

*Lauterbornia* 46: 11-42, D-86424 Dinkelscherben, 2003-04-10

## Testacea (Rhizopoda, Protozoa) des Flusses Nebel in Mecklenburg-Vorpommern

Testacea (Rhizopoda, Protozoa) of the River Nebel in Mecklenburg-Vorpommern (Germany)

Hans-Joachim Badewitz

Mit 20 Abbildungen und 5 Tabellen

**Schlagwörter:** Testacea, Rhizopoda, Nebel, Mecklenburg-Vorpommern, Deutschland, Fluß, Morphologie, Taxonomie, Erstbeschreibung, Habitat, Ökologie, Faunistik

**Keywords:** Testacea, Rhizopoda, Nebel, Mecklenburg-Vorpommern, Germany, river, morphology, taxonomy, first description, habitat, ecology, faunistics

Es wurde die Testaceenfauna der Nebel untersucht, eines der Ostsee zufließenden Flusses in Mecklenburg-Vorpommern; es konnten 85 Arten nachgewiesen werden. Die hohe Artenzahl wird darauf zurückgeführt, daß die Nebel ein naturnaher Fluß ist und unterschiedliche Naturräume durchfließt, in denen eine große Habitatvielfalt besteht. Die Testaceenfauna enthält eine Anzahl seltener oder sonstwie bemerkenswerter Arten. Es werden zwei neue Arten beschrieben: *Schaudinnula nana* n. sp. und *Pseudodiffugia procera* n. sp.

In the river Nebel, a stream in Mecklenburg-Vorpommern/Germany discharging into the Baltic Sea, the testacean fauna was investigated and 85 species could be recorded. The habitat diversity of the stream, which is still close to nature could be the cause of the high number of species found. The testacean community contains several rare and little known species. *Schaudinnula nana* and *Pseudodiffugia procera* are described as new species.

### 1 Einleitung

Über die Testaceenfauna Mecklenburg-Vorpommerns wurden bisher nur sehr wenige Untersuchungsergebnisse veröffentlicht. Von Schönborn (1964a) liegt eine Arbeit vor, die sich mit den bodenbewohnenden Testaceen im Naturschutzgebiet (NSG) Serrahn (jetzt zum Müritz-Nationalpark gehörend) beschäftigt. Štěpánek (1963) hat auf dem Gebiet der ehemaligen DDR einige Oberflächengewässer und Torfe untersucht, deren Fundorte sich zum Teil auch im Land Mecklenburg-Vorpommern befinden, so auf dem Darss, auf Hiddensee und Rügen, an der Müritz sowie im NSG Serrahn. Badewitz (2000) untersuchte das Sediment des Stadtgrabens nördlich von Waren (Müritz), der das Falkenhäger Bruch in den Tiefwareensee entwässert. Weitere Untersuchungsergebnisse über die Testaceenfauna Mecklenburg-Vorpommerns wurden m. E. bisher nicht veröffentlicht. Außerhalb dieses Bundeslandes wurden im

nordostdeutschen Tiefland nur der Große Stechlinsee und seine Umgebung (Land Brandenburg) untersucht (Schönborn 1962a, 1962b, 1964b).

Auch die Testaceen-Taxozönose der Fließgewässer generell wurde bisher nur wenig bearbeitet. Laminger (1974) fand in der Donau im Abschnitt Obernzell–Linz (Oberösterreich 34 Arten. In Deutschland (Bayern) untersuchte Foissner (1994) 3 Gebirgsflüsse, die Eger, die Rösau und den Zinnbach, in denen er insgesamt 60 Testacea-Arten fand, 45 in der Eger, 43 in der Rösau und 45 im Zinnbach. Auch in Polen und Tschechien sind einige Arbeiten veröffentlicht worden, die die Testaceen-Taxozönose in Fließgewässern zum Gegenstand haben. So konnte z. B. Opravilová (2001) in Bächen des Morava Karst-Gebietes und in zwei Bächen Brünns und seiner Umgebung insgesamt 98 Arten nachweisen. Alle bisher veröffentlichten Untersuchungsergebnisse belegen, daß in Flüssen und Bächen eine beachtenswerte Testaceen-Assoziation lebt, die zu untersuchen eine interessante Aufgabe ist.

## 2 Das Untersuchungsgebiet

Die Nebel entwässert ein Gebiet von 927,9 km<sup>2</sup> und ist damit eines der größten Fließgewässer in Mecklenburg-Vorpommern. Trotz vieler anthropogener Eingriffe, die bis in das 13. Jahrhundert zurückreichen, können große Abschnitte des etwas über 70 km langen Flußlaufs als naturnah bezeichnet werden. Als typischer nordostdeutscher Tieflandfluß weist die Nebel unterschiedliche Naturräume auf, die für Flüsse in Mecklenburg-Vorpommern kennzeichnend sind. Dazu gehören durchflossene Niedermoore, Durchbruch- und Kerbtäler im Bereich der Moränenzüge, Flußseen, Erlenbrüche, Schilfbiete, Rückstaubereiche und langsam fließende Unterlaufstrecken.

Die Nebel entspringt im Malkwitzer See (Landkreis Müritz) südlich der Ortschaft Hohen Wangelin. Etwa 3 km östlich des Malkwitzer Sees verläuft die mecklenburgische Wasserscheide Ostsee/Nordsee. Die Nebel durchfließt zunächst eine Kette kleinerer Seen: Kraazer See, Cramoner Hofsee, Orthsee und Linstower See. Das Quellgebiet der Nebel mit den oberen Nebelseen wurde 1996 als NSG ausgewiesen, dessen Aufgabe in der Erhaltung, Renaturierung und Entwicklung der Seen- und Moorlandschaft am Oberlauf des Flusses besteht, Lebensraum für eine Vielzahl gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Tier- und Pflanzenarten. Das NSG Obere Nebelseen (508 ha) ist Teil der Landschaftseinheit Großseenland mit Müritz, Kölpinsee und Fleesensee sowie des Naturparks Nossentin/Schwinzer Heide. Der Malkwitzer See ist ein mesotropher Durchströmungssee, der Kraazer See und Hofsee hingegen sind als Flachseen eutroph. Nach der Seenkette durchfließt die Nebel bei Dobbin ein ebenfalls unter Naturschutz stehendes Niedermoor, bevor sie in den Krakower See mündet.

Der deutlich zweigeteilte Krakower See ist in seinem Südteil (Krakower Obersee) als Rinnensee ausgebildet, der ebenfalls Naturschutzgebiet ist und vor allem als Vogelschutzgebiet eine besondere Bedeutung hat. Der Nordteil des Krakower Sees besteht aus zwei Zungenbeckenseen, dem Krakower Binnensee und dem Serrahner See, wo die Nebel ihren weiteren Lauf nimmt.

Vom Ausfluß aus dem Krakower See bei dem Dorf Serrahn sind weitere 22,2 km des Flußlaufs mit den angrenzenden Biotopen als Naturschutzgebiet ausgewiesen, zu dessen Besonderheit zwei größere Durchbruchstäler gehören, das erste zwischen Serrahn und Kuchelmiß, das zweite zwischen Koppelow und Kölln. In diesem Bereich beträgt das Gefälle etwa 29 m (1,3 ‰) Stellenweise hat sich hier eine mittelgebirgsartige Gewässermorphologie mit hoher Wasserturbulenz ausgebildet, was für Fließgewässer des Tieflandes ungewöhnlich ist. Die gefällereichen Abschnitte der Nebel wechseln jedoch innerhalb kurzer Entfernungen mit gefällearmen Abschnitten, wo bei geringer Fließgeschwindigkeit der Flußlauf stark mäandriert und feinpartikuläre Feststoffe sedimentieren. Niedermoore in Form von Versumpfungs-, Verlandungs- und Durchströmungsmoore begleiten diesen Teil des Flußlaufs. Der Anteil von Totholz im Flußbett ist hier sehr hoch.

**Tab. 1: Physikalische und chemische Kennwerte der Nebel 01.01.1995–31.12.1999. Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock (Mittelwerte in Klammern)**

|                       |       | Serrahn             | Ahrenshagen         |
|-----------------------|-------|---------------------|---------------------|
| Wassertemperatur      | °C    | 0,5-23,5 (10,7)     | 0,1-21,5 (10,0)     |
| pH-Wert               |       | 7,7- 9,1 (8,3)      | 7,1- 8,5 (8,0)      |
| Elektr. Leitfähigkeit | µS/cm | 389-505 (473)       | 472-576 (515)       |
| Sauerstoffgehalt      | mg/l  | 5,6-22,5 (10,7)     | 6,6-15,7 (10,0)     |
| Sauerstoffsättigung   | %     | 57,6-176,6 (93,4)   | 59,3-116,9 (86,3)   |
| BSB <sub>5</sub>      | mg/l  | 0,4-8,4 (2,6)       | 0,3-6,0 (2,1)       |
| DOC                   | mg/l  | 5,2-9,1 (6,9)       | 5,2-11,0 (7,4)      |
| PO <sub>4</sub> -P    | mg/l  | 0,01-0,17 (0,05)    | 0,01-0,14 (0,05)    |
| NO <sub>3</sub> -N    | mg/l  | 0,01-0,44 (0,13)    | 0,28-1,51 (0,55)    |
| NO <sub>2</sub> -N    | mg/l  | 0,002-0,028 (0,010) | 0,006-0,101 (0,016) |
| SiO <sub>4</sub>      | mg/l  |                     | 0,5-7,4 (3,3)       |
| Güteklasse            |       | 2                   | 2                   |

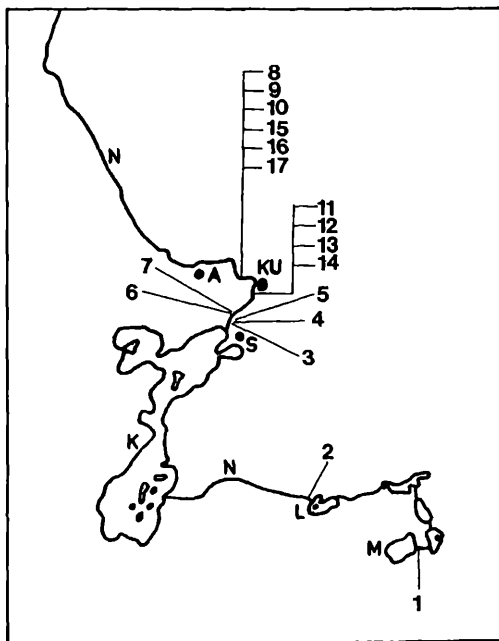
In ihrem weiteren Lauf fließt die Nebel durch das Stadtgebiet von Güstrow. Nordwestlich von Güstrow beginnt der Warnow-Nebel-Kanal (Bützow-Güstrow-Kanal), der 1894-96 gebaut wurde und den größten Teil des Wassers aufnimmt. Das Mutterbett der Nebel (Alte Nebel) verläuft südlich des Kanals. Bei Bützow vereinigt sich die Nebel mit der Warnow, die bei Rostock durch den Breitling fließt und bei Warnemünde in die Ostsee mündet.

Das Makrobenthos der Nebel wurde im Rahmen eines Verbundforschungsvorhabens erhoben (Berlin & Mehl 1997, Thiele & Mehl 1995). Die saprobio-

logische Gewässergüte der Nebel ist Güteklasse II (mäßig belastet), die physikalischen und chemischen Kennwerte sind in Tab. 1 zusammengestellt; die Angaben stammen vom Staatlichen Amt für Umwelt und Natur in Rostock.

### 3 Material und Methode

Aus der Nebel wurden im Zeitraum von April 2000 bis September 2001 insgesamt 17 Proben entnommen. Die geographische Lage der Probeentnahmestellen ist aus der Karte (Abb. 1) ersichtlich.



**Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebietes. A = Ankershagen, KU = Kuchelmiß, K = Krakower See, L = Linstower See, M = Malkwitzer See, N = Nebel, S = Serrahn**

Die Proben und untersuchten Habitate werden im folgenden aufgeführt:

Probe Nr. 1: am Abfluß aus dem Malkwitzer See, 24.04.2001, lotischer Bezirk, Habitat: Sand

Probe Nr. 2: am Abfluß aus dem Linstower See, 24.04.2001, lotischer Bezirk, Habitat: Sand

Probe Nr. 3: unterhalb Wehr Serrahn, 25.04.2001, lotischer Bezirk, Habitat: Aufwuchs auf Steinen

Probe Nr. 4: unterhalb Wehr Serrahn, 25.04.2001, lotischer Bezirk, Habitat: Aufwuchs auf Totholz

Probe Nr. 5: unterhalb Wehr Serrahn, 25.04.2001, lotischer Bezirk, Habitat: Feinsediment zwischen Geröll (Totwasserzone)

Probe Nr. 6: unterhalb Wehr Serrahn, 12.09.2001, lenitischer Bezirk, Habitat: Aufwuchs auf Totholz

Probe Nr. 7: unterhalb Wehr Serrahn, 12.09.2001, lenitischer Bezirk, Habitat: detritusdeterminiertes Feinsediment

- Probe Nr. 8: Kuchelmiß, 11.04.2000, lenitischer Bezirk, Habitat: detritusdeterminiertes Feinsediment  
 Probe Nr. 9: Kuchelmiß, 08.09.2000, lenitischer Bezirk, Habitat: detritusdeterminiertes Feinsediment  
 Probe Nr. 10: Kuchelmiß, 08.09.2000, Flußsohle, lenitischer Bezirk, Habitat: detritusdeterminiertes Feinsediment auf Sand  
 Probe Nr. 11: Kuchelmiß, 08.09.2000, Habitat: Erlen-Bruchwald, Boden  
 Probe Nr. 12: Kuchelmiß, 11.09.2001, Habitat: Erlen-Bruchwald, Boden  
 Probe Nr. 13: Kuchelmiß, 24.04.2001, Habitat: Boden aus dem Ufer im Erlen-Bruchwald  
 Probe Nr. 14: Kuchelmiß, 11.09.2001, Habitat: schwarzer Boden (Torf) aus dem Ufer im Erlen-Bruchwald  
 Probe Nr. 15: Kuchelmiß, 23.04.2001, lenitischer Bezirk, Habitat: Unterwasserföhrna  
 Probe Nr. 16: Kuchelmiß, 23.04.2001, Ufer, Habitat: Feinsediment (Schlamm)  
 Probe Nr. 17: Kuchelmiß, 11.09.2001, Ufer, Habitat: Feinsediment (Schlamm)

Die Methodik der Probenahme und Aufbereitung der Proben wurde bereits in früheren Arbeiten dargestellt (Badewitz 2000, 2001, 2002).

#### 4 Die gefundenen Taxa

Die Reihenfolge der Gattungen richtet sich nach Schönborn (1989) und innerhalb der Gattung nach dem Alphabet. Die Nummern hinter dem Taxon bezeichnen die Proben, in denen die Form gefunden wurde. In den Proben Nr. 1, 3 und 12 konnten so gut wie keine Testaceen nachgewiesen werden.

*Gocevia pontica* Valkanov 1932: 17

- Phryganella acropodia* (Hertwig & Lesser 1874) Hopkinson 1909: 6, 9, 10  
*Phryganella microps* Valkanov 1963: 2, 6, 10, 13, 17  
*Phryganella paradoxa* Penard 1902: 2, 6, 11, 13, 16, 17  
*Phryganella schoenborni* Badewitz 2001: 7, 9, 10, 14, 15

- Diffugiella angusta* Schönborn 1965: 6, 10, 17  
*Diffugiella heynigi* Schönborn 1965: 7, 9, 13, 16  
*Diffugiella oviformis* (Penard 1890) Bonnet & Thomas 1955: 4, 6, 13  
*Diffugiella oviformis* var. *fusca* Penard 1890: 9, 15  
*Diffugiella sacculus* (Penard 1902) Deflandre 1953: 10

- Arcella conica* Playfair 1917: 9, 14, 17  
*Arcella catinus* Penard 1890 var. *sphaerocysta* Deflandre 1928: 2  
*Arcella discoides* Ehrenberg 1843: 9  
*Arcella discoides* var. *scutelliformis* Playfair 1918: 17  
*Arcella gibbosa* Penard 1890: 8, 9, 10, 13, 14, 17  
*Arcella gibbosa* var. *levis* Deflandre 1928: 10  
*Arcella hemisphaerica* Perty 1852: 9, 11, 13, 17  
*Arcella hemisphaerica* forma *undulata* Deflandre 1928  
*Arcella megastoma* Penard 1913: 2, 11  
*Arcella rotundata* Playfair 1917: 2  
*Arcella vulgaris* Ehrenberg 1830: 9, 17

*Centropyxis aculeata* (Ehrenberg 1830) Stein 1857: 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17  
*Centropyxis aculeata* var. *oblonga* Deflandre 1929: 10, 11, 17  
*Centropyxis aerophila* Deflandre 1929: 2, 5, 6, 7, 11, 14, 16  
*Centropyxis constricta* (Ehrenberg 1838) Deflandre 1929: 2, 4, 11, 13, 14, 17  
*Centropyxis delicatula* Penard 1902: 9  
*Centropyxis discoides* (Penard 1890) Deflandre 1929: 9  
*Centropyxis ecornis* (Ehrenberg 1841) Leidy 1879: 2, 16  
*Centropyxis elongata* (Penard 1890) Thomas 1959: 2, 10, 11, 16  
*Centropyxis platystoma* (Penard 1890) Deflandre 1929: 2  
*Centropyxis orbicularis* Deflandre 1929: 10, 16

*Plagiopyxis declivis* Thomas 1959: 2, 6, 9, 11, 16

*Cyclopyxis eurystoma* Deflandre 1929: 9

*Cyclopyxis kahli* Deflandre 1929: 2, 11

*Trigonopyxis arcula* (Leidy 1879) Penard 1912: 7, 16

*Hyalosphenia elegans* (Leidy 1874) Leidy 1879: 6

*Hyalosphenia subflava* Cash & Hopkinson 1909: 6, 10

*Awerintzewia cyclostoma* (Penard 1902) Schouteden 1906: 2, 16

*Heleopera petricola* Leidy 1879: 2

*Heleopera rosea* Penard 1890: 2

*Diffugia acuminata* Ehrenberg 1838: 2, 8, 11, 13, 15, 16

*Diffugia acuminata* var. *inflata* Penard 1899: 16

*Diffugia amphora* Leidy 1878: 16

*Diffugia avellana* Penard 1890: 16

*Diffugia bryophila* Penard 1902: 2

*Diffugia corona* Taranek 1881: 6, 8, 9, 10, 16

*Diffugia elegans* Penard 1890: 7, 8, 15, 17

*Diffugia elegans* var. *bicornis* Jung 1936: 10, 14

*Diffugia globularis* Wallich 1864: 11, 15, 16

*Diffugia globulosa* Dujardin 1841: 8

*Diffugia gramen* Penard 1902: 15

*Diffugia kempnyi* (Štěpánek 1953) Gauthier-Lièvre & Thomas 1958: 8, 11

*Diffugia lemani* Blanc 1892: 15

*Diffugia limnetica* (Levander 1900) Penard 1902: 6, 8, 9, 11, 15, 16, 17

*Diffugia lithoplites* Penard 1902: 9

*Diffugia lucida* Penard 1890: 2

*Diffugia mammilaris* Penard 1893: 9

*Diffugia mica* Frenzel 1897: 2, 7, 15, 17

*Diffugia oblonga* Ehrenberg 1838: 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16

*Diffugia oblonga* var. *incondita* Gauthier-Lièvre & Thomas 1958: 9

*Diffugia oblonga* var. *lacustris* Penard 1899: 9, 11

(?) *Diffugia oblonga* var. *nodosa* Leidy 1879: 16

*Diffugia penardi* (Penard 1890) Hopkinson 1909: 2, 4, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15

*Diffugia pulex* Penard 1901: 6, 7, 15, 16

*Diffugia stechlinensis* Schönborn 1962: 7

*Diffflugia tuberculata* (Wallich 1864) Archer 1867: 6  
*Diffflugia viscidula* Penard 1902: 8

*Pontigulasia bigibbosa* Penard 1901: 9, 10, 11, 16  
*Pontigulasia incisa* Rhumbler 1896: 2  
*Pontigulasia spectabilis* Penard 1901: 2, 11, 16, 16

*Lesquereusia modesta* Rhumbler 1896: 8, 11, 16, 17

*Assulina muscorum* Greeff 1888: 9

*Corythion pulchellum* Penard 1890: 8

*Euglypha acanthophora* (Ehrenberg 1843) Perty 1852: 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 17  
*Euglypha acanthophora* var. *flexuosa* Penard 1902: 17  
*Euglypha cristata* Leidy 1874: 16  
*Euglypha filifera* Penard 1890: 6, 10  
*Euglypha laevis* (Ehrenberg 1845) Perty 1849/E. *rotunda* Wailes & Penard 1911: 2, 4, 6, 7, 9, 13, 15, 16, 17  
*Euglypha tuberculata* Dujardin 1841: 4, 6, 17

*Pareuglypha reticulata* Penard 1902: 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17

*Sphenoderia lenta* Schlumberger 1845: 4, 7, 9

*Tracheleuglypha dentata* (Penard 1890) Deflandre 1928: 4, 6, 7, 15, 16, 17

*Trinema complanatum* Penard 1890: 10  
*Trinema enchelys* (Ehrenberg 1845) Leidy 1878: 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17  
*Trinema lineare* Penard 1890: 2, 4, 6, 7, 13, 15, 16, 17

*Campascus minutus* Penard 1899: 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17  
*Campascus triqueter* Penard 1891: 4, 9, 11

*Cyphoderia ampulla* (Ehrenberg 1840) Schlumberger 1845: 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17  
*Cyphoderia ampulla* var. *major* Penard 1890: 9, 10, 13, 16, 17  
*Cyphoderia ampulla* var. *papillata* Wailes & Penard 1911: 5  
*Cyphoderia trochus* Penard 1899: 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17

*Schaudinnula nana* n.sp.: 6, 7, 9, 10, 11, 13, 17

*Paulinella chromatophora* Lauterborn 1895: 17

*Nadinella tenella* Penard 1899: 10, 11, 17

*Pseudodiffflugia fascicularis* Penard 1902: 2, 11, 13, 15, 17  
*Pseudodiffflugia fulva* (Archer 1869) Penard 1901: 4, 5, 17  
*Pseudodiffflugia procera* n. sp.: 6, 9, 13, 14, 17

*Allelogromia lineraris* Penard 1902: 6

## 5 Besprechung bemerkenswerter Arten mit zwei Erstbeschreibungen

### *Diffugiella angusta* (Abb. 2a)

Die wenig bekannte Art hat Badewitz (2001) nach einem Fund im Stadtgraben von Waren (Müritz) vorgestellt. Weitere Funde dieser Art sind aus der Nebel zu verzeichnen. In einer Aufwuchsprobe von Totholz aus einem lenitischen Bezirk der Nebel wurden neben leeren auch plasmahaltige Schalen gefunden. Diese Population hat folgendes Größenspektrum: Länge  $\bar{X} = 22,2$  (18-23)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 11$ ; Durchmesser  $\bar{X} = 11,2$  (10-13)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 11$ . Der Quotient aus Durchmesser und Länge beträgt:  $\bar{X} = 0,51$  (0,43-0,57),  $n = 11$ . Schönborn (1965) hatte 0,68-0,76 ermittelt. Die untersuchten Individuen sind folglich noch schlanker als die Typus-Exemplare. Pseudopodien konnten nicht beobachtet werden.

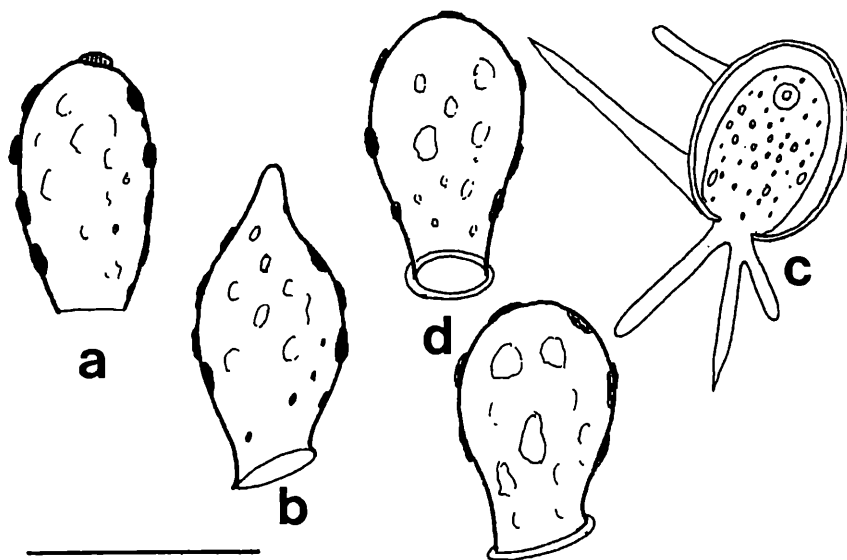


Abb. 2: a: *Diffugiella angusta*, b: *Diffugiella heynigi*, c: *Diffugiella oviformis*, d: *Diffugiella sacculus* (Maßstab = 20  $\mu\text{m}$ )

### *Diffugiella heynigi* (Abb. 2b)

Diese Art hat Schönborn 1965 auf der Grundlage von 5 Individuen beschrieben, die in der Wasserleitung von Halle (Saale) gefunden worden waren. Nach der Erstbeschreibung gab es in 35 Jahren keine Wiederfundmeldungen. Dann konnte Badewitz (2001) gleich 2 Funde in freien Gewässern mitteilen: den Steinbach im Oberharz bei Drei Annen Hohne (Sachsen-Anhalt) und den Stadtgraben nördlich von Waren (Mecklenburg-Vorpommern). Die Nebel ist



nun der 3. Fundort dieser wenig bekannten Art. *D. heynigi* wurde hier in 4 Proben gefunden, jedoch nur in sehr geringer Anzahl und nur leere Schalen. Die gefundenen Individuen haben folgende Maße: Länge  $\bar{X} = 26,3$  (25-29)  $\mu\text{m}$ , Durchmesser  $\bar{X} = 13,9$  (11-16)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

### *Diffugiella oviformis*

Es wurde unter überwiegend leeren Schalen ein Individuum der Art gefunden, das die Pseudopodien emittiert hatte. (Abb. 2c)

### *Diffugiella sacculus* (Abb. 2d)

Es wurden nur wenige leere Schalen gefunden, die jedoch in Größe und Form der Beschreibung entsprechen, die Badewitz (2002) gab.

### *Arcella rotundata* (Abb. 3a)

In der Nebel wurde eine Form der *A. rotundata* gefunden, die nicht dem Typus oder einer der beschriebenen Varietäten entspricht. Die Nominalform ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Schale glatt, etwa halbkugelig mit gleichmäßig gerundeten Basalrändern, Farbe gelblichbraun mit feiner Färbung; Pseudostom rund, ohne Mundrohr. Deflandre (1928) gibt die nachstehenden Maße an: Durchmesser 47-54  $\mu\text{m}$ , Höhe 25-30  $\mu\text{m}$ , Höhe/Durchmesser 0,53-0,55. Vom Typus unterscheidet sich die gefundene Form in folgenden Merkmalen: Schalen wesentlich größer und mit schwacher Undulation, Pseudostom mit Zähnchen, die in die lichte Weite der Öffnung hineinragen und nach unten gebogen sind, also sowohl in der Dorsal- bzw. Ventralansicht als auch in der Lateralansicht lichtmikroskopisch gut zu erkennen sind. Die biometrische Charakteristik dieser Form der *A. rotundata* ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

**Tab. 2: Biometrische Charakteristik einer Population von *Arcella rotundata* (Maßangaben in  $\mu\text{m}$ ).  $\bar{X}$  = arithmetisches Mittel,  $M$  = Median,  $S$  = Standardabweichung,  $S_x$  = Standardfehler des Mittelwertes,  $V_r$  = Variabilitätskoeffizient,  $n$  = Stichprobenzahl**

| Merkmal                | $\bar{X}$ | $M$ | $S$ | $S_x$ | $V_r$ | Extremwerte | $n$ |
|------------------------|-----------|-----|-----|-------|-------|-------------|-----|
| Schalen-Durchmesser    | 94,8      | 95  | 3,6 | 0,9   | 3,8   | 86-101      | 16  |
| Schalen-Höhe           | 42,1      | 43  | 5,4 | 1,4   | 12,8  | 34-49       | 16  |
| Pseudostom-Durchmesser | 28,4      | 29  | 2,7 | 0,7   | 9,5   | 23-31       | 16  |

### *Awerintzewia cyclostoma*

Nur 2 Individuen gefunden, Schaleninhalt nicht identifizierbar. Größe: 1. Individuum: Länge 143  $\mu\text{m}$ , Breite 94  $\mu\text{m}$ ; 2. Individuum: Länge 125  $\mu\text{m}$ , Breite 88  $\mu\text{m}$ . Habitat: nach Harnisch (1958) Sphagnum und andere Moose.

### *Diffflugia globularis* und *D. globulosa*

*D. globularis* und *D. globulosa* sind zwei ähnliche Arten; sie sind annähernd kugelförmig, haben ein rundes Pseudostom und unterscheiden sich nur in der Größe voneinander. Für *D. globularis* geben Gauthier-Lièvre & Thomas (1958) eine Höhe von 102-170  $\mu\text{m}$ , einen Durchmesser von 80-135  $\mu\text{m}$  und einen Pseudostomdurchmesser von 30-45  $\mu\text{m}$  an. *D. globulosa* ist dagegen kleiner. Sie hat nach Ogden & Hedley (1980) eine Höhe von 79-113  $\mu\text{m}$ , einen Durchmesser von 91-119  $\mu\text{m}$  und einen Durchmesser von 33-58  $\mu\text{m}$ . Aus den Maßangaben läßt sich ableiten, daß die beiden Arten nach der Größe nicht zu differenzieren sind. Man kann daraus lediglich entnehmen, daß *D. globularis* höher als breit, *D. globulosa* hingegen breiter als hoch ist. Um diesen Sachverhalt etwas genauer zu untersuchen reicht das gefundene Material jedoch nicht aus. Insgesamt wurden nur 5 leere Schalen gefunden. Davon wurde 1 Schale der *D. globulosa* zugeordnet (Maße: H = 104  $\mu\text{m}$ , D = 91  $\mu\text{m}$ ). Die anderen 4 Schalen wurden als *D. globularis* determiniert. Maße: H  $\bar{X}$  = 126,8 (120-135)  $\mu\text{m}$ , n = 4; D  $\bar{X}$  = 119,5 (112-127)  $\mu\text{m}$ , n = 4. 2 dieser Schalen hatten einen Pseudostom-Durchmesser von 44  $\mu\text{m}$ .

### *Diffflugia kempnyi*

Zum Fund dieser Art in der Nebel siehe Badewitz (2001).

### *Diffflugia lucida*

Das Habitat dieser Art sind Moose und Böden. Sie wurde auch nur in einer Probe gefunden. Offensichtlich hat sie sich in der Rohkultur fortgepflanzt, denn es wurden darin eine Zeitlang plasmahaltige Schalen in größerer Anzahl gefunden.

### *Diffflugia oblonga* var. *nodosa* (?) (Abb. 3b)

Schale groß, in Lateralansicht dreieckig, seitlich stark komprimiert; terminales Pseudostom rund. Schalenbedeckung: relativ große, kantige Steinchen. 2 leere Schalen gefunden. Größe: 1. Schale: Länge 298  $\mu\text{m}$ , Breite 233  $\mu\text{m}$ ; 2. Schale: Länge 298  $\mu\text{m}$ , Breite 242  $\mu\text{m}$ . Von dieser Form wurden bereits 2 Individuen in Fließgewässern des Oberharzes gefunden, dort jedoch von geringerer Größe

(208 x 135/78  $\mu\text{m}$  und 208 x 169  $\mu\text{m}$ ), davon ein Individuum mit Zytoplasma und emittierten Pseudopodien.

In der sehr artenreichen Gattung *Diffugia* werden die seitlich komprimierten Formen in einer Sektion zusammengefaßt, Eine Art oder Varietät, der diese *Diffugia* spec. entspricht, konnte nicht ermittelt werden. Jedoch kommt diese Form der *Diffugia oblonga* var. *nodosa* Leidy 1879 nahe. Ob sie dieser Varietät eindeutig zugeordnet werden kann, muß hier offen bleiben.

### *Corythion pulchellum*

Es wurden nur 2 plasmahaltige Schalen gefunden. Als Habitate dieser Art gelten Bryales, Sphagnales, Flechten und Böden, seltener Seen. Der Fund von *Corythion pulchellum* in einem limnischen Biotop ist also eher ungewöhnlich, jedoch ist die Art in der Nebel offensichtlich selten.

### *Euglypha filifera*

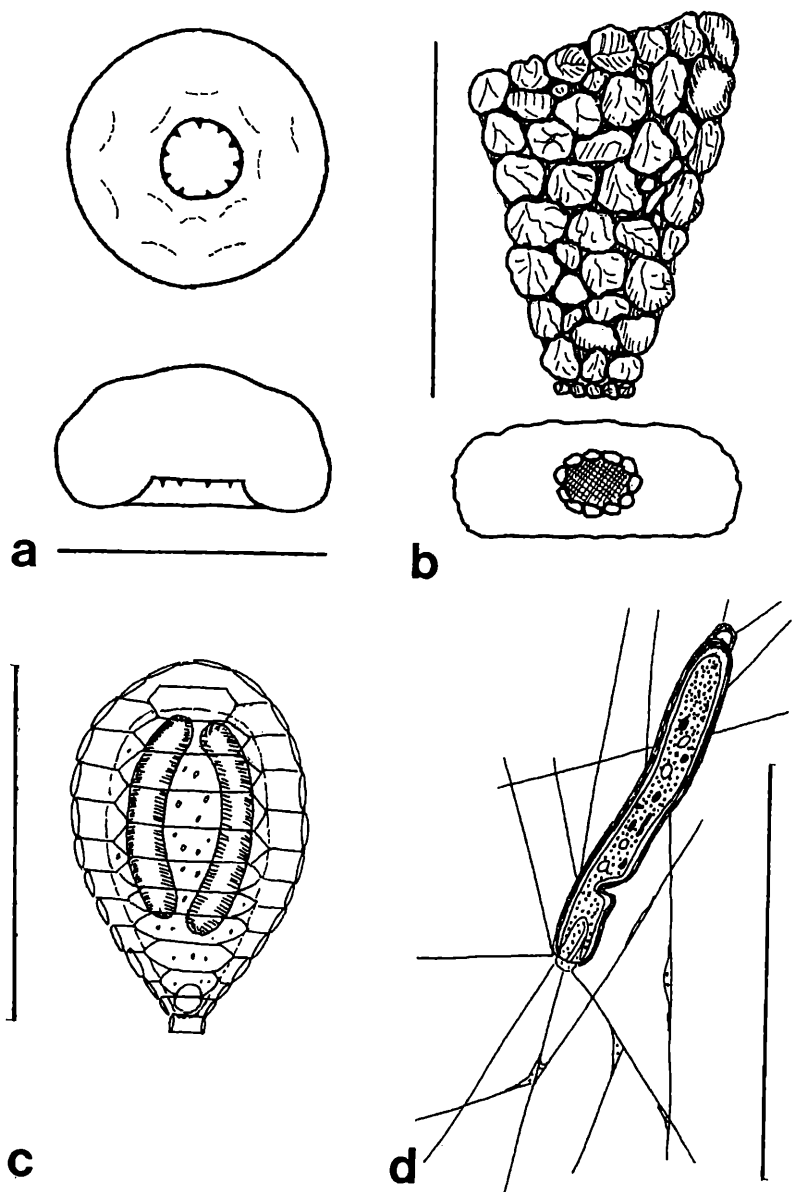
Von anderen *Euglypha*-Arten unterscheidet sich *E. filifera* in folgenden Merkmalen: Schale eiförmig, seitlich komprimiert. Pseudostom rund. Am Seitenrand lange, dünne Stacheln, in der Regel an der oberen Hälfte der Schale. Die Stacheln stehen einzeln oder in Gruppen von zwei bis drei.

*E. filifera* gilt als sphagnophile Art. Aesch und Foissner (1989) nennen als weiteres Habitat auch Bryales. Wailes (zit. nach Decloitre 1962) gibt neben Sphagnales jedoch auch submerse Vegetation an. In der Nebel wurden plasmahaltige Schalen im detritusdeterminierten Feinsediment und im Aufwuchs auf Totholz gefunden. In einer 5 Monate alten Rohkultur des Totholzaufwuchses hatte die Reproduktion dieser Art eingesetzt. Da im Umfeld der Probeentnahmestellen keine Torfmoose auftreten, kann davon ausgegangen werden, daß diese Art auch limnische Biotope und hier nicht nur Unterwasservegetation sondern auch Sedimente besiedelt.

Maße der in der Nebel gefundenen Population: Länge  $\bar{X} = 55,6$  (52-60)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 17$ ; Breite  $\bar{X} = 26,9$  (26-30)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 17$ . Das Verhältnis von Schalenbreite zu Schalendicke betrug gemessen an 5 Schalen 0,53-0,69. Die Stacheln hatten eine Länge von 13-16  $\mu\text{m}$ .

### *Campascus minutus* (Abb. 9 und 10)

Von dieser Art wurden plasmahaltige und leere Schalen regelmäßig gefunden. Den Habitus der Schalen zeigt die REM-Aufnahme Abb. 9. Jedoch handelt es sich bei dieser Schale um ein leeres, leicht beschädigtes Exemplar, denn bei lebenden Individuen ist das Pseudostom bei allen Arten dieser Gattung von einem Kragen umgeben, der in dieser Aufnahme nicht mehr vorhanden ist, da er



**Abb. 3:** a: *Arcella rotundata* aus der Nebel (Maßstab = 100 µm), b: ? *Diffugia oblonga* var. *nodosa* (Maßstab = 300 µm), c: *Paulinella chromatophora* (Maßstab = 25 µm), d: *Allelogromia linearis* (Maßstab = 300 µm)

nach dem Absterben des Zytoplasmas schnell verschwindet. Das Größenspektrum der *C. minutus* beträgt nach Penard (1899) 50-60  $\mu\text{m}$ . Die in der Nebel lebende Population ist jedoch deutlich größer. Die biometrischen Daten sind in Tabelle 3 wiedergegeben.

**Tab. 3: Biometrische Charakteristik einer Population von *Campascus minutus*. (Maßangaben in  $\mu\text{m}$ ).  $\bar{X}$  = arithmetisches Mittel,  $M$  = Median,  $S$  = Standardabweichung,  $S_x$  = Standardfehler des Mittelwertes,  $V_r$  = Variabilitätskoeffizient,  $n$  = Stichprobenzahl**

| Merkmal                | $\bar{X}$ | $M$ | $S$ | $S_x$ | $V_r$ | Extremwerte | $n$ |
|------------------------|-----------|-----|-----|-------|-------|-------------|-----|
| Schalen-Länge          | 64,9      | 65  | 2,7 | 0,7   | 4,2   | 60-70       | 15  |
| Schalen-Breite         | 30,0      | 30  | 1,6 | 0,4   | 5,3   | 26-34       | 15  |
| Schalen-Höhe           | 30,5      | 31  | 1,8 | 0,5   | 5,9   | 27-34       | 15  |
| Pseudostom-Durchmesser | 10,9      | 10  | 1,4 | 0,4   | 12,9  | 10-13       | 15  |

### *Campascus triqueter*

Diese Art hat nach Penard (1899) eine Größe von 100-120  $\mu\text{m}$ . Es wurden nur vereinzelte leere Schalen gefunden, die den unteren Wert des Größenspektrums erreichten.

### *Cyphoderia ampulla* und *Cyphoderia trochus* (Abb. 4, 5 und 11-18)

Beide Arten wurden in der Nebel gefunden. Ihre Unterscheidung bereitet jedoch gewisse Schwierigkeiten. *C. ampulla* ist nach der älteren Bestimmungsliteratur (z. B. Harnisch 1958, hier unter dem Synonym *C. margaritacea*) durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Schale retortenförmig mit ventralwärts gekrümmten Hals; Bedeckung mit rundlichen, kleinen Schuppen; Hinterende einfach abgerundet, ohne Zipfel oder Dorn, 100-120  $\mu\text{m}$  (REM-Aufnahme Abb. 11+12, 13+14).

*C. trochus* wird dagegen folgendermaßen charakterisiert: "Gestalt retortenförmig, Hinterende breit abgerundet mit aufgesetztem, kurzem, kräftigem, meist etwas geneigtem Dorn; Hals relativ lang; Beschilderung verhältnismäßig gut sichtbar, da die ziemlich großen Schildchen sich dachziegelartig decken; 110-120  $\mu\text{m}$ " (Harnisch 1958) (REM-Aufnahme. 15+16, 17 + 18). Demnach unterscheiden sich *C. ampulla* und *C. trochus* in der Form der Aboralregion und in der Größe der Schalenplättchen. Noch einfacher sind die Unterscheidungsmerkmale dieser beiden Arten bei Grospietsch (1972) dargestellt: "abgerundetes

Schalenende" *C. ampulla*; "Schalenende zugespitzt": *C. trochus*. Daß die beiden Arten indes nicht so einfach zu unterscheiden sind, kann man spätestens dann feststellen, wenn man eine größere Anzahl von Individuen untersucht und mannigfache Übergangsformen zwischen den beiden Grundtypen der Schalen findet.

Auch Ogden & Hedley (1980) hatten bei REM-Untersuchungen der beiden *Cyphoderia*-Spezies festgestellt, daß *C. ampulla* und *C. trochus* an Hand der Schalenform nicht unterschieden werden können und waren zu dem Ergebnis gekommen, daß die beiden Arten nur an ihrer Schalenstruktur zu unterscheiden sind: *C. ampulla* hat kleine Schalenplättchen, die sich nicht überdecken (REM-Aufn. Abb. 12 + 14), *C. trochus* hingegen große, die sich dachziegelartig überlappen (REM-Aufn. Abb. 16 + 18). Ob Größe und Anordnung der Schalenplättchen wirklich das Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten sind, sei hier jedoch in Frage gestellt.

*C. ampulla* und *C. trochus* sind beide polymorphe Arten. Sie variieren zunächst einmal in Form und Größe der Schalen. Einige der Varianten sind in der Abb. 4 dargestellt. Auf die große Variabilität der Gattung *Cyphoderia* hat auch Štěpánek (1968) im Ergebnis einer Untersuchung von Tiefenschlamm aus dem Bodensee hingewiesen. Außer in der Vielfalt der Schalenformen variieren die *Cyphoderia*-Arten der Nebel auch beträchtlich in der Größe. Zur maßstabsgerechten zeichnerischen Darstellung der Schalenvielfalt wurden 56 Individuen auf ihre Schalenform untersucht sowie Länge und Durchmesser vermessen. Dabei fiel auf, welches große Längen- und Breitenspektrum die beiden *Cyphoderia*-Arten eigentlich abdecken: ihre Länge erstreckte sich von 65 bis 195  $\mu\text{m}$ , ihre Breite von 31 bis 78  $\mu\text{m}$ . Die biometrische Analyse des Längen- und Breitenspektrums ist in der Abb. 5 wiedergegeben. Die Abb. 5 zeigt darüber hinaus eine Strukturierung des Größenspektrums, die auf genetische Ursachen hindeutet. Ebenfalls unterliegen die Größe und Anordnung der Schalenplättchen der Variation. So hat Deflandre (1953) für *C. ampulla* 2 Varianten der Anordnung von Schalenplättchen zeichnerisch dargestellt, die sich jedoch nicht überdecken. Penard (1899) stellte für *C. trochus* sogar 3 Varianten der Anordnung von Schalenplättchen zeichnerisch dar, die sich zum Unterschied zu *C. ampulla* dachziegelartig überlappen. Die Variabilität der beiden Arten ist jedenfalls so groß, daß sie keine festen Artgrenzen erkennen läßt. Bei einer solchen Variabilität der Merkmale kann auch angenommen werden, daß zwischen kleinen, nicht überlappenden und großen, deutlich überlappenden Schalenplättchen ein fließender Übergang - ein Kontinuum - besteht. Die REM-Aufnahme Abb. 18 könnte eine solche Übergangsform sein. Bei dieser Aufnahme ist zu erkennen, daß sich relativ große Schalenplättchen (L etwa 2,9  $\mu\text{m}$ ) nur noch wenig überdecken und auch miteinander verschmolzen sind. Lichtmi-

kroskopisch sind solche Schalen nicht mehr eindeutig der einen oder anderen Art zuzuordnen. Vielleicht liefert eines Tages die Molekularbiologie Klarheit über den Artstatus von *C. ampulla* und *C. trochus*.

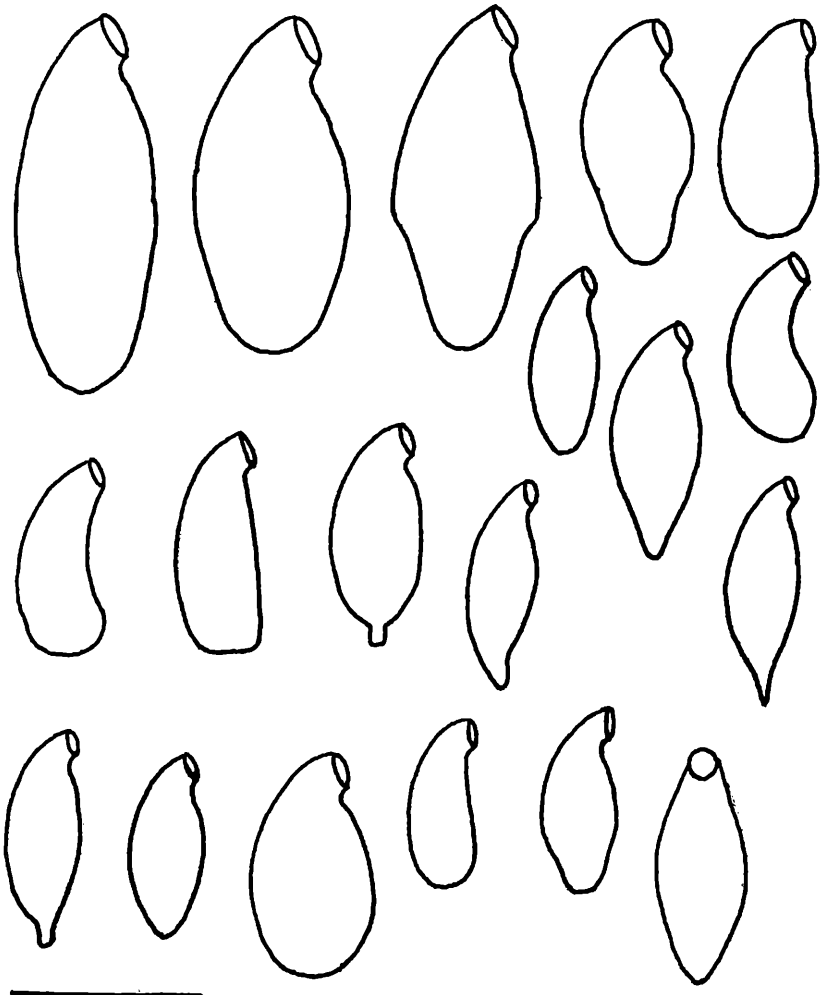


Abb. 4: Variabilität von *Cyphoderia ampulla* und *C. trochus* in der Nebel (Maßstab = 100 µm)

Anmerkung zur Nomenklatur: *Cyphoderia ampulla* wurde 1840 von Ch. G. Ehrenberg (1795-1876) als *Diffflugia ampulla* beschrieben. Die gleiche Art beschrieb 1845 M. P. Schlumberger als *Cyphoderia margaritacea*. Damit stellte er die Gat-

tung *Cyphoderia* auf, die bis heute ein gültiges Taxon geblieben ist. Die Doppelbeschreibung dieser Art erkannte J. Leidy und emendierte den wissenschaftlichen Namen 1879 unter Beachtung der Priorität zu *Cyphoderia ampulla*. Infolgedessen wurde der von Schlumberger eingeführte Artname zum Synonym.

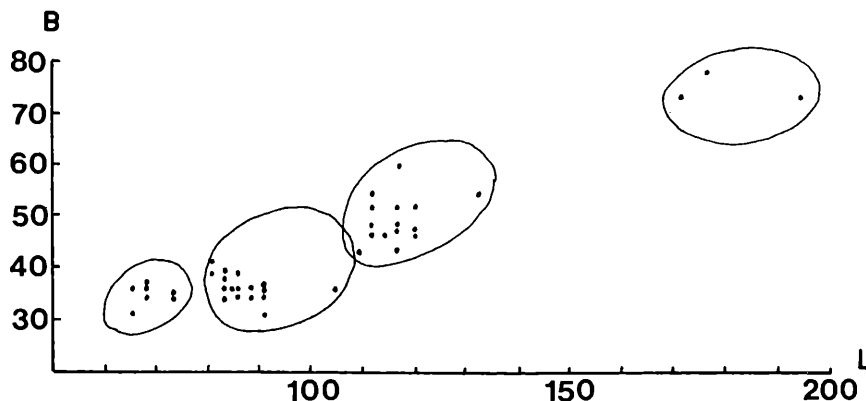


Abb. 5: Längen- und Breitenspektrum von *Cyphoderia ampulla/trochus* aus der Nebel (Maße in  $\mu\text{m}$ )

*Schaudinnula nana* n. sp. (Abb. 6, 19 und 20)

Diagnose:  $34\text{--}44 \times 23\text{--}33 \times 21\text{--}29 \mu\text{m}$  große, hyaline, bauchig erweiterte ("retortenförmige"), im Querschnitt dreieckige, zarte Schale, die in einen ventralwärts gebogenen Hals ausläuft, an dessen Ende sich das runde Pseudostom befindet. Die Schalenbedeckung besteht aus kleinen, ovalen Plättchen, die unregelmäßig angeordnet sind und sich teilweise überdecken.

Locus typicus: Fluß Nebel bei Kuchelmiß, Landkreis Güstrow, Land Mecklenburg-Vorpommern,  $12^\circ 21' \text{ O } 53^\circ 41' \text{ N}$ .

Derivatio nominis: *nana* (gr.-lat.) = Zwergin, wegen der geringen Größe im Vergleich zu *Schaudinnula arcelloides*.

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Sammlung des Autors

Beschreibung: Schale bauchig erweitert, "retortenförmig". Zum Pseudostom hin verengt sie sich und geht in einen kurzen, röhrenförmigen Hals über, der ventralwärts gebogen und schräg abgestutzt ist. Im Querschnitt ist die Schale dreieckig mit abgerundeten Ecken. Die Schalenform ist etwas variabel. Das



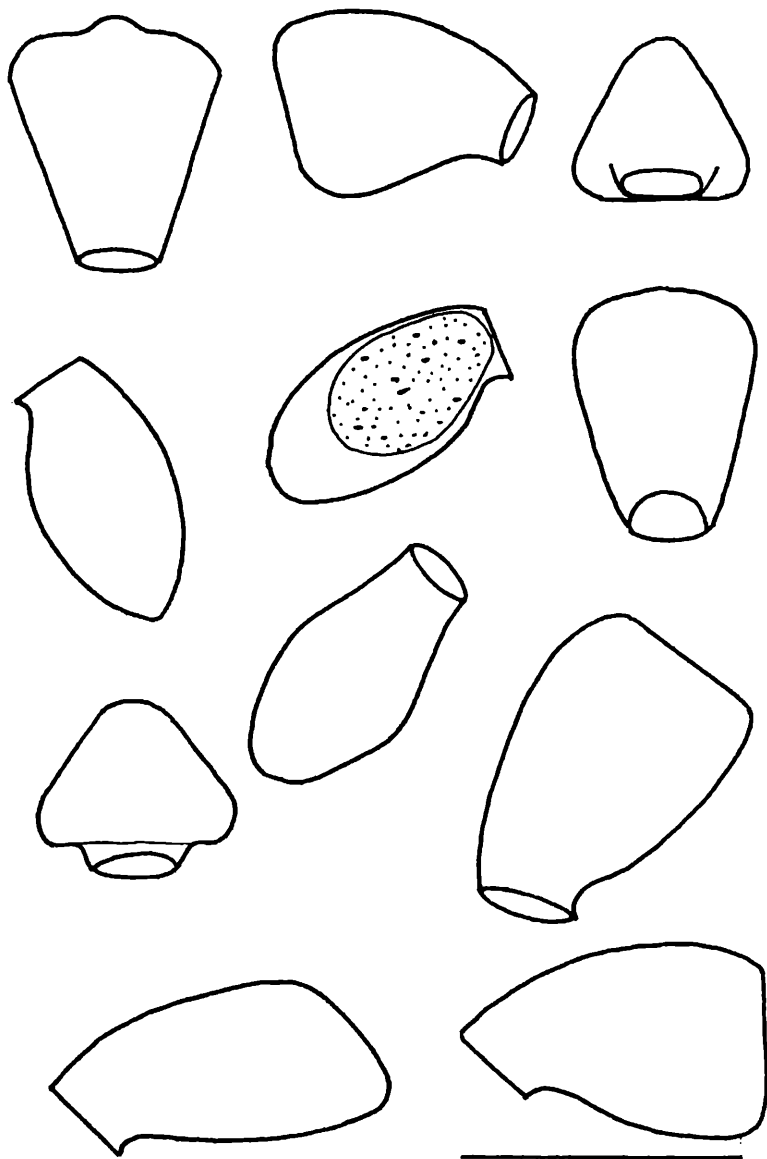


Abb. 6: *Schaudinnula nana* n. sp. (Maßstab = 40 µm)

Pseudostom ist rund. Die Schalenfarbe ist hyalin. Die Schalenbedeckung besteht aus kleinen, meist ovalen Plättchen, die unregelmäßig angeordnet sind und sich teilweise überdecken. Die biometrischen Werte sind in Tabelle 4 zusammengefaßt. Das Zytoplasma ist durchsichtig, nicht zoniert. Pseudopodien wurden nicht beobachtet.

**Tab. 4: Biometrische Charakteristik von *Schaudinnula nana* n. sp. (Maßangaben in  $\mu\text{m}$ ).  $\bar{X}$  = arithmetisches Mittel,  $M$  = Median,  $S$  = Standardabweichung,  $S_x$  = Standardfehler des Mittelwertes,  $V_r$  = Variabilitätskoeffizient,  $n$  = Stichprobenzahl**

| Merkmal                | $\bar{X}$ | $M$  | $S$ | $S_x$ | $V_r$ | Extremwerte | $n$ |
|------------------------|-----------|------|-----|-------|-------|-------------|-----|
| Schalen-Länge          | 37,7      | 37,7 | 2,3 | 0,4   | 6,1   | 34-44       | 27  |
| Schalen-Breite         | 26,7      | 26,0 | 2,4 | 0,5   | 9,0   | 23-33       | 26  |
| Schalen-Höhe           | 24,8      | 24,7 | 1,8 | 0,4   | 7,3   | 21-29       | 24  |
| Pseudostom-Durchmesser | 9,0       | 9,1  | 1,5 | 0,3   | 16,7  | 8-13        | 25  |

**Ökologie:** *Schaudinnula nana* ist eine limnische Art. Sie wurde hauptsächlich in detritusdeterminiertem Feinsediment in lenitischen Bezirken und im Aufwuchs auf Totholz gefunden.

**Diskussion:** Die Gattung *Schaudinnula* wurde von Awerintzew 1907 mit Beschreibung der Art *S. arcelloides* aufgestellt und nach dem deutschen Mikrobiologen Fritz Richard Schaudinn (1871-1906) benannt. Da es in den folgenden Jahren von *Schaudinnula arcelloides* keine weiteren Fundmeldungen gab, geriet die Art in Vergessenheit. Erst 1965 gelang Schönborn ein Wiederfund im Mikołajskie See (Masuren, Polen).

*S. arcelloides* unterscheidet sich von *S. nana* vor allem in der Größe und den (lichtmikroskopisch) unterschiedlichen Idiosomen. Das Größenspektrum der *S. arcelloides* liegt nach Awerintzew (1907) zwischen 95 und 103  $\mu\text{m}$ . Schönborn (1965) gibt 98 bis 105  $\mu\text{m}$  an. *S. nana* ist hingegen wesentlich kleiner.

Awerintzew (1907) hatte bereits bei seiner Neubeschreibung der *Schaudinnula arcelloides* festgestellt, daß die Gattung *Schaudinnula* "sowohl *Cyphoderia* wie auch *Campascus* phylogenetisch nahesteht". Von der Gattung *Cyphoderia* unterscheidet sich *Schaudinnula* im Schalenquerschnitt, der bei der ersteren rund und bei der zweiten dreieckig ist; von *Campascus*, deren Schalenquerschnitt jedoch ebenfalls dreieckig ist, im Fehlen eines Pseudostomkragens, einem typischen Merkmal der Gattung *Campascus*. Da bei leeren *Campascus*-Schalen, wie oben bereits gesagt, der Kragen schnell verschwindet, wurden

plasmahaltige Schalen der *Schaudinnula nana* auf das eventuelle Vorhandensein eines Kragens besonders gründlich untersucht. Bei *S. nana* konnte jedoch kein Pseudostomkragen festgestellt werden. Auch in der Schalenstruktur bestehen zwischen *Schaudinnula* und *Campascus* Unterschiede. Der Vergleich von REM-Aufnahmen der *S. nana* (Abb. 19+20) und der *Campascus minutus* (Abb. 9+10) zeigt, daß die Schalenbedeckung der kleinen *Schaudinnula* aus sehr unregelmäßig angeordneten, meist ovalen Schalenplättchen besteht, die sich zum Teil überlappen. Die Größe der Schalenplättchen beträgt bei dem untersuchten Individuum etwa 1,2-1,4  $\mu\text{m}$  Länge und 0,7-0,8  $\mu\text{m}$  Breite. Bei der *Campascus spec.* hingegen besteht die Schalenstruktur aus amorphen Plättchen, die dicht zusammengefügt sind. Von *S. arcelloides* liegen noch keine REM-Aufnahmen vor. Die lichtmikroskopisch untersuchte Schalenstruktur dieser Art beschreibt Schönborn (1965) als "unregelmäßige hexagonale Plättchen, die entfernt an die Felderung von *Arcella* erinnern"

Systematisch gehört die Gattung *Schaudinnula* Awerintzew 1907 zusammen mit den Gattungen *Campascus* Leidy 1877 und *Cyphoderia* Schlumberger 1845 in die Familie Cyphoderiidae De Saedeleer 1934.

### ***Paulinella chromatophora* (Abb. 3c)**

Von dieser Art wurde nur 1 plasmahaltiges Individuum gefunden. Maße: Länge 26  $\mu\text{m}$ , Durchmesser 20  $\mu\text{m}$ . Das gefundene Individuum liegt damit im Größenspektrum der Art.

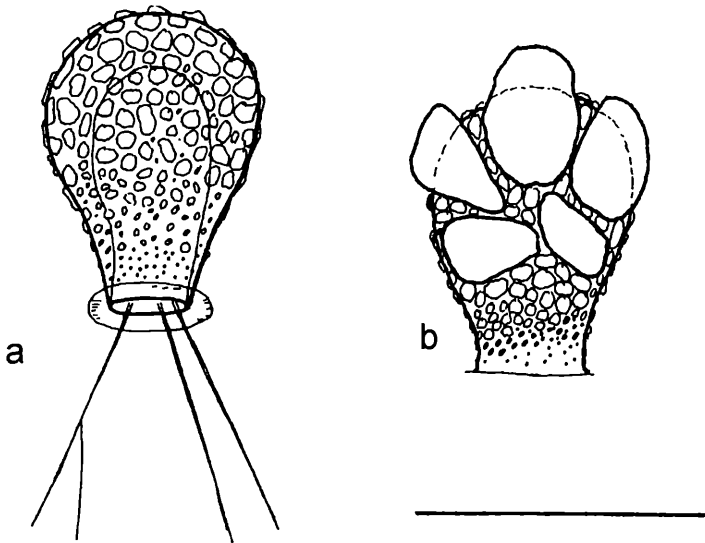
Die Schale ist breit-eiförmig, im Querschnitt rund und endet in einem kurzen Hals. Die Schalenbedeckung besteht aus breiten, etwas gebogenen Kieselplättchen, die in 5 alternierenden Längsreihen zu je 11 bis 12 Plättchen angeordnet sind. Das Größenspektrum der *P. chromatophora* umfaßt eine Länge von 20-32  $\mu\text{m}$  und einen Durchmesser von 14-23  $\mu\text{m}$ . Im Zytoplasma leben symbiontisch 2 wurstförmige, grüne Blaualgen; sie sind für die Art charakteristisch und nicht zu übersehen. Habitat: limnisch (Wasserpflanzen).

### ***Nadinella tenella* (Abb. 7a)**

Auch von dieser seltenen Art wurde nur 1 plasmahaltiges Individuum mit emittierten Filopodien gefunden. Es hatte eine Schalenlänge von 50  $\mu\text{m}$ . *Nadinella tenella* hat folgende Merkmale: Schale birnenförmig, chitinoid, graugelblich, mit kleinen amorphen Kieselteilchen bedeckt. Hals abgeplattet, nur locker mit kleinen Kieselteilchen belegt. Das schmale, ovale Pseudostom ist von einem zarten, hyalinen Kragen umgeben. Größe: nach Penard 50-55  $\mu\text{m}$ , de Groot (1979) gibt 40-55  $\mu\text{m}$  an. Habitat: limnisch.

Außerdem wurden in 2 Proben insgesamt 3 leere Schalen gefunden, die einerseits in Form und Größe der *N. tenella* entsprechen, sich andererseits in der

Schalenbedeckung aber unterscheiden. Diese Schalen sind wie bei *N. tenella* birnenförmig mit einem seitlich zusammengedrückten Hals und haben ein schmales, ovales Pseudostom. Ein Kragen war zumindest ansatzweise deutlich erkennbar. Jedoch unterschieden sich die 3 Schalen in der Bedeckung sehr von der üblichen Form der *N. tenella*. Die Schalen waren im Fundusteil mit großen bis sehr großen schuppenförmigen Mineralpartikeln bedeckt, die zum Hals hin immer kleiner wurden. Im Mündungsbereich ist der Hals dann kaum noch mit Xenosomen belegt. Die Schalen hatten folgende Maße: Länge 44, 44, 49  $\mu\text{m}$ ; Durchmesser 26, 26, 29  $\mu\text{m}$ . Sie entsprechen damit dem o. g. Größenspektrum der Art (Abb. 7b).



**Abb. 7: *Nadinella tenella* a: plasmahaltiges Individuum, b: leere Schale aus der Nebel (Maßstab = 50  $\mu\text{m}$ )**

### *Pseudodiffugia fascicularis* (Abb. 8a+b)

Schale birnenförmig, bedeckt mit einer Schicht Mineralpartikel. Pseudostom rundlich. Am Vorderende der plasmahaltigen Schale eine Ansammlung anorganischer Xenosomen, die verlorengehen, wenn die Zelle abstirbt. In der Größe sehr variabel; nach Penard (1902) beträgt das Größenspektrum 17-70  $\mu\text{m}$ .

Die Maße der in der Nebel gefundenen Individuen lagen im oberen Bereich des Größenspektrums, überwiegend zwischen 50 und 65  $\mu\text{m}$ . Alle gefundenen

Schalen dieser Größenordnung waren leer. Dann wurden auch kleine Schalen festgestellt, deren Zugehörigkeit zu dieser Art nach der Schalenform, der Größe und der Ansammlung von Xenosomen an der Schalenmündung ermittelt wurde; Pseudopodien konnten nicht beobachtet werden. 10 Schalen dieser Population wurden biometrisch untersucht; sie hatten folgende Maße: Länge:  $\bar{X} = 19,3$  (16-21)  $\mu\text{m}$ , Durchmesser:  $\bar{X} = 14,2$  (13-18)  $\mu\text{m}$ .

### *Pseudodiffugia fulva* (Abb. 8b)

Kleine Art. Schale eiförmig, im Querschnitt rund, rötlich bräunlich. Oberfläche mit Mineralpartikeln bedeckt. Schalenumriß durch abstehende Partikel unregelmäßig. Terminales Pseudostom rund. Größenspektrum nach Harnisch (1959) 15-30  $\mu\text{m}$ .

Die untersuchte Population, die im Aufwuchs auf Totholz in einem lötischen Bezirk der Nebel gefunden wurde, entspricht zwar im wesentlichen dieser Beschreibung, ist jedoch größer und, was besonders auffiel, mit relativ großen, abstehenden Mineralpartikeln belegt. Größe: Länge:  $\bar{X} = 36,9$  (34-39)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 13$ ; Durchmesser:  $\bar{X} = 24,9$  (18-26)  $\mu\text{m}$ ,  $n = 13$ . Pseudopodien konnten nicht beobachtet werden.

### *Pseudodiffugia procera* n. sp. (Abb. 8c)

Diagnose: 42-55 x 21-26  $\mu\text{m}$  große Xenosomenschale von länglicher, auffallend schlanker Form. Die Schale ist hinten abgerundet und hat einen runden Querschnitt. Ihre nur wenig nach außen gewölbten oder fast geraden Flanken verengen sich etwas zum Pseudostom hin. Die Mündung ist endständig und im Querschnitt rund. Die Pseudopodien sind filös.

Locus typicus: Fluß Nebel bei Kuchelmiß, Landkreis Güstrow, Land Mecklenburg-Vorpommern, 12° 21' O 53° 41' N.

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Sammlung des Autors

Derivatio nominis: procerus (lat., = schlank) wegen der schlanken Schale.

Beschreibung: Schale länglich, schlank, fast zylindrisch, mit abgerundeter Aboralregion. Die Flanken, die nur wenig nach außen gewölbt oder gerade sind, verlaufen zum Pseudostom hin etwas konisch. Pseudostom terminal, rund. Schalenbedeckung: schuppenförmige Mineralpartikel und kleine Steinchen in lockerer Anordnung. Farbe der leeren Schale hyalin, oft mit bläulichem oder grünlichem Schimmer, bei überwiegender Bedeckung mit Steinchen grau. Die

Umrißlinie ist durch abstehende Mineralpartikel etwas unregelmäßig. Plasmahaltige Schalen haben an der Mündung eine Ansammlung von anorganischen Partikeln. Die Pseudopodien sind filös. Die biometrischen Werte sind in Tab. 5 zusammengefaßt. Das Verhältnis von Durchmesser zu Länge der Schalen beträgt 0,38-0,53 ( $\bar{X} = 0,45$ ;  $n = 20$ ). Es konnte jedoch nur bei einer Schale der Pseudostomdurchmesser ermittelt werden, der 6-7  $\mu\text{m}$  betrug.

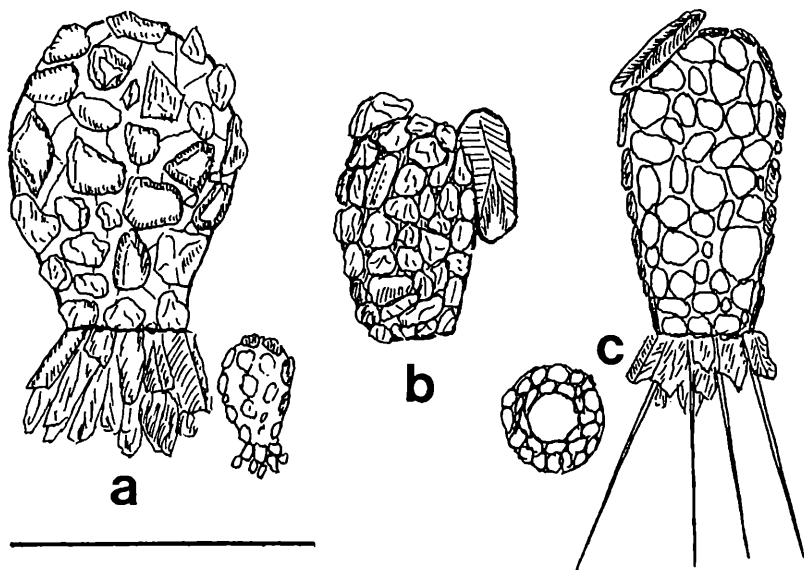


Abb. 8: a: *Pseudodiffugia fascicularis*, b: *Pseudodiffugia fulva*, c: *Pseudodiffugia procera* n. sp. (Maßstab = 50  $\mu\text{m}$ )

Tab. 5: Biometrische Charakteristik von *Pseudodiffugia procera* n. sp. (Maßangaben in  $\mu\text{m}$ ).  $\bar{X}$  = arithmetisches Mittel,  $M$  = Median,  $S$  = Standardabweichung,  $S_{\bar{X}}$  = Standardfehler des Mittelwertes,  $V_r$  = Variabilitätskoeffizient,  $n$  = Stichprobenzahl

| Merkmal             | $\bar{X}$ | $M$ | $S$ | $S_{\bar{X}}$ | $V_r$ | Extremwerte | $n$ |
|---------------------|-----------|-----|-----|---------------|-------|-------------|-----|
| Schalen-Länge       | 49,3      | 49  | 3,9 | 0,9           | 7,9   | 42-55       | 20  |
| Schalen-Durchmesser | 22,2      | 21  | 1,7 | 0,4           | 7,7   | 21-26       | 20  |

**Ökologie:** Es wurden zunächst nur leere Schalen in detritusdeterminiertem Feinsediment und in einer Aufwuchsprobe von Totholz aus lenitischen Bezirken der Nebel gefunden. Plasmahaltige Schalen konnten erst in älteren Rohkulturen beobachtet werden.

**Diskussion:** Die Schalen der *Pseudodifflugia*-Arten sind *Difflugia*-ähnlich und wie bei diesen mit Mineralpartikeln und Diatomeenfrusteln bedeckt. Schalenmorphologisch ist somit die Gattung *Pseudodifflugia* von der Gattung *Difflugia* nicht zu trennen. Ausschlaggebendes Kriterium für die Unterscheidung der beiden Gattungen ist allein der Pseudopodientyp. Die Gattung *Pseudodifflugia* hat filöse Pseudopodien (Filopodien) und wird deshalb der Unterklasse Testaceafilosia zugeordnet. Die Gattung *Difflugia* hingegen bildet loböse Pseudopodien (Lobopodien) und gehört demzufolge in die Unterklasse Testacealobosia.

Von anderen *Pseudodifflugia*-Arten ist *P. procera* n. sp. gut zu differenzieren. Ähnlichkeit besteht nur mit *P. orchas* Štěpánek 1967, die mit einer Länge von 45  $\mu\text{m}$  und einer Breite von 22  $\mu\text{m}$  (Štěpánek 1967) das Größenspektrum der *P. procera* erreicht. Unterschiede bestehen jedoch in der Schalenform und im Pseudostom. Die Schale von *P. orchis* ist mehr eiförmig, und das Pseudostom, dessen Durchmesser mit 4  $\mu\text{m}$  angegeben wird, ist kleiner und etwas seitwärts verlagert. Über den Pseudopodientyp der *P. orchis* teilt Štěpánek (1967) jedoch nichts mit, so daß demzufolge die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Pseudodifflugia* fraglich ist.

### *Allelogromia linearis* (Abb. 3d)

Von der selten beobachteten Art konnte nur 1 Individuum in einer 5 Monate alten Rohkultur gefunden werden konnte. Die Rohkultur bestand aus der Suspension, die durch Abwaschen eines Stückes Totholz aus einem lenitischen Bezirk der Nebel gewonnen wurde. Das Frischpräparat erlaubte leider keine genauere Untersuchung des gefundenen Individuums. Trotzdem konnte die Artzugehörigkeit zweifelsfrei festgestellt werden.

Die Schale ist zylindrisch oder röhrenförmig, jedoch etwas unregelmäßig, nach Harnisch (1958) 6-8mal so lang wie breit. Die Länge des gefundenen Individuums betrug 288  $\mu\text{m}$ , die Breite um 42  $\mu\text{m}$ . Damit entsprechen die ermittelten Maße dem Größenspektrum, das Penard (1902) mit 220-330  $\mu\text{m}$  angibt. Ein Pseudostomkragen wie bei *A. nigricans* und *A. squamosa* scheint zu fehlen. Das körnige Zytoplasma zeigte die typische Zirkulation. Nach 24 Stunden der Aufbewahrung des Präparates in der feuchten Kammer hatte sich ein großes Netz retikuloser Pseudopodien mit vielen Anastomosen gebildet, wie es bei den anderen drei *Allelogromia*-Arten nicht beobachtet werden konnte (vgl. Badewitz 2002). Das Pseudopodiennetz hatte eine Ausdehnung von mindes-

tens der doppelten Schalenlänge, wobei an der Schale weder "vorn" noch "hinten" sicher erkannt werden konnte, da die Pseudopodien nicht nur an beiden Schalenenden sondern auch an den Flanken ihren Ausgang zu nehmen schienen. Obwohl die Schale zum Teil von störendem Detritus bedeckt war, aus dem sie sich nicht befreien ließ, konnte beobachtet werden, daß die Schalenwand zwei stärkere Eindellungen aufwies.

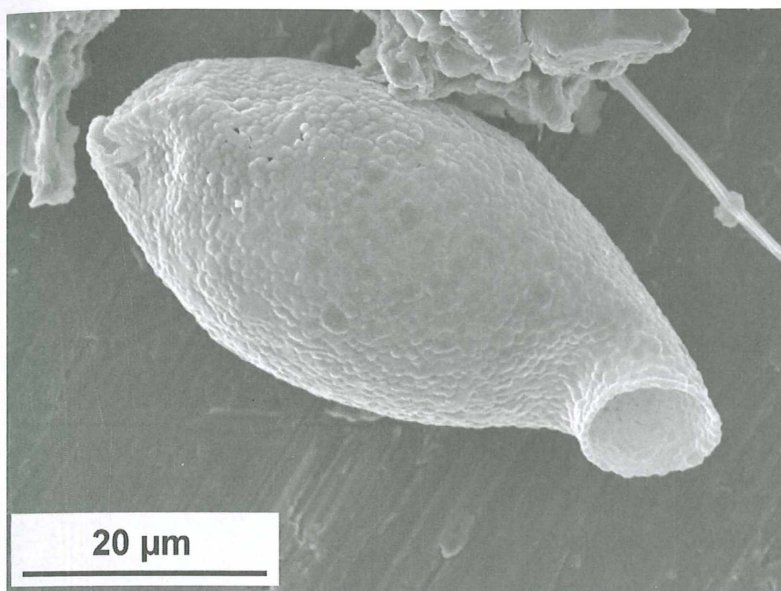
Nach den bisherigen Erfahrungen mit den anderen drei *Allelogromia*-Arten kann erwartet werden, daß weitere Individuen dieser interessanten Art in der Nebel gefunden werden können.

## 6 Diskussion

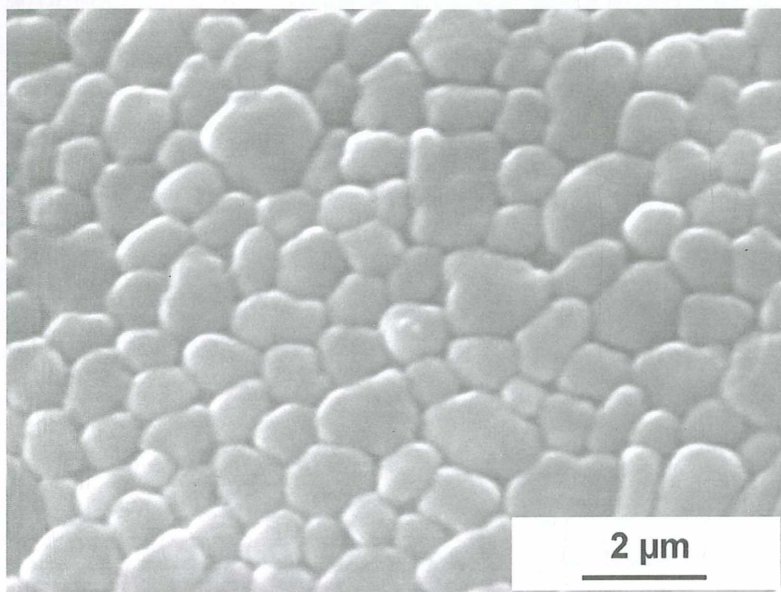
In der Nebel wurden 85 Testacea-Arten aus 28 Gattungen gefunden; die Artendiversität dieses Flusses kann somit als hoch bezeichnet werden. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß die Nebel trotz vieler anthropogener Eingriffe bis heute ein weitgehend naturnaher Fluß geblieben ist und mit der Güteklasse 2 einer der am wenigsten belasteten Flüsse Mecklenburgs ist. Wie bereits im Kapitel Untersuchungsgebiet dargelegt wurde, durchfließt die Nebel sehr unterschiedliche Naturräume, in denen eine hohe Habitatsdiversität besteht, so daß davon ausgegangen werden kann, daß mit den nachgewiesenen 85 Arten die Artenvielfalt der Testacea im Untersuchungsgebiet noch nicht vollständig erfaßt ist. Im wesentlichen wurde mit 14 der insgesamt 17 Proben vor allem die Testaceen-Taxozönosen der Sedimente untersucht. Die Testacea im Aufwuchs von Totholz und Steinen wurden nur mit 3 Proben erfaßt. 3 der insgesamt 17 Proben enthielten jedoch fast keine Testacea und wurden nach angemessener Wartezeit verworfen.

Das Artenspektrum umfaßt zunächst einmal Arten, die in limnischen Biotopen Sedimente besiedeln. Zu diesen Arten gehören beispielsweise *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis constricta*, *Diffugia* spec., *Pontigulasia* spec., *Campascus minutus*, *Cyphoderia ampulla*, *C. trochus* u. a. Von diesen Arten wurden recht häufig plasmahaltige Schalen gefunden. Von den sedimentbewohnenden Arten konnten viele Formen trotzdem nur als leere Schalen beobachtet werden, deren Populationen irgendwo oberhalb der Probenentnahmestellen leben. Die fließende Welle transportiert die leeren Schalen bis sie schließlich in lenitischen Bezirken zusammen mit anderen anorganischen und organischen Partikeln sedimentieren. So ist das Sediment der Stillwasserzonen nicht nur Habitat für lebende Individuen sondern zugleich eine Ansammlung leerer Schalen, hinsichtlich der Testacea eine Taphozönose.





**Abb. 9:** *Campascus minutus*



**Abb. 10:** *Campascus minutus*, Schalenstruktur

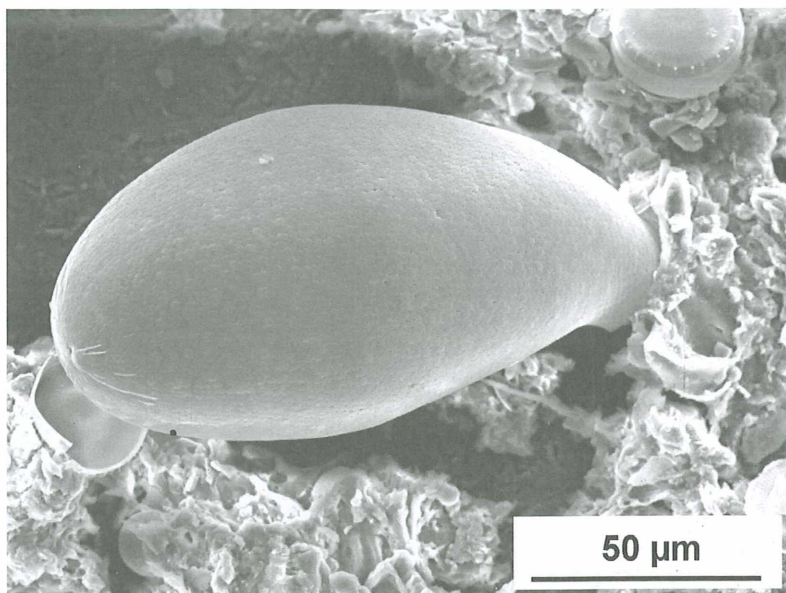


Abb. 11: *Cyphoderia ampulla*

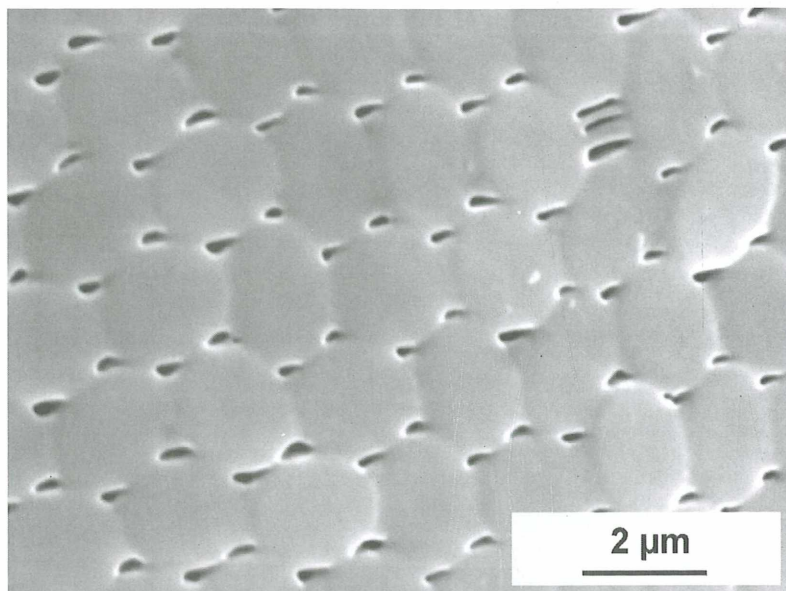


Abb. 12: *Cyphoderia ampulla*, Schalenstruktur. Die Schalenplättchen überdecken nicht

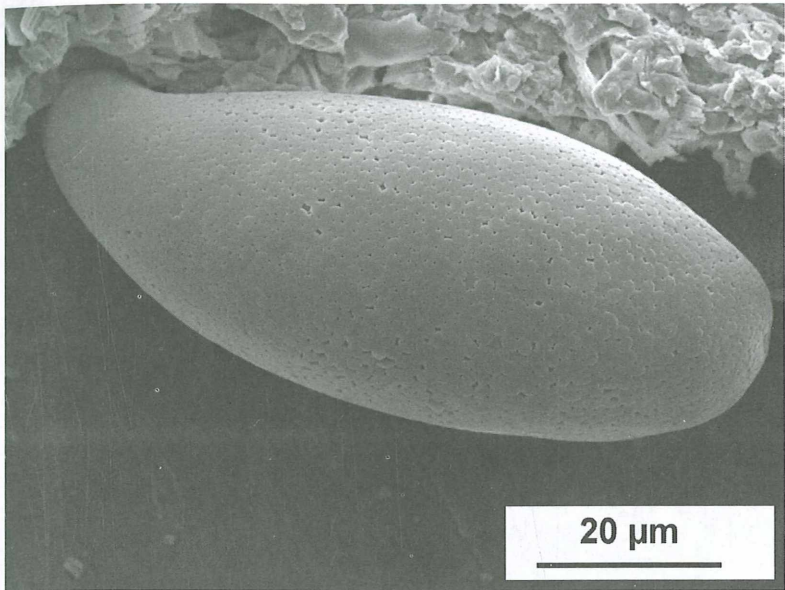


Abb. 13: *Cyphoderia ampulla*, sehr kleines Individuum (Länge etwa 84 µm)

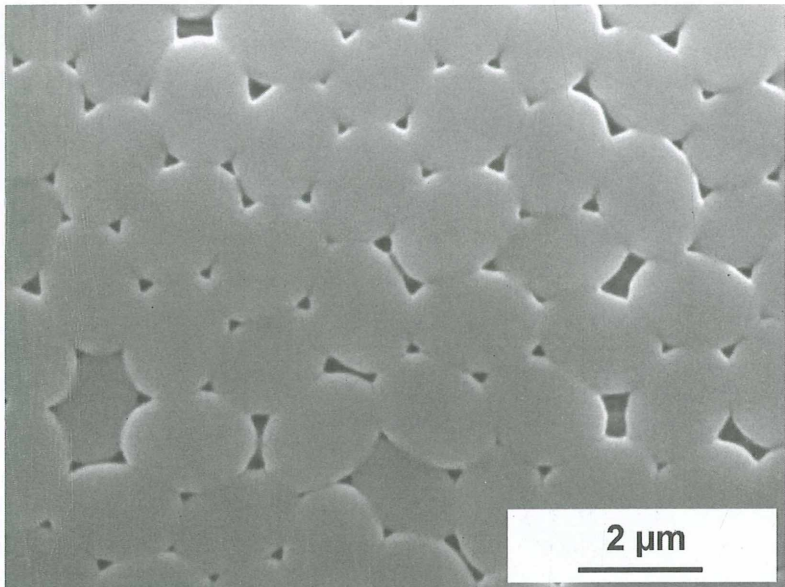
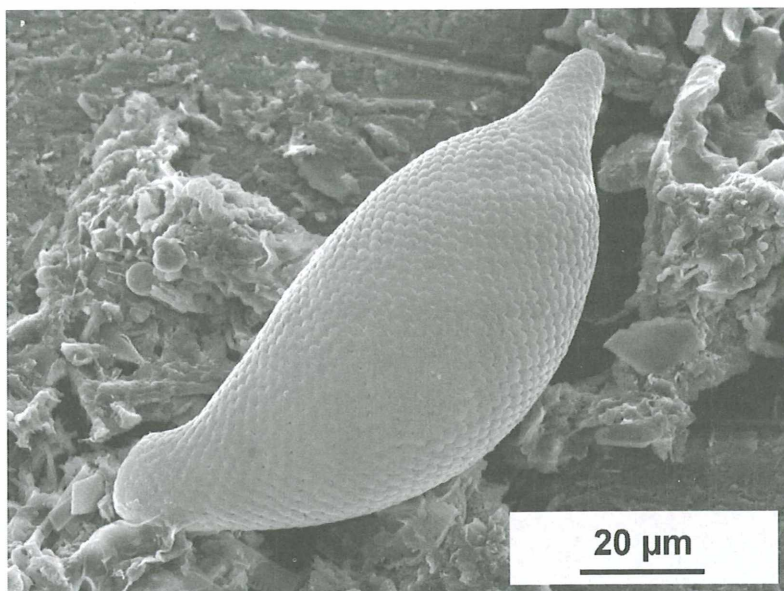
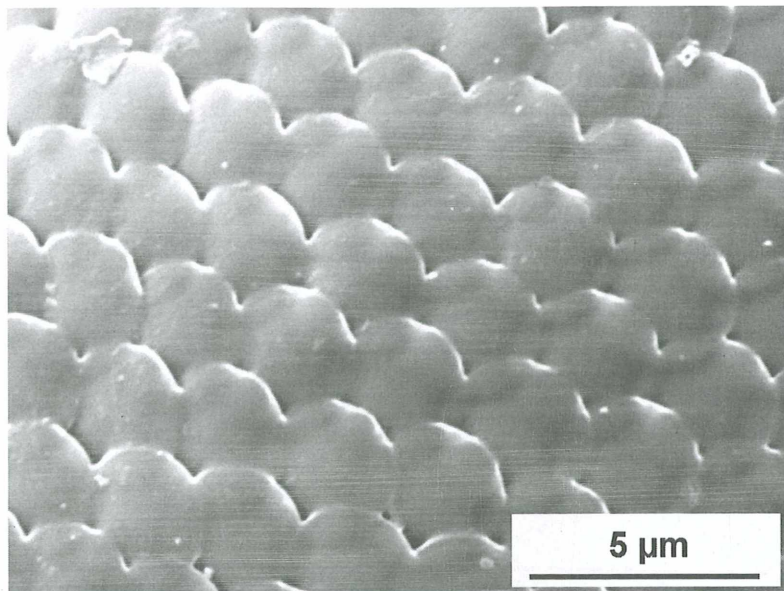


Abb. 14: *Cyphoderia ampulla*, Schalenstruktur. Die Schalenplättchen überdecken sich nicht



**Abb. 15:** *Cyphoderia trochus*



**Abb. 16:** *Cyphoderia trochus*, Schalenstruktur. Die Schalenplättchen überlappen deutlich



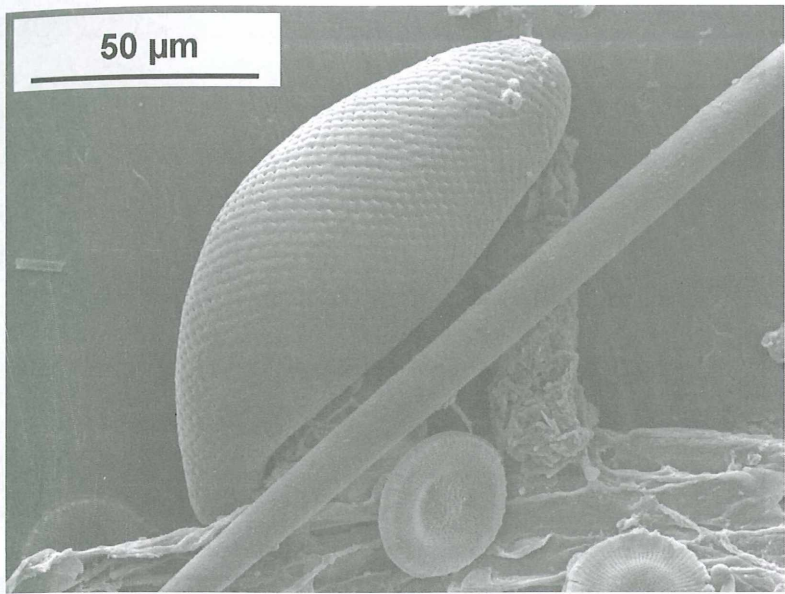


Abb. 17: *Cyphoderia trochus*

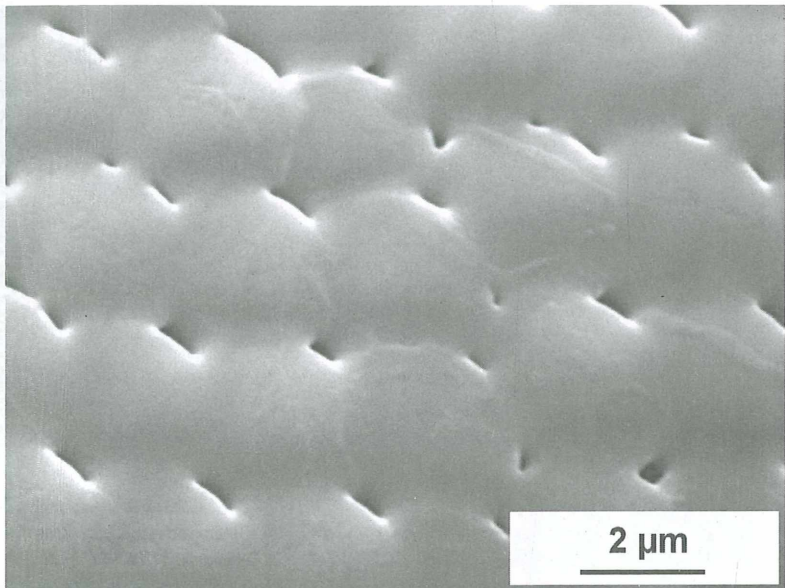
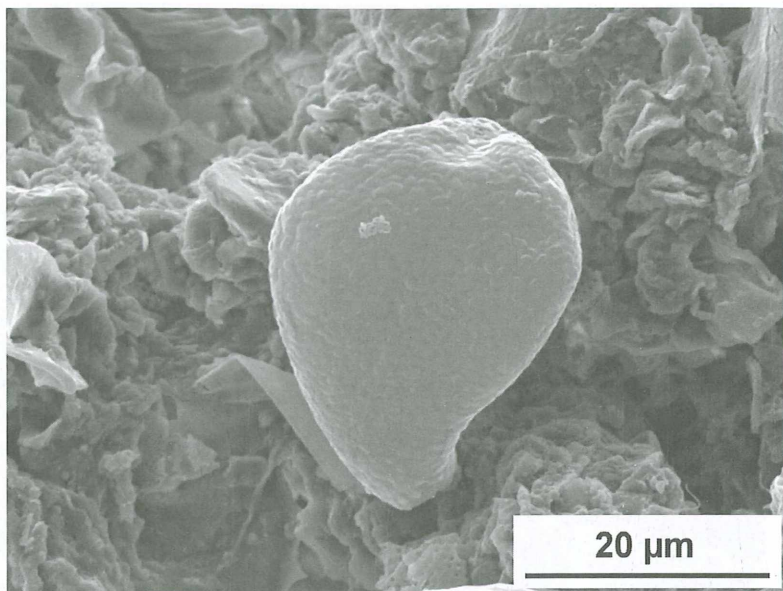
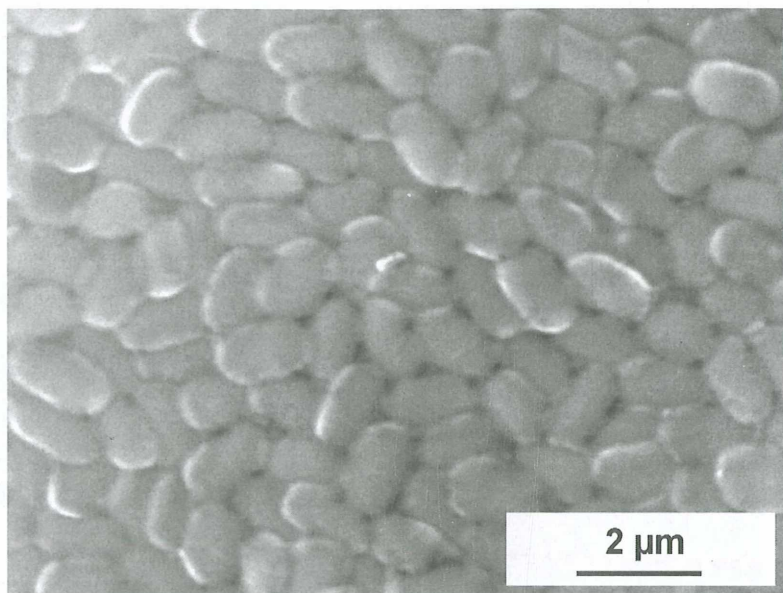


Abb. 18: *Cyphoderia trochus*, Schalenstruktur. Die Schalenplättchen überdecken sich nur wenig und sind überdies miteinander verschmolzen



**Abb. 19: *Schaudinnula nana* n. sp.**



**Abb. 20: *Schaudinnula nana* n. sp., Schalenstruktur**

Eine weitere Gruppe der gefundenen Arten sind die Ubiquisten. Zu ihnen gehören *Phryganella paradoxa*, *P. acropodia*, *Euglypha laevis* und *Trinema lineare*. Diese Arten besiedeln die verschiedensten limnischen und terrestrischen Habitats, soweit diese genug Feuchtigkeit aufweisen.

Die dritte Gruppe setzt sich aus Testacea zusammen, die mehr oder weniger ausschließlich terrestrische Biotope besiedeln, wie Laub- und/oder Torfmoose sowie Böden. Dazu gehören *Diffugiella oviformis*, *Arcella conica*, *Centropyxis aerophila*, *C. elongata*, *C. orbicularis*, *Trigonopyxis arcuata*, *Awerintzewia cyclostoma*, *Assulina muscorum*, *Corythion pulchellum*, *Trinema complanatum* und weitere; von diesen wurden neben vielen leeren auch volle Schalen gefunden. Die genannten Arten können durch Bodenerosion, Schwankungen des Wasserstandes oder auch durch Säugetiere in Gewässer eingetragen werden, wo sie unter Umständen eine Zeitlang weiterleben.

Neben leeren Schalen werden mit der fließenden Welle auch Zysten verdriftet, wie die Arten beweisen, die sich erst bei längerem Stehen der Rohkultur zeigen; Fließgewässer haben für diese Arten also eine Transportfunktion.

## Dank

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. W. Schönborn, Jena, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, für die Nachbestimmung einiger Formen und vor allem für die Bestätigung der Erstbeschreibungen von *Schaudinnula nana* n. sp. und *Pseudodiffugia procera* n. sp. Ebenso danke ich Herrn Dr. R. Meisterfeld, Aachen, für die Prüfung der genannten Erstbeschreibungen. Frau Dr. Börner und Frau Busch, Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock, Frau Exner, Naturpark Nossentin/Schwitzer Heide sowie Frau Möller, Müritz-Museum Waren haben mir dankenswerterweise Informationsmaterial über die Nebel überlassen. Die REM-Aufnahmen fertigte Frau Dipl.-Phys. Silke Petzold, Mikrostrukturzentrum der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der ich dafür zu großem Dank verpflichtet bin. Frau Dipl.-Bibliothekarin Pucklitzsch, Stadtbibliothek Magdeburg, war mir durch Beschaffung von Literatur eine große Hilfe bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit.

## Literatur

- Aesch, E., & W. Foissner (1989): Catalogus Faunae Austriae. Teil I a: Stamm Rhizopoda (U.-Kl. Testacealobosia, Testaceafilosia).- 79 pp., Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien
- Awerintzew, S. (1907): Über die Süßwasserprotozoen der Insel Waigatsch.- Zoologischer Anzeiger 31: 306-312, Leipzig
- Badewitz, H.-J. (2000): Eine bemerkenswerte Testacea-Fauna (Testacea, Rhizopoda) im Sediment eines Abfluß- und Verbindungsgrabens. Lauterbornia 38: 1-8, Dinkelscherben
- Badewitz, H.-J. (2001): Wenig bekannte Schalenamöben (Testacea, Rhizopoda) in Fließgewässern des Harzes und Mecklenburg-Vorpommerns mit Beschreibung einer neuen Art: *Phryganella schoenborni* n. sp. Lauterbornia 40: 29-37, Dinkelscherben
- Badewitz, H.-J. (2002): Testaceen-Taxozönose (Rhizopoda, Testacea) mit hoher Artendiversität in einem kleinen Quellgewässer des Oberharzes.- Lauterbornia 44: 1-28, Dinkelscherben
- Berlin, A. & D. Mehl (1997): Die Trichoptera der Nebel in Mecklenburg-Vorpommern.- Lauterbornia 31: 83-97, Dinkelscherben
- Decloitre, L. (1962): Le genre *Euglypha* Dujardin.- Archiv für Protistenkunde 106: 51-100, Jena

- Deflandre, G. (1928): Le genre Arcella Ehrenberg.- Archiv für Protistenkunde 64: 152-287, Jena
- Deflandre, G. (1953): Thecamoebians (Rhizopoda testacea).- In: Grássé, P. P.: Traité de Zoologie fasc. 2, 97-148 (Masson et Cie) Paris
- Foissner, W. (1994): High numbers of Testate Amoebae (Protozoa) in the benthon of clean, acidified mountain streams.- Limnologia 24: 323-331, Jena
- Gauthier-Lièvre, L., & R. Thomas (1958): Les Genres Diffugia, Pentagonia, Maghrebica et Hoogeraadia (Rhizopodes testacés) en Afrique.- Archiv für Protistenkunde 103: 241-370, Jena
- Groot, de A. A. (1979): Über einige wenig bekannte Rhizopoden.- Hydrobiological bulletin 13, 1-49, Amsterdam
- Grospietsch, T. (1972): Wechseltierchen (Rhizopoden).- 3. Auflage, 86 pp., (Franckh), Stuttgart
- Harnisch, O. (1958): Rhizopoda.- In: Brohmer, P., Ehrmann, P., Ulmer, G. (eds): Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd 1, Lfg. 1b, 75 pp. + 26 T. (Quelle und Meyer) Leipzig
- Laminger, H. (1974): Ein Beitrag zur Kenntnis der Protozoenfauna der Donau. 1. Die Testaceae (Protozoa, Rhizopoda) im Abschnitt Obernzell - Linz (Oberösterreich).- Archiv für Hydrobiologie Supplement 44: 330-337, Stuttgart
- Ogden, C. G., & R. H. Hedley (1980): An Atlas of Freshwater Testate Amoebae.- 222 pp., British Museum (Natural History), Oxford University Press, Oxford
- Opravilová, V. (2001): Testate Amoebae (Protozoa: Rhizopoda) from brooks of the Moravian Karaw and two brooks in Brno and surrounding area.- Sbornik klubu přírodovědeckého v Brně, 45-48 Brunn (tschech. mit engl. Zusammenfassung)
- Penard, E. (1899): Les Rhizopodes de la faune profonde du lac Léman.- Revue Suisse de Zoologie 1-142, Genève
- Penard, E. (1902): Faune Rhizopodique du Bassin du Léman.- 714 pp., Kündig, Genève
- Schönborn, W. (1962a): Neue Testaceen aus dem Großen Stechlinsee und dessen Umgebung.- Limnologia 1: 83-91, Berlin
- Schönborn, W. (1962b): Die Ökologie der Testaceen im oligotrophen See, dargestellt am Beispiel des Großen Stechlinsees.- Limnologia 1: 111-182, Berlin
- Schönborn, W. (1964a): Bodenbewohnende Testaceen aus Deutschland. I. Untersuchungen im Naturschutzgebiet Serrahn (Mecklenburg).- Limnologia 2: 105-122, Berlin
- Schönborn, W. (1964 b): Bodenbewohnende Testaceen aus Deutschland. II. Untersuchungen an der Umgebung des Großen Stechlinsees (Brandenburg).- Limnologia 2: 491-499, Berlin
- Schönborn, W. (1965): Die sedimentbewohnenden Testaceen einiger Masurischer Seen.- Acta Protozoologica 3: 297-309, Warszawa
- Schönborn, W. (1989): The topophenic analysis as a method to elucidate the phylogeny of testate Amoebae (Protozoa, Testacealobosia and Testaceafilosia).- Archiv für Protistenkunde 137: 221-245, Jena
- Štěpánek, M. (1963): Rhizopodenvorkommen in der Wasserleitung von Halle/Saale und in einigen Oberflächengewässern und Torfen (Russisch mit deutscher Zusammenfassung).- Scientific Papers from the Institute of Chemical Technology, Prague, Technology of Water 7: 401-441, Prague
- Štěpánek, M. (1967): Testacea des Benthos der Talsperre Vranov am Thayafluss.- Hydrobiologia 1: 1-66, Den Haag
- Štěpánek, M. (1968): Die Rhizopoden des Tiefenschlammes im Bodensee.- Archiv für Hydrobiologie Supplement 23: 442-450, Stuttgart
- Thiele, V. & D. Mehl (Red.) (1995): Ökologisch begründetes Sanierungskonzept für das Gewässerinzugsgebiet der Warnow (Mecklenburg-Vorpommern).- Schriftenreihe. Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern 2: 1-158, Gülzow-Güstrow

*Anschrift des Verfassers:* Hans-Joachim Badewitz, Rebenweg 4, 39118 Magdeburg

*Manuskripteingang:* 2002-05-24



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2003\\_46](#)

Autor(en)/Author(s): Badewitz Hans-Joachim

Artikel/Article: [Testacea \(Rhizopoda, Protozoa\) des Flusses Nebel in Mecklenburg-Vorpommern. 11-42](#)