort belegten Typen von *Pisidium punctiferum* (GUPPY 1867) (syn. *Cyclas punctifera*) und kam zu dem Schluß, das es sich um drei selbständige Arten handelt. Jede hat ihr eigenes Verbreitungsgebiet: *P. punctiferum* in Mittel- und Südamerika, *P. punctatum* in Nordamerika (einschl. Canada) und *P. tenuilineatum* in Europa. Nach CLARKE (1973) ist *P. punctatum* in den nördlichen USA und im südlichen Canada verbreitet. Eine neuere Arbeit von GRIGOROVICH & al. (2000) belegt, daß *P. moitessierianum* gegen Ende des 19. Jahrhunderts in die Großen Seen (USA/Canada) eingeschleppt wurde. Sie vermuten, daß STERKI (1895) möglicherweise *P. moitessierianum* als *P. punctatum* beschrieben hat. Um dieses Problem zu lösen, war eine Untersuchung der Typen erforderlich. Diese Revision ist mit den Untersuchungen von KORNIUSHIN & al. (2001) erfolgt. Sie stellten die Synonymie von *P. punctatum* STERKI 1905, *P. punctatum* var. *armatum* STERKI 1905 und teilweise *P. punctiferum* (GUPPY 1867) (in HERRINGTON 1962) mit *P. moitessierianum* fest. Damit ist eindeutig der Beleg erbracht, daß STERKI schon am Anfang des Jahrhunderts *P. moitessierianum* in Nordamerika nachgewiesen hat. Offen bleibt die Frage, ob die Muschel in Nordamerika autochthon ist oder, wie es GRIGOROVICH & al. (2000) vermuten, eingeschleppt wurde.

#### Verbreitung im Gesamtareal:

In der Annahme, daß die Art in Nordamerika eingeschleppt wurde, ist *Pisidium moitessierianum* eine europäische (westpaläarktische) Art und findet den Verbreitungsschwerpunkt in Mitteleuropa (Abb. 1). Im Norden geht die Kleinmuschel bis Karelien (KUIPER & al. 1989, STADNIČENKO 1984) und im Westen bis zum Grenzgebiet Spanien/Frankreich (Pyrenäen) einschließlich Groß Britannien und Irland (hier fossil) (KERNEY 1999, MOUTHON & KUIPER 1987). Die Art lebt nicht in den gutuntersuchten Pyrenäenseen (1600-2400 m Meereshöhe). Lebend ist *P. moitessierianum* noch nicht aus Spanien bekannt. In Katalonien (NO Spanien) wurden aus dem Pleistozän einige Tiere vom Koautor nachgewiesen. Im Süden bilden die Alpen und der Balkan (JAECKEL 1962) die Grenze und im Osten die Flußgebiete von Oka, Dnjepr, Wolga und Ural (JAECKEL 1962, KORNIUSHIN & al. 2001, PIROGOV & STAROBOGATOV 1974, PIROGOV & al. 1994, SHADIN 1952). Außerhalb dieses Areal sind südlich der Alpen in Norditalien (CASTAGNOLO & al. 1980), im Grenzgebiet Türkei/Syrien (KUIPER 1963, SCHÜTT 1982, SCHÜTT & SESEN 1989), in Israel (MIENIS & ORTAL 1994) und in Ostkasachstan (Irtysh-Einzugsgebiet) Fundpunkte bekannt (KORNIUSHIN 1996, KRIVOSHEINA 1978, KRIVOSHEINA 1979). Aus Afrika finden sich fossile Angaben aus dem See Skala (Holozän) südlich Addis Abeba in

Äthiopien (lagen dem Koautor vor und siehe Brown 1973). DAGET (1998: 205) hat diese Funde unverständlicherweise mit einem ? indiziert. 1976 hat der Koautor umfangreiches Pisidien-Material von der Cambridge Äthiopien-Expedition eingesehen. Neben typischen afrikanischen Arten wurden *Pisidium moitessierianum* (relativ häufig), *P. nitidum*, *P. milium* und *P. subtruncatum* identifiziert.

In der Literatur taucht der Baikalsee als „Fundort“ auf (z.B. ELLIS 1978), jedoch konnte die Primärliteratur nicht ermittelt werden. 1968 erhielt der Koautor Pisidien aus dem Baikalsee von Prof. Kozkov (Irkutsk) zur Bearbeitung. Es konnten 14 Arten identifiziert werden. *P. moitessierianum* war nicht darunter. In der Arbeit von LINDHOLM (1909) und auch in der neuesten Revision der Bivalvia des Baikalsees gibt es keinen Hinweis auf *P. moitessierianum* (SLUGINA & al. 1994).



Abb. 1: Hauptverbreitung von *Pisidium moitessierianum*

Nachfolgend wird die Literatur zitiert, die zur Erstellung der Verbreitungskarte von *P. moitessierianum* (Abb. 1) herangezogen wurde. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da insbesondere in den Ländern mit häufigen Fundpunkten zahlreiche Publikationen existieren. Wenn möglich wurde auf Übersichtsarbeiten (Kataster, Atlanten) zurückgegriffen.

Norwegen, Schweden und Finnland: ODHNER (1937), KUIPER & al. (1989), HOLOPAINEN & HANSKI (1986), ØKLAND & KUIPER (1982), SCHLESCH (1937), Dänemark: JOHANSEN (1899, 1915), KUIPER & al. (1989), MANDAHL-BARTH (1949), SCHLESCH (1934, 1937), Estland, Lettland, Rußland und Weißrußland: JAECKEL (1962), KORNIUSHIN (1996), KRAUSP (1936), PIROGOV & al. (1994), PIROGOV & STAROBOGATOV 1974, SCHLESCH (1937), SHADIN (1952), TIMM (1991), Ukraine: JAECKEL (1962), KORNIUSHIN & al. 2001, STADNIČENKO 1974, Israel, Türkei und Syrien: KUIPER 1963, MIENIS & ORTAL (1994), MIENIS (mdl. Mitt. 2001), SCHÜTT (1983), SCHÜTT & SESEN (1989), Griechenland und Mazedonien: JAECKEL & al. (1958), JAECKEL (1962), KUIPER (1960, 1987), SCHÜTT (1985),

Österreich, Rumänien, Bulgarien und Ungarn: ANGELOV (2000), FRANK & al. (1990), GROSSU (1960, 1962), KUIPER (1960), PATZNER (1995), SOÓS (1955), Tschechische Republik und Slowakei: BERAN & HORSÁK (1998), LOŽEK (1964), JAECKEL (1962), Polen: BERGER (1958), BRODNIEWICZ (1960), DYDUCH-FALNIOWSKA (1983), JAECKEL (1950), KASPRZAK (1975), MASŁOWSKI (1992), PIECHOCKI (1989), PIECHOCKI & STRZELEC (1999), TETENS & ZEISSLER (1964), WŁOSIK-BIENCZAK (1992), Italien und Schweiz: CASTAGNOLO & al. (1980), FAVRE (1927), TURNER & al. (1998), WALTER & KUIPER (1978), Deutschland: DEMBINSKI & al. (1997), EHRMANN (1937), GEYER (1927), GLÖER & MEIER-BROOK (1998), HÄBLEIN & STOCKER (1977), JAECKEL (1955, 1962), TETENS & ZEISSLER (1964), WIESE (1991), ZEISSLER (1971), Schwerpunkt der Besiedlung bildet das Norddeutsche Tiefland (z.B. ZETTLER 2000). Außerdem sind in Rhein, Main, Neckar, Jagst und Donau Fundpunkte bekannt. Vereinzelte Vorkommen finden sich in Mitteldeutschland (z.B. BÖBNECK 1996, 1999, HARBERS & al. 1988, JUNGBLUTH 1978, KÖRNIG 1998, VOGT & al. 1994). Belgien: ADAM (1960), VERCAUTEREN & al. (1999), Niederlande: BENTHEM JUTTING (1943), GITTENBERGER & al. (1998), KUIPER & WOLFF 1970, Frankreich: FAVRE (1943), GERMAIN (1931), KUIPER (1966), MOUTHON & KUIPER (1987), Spanien: fossil in Katalonien (eigene Studien), Groß Britannien und Irland: BISHOP & HEWITT (1976), BOYCOTT (1936), ELLIS (1940, 1978), KERNEY (1999), PHILLIPS (1916), STELFOX (1918), WOODWARD (1913), Kasachstan: KRIVOSHEINA & STAROBOGATOV (1973), KRIVOSHEINA (1978, 1979), Äthiopien: fossil, BROWN (1973), eigene Studien und siehe in DAGET (1998)  
USA und Canada: Vermutlich im 19. Jahrhundert in die Großen Seen eingeschleppt (GRIGOROVICH & al. 2000, KORNIUSHIN & al. 2001).

Nach BECKER-PLATEN & KUIPER (1979) war die Verbreitungsgrenze im Pleistozän weit südlicher. Sie beziehen sich auf die Seeablagerungen im Rift Valley im Süden von Äthiopien (BROWN 1973, siehe auch Literatur in DAGET 1998).

#### Nordostdeutschland:

Insgesamt konnten 86 Stationen mit *P. moitessierianum* (rezent und Schalenfunde) im Untersuchungsgebiet gemacht werden (Abb. 2). An 36 (42 %) Fundorten konnte die Art nur als Schale nachgewiesen werden. Die Muschel trat im Untersuchungsgebiet v.a. in den Fließgewässern (70 Fundorte) auf, wobei schwerpunktmäßig der Potamalbereich größerer Flüsse und Kanäle (> 10 m Breite) bevorzugt wurde. In kleineren Bächen konnte die Muschel seltener beobachtet werden. Weiterhin wurde das Litoral von einigen Seen (16 Fundorte) besiedelt. In Nordeuropa siedelt *P. moitessierianum* vor allem im Litoral von Seen (HOLOPAINEN & HANSKI 1986) oder in Fließgewässern mit geringer Strömung und tonig-schlammigen Sedimenten (TETENS & ZEIBLER 1964). Im Potamal kann die Muschel die dominante Molluskenart darstellen (MOUTHON 1999). In Südeuropa (Schweiz, Balkan) ist *P. moitessierianum* hauptsächlich aus Seen bekannt, was v.a. auf das Fehlen geeigneter, langsam fließender Fließgewässer zurückgeführt wird (TURNER & al. 1998).

An 47 Fundorten aus Fließgewässern mit *P. moitessierianum* in Mecklenburg-Vorpommern waren von den anderen *Pisidium*-Arten *P. nitidum* (94 %), *P. amnicum* (87 %), *P. henslowanum* (87 %), *P. subtruncatum* (83 %), *P. casertanum* (83 %) und *P. supinum* (68 %) vertreten. Seltener konnten *P. milium* (47 %), *P. obtusale* (21 %), *P. pulchellum* (21 %), *P. hibernicum* (17 %), *P. personatum* (9 %) und *P. pseudosphaerium* (6 %) am gleichen Fundort angetroffen werden. Korrelationsuntersuchungen zwischen *Pisidium* im Zürichsee ergaben eine signifikant positive Korrelation zwischen *P. moitessierianum* und *P. nitidum* (WALTER & KUIPER 1978). Daß *P. amnicum* und *P. henslowanum* ebenfalls häufig mit *P. moitessierianum* assoziiert sind, geben KUIPER & al. (1989) an.

#### **Liste der Fundorte**

Anschließend sind alle Fundorte von *Pisidium moitessierianum* aufgelistet, die in den Jahren 1995 bis 2001 in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (nur Landkreise Prignitz, Uckermark und Oberhavel) vom Autor gemacht wurden. Weiterhin wurden Hinweise von Herrn UWE JUEG (Ludwigslust), Dr. ULLRICH BÖBNECK (Erfurt) und Literaturangaben eingearbeitet. Außerdem hat mir Herr SIEGFRIED PETRICK (Werder) Daten aus der Uckermark bereitgestellt, die von Herrn VOLKER HERDAM (†) im Rahmen eines Gutachtens 1998 und in früheren Untersuchungen erhoben wurden (HERDAM 1997/98, PETRICK 2000).

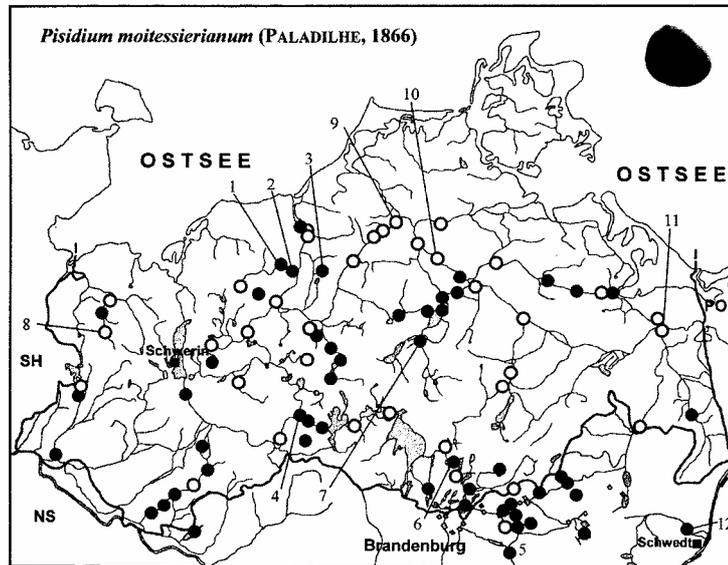


Abb. 2: Verbreitung von *Pisidium moitessierianum* in Nordostdeutschland.

(● = rezente Funde, ○ = Schalenfunde). Die Nummern beziehen sich auf Fundorte, auf die im Text oder in den Abbildungen näher eingegangen wird.

Hervorgehoben (fett und mit FO-Nummer) sind die in der Abb. 2 und in den Tafeln näher dargestellten Fundorte. Außerdem wurden von diesen Fundorten Schalenmaße für die Abb. 3 genommen. Die Abkürzungen in Klammern (X oder S) beziehen sich auf rezente (X) oder Schalenfunde (S).

#### MECKLENBURG-VORPOMMERN:

##### Fließgewässer:

Aalbach: an Zirzower Mühle (S), Beke: **FO 1 Bröbberow (X)**, **FO 2 Schwaan (X)**, Elde: Barkow (S), Burow (S), Eldena (X), Freesenbrücke (S), **FO 4 Kuppentin (X)**, Malliß (X), Mündung der Blievensdorfer Bek (X), Neu-Göhren (S), Weisin (X), Göwe: Weberin (X), Havel: **FO 6 Blankenförde (X)**, Granzin (S), Strasen (X), Hellbach: vor Mündung in Warnow bei Rostock (X), Müritz-Havel-Wasserstraße: Mirow (X), Nebel: Kuchelmiß (X), Obere Havel-Wasserstraße: Ahrensberg (X), Ostpeene: **FO 7 Malchin (X)**, Peene: Aalbude (X), Alt Suhrkow (X), Anklam (S), Gützkow (S), Loitz (S), Neukalen (X), Stolpe (S), Trittelwitz (X), unterhalb Anklam (X), Radegast: westl. Benzin (X), Börzow (S), **FO 8 Vitense (X)**, Randow: Löcknitz (X), Recknitz: **FO 9 südwestl Bad Sülze (S)**, nordöstl. Schabow (S), Tessin (S), Schabow (S), Schaale: östl. Zarrentin (X), vor Mündung in Sude (X), Störkanal: Plate (X), Teuchelbach: Kirch Rosin (X), Tollense: Demmin (S), Klempenow (S), Woggersin (S), Trebel: Eichental (S), Kirch Baggendorf (S), **FO 10 Nehringen (S)**, Wotenick (X), Uecker: Niden (S), **FO 11 Ueckermünde (S)**, Warnow: Kessin (S), an Kassebohmer Brücke in Rostock (S), im NSG Warnowseen (S), Sternberger Burg (S), Bützow (S)

**Seen:**

Bolzsee: südöstl. Nienhagen/Lohmen (X), leg. 1989 (BÖBNECK, mdl. Mitt.), Breeser See: Klein Breesen (X), Dolgener See: **FO 3 südl. Kankel (X)**, Drewitzer See: Südecke bei Sparow (X), Großessiner See: bei Klein Sien (X), Großer Labussee: Ost-Seite (S), Hinnensee: Literaturangabe von HERDAM (1980), Insee: Güstrow (S), Kölpinsee: Eldenburg (S), Krakower Obersee: am Großen Werder (S), Kritzower See: Kritzow (S), Kummerower See: Aalbude (X), Meesiger (X), Oderhaff: Grambin (S), Schaalsee: Techin (S), Petersdorfer See: Petersdorf (S), Trechower See: Kurzen Trechow (X)

**BRANDENBURG (NUR PRIGNITZ, OBERHAVEL, UCKERMARK)****Fließgewässer:**

Havel: Bredereiche (S), leg. 1998, HERDAM (1997/98), **FO 5 Burgwall (X)**, Kramsbeek: 3 km westl. Beutel (X), leg. 1998, HERDAM (1997/98), Krüselinfließ: Kolbatzer Mühle (X), leg. 1998, HERDAM (1997/98), Küstrinchener Bach: Küstrin (X), Letzelthingraben: südwestl. Boitzenburg (S), leg. 1998, HERDAM (1997/98), Strom: Mathildenhof (X), leg. 1998, HERDAM (1997/98), Welse: **FO 12 Vierraden (X)**, Woblitz: Himmelpfort (X), leg. 1979/80, HERDAM (1997/98)

**Seen:**

Linowsee: westl. Eichhof (S), leg. 1998 (PETRICK 2000), Lübbesee: Literaturangabe von KOLASIOUS & ZIMMERMANN (1927), Platkowsee: südöstl. Wuppgarten (X), leg./det. HERDAM 1979 (PETRICK 2000), Rudower See: nordöstl. Lenzen (X), Schumellensee: östl. Hardenbeck (S), leg. 1998 (PETRICK 2000), Zenzsee: südöstl. Lychen (X), leg. 1979, HERDAM (1997/98)

JAECKEL (1955) gibt eine Reihe von Fundpunkten für *P. moitessierianum* aus Brandenburg an. Nachfolgend werden die aufgezählt, die sich in den hier behandelten Landkreisen Oberhavel bzw. Uckermark befinden. Für die Prignitz werden keine Angaben gemacht. Der Übersichtlichkeit halber sind die Fundpunkte nicht in der Karte (Abb. 2) gekennzeichnet.

Briese bei Birkenwerder, Havel: Bredereiche, Zootzen, Altwasser an Mündung der Briese, unterhalb Stolpsee, Lübbesee bei Ahrensdorf/Templin (bezieht sich auf KOLASIOUS & ZIMMERMANN 1927), Kremmener See

Im Naturkundemuseum Berlin liegen desweiteren Materialien aus der Briese (leg. SCHMIERER, 1939) und der Havel oberhalb Bredereiche (leg. ZIMMERMANN, 1923). Außerhalb des Untersuchungsgebietes sind noch Aufsammlungen aus dem Spreewald (leg. SCHIERHOLZ, ohne Jahr) und dem Tegeler See in Berlin (leg. KOLASIOUS, 1927 und 1928) vorhanden. Letzterer Beleg umfaßt mehrere hundert Einzelindividuen.

Geographische Schwerpunkte der Besiedlung in Nordostdeutschland stellten die Einzugsgebiete der Peene, Havel, Warnow und Sude dar (siehe auch ZETTLER 1996, 1998). *P. moitessierianum* trat nie sehr häufig auf. In der Regel wurden nur wenige Einzlexemplare je Station nachgewiesen. Während in den Bächen mehr flußmittige Bereiche besiedelt wurden, lag das Hauptvorkommen in den Flüssen und Seen im Litoral. In den Seen wurde eine Besiedlung bis zum sandigen Litoralhang und in der Großmuschelzone festgestellt. Im Tiefen größer 2 m wurden nur noch vereinzelt Schalennachweise erbracht (bis maximal 5 m im Dolgener See). In einigen ostholsteinischen Seen wurde von SCHERMER (1931, 1932) *P. moitessierianum* bis in Wassertiefen von 6-8 m (Ausnahme Kellersee mit 20 m) gefunden (siehe auch JAECKEL 1962). Im Zürichsee reicht die Besiedlung bis >15 m (WALTER & KUIPER 1978). Generell scheint die besiedelbare Tiefe in den Gebirgsseen höher zu liegen (JAECKEL 1962, TURNER & al. 1998). Sowohl in Seen als auch im Fließgewässer steht die Besiedlung im direkten Zusammenhang mit feinsandig-schlammigen Substrat und leichter Strömung (Sauerstoffversorgung). Andere Sedimente wie Kies und Schlick wurden jeweils gemieden. *P. moitessierianum* ist kalk- und sauerstoffbedürftig (KUIPER 1963, MEIER-BROOK 1975), was zum Teil ihre Exposition im Litoral norddeutscher Seen begründet. Diese weisen größtenteils Sauerstoffdepressionen im Hypolimnion während der Sommermonate auf. *P. moitessierianum* meidet auch stark strömende Bereiche, da vermutlich dort das Substrat ungeeignet ist. Die unmittelbare Bindung an die Thanatozönose (Schalenzone), so wie sie MEIER-BROOK (1975) hervorgehoben hat, konnte nicht festgestellt werden.

HARBERS & al. (1988) beobachteten im Rhein-Herne-Kanal die Präferenz von Wendehäfen, Häfen und Schleusenbereichen. Die Dichten lagen zwischen 50 und 215 Ind./m<sup>2</sup>. Im eigentlichen Fahrwasserbereich wurden Abundanzen unter 10 Ind./m<sup>2</sup> beobachtet. KUIPER & WOLFF (1970) betonten ebenfalls die Bevorzugung langsam strömender (max. 0.8 m/s) Bereiche. Wahrscheinlich spielt das Temperaturregime des Gewässers ebenfalls eine Rolle. Langsam fließende Bereiche und das Litoral von Seen gehören im Sommer eher zu den erwärmten Gewässern, wohingegen sie im Winter durchaus zufrieren können. HOLOPAINEN & HANSKI (1986) konnten eine besiedelte Temperaturspanne von 1 bis 20°C feststellen. STADNIČENKO (1984) gibt als besiedelten pH-Bereich 5.97 – 7.28 an. Die Salinitätstoleranz scheint sehr gering zu sein und bei 0.3 ‰ zu liegen (KUIPER & WOLFF 1970). Mit 2 Jahren Alterserwartung gehört *P. moitessierianum* zu den eher längerlebigen *Pisidium*-Arten (HOLOPAINEN & HANSKI 1986).

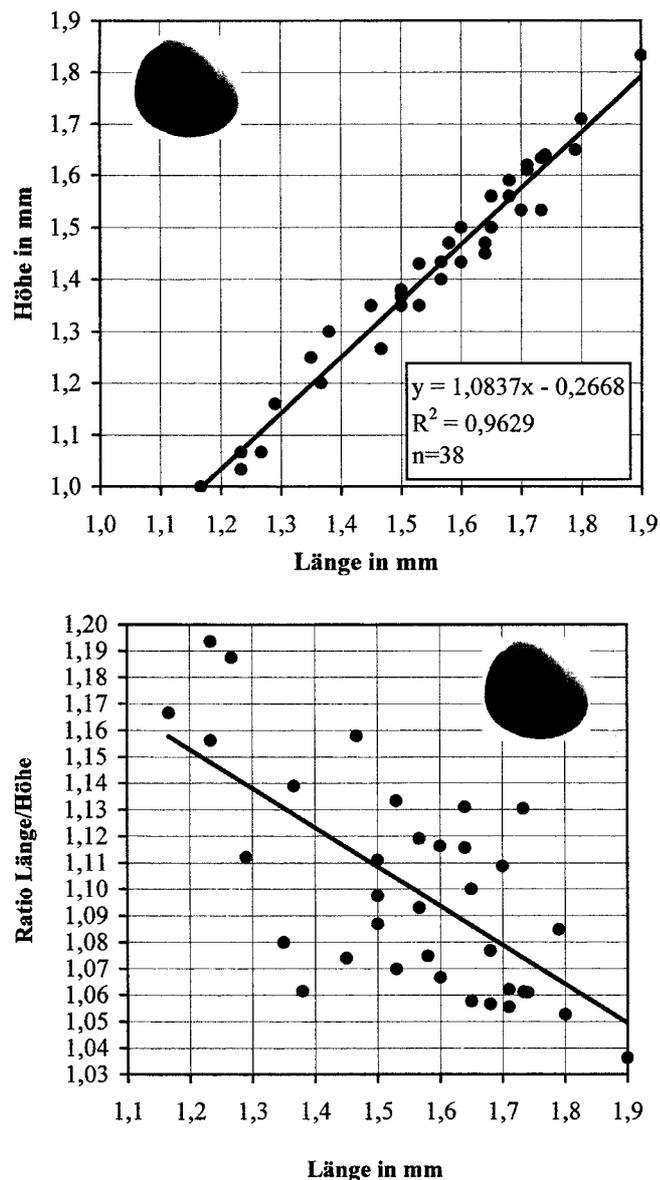
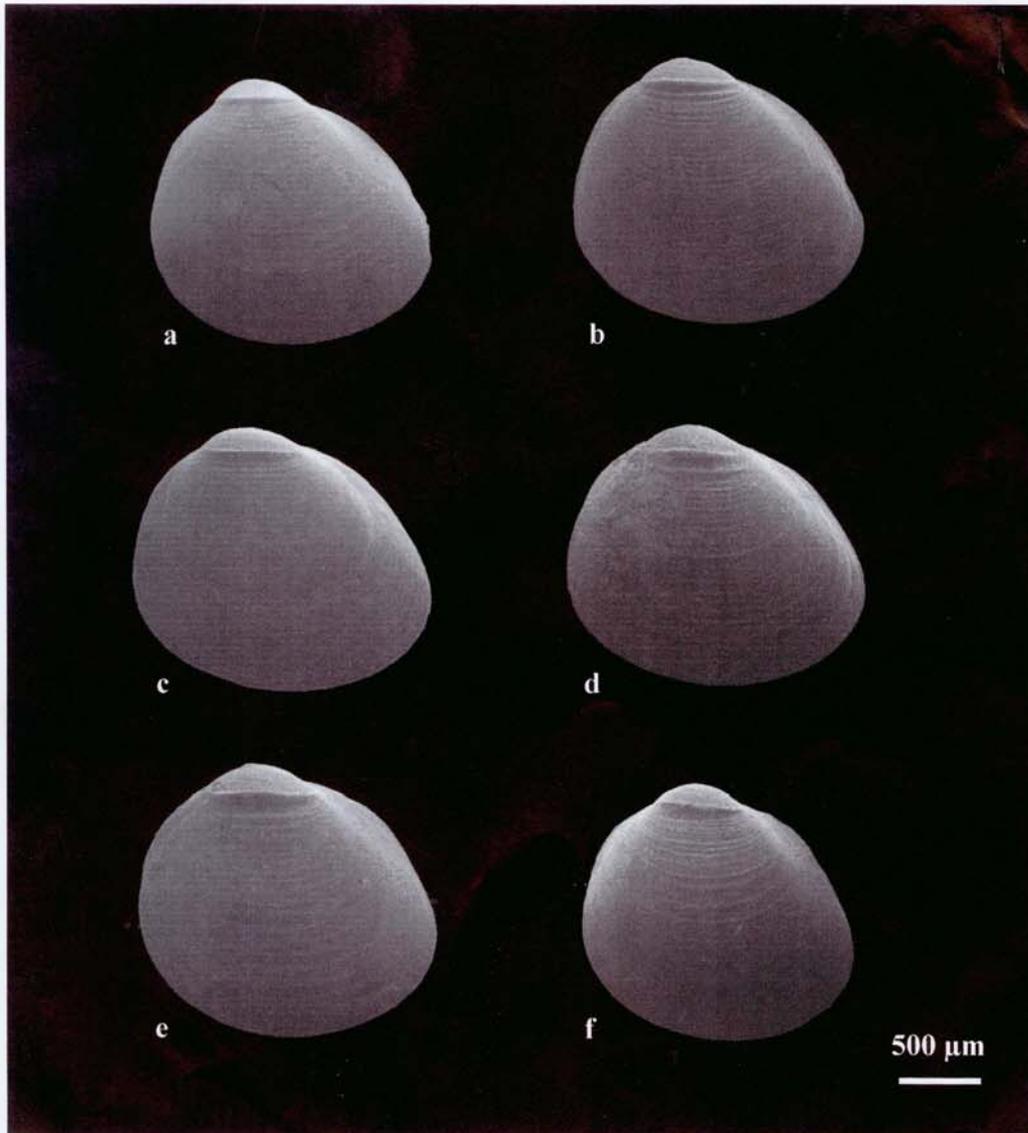
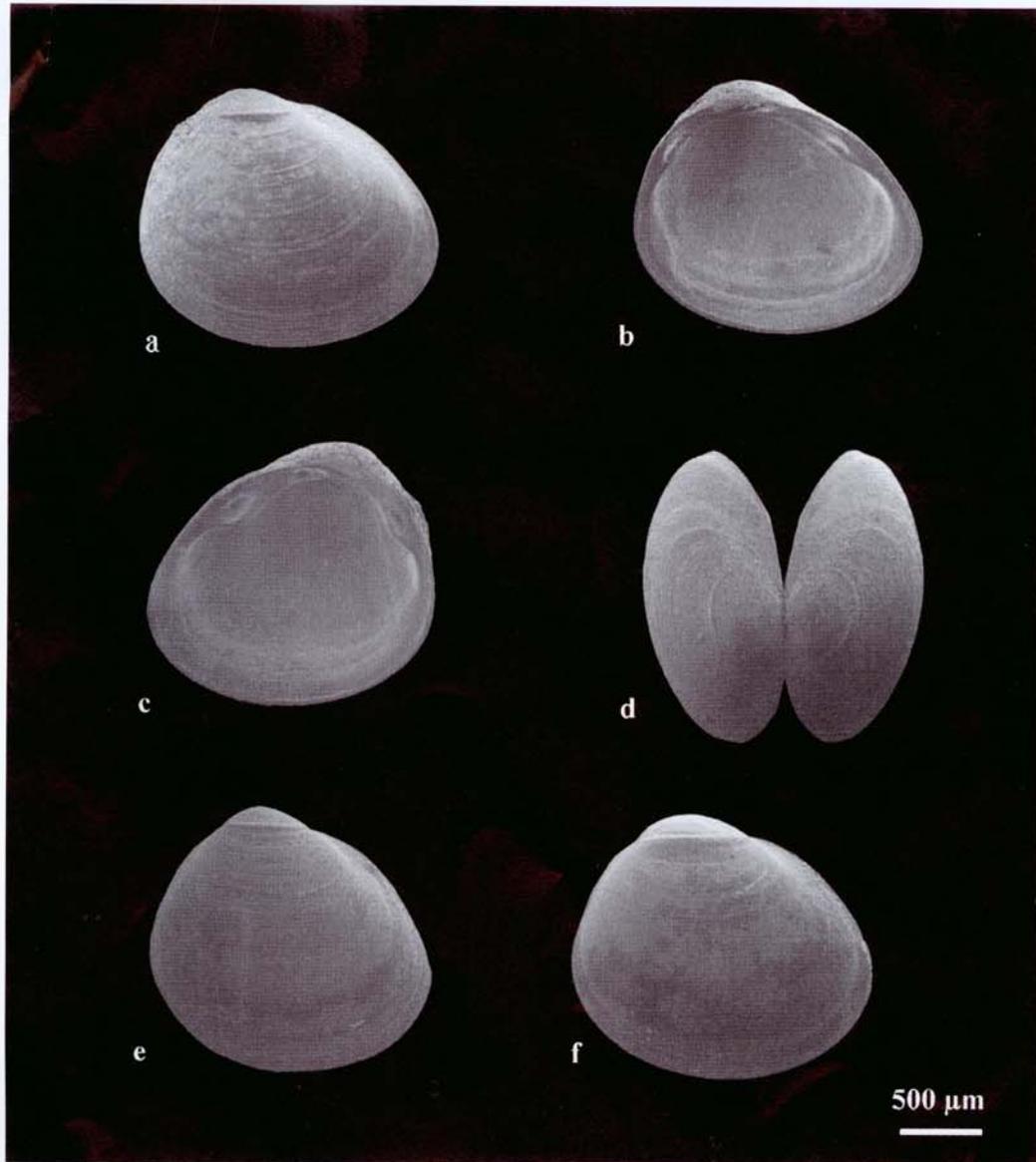


Abb. 3: Morphometrische Angaben von *Pisidium moitessierianum* aus Nordostdeutschland



Tafel 1: REM-Aufnahmen von *Pisidium moitessierianum* aus Nordostdeutschland. a) Radegast bei Vitense, b) Beke bei Schwaan, c) Dolgener See südlich Kankel, d) Elde bei Kuppentin, e) Havel bei Burgwall, f) Havel bei Blankenförde



Tafel 2: REM-Aufnahmen von *Pisidium moitessierianum* aus Nordöstdeutschland. a-d) Ostpeene bei Malchin, e) Trebel bei Nehringen, f) Uecker bei Ueckermünde

Morphologisch ist die Muschel im Gegensatz zu manchen anderen Arten der Gattung *Pisidium* relativ stabil (Abb. 3 und Tafel 1 und 2). Bei den 38 vermessenen Individuen schwankte die Höhe von 1.0 bis 1.83 mm und die Länge von 1.17 bis 1.9 mm. Das Verhältnis H : L betrug durchschnittlich 1 : 1.1±0.04. Mit zunehmender Länge (oder auch Höhe) nahm das Verhältnis ab. Maximal lag das Verhältnis 1 : 1.19 (bei einer Länge von 1.23 mm) und nahm mit zunehmender Schalenlänge ab. Bei einer Schalenlänge von 1.9 mm betrug das Verhältnis nur noch 1 : 1.04. Ähnliche Beobachtungen konnte auch BRODNIOWICZ (1960) machen. Allerdings unterscheidet sie noch Variabilitäten in der Schalenmorphologie und bringt diese mit dem besiedelten Habitat (See oder Fließgewässer) in Zusammenhang. KORNIUSHIN & al. (2001) geben ein L : H Verhältnis von 0.85 bis 0.93 (Mittelwerte bei 0.88 bzw. 0.90) an. In Nordostdeutschland lag dieses Verhältnis im Mittel bei 0.91±0.03 (0.84 bis 0.96). Die maximale Länge wird in der Literatur mit 1.8 bis 2.2 angegeben (GLÖER & MEIER-BROOK 1998, PIECHOCKI 1989, SHADIN 1952). Die Angabe der Maximallänge von 2.8 mm (STADNIČENKO 1974 und WŁOSIK-BIENCZAK 1992, die jedoch STADNIČENKO zitiert) scheint auf eine Fehlbestimmung zurückzuführen zu sein.

Auf Grund der Kleinheit der Art wurde *P. moitessierianum* in der Vergangenheit sehr oft übersehen bzw. seltener mit juvenilen *P. supinum* verwechselt (KENNARD & WOODWARD 1926, KUIPER & al. 1989, SCHÜTT 1982, STELFOX 1918). Methodisch ist die Gewinnung von gesiebten Substratproben und die spätere Auswertung unter dem Stereomikroskop am sichersten und wird in Zukunft ein geschlosseneres Verbreitungsbild der Art geben. In jüngerer Vergangenheit gelangen somit Nachweise aus Thüringen, Sachsen und Sachsen-Anhalt, wo die Art vorher als verschollen, ausgestorben oder nicht vorhanden eingestuft wurde (BÖBNECK 1996, 1999, KÖRNIG 1998).

#### Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei HENK K. MIENIS (Jerusalem, Israel) für die Mitteilung über *P. moitessierianum* im Fluß Dan (Ober Galilea) bedanken. Weiterhin gilt unser Dank SIEGFRIED PETRICK (Werder, Deutschland) für Hinweise von Fundorten aus der Uckermark (Brandenburg), die im Rahmen unveröffentlichter Gutachten ermittelt wurden. Dr. ULRICH BÖBNECK (Erfurt, Deutschland) unterstützte uns durch Literatur und mündliche Hinweise.

#### Schriften

- ADAM, W. (1960): Mollusques. Tome I. Mollusques terrestres et dulcicoles. — In : Faune de Belgique. 402 S., 163 Abb., 4 Taf. Bruxelles (Institut Royal des Science Naturelles de Belgique)
- ANGELOV, A.M. (2000): Catalogus Faunae Bulgaricae 4. Mollusca (Gastropoda et Bivalvia) aquae dulcis. — 57 S., Sofia & Leiden (S. Pensoft & Backhuys Publishers BV).
- BECKER-PLATEN, J.D. & KUIPER, J.G.J. (1979): Sphaeriidae (Mollusca, Lamellibranchia) aus dem Känozoikum der Türkei (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei, 13.). — Geologisches Jahrbuch, **B 33**: 159-185, 1 Abb., Taf. 1-4.
- BENTHEM JUTTING, T. VAN (1943): Mollusca (I) C. Lamellibranchia. Fauna van Nederland. — 477 S., 144 Abb., Leiden.
- BERAN, L. & HORSÁK, M. (1998): Aquatic molluscs (Gastropoda, Bivalvia) of the Dolnomoravsky uval lowland, Czech Republic. — Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, **62**: 7-23, 4 Abb.
- BERGER, L. (1958): Nowe stanoiska *Pisidium moitessierianum* Paladilhe 1866 (Bivalvia, Moll.) Poznanskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. — Wydział Matematyczno-Przrodniczy Prace Komisji Biologicznej, **19**: 5-10, 1 Abb.
- BISHOP, M.J. & HEWITT, S.J. (1976): Assemblages of *Pisidium* species (Bivalvia, Sphaeriidae) from localities in eastern England. — Freshwater Biology, **6**: 177-182, 4 Abb.

- BÖBNECK, U. (1996): Erstnachweis der Winzigen Falten-Erbsenmuschel (*Pisidium moitessierianum*, PALADILHE 1866) für Thüringen (Bivalvia: Sphaeriidae). — Abhandlungen und Berichte des Museums der Natur Gotha, **19**: 88-91, 1 Abb.
- (1999): Bemerkenswerte Kleinmuschel-Nachweise aus Fließgewässern der Oberlausitz mit Erstfund von *Pisidium moitessierianum* (PALADILHE, 1866) für Sachsen. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz, **7/8**: 137-134.
- BOETTGER, C.R. (1961): Zur Systematik der in der Gattung *Pisidium* C. Pfeiffer gerechneten Muscheln. — Archiv für Molluskenkunde, **90**: 227-248.
- BOYCOTT, A.E. (1936): The habitats of fresh-water Mollusca in Britain. — Journal of Animal Ecology, **5**: 116-186, 63 Abb.
- BRODNIOWICZ, I. (1960): *Pisidium moitessierianum* PALADILHE (Lamellibranchiata) i porowanie jego populacji współczesnej z pleistocenska. — Acta Palaeontologica Polonica, **5**: 349-365, 5 Abb.
- BROWN, D.S. (1973): The palaeartic element in late Quaternary lake faunas of southern Ethiopia. — Journal of Conchology, **28**: 79-80.
- CASTAGNOLO, L., FRANCHINI, D. & GIUSTI, F. (1980): Bivalvi (Bivalvia). — In: Guide per il Riconoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane 10: 64 S., 30 Abb.; Verona (Stamperia Valdonega).
- CLARKE, A.H. (1973): The freshwater molluscs of the Canadian Interior Basin. — Malacologia, **13**: 1-509, 9 Abb., Taf. 1-28.
- DAGET, J. (1998): Catalogue raisonné des Mollusques bivalves d'eau douce africains. — 329 S.; Leiden & Paris (Backhuys Publishers & Orstom).
- DEMBINSKI, M., HAACK, A. & BAHLIK, B. (1997): Artenhilfsprogramm und Rote Liste der Binnenmollusken – Schnecken und Muscheln – in Hamburg. — Schriftenreihe der Umweltbehörde Hamburg, **47**: 208 S., 34 Abb.
- DYDUCH-FALNIOWSKA, A. (1983): Shell microstructure and systematics of Sphaeriidae (Bivalvia, Eulamellibranchiata). — Acta Zoologica Cracoviensis, **26**: 251-296, 5 Abb., Taf. 38.
- EHRMANN, P. (1937): Mollusca. — In: BROHMER, P., EHRMANN, P., ULMERN, G. (Hrsg.) Die Tierwelt Mitteleuropas: 1-264, 147 Abb., Taf. 1-13, Leipzig (Quelle & Meyer).
- ELLIS, A.E. (1940): The identification of the British species of *Pisidium*. — Proceedings of the Malacological Society of London, **24**: 44-88, 25 Abb, Taf. 3-6.
- (1978): British freshwater bivalve Mollusca. — In: Keys and notes for the identification of the species. Synopsis of the British Fauna (New Series) 11: 93 S., 39 Abb., 14 Taf.; London (Academic Press).
- FAVRE, J. (1927): Les Mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève. — Memoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Geneve, **40**(3): 171-434, 38 Abb., 27 Taf.
- (1943): Revision des espèces de *Pisidium* de la Collection Bourguignat du Muséum D'Histoire naturelle de Genève. — Revue Suisse de Zoologie, **50**: 1-64, 24 Abb.
- FRANK, C., JUNGBLUTH, J. & RICHNOVSKY, A. (1990): Die Mollusken der Donau vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer. — 142 S.; Budapest (Akaprint).

- GERMAIN, L. (1931): Mollusques terrestres et fluviatiles. — In: Faune de France 22: 893 S., 860 Abb., 26 Taf.; Paris.
- GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwassermollusken. Einführung in die Molluskenfauna Deutschlands. — 224 S., 33. Taf.; Stuttgart (K.G. Lutz' Verlag).
- GITTENBERGER, E., JANSSEN, A.W., KUIJPER, W.J., KUIJPER, J.G.J., MEIJER, T., VELDE, G. VAN DER, VRIES, J.N. DE & PETERS, G.A. (1998): De Nederlandse Zoetwatermollusken. Recente en fossiele Weekdieren uit Zoet en Brak Water. — In: GITTENBERGER, E., JANSSEN, A.W. (Hrsg.) Nederlandse Fauna 2: 288 S., 658 Abb. Utrecht (KNNV Uitgeverij).
- GLÖER, P. & MEIER-BROOK, C. (1998): Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 12. Aufl. — 136 S.; Hamburg (Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung).
- GRIGOROVICH, I.A., KORNIUSHIN, A.V. & MACISAAC, H.J. (2000): Moitessier's pea clam *Pisidium moitessierianum* (Bivalvia, Sphaeriidae): a cryptogenic mollusc in the Great Lakes. — *Hydrobiologia*, **435**: 153-165, 7 Abb.
- GROSSU, A.V. (1960): Genus *Pisidium* C. Pfeiffer 1821 in Fauna R.P.R. (Mollusca – Bivalvia). — *Analele Universitatii C.I. Parhon. Seria Stiintele Naturii (Biologie)*, **9**(24): 69-81, 9 Abb.
- (1962): Bivalvia (Scoici). — In: Academia Republicii Populare Romine (Hrsg.): Fauna Republicii Populare Romine. Mollusca (Vol. 3, Fasc. 3). 426 S., 221 Abb. Bucuresti.
- GUPPY, R.J.L. (1867): Description of new freshwater bivalve found in Trinidad. — *Annals and Magazine of Natural History*, **19**: 160-161.
- HÄBLEIN, L. & STOCKER, H. (1977): Die Weichtierwelt von bayrisch Schwaben. — *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Ausburg*, **32**: 1-154.
- HARBERS, P., HINZ, W. & GERß, W. (1988): Fauna und Siedlungsdichten - insbesondere der Mollusken - auf der Sohle des Rhein-Herne-Kanals. — *Decheniana*, **141**: 241-270, 4 Abb.
- HERDAM, V. (1980): Nachträge zur Molluskenfauna des NSG Serrahn. — *Zoologischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg*, **1**: 20-28.
- 1997/98): Molluskennachweise (Schnecken und Muscheln – Gastropoda & Bivalvia) aus dem "Naturpark Uckermärkische Seenlandschaft". — unveröff. Gutachten im Auftrag ILN Greifswald.
- HERRINGTON, H.B. (1954): *Pisidium* species and synonyms, North America, north of Mexico. — *Nautilus*, **67**: 97-104 + 131-138.
- (1962): A revision of the Sphaeriidae of North America (Mollusca: Pelecypoda). — *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan*, **118**: 1-74, 2 Abb., 7 Taf.
- HOLOPAINEN, I.J. & HANSKI, I. (1986): Life history variation in *Pisidium* (Bivalvia: Pisidiidae). — *Holarctic Ecology*, **9**: 85-98, 7 Abb.
- JAECKEL, S.G.A. (1950): Zur Molluskenfauna der Neumark und Grenzmark. — *Verhandlungen der deutschen Zoologen (Mainz)* **1949**: 84-95.
- (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. — In: BROHMER, P., EHRMANN, P. & UHLMER, G. (Hrsg.) *Die*

- Tierwelt Mitteleuropas Bd.2 (Weichtiere, Krebstiere, Tausendfüßler). Lfg.1.: 25-294, 9 Taf.; Leipzig (Quelle & Meyer).
- JAECKEL, S.G., KLEMM, W. & MEISE, W. (1958): Die Land- und Süßwasser-Mollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. — Abhandlungen und Berichte aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden, **23**: 141-264.
- JAECKEL, S.H. (1955): Die Wassermollusken der Nuthe-Niederung und des Raumes zwischen mittlerer Elbe und Warthe. — Abhandlungen und Berichte für Naturkunde und Vorgeschichte, Museum für Kulturgeschichte Magdeburg, **9**: 185-217, 4 Abb.
- JOHANSEN, A.C. (1899): Bidrag til vore Ferskvandsmolluskers Biologi. — Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn 1899: 147-230, 3 Abb.
- (1915): Note on the Danish species of *Pisidium*. — Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn, **66**: 81-83.
- JUNGBLUTH, J.H. (1978): Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. Teil 5: Prodromus zu einem Atlas der Mollusken von Hessen. — 165 S., Saarbrücken (Universität des Saarlandes).
- KASPRZAK, K. (1975): Zgrupowania małżów z rodzaju *Pisidium* sensu lato (Bivalvia) w różnych typach zbiorników wodnych. — Fragmenta Faunistica, **20**: 131-141, 3 Abb.
- KENNARD, A.S. & WOODWARD, B.B. (1920): Nomenclatorial notes relating to British non-marine Mollusca. II. — Proceedings of the Malacological Society of London, **16**: 7-14, 1 Abb.
- & — (1926): Synonymy of the British non-marine Mollusca (recent and post-tertiary). — 447 S., London (British Museum Natural History).
- KERNEY, M. (1999): Atlas of the land and freshwater molluscs of Britain and Ireland. — 261 S., Colchester (Harley Books).
- KOLASIUS, H. & ZIMMERMANN, K. (1927): Beiträge zur Kenntnis der Pisidien. — Archiv für Molluskenkunde, **59**: 210-214.
- KÖRNIG, G. (1998): Zur Genese der Wassermolluskenfauna des Muldestausees bei Bitterfeld in Sachsen-Anhalt. — Hercynia N.F. **31**: 269-275, 3 Abb.
- KORNIUSHIN, A.V. (1996): Bivalve molluscs of the superfamily Pisidioidea in the Palaearctic region. Fauna, systematics, phylogeny (in Russian). — 175 S., 86 Abb., 2 Taf.; Kiev (National Academy of Science of Ukraine).
- KORNIUSHIN, A.V., I.A. GRIGOROVICH & MACKI, G.L. (2001): Taxonomic revision of *Pisidium punctatum* Sterki, 1895 (Bivalvia: Sphaeriidae). — Malacologia, **43**: 337-347, 9 Abb.
- KRAUSP, C. (1936): Beitrag zur estländischen Molluskenfauna. — Archiv für Molluskenkunde, **68**: 16-61, Tafel 1-2.
- KRIVOSHEINA, L.V. (1978): Small bivalves of the subfamily Euglesinae (Pisidiidae) from the upper Irtys Basin (in Russian). — Zoologiceskij Zhurnal, **57**(10): 1489-1500, 14 Abb.
- KRIVOSHEINA, L.V. (1979): New species of bivalves of the genus *Neopisidium* from East Kazakhstan (in Russian). — Zoologiceskij Zhurnal, **58**(4): 602-605, 1 Abb.

- KRIVOSHEINA, L.V. & STAROBOGATOV, Y.I. (1973): Composition and zoogeographical characteristics of the fresh water fauna of molluscs in the Mountain part of the upper Irtysh Basin (in Russian). — Zoologiceskij Zhurnal, **52**(3): 348-355.
- KUIPER, J.G.J. (1960): Zoological Results of a collecting journey to Yugoslavia, 1954. 6. Die Pisidien des Ochridsees, Mazedonien, nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Pisidien in der Balkanhalbinsel und den Donauländern. — Beaufortia **7**: 219-231, 19 Abb.
- (1962): Systematische Stellung und geographische Verbreitung von *Pisidium tenuilineatum*. — Archiv für Molluskenkunde, **91**: 173-181, 20 Abb.
- (1963): Hauptzüge der Verbreitung des Genus *Pisidium* in Europa. — Archiv für Molluskenkunde, **92**: 247-252.
- (1966): La distribution des espèces vivantes du genre *Pisidium* C. Pf. En France. — Journal de Conchyliologie, **105** : 181-215, 19 Abb.
- (1987): *Pisidium maaseni* n. sp., a new species from Lake Prespa, Jugoslavia (Bivalvia, Sphaeriidae). — Basteria, **51** : 163-165, 4 Abb.
- KUIPER, J.G.J., OKLAND, K.A., KNUDSEN, J., KOLI, L., VON PROSCHWITZ, T. & VALOVIRTA, I. (1989): Geographical distribution of the small mussels (Sphaeriidae) in North Europe (Denmark, Faroes, Finland, Iceland, Norway and Sweden). — Annales Zoologicae Fennicae, **26**: 73-101, 24 Abb.
- KUIPER, J.G.J. & WOLFF, W.J. (1970): The Mollusca of the estuarine region of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt in relation to the hydrography of the area. III. The genus *Pisidium*. — Basteria, **34**: 1-42, 14 Abb.
- LINDHOLM, W.A. (1909): Die Mollusken des Baikalsees (Gastropoda et Pelecypoda) systematisch und zoogeographisch bearbeitet. — In: Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition nach dem Baikalsee unter Leitung des Professors Alexis Korotneff in den Jahren 1900-1902. 104 S., 3 Abb., 2 Taf., Kiew und Berlin (R. Friedländer & Sohn).
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. — 374 S., 91 Abb., 31 Taf.; Prag (Verlag der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften).
- MANDAHL-BARTH, G. (1949): Bløddyr. Danmarks Fauna. — Dansk Naturhistorisk Forening, **54**: 1-175, 100 Abb.
- MASLOWSKI, J. (1992): Bottom macrofauna of the Szczecin Lagoon (north-western Poland). — Acta Hydrobiol., **34**: 253-274, 2 Abb.
- MEIER-BROOK, C. (1975): Der ökologische Indikatorwert einheimischer *Pisidium*-Arten (Mollusca, Eulamellibranchiata). — Eiszeitalter und Gegenwart, **26**: 190-195, 2 Abb.
- MIENIS, H.K. & ORTAL, R. (1994): The names of the inland aquatic and terrestrial molluscs of Israel (including the categories of the threatened species). — Nature Conservation in Israel, Research and Survey, **Suppl. 2**: 1-9.
- MOUTHON, J. (1999): Longitudinal organisation of the mollusc species in a theoretical French river. — Hydrobiologia, **390**: 117-128, 6 Abb.
- MOUTHON, J. & KUIPER, J.G.J. (1987): Inventaire des Sphaeriidae de France. Museum National d'Histoire Naturelle. — Inventaires de Faune et de Flore, **41**: 1-60.

- ODHNER, N.H. (1937): Einige in Finnland neu gefundene Süßwassermollusken. — Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, **60**: 267-275.
- ØKLAND, K.A. & KUIPER, J.G.J. (1982): Distribution of small mussels (Sphaeriidae) in Norway, with notes on their ecology. — Malacologia, **22**: 469-477, 10 Abb.
- PALADILHE, A. (1866): Nouvelles miscellanées malacologiques. — Revue et Magasin de Zoologie, **18** : 168-174, Taf. 13.
- PALADILHE, A. (1869): Nouvelles miscellanées malacologiques. — 31 S., 1 Taf.; Paris (Chez Savy, Libraire-Éditeur).
- PATZNER, R. (1995): Wasserschnecken und Muscheln im Bundesland Salzburg - Stand zu Beginn einer landesweiten Kartierung. — Nachrichtenblatt der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, **3**: 12-28.
- PETRICK, S. (2000): Untersuchungen zur Malakofauna ausgewählter aquatischer Biotope im Naturpark „Uckermärkische Seen“. — unveröff. Gutachten im Auftrag ILN Greifswald.
- PHILLIPS, R.A. (1916): On two species of *Pisidium* (Fossil) new to Ireland. — The Irish Naturalist, **25**: 101-105, Taf. 2.
- PIECHOCKI, A. (1989): The Sphaeriidae of Poland (Bivalvia, Eulamellibranchiata). — Annales Zoologici, **42**: 249-320, 94 Abb.
- PIECHOCKI, A. & STRZELEC, M. (1999): Ecology of Sphaeriidae (Bivalvia: Heterodonta) in sandy bottom sections of the Grabia River (C-Poland). — Malacological Review, **Suppl. 8**: 37-58, 15 Abb.
- PIROGOV, V.V. & STAROBOGATOV, Y.I. (1974): Small bivalved molluscs of the family Pisidiidae from the Bolsnoi Karabulak Bayou in the Volga delta (in Russian). — Zoologiceskij Zhurnal, **53**(3): 325-337, 4 Abb.
- PIROGOV, V.V., TARASOV, A.G. & KAZANTSEVA, S.Z. (1994): Malacofauna of typical water bodies of the middle and lower Ural River. — Ruthenica, **4**(1): 61-65.
- SCHERMER, E. (1931): Die Molluskenfauna der ostholsteinischen Seen. — Archiv für Hydrobiologie, **22**: 259-305, Taf. 10-13.
- (1932): Die Molluskenfauna der ostholsteinischen Seen. 2. Teil. — Archiv für Hydrobiologie, **24**: 637-659.
- SCHLESCH, H. (1934): Revidiertes Verzeichnis der dänischen Land- und Süßwassermollusken mit ihrer Verbreitung. — Archiv für Molluskenkunde, **66**: 233-312.
- (1937): Bemerkungen über die Verbreitung der Süßwasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete. — Sitzungsberichte der Naturforschergesellschaft bei der Universität Jurjew, **43**: 37-64.
- SCHÜTT, H. (1982): Die Molluskenfauna der Süßwässer im Einzugsgebiet des Orontes unter Berücksichtigung benachbarter Flußsysteme. — Archiv für Molluskenkunde, **113**: 17-91 + 225-228, 6 Abb., Taf. 1-9.
- (1985): Die Mollusken des Vegorrites-Sees in Makedonien. — Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau, **4**: 301-302.

- SCHÜTT, H. & SESEN, R. (1989): The freshwater molluscs of Ceylanpinar. — *Zoology in the Middle East*, **3**: 55-58.
- SHADIN, V.I. (1952): Molluscs of fresh and brackish waters of SSSR (in Russian). — In: *Opređeliteli po faune SSSR*: 376 S., 339 Abb. Moskva (Akademia Nauk SSSR).
- SLUGINA, Z.V., STAROBOGATOV, Y.I. & KORNIUSHIN, A.V. (1994): Bivalves (Bivalvia) of Lake Baikal. — *Ruthenica*, **4**(2): 111-146, 16 Abb.
- SOÓS, L. (1955): *Alatalános bevezetés Kagylók. Lamellibranchia*. — 32 S., Budapest (Akademia Kiadó).
- STADNIČENKO, A.P. (1984): Molljuzki, perlivnycebi, kul'kovi (Unionidae, Cycladidae). — *Fauna Ukraini*, Kiev, **29**: 1-382, 126 Abb.
- STELFOX, A. (1918): The *Pisidium* fauna of the Grand Junction Canal in Herts, and Bucks. — *Journal of Conchology*, **15**: 289-304, Taf. 7-9.
- STERKI, V. (1895): Two new *Pisidia*. — *The Nautilus*, **8**: 97-100, Taf. 2.
- (1905): New varieties of North American *Pisidia*. — *The Nautilus*, **19**: 80-84.
- (1928): *Sphaeriidae*, Palearctic and Nearctic II. — *The Nautilus*, **42**: 23-27.
- TETENS, A. & ZEISSLER, H. (1964): Über das Vorkommen der seltenen *Pisidienarten* im Norddeutsch-Polnischen Raum, sowie im Eder- und Schwalmgebiet von Hessen, nebst ökologischen Angaben und Beobachtungen. — *Malakologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden*, **1**: 89-133, 13 Abb.
- TIMM, V. (1991): The Mollusca of the Lake Peipsi (Estonian SSR). — *Proceedings of the 10th International Malacological Congress Tübingen 1989*: 387-391, 4 Abb.
- TURNER, H., KUIPER, J.G.J., THEW, N., BERNASCONI, R., RÜETSCHI, J., WÜTHRICH, M. & GOSTELI, M. (1998): *Atlas der Mollusken der Schweiz und Lichtensteins*. — *Fauna Helvetica*, **2**: 1-527, 14 Taf.
- VERCAUTEREN, T., J.G.J. KUIPER, SABLON, R. & VAN GOETHEM, J. (1999): Hoornschaalen en erwtenmossels (Bivalvia, Sphaeriidae) in het bekken van de Kleine Nete. — *Antwerpse Koepel voor Natuurstudie (ANKONA), Jaarboek 1999*: 49-67, 3 Abb.
- VOGT, D., P.HEY-REIDT, GROH, K. & JUNGBLUTH, J.H. (1994): Die Mollusken in Rheinland-Pfalz - Statusbericht 1994-. — *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz Beiheft*, **13**: 1-219.
- WALTER, J.E. & KUIPER, J.G.J. (1978). Über Verbreitung und Ökologie von *Sphaeriiden* im Zürichsee (Mollusca: Eulamellibranchiata). — *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, **40**: 60-86, 6 Abb.
- WESTERLUND, C.A. (1873): *Sveriges, Norges och Danmarks Land- och Sötvatten-Mollusker. II. Sötvattenmollusker*. — 651 S., Stockholm (Adolf Bonnier).
- WIESE, V. (1991): *Atlas der Land- und Süßwassermollusken in Schleswig-Holstein*. — 249 S., Kiel (Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege in Schleswig-Holstein).
- WŁOSIK-BIENCZAK, E. (1992): Bivalves of *Sphaeriidae* and *Pisidiidae* (Mollusca, Bivalvia) families in the north-western part of Poland. — *Lubuski Przegląd Przyrodniczy*, **3**: 3-51, 1 Abb.

- WOODWARD, B.B (1913): Catalogue of the British species of *Pisidium* (recent & fossil) in the collection of the British Museum (Natural History) with notes on those of western Europe. — 144 S., 30 Taf.; London (British Museum Natural History).
- ZEISSLER, H. (1971): Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. — *Limnologica*, **8**: 453-503, 38 Abb., Taf. 6-14.
- ZETTLER, M.L. (1996): Die aquatische Malakofauna (Gastropoda et Bivalvia) im Einzugsgebiet eines norddeutschen Tieflandflusses, der Warnow. — *Limnologica*, **26**: 327-337, 4 Abb.
- (1998): Die Wassermollusken im Einzugsgebiet der Peene (Nordostdeutschland). — *Malakologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden*, **19**(1): 127-138, 5 Abb.
- (2000): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern in Mecklenburg-Vorpommern über die Malakofauna als Indikatororganismen. — *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern*, **35**: 3-63, 15 Abb.

Anschriften der Verfasser:

MICHAEL ZETTLER, Institut für Ostseeforschung Warnemünde, Seestr. 15, D-18119 Rostock, Deutschland. michael.zettler@io-warnemuende.de  
JOHANNES G.J. KUIPER, Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam, P.O. Box 94766, 1090 GT Amsterdam, Niederlande