

# Zur Morphologie und Taxonomie ausgewählter Planktonarten aus Talsperren des Osterzgebirges (Sachsen, Deutschland)

Hermann HEYNIG

19 Abbildungen und 2 Tabellen

## Abstract

HEYNIG, H.: Morphological and taxonomical studies on selected plankton species of reservoirs of the Eastern Ore Mts. (Saxony, Germany). – *Hercynia N.F.* 40 (2007): 41–62.

The present paper is introduced by some information on four storage reservoirs, their water quality and utilisation (drinking water or industry and recreation). The methods of sampling and investigation are described. The main interest was taken on the composition of phytoplankton but also the zooplankton was not neglected. Especially 24 species of the phytoplankton and 20 species of the zooplankton are described more in detail and most of them are illustrated by drawings of the author. These examples are selected from the whole plankton community (167 species of the phytoplankton and 53 species of the zooplankton) listed in a previous paper (HEYNIG 2005). The author is hopeful that this publication will be a base for later investigations or the comparison with the former state of the plankton community of these reservoirs.

Key words: fresh-water plankton, storage-lake, Eastern Ore Mts., morphology, taxonomy.

## 1 Einleitung

Talsperren stellen künstliche Stauanlagen dar, die fließendes Oberflächenwasser für verschiedene Zwecke aufstauen. Sie dienen – vielfach miteinander kombiniert – dem Hochwasserschutz, der Niedrigwasseraufhöhung und der Bereitstellung von Trink- und Brauchwasser. Der Bau der ersten, zunächst noch kleineren Talsperren begann in Deutschland um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert, gewissermaßen ausgelöst vom schnellen wirtschaftlichen und Bevölkerungswachstum. Bald wurden auch größere Anlagen, vorwiegend in den Mittelgebirgen errichtet.

Zum Vergleich mit Untersuchungen an zwei kleineren Harztalsperren (HEYNIG 2004) nahm ich die Gelegenheit wahr, jährliche Urlaubsaufenthalte in Frauenstein (Osterzgebirge) u.a. zur Beprobung von vier naheliegenden Talsperren zu nutzen. Die sporadisch, in großen Zeitabständen jeweils im Sommerhalbjahr erfolgten Probennahmen erstreckten sich über die Jahre von 1959 bis 1992. Das aus den Proben bestimmte Artenspektrum umfasst 167 Phyto- und 53 Zooplanktonarten (Heynig 2005), von denen hier ausgewählte, besonders interessante Vertreter morphologisch und taxonomisch detaillierter vorgestellt werden sollen.

## 2 Die untersuchten Gewässer

Die vier beprobten Talsperren liegen in der Nordabdachung des östlichen Erzgebirges, etwa im 15 km-Radius der Ortschaft Frauenstein (Abb. 1). Die speisenden Fließgewässer entspringen in der Kammlage des Erzgebirges und entwässern in nördlicher Richtung in die Elbe. Die Talsperre Malter an der Roten Weiseritz unterhalb der Stadt Dippoldiswalde ist seit 1913 aufgestaut. Sie dient als Brauchwasserreservoir und zur Naherholung. An der parallel weiter westlich verlaufenden Wilden Weiseritz liegen die Talsperren Lehmühle (seit 1932) und 7 km abwärts die Talsperre Klingenberg (seit 1914). Als jüngstes Staugewässer wurde 1974 die Talsperre Lichtenberg im Tal der Gimmlitz, einem Nebengewässer der Freiburger Mulde in Betrieb gestellt. Sie dienen alle mit Ausnahme der Talsperre Malter der Trinkwasserbereitstellung, da ihre Einzugsgebiete weitgehend unbesiedelt sind im Gegensatz zu dem der Roten Weiseritz.

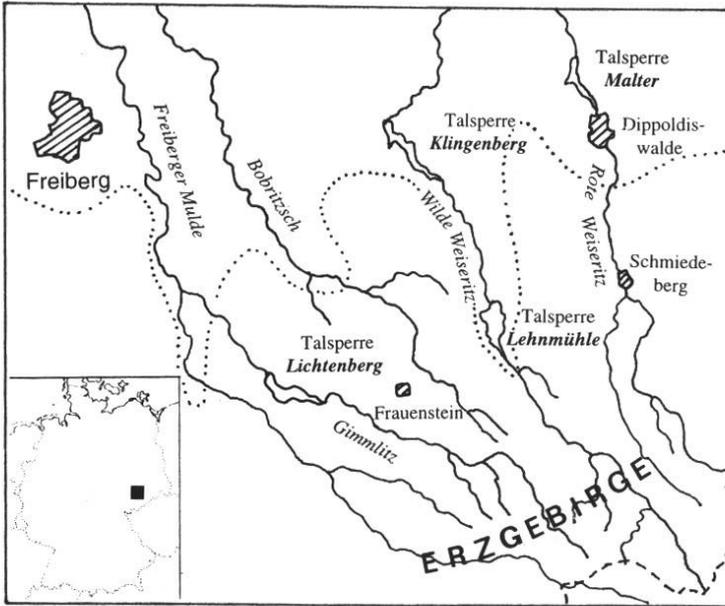


Abb. 1 Lageskizze der Talsperren Malter, Klingenberg, Lehmühle und Lichtenberg. Die punktierte Linie stellt den ungefähren Verlauf der 500 m Höhenlinie dar.

Fig. 1 Site plan of the storage reservoirs Malter, Klingenberg, Lehmühle and Lichtenberg. Point line marked the contour line 500 m a.s.l.

Weitere Angaben zur Lage und Größe der Talsperren, sowie zu einigen physikalisch-chemischen Parametern während des Zeitraumes der Probennahmen finden sich in Tabelle 1 und 2.

Tab. 1 Einige morphologische Daten zu den vier Talsperren

Tab. 1 Some morphological data on the four storage reservoirs

	Bauzeit	m ü. NN	Inhalt Mio m <sup>3</sup>	max. Tiefe m	Einzug km <sup>2</sup>
<b>Malter</b>	1908 – 1913	330	6,5	26	104,5
<b>Klingenberg</b>	1908 – 1914	390	12,9	28	91,8
<b>Lehmühle</b>	1926 – 1932	522	19,3	36	62,3
<b>Lichtenberg</b>	1967 – 1974	494	15,1	37	38,9

Tab. 2 Physikalisch-chemische Parameter in den Talsperren zum Zeitpunkt der Entnahme

Tab. 2 Physical-chemical parameters in the reservoirs at the time of sampling

	pH-Wert	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	GH °d	ELLF <sub>μ</sub> S
<b>Malter</b>	6,0 – 6,9	7,9 – 10,6	0,8 – 1,3	11,8 – 12,2	4,0 – 4,2	270 – 280
<b>Klingenberg</b>	6,6 – 6,9	5,0 – 8,0	< 0,01	8,5 – 11,0	2,6 – 2,8	180 – 190
<b>Lehmühle</b>	6,5 – 7,0	4,0 – 7,0	< 0,01	11,0 – 18,5	2,5 – 2,7	165 – 180
<b>Lichtenberg</b>	7,0 – 7,6	8,0 – 10,4	0,08	7,0 – 9,5	2,8 – 3,5	170 – 215

### 3 Methodik

Die Proben wurden vorwiegend mit einem Planktonnetz (Gaze Nr. 25, d.h. Maschenweite ca. 25 µm) entnommen und sofort mit Formaldehyd-Lösung fixiert. Für die Erfassung auch der kleineren Planktonarten erfolgte die Entnahme von Schöpfproben, die ebenfalls sofort mit Jodjodkalium-Lösung fixiert wurden. Nur gelegentlich konnten auch Untersuchungen von lebendem Material durchgeführt werden, denn für die Bestimmung zarter und empfindlicher Organismen, wie z.B. von Flagellaten ist das in der Regel unerlässlich.

Die Probennahme musste meist vom Ufer aus erfolgen, wobei sich die Verwendung einer Wurfflasche für Schöpfproben gut bewährt hat. Nur in wenigen Fällen konnte ein Boot benutzt werden, um auch Proben aus der Gewässermitte und aus größerer Tiefe zu entnehmen.

In den 60er Jahren konnten auch einige physikalisch-chemische Untersuchungen ausgeführt oder entsprechenden Daten von Dresdener Kollegen bezogen werden. Außerdem stellte Herr Bauermeister (Dresden) fixierte Netzproben von der Talsperre Klingenberg aus den Jahren 1962–1965 für die taxonomische Auswertung zur Verfügung. Aus diesem Probenmaterial ließ sich die Planktonentwicklung von Mai bis September in den betreffenden Jahren verfolgen.

### 4 Phytoplankton

Das Hauptinteresse bei den Untersuchungen galt dem Phytoplankton. Von den insgesamt 167 erfassten Arten werden hier 24 ausgewählte Spezies näher beschrieben und durch eigene Zeichnungen abgebildet, deren Maßstabstriche jeweils 10 µm entsprechen, so weit nicht anders vermerkt. Die hier vorzustellenden Arten sind den jeweiligen Klassen zugeordnet, die im Wesentlichen den in der „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ verwendeten Kategorien entsprechen (vgl. Ettl 1983, S. 30 ff.). In den letzten 10–15 Jahren sind jedoch durch molekularbiologische und andere Untersuchungen erhebliche Veränderungen in der Systematik speziell der Grünalgen erfolgt, auf die in diesem Rahmen nicht weiter eingegangen werden kann und die auch bei weitem nicht abgeschlossen sind. Interessenten seien u.a. auf Friedl (1998) verwiesen.

Gelegentlich wird auf Funde aus anderen Gewässern, vor allem aus Talsperren, hingewiesen.

#### 4.1 Chrysophyceae

*Chromulina verrucosa* Klebs, 1892 (Abb. 2a)

Über diese Chrysozoote wurde früher aus einem Tagebaurestloch in Sachsen-Anhalt berichtet (Heynig 1969). Die erneute Erwähnung geschieht, weil eine außerordentlich starke Metabolie der Zellen beobachtet wurde. Die Grundgestalt der Zelle ist birnenförmig mit warzigem Periplast, 25–28 µm lang, ca. 20 µm breit, also größer als früher beobachtet. In der Zelle befindet sich ein großer muldenförmiger Chromatophor mit blassrotem Stigma, eine große pulsierende Vakuole und zahlreiche Reservestoffe in Form von kleinen Körnchen und größeren Tröpfchen. Außerdem besitzt die Zelle eine kaum körperlange Geißel. Die Zellen veränderten ihre Form ständig, in einigen Fällen so stark, dass sie die Geißelbewegung völlig einstellten und rund um die weiter metabolisch bewegliche Zelle fadenförmige Pseudopodien ausbildeten, die vermutlich dem Nahrungserwerb dienen. Meines Wissens ist über eine so weitgehende Veränderung der Zellform bislang wenig bekannt. Skuja (1956) beschreibt die Bildung verzweigter Rhizopodien bei *C. tenera* Skuja; andere Arten können am Vorderende Lobopodien ausbilden, wie *C. pigra* Skuja. – Vereinzelt in der Talsperre Lichtenberg beobachtet.

*Chrysastrella furcata* (DolgoFF) DeFlandre, 1934 (Abb. 2b)

Für Kieselzysten von Chrysophyceen, deren lebendes Flagellatenstadium unbekannt ist und die in fossilen wie auch rezenten Ablagerungen vorkommen, wurde die Hilfsfamilie Chrysosomatataceae von Chodat

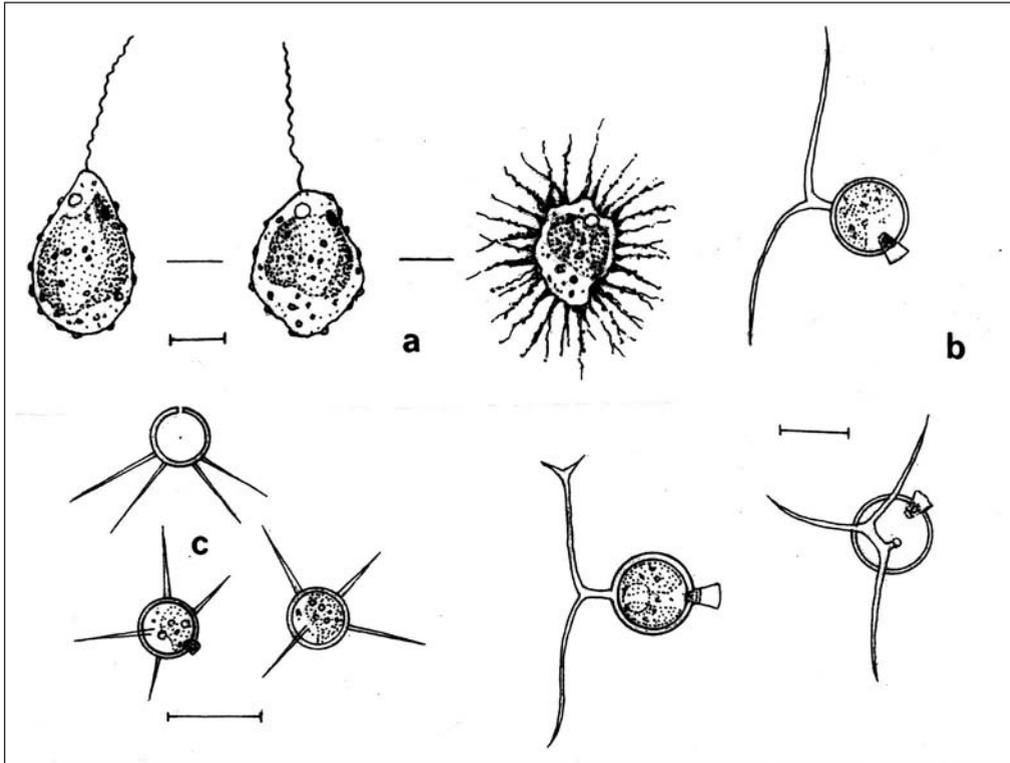


Abb. 2 Chrysophyceae:

- a) *Chromulina verrucosa*, metabolische Veränderungen einer Zelle (rechts mit Pseudopodienbildung)
- b) *Chrysastrella furcata*, Kieselzysten in verschiedener Ansicht; rechts unten eine Zyste von unten gesehen
- c) *Chrysastrella* cf. *paradoxa*, Zysten mit und ohne Inhalt

Fig. 2 Chrysophyceae:

- a) *Chromulina verrucosa*, metabolic changes in the cell (on the right side: a cell with genesis of pseudopodia)
- b) *Chrysastrella furcata*, diatom cysts in various views; below on the right side: a cyst in the ventral view
- c) *Chrysastrella* cf. *paradoxa*, living and blank cysts

geschaffen. Die rezenten Formen enthalten Chloroplasten, Zellkern und Reservestoffe, während die fossilen Vertreter nur aus der leeren Kieselhülle bestehen. In diese Familie gehört die künstliche Gattung *Chrysastrella* CHODAT, von der zwei Arten zu beobachten waren.

*C. furcata* bildet kugelige Zysten von 11–12 µm Durchmesser, die einen oder zwei gelbgrüne Plastiden enthalten. Die mit Stopfen verschlossene Öffnung ragt trichterförmig hervor und hat eine Höhe und größte Breite von 4–4,5 µm. Sehr charakteristisch sind lange, dornenförmige und oft gegabelte Anhänge (Name!) von 20–30 µm Länge an dem der Öffnung entgegengesetzten Ende. BOURRELLY (1957) hat ganz ähnliche Zysten abgebildet, allerdings mit einem offenbar fein bestachelten Gehäuse. Die hier untersuchten Zysten waren jedoch glatt; sonst besteht aber weitgehende Übereinstimmung. – Die Art wurde zweimal im Plankton der Talsperren Klingenberg und Lehmühle beobachtet und auch in der Nordhäuser Talsperre (Südharz) gefunden.

*Chrysastrrella cf. paradoxa* CHODAT, 1922 (Abb. 2c)

Die Zysten dieser Alge sind ebenfalls kugelig und glatt, aber mit nur 4–7 µm Durchmesser kleiner. Sie tragen 4 (–5) gerade, etwa 10 µm lange Stachel, die etwas unregelmäßig angeordnet sein können. In den Zysten fanden sich gelbgrüne Chloroplasten und einige Tropfen (?) Reservestoffe. Die Öffnung war mit einem einfachen Stopfen versehen. Einmal wurden auch ganz leere Zysten gefunden. – Zweimal im Plankton der Talsperre Lichtenberg und ebenfalls in der Harztalsperre beobachtet.

*Monosiga ovata* KENT, 1880 (Abb. 3a)

Die Zellen sind nackt, ohne Gehäuse, farblos, eiförmig, am basalen Ende zugespitzt, 7 µm lang, 5 µm breit, mit einem etwa körperlangem, an der Öffnung erweiterten Plasmakragen; die Geißel ist fast doppelt so lang wie die Zelle. Es handelt sich um eine epibiontische Art, vor allem auf planktischen Kieselalgen vorkommend. – Mehrfach in der Talsperre Lichtenberg nachgewiesen.

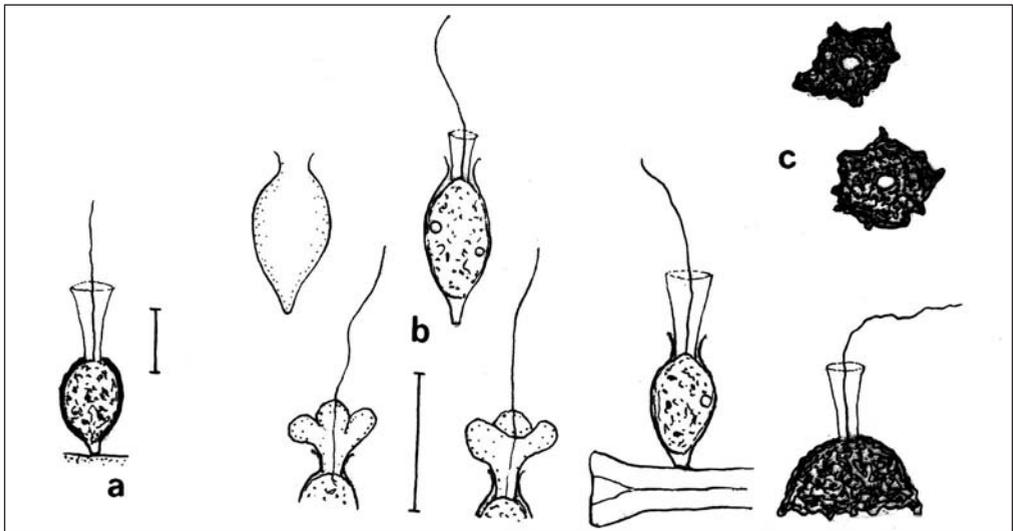


Abb. 3 Chrysophyceae:

- a) *Monosiga ovata*, lebende Zelle auf *Asterionella*, Maßstab 5 µm
- b) *Salpingoeca frequentissima* (auf *Asterionella*), unten mit Pseudopodienbildung am Plasmakragen. Maßstab 5 µm
- c) *Salpingoeca cf. massartii*, oben leere Gehäuse in der Aufsicht, unten lebende Zelle in der Seitenansicht, Maßstab 5 µm

Fig. 3 Chrysophyceae:

- a) *Monosiga ovata*, living cell on *Asterionella*, measure 5 µm
- b) *Salpingoeca frequentissima* (on *Asterionella*), below: with genesis of pseudopodia on the plasmatic collar
- c) *Salpingoeca cf. massartii*, upstairs: two vacuum cysts in dorsal view, below: living cell in the lateral view

*Salpingoeca frequentissima* (ZACHARIAS) LEMMERMANN, 1914 (Abb. 3b)

Das 8–12 µm lange und 4–5 µm breite Gehäuse dieses Choanoflagellaten ist vasenförmig, farblos, mit zugespitztem Basalteil, womit sich die Zelle auf einer Unterlage festsetzt. In der stark erweiterten Mündung des Gehäuses sitzt der unterschiedlich lange (3–12 µm), zylindrische Plasmakragen auf dem Protoplasten, der das Gehäuse ganz ausfüllt. In der Zelle befinden sich eine, selten auch zwei, pulsierende Vakuolen.

Die Geißel ist meist gerade ausgestreckt, bis zu 25 µm lang. Am Plasmakragen waren interessante amöboide, lobopodienartige Verformungen zu beobachten, von denen in der Literatur nichts zu finden war. In diesem Zustand ist die Geißel praktisch ohne Bewegung. Nur SKUJA (1948) beschreibt bei der verwandten Art *S. buetschlii* LEMMERMANN das Austreten eines einfachen fadenförmigen Pseudopodiums.

Dieser Flagellat besiedelt häufig Zellen der Kieselalge *Asterionella*; bis zu fünf Individuen konnten davon auf einer Zelle beobachtet werden.

*Salpingoeca* cf. *massartii* DE SAEDELEER, 1927 (Abb. 3c)

Es handelt sich ebenfalls um einen epiplanktischen Flagellaten, der auf der Kieselalge *Fragilaria crotonensis* zu beobachten war. Die Zellen sind von einem dicken, braunen Gehäuse von etwas unregelmäßiger Form umgeben, weshalb vom Protoplasten selbst kaum etwas zu erkennen ist. Nur der herausragende Plasmakragen und die reichlich körperlange Geißel sind zu sehen. Breite bzw. Durchmesser des Gehäuses betragen 6–7 µm, die Höhe 3–4 µm.

Die untersuchten Zellen ähneln auch ziemlich stark der von FOTT (1960) beschriebenen *Pachysoeca obliqua* = *Salpingoeca obliqua* (FOTT) HEYNIG, 1992, deren Gehäuseachse immer schräg zur Unterlage steht (Artnamen!; HEYNIG 1969, 1992a). Vergleicht man beide Arten, so stellt sich die Frage, ob wirklich zwei verschiedene Arten vorliegen. FOTT (l.c.) betont ausdrücklich, dass die „Gehäuseausbildung ... auch von der Algenart, an der der Organismus sitzt sowie von der Befestigungsstelle abhängig“ ist. Folglich könnte man die schräge Anheftungsweise auch als eine nicht unbedingt erbliche Anpassung oder Abweichung betrachten und diese „Art“ als Varietät oder Forma zu *S. massartii* stellen. Übrigens bildet BOURRELLY (1968, S. 134–135, Tafel 26, 8) auch ein solches schräges Gehäuse von *S. massartii* ab und bezeichnet es als „anormale“ Form.

In STARMACH'S Flora (1985) fehlt *S. obliqua* ganz, außerdem stammen etliche Umkombinationen aus dieser Gattung, die STARMACH BOURRELLY zuschreibt, nicht von ihm, wie er dem Autor selbst bestätigte (HEYNIG 1992a). – Die Art ist nicht selten im Plankton der Talsperre Malter zu finden.

*Stichogloea doederleinii* (SCHMIDLE) WILLE, 1911 (Abb. 4)

Die Zellen sind ellipsoid, ovoid oder auch mehr rundlich, manchmal etwas unregelmäßig, 7–10 µm lang, 7–8 µm breit, mit dicker Zellwand und mit 2–4 Chloroplasten, deren Zahl nicht immer eindeutig zu bestimmen ist, da sie manchmal gelappt oder zerklüftet sind. In den Zellen befinden sich zahlreiche Tröpfchen und Körnchen (Reservestoffe), gelegentlich auch ein Chrysolaminarinballen. Vier, acht oder 16 Zellen sind in eine meist deutlich abgegrenzte Gallerthülle eingeschlossen, in die teilweise stäbchenförmige Bakterien eingelagert sind. In der Literatur werden auch größere Zellverbände angegeben. Gelegentlich waren Kolonien zu beobachten, die mit Zellen von *Salpingoeca frequentissima* besetzt waren; auch von parasitischen Pilzen infizierte bzw. zerstörte Zellen fanden sich, an denen leere Sporangien mit recht unterschiedlich langen Stielen zu sehen waren.

Bis in die Gegenwart werden zwei fast identische Arten von *Stichogloea* unterschieden, neben der hier angeführten noch *S. olivacea* CHODAT. Sie sollen sich durch das Vorhandensein bzw. Fehlen von Gallerträngen zwischen den Zellen unterscheiden. Doch schon SKUJA (1948, 1956) äußerte Zweifel am Wert dieses Merkmals, denn dessen Ausbildung hängt offenbar von Umweltbedingungen oder auch vom Entwicklungsstand ab. Gallertränge waren fast nie eindeutig festzustellen. Somit erscheint es zweifelhaft, ob überhaupt zwei getrennte Arten vorliegen. – Mehrfach in den Talsperren Klingenberg, Lehmühle und Lichtenberg nachgewiesen; auch in der Nordhäuser Talsperre gefunden.

## 4.2 Chlamydomonadales

*Chlamydomonas* cf. *passiva* SKUJA, 1956 (Abb. 5)

Die Zellen sind ellipsoidisch bis kugelig, 15–16 µm x 12–13 µm groß, meist zu mehreren beisammen, entweder in gemeinsamer oder mit einzelnen deutlichen Gallerthüllen. In diesem Stadium sind die Zellen

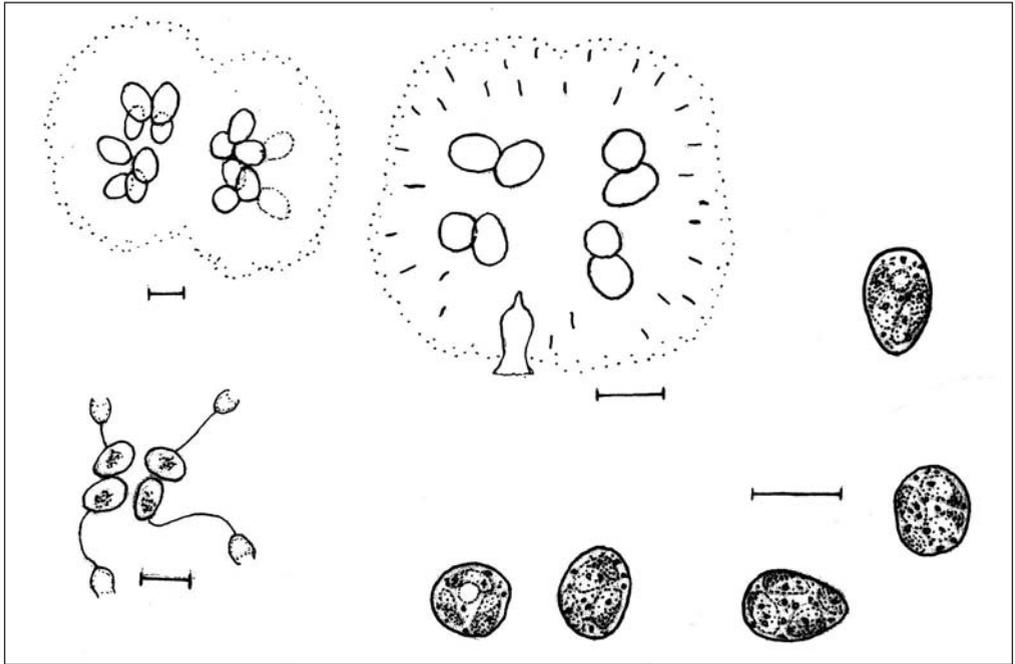


Abb. 4 Chrysophyceae: *Stichogloea doederleinii*, verschiedene Kolonieförmungen; oben rechts mit *Salpingoeca frequentissima* und Bakterien in der Gallerthülle, rechts unten Einzelzellen (stärker vergrößert), links unten zerstörte Zellen mit parasitischen Pilzen (leere Sporangien)

Fig. 4 Chrysophyceae: *Stichogloea doederleinii*, various colony forms; upstairs on the right side: cells contained *Salpingoeca frequentissima* and bacteria; below on the right side: some single cells strong enlarged; below on the left side: destroyed cells with parasitic fungi (empty sporangia)

ohne Geißeln, also unbeweglich. Der Chloroplast ist radial etwas zerklüftet, mit deutlichem Pyrenoid und Stigma. Die beiden kleinen pulsierenden Vakuolen konnten nicht eindeutig beobachtet werden.

Die beschriebene Alge stimmt am ehesten mit *C. passiva* überein. SKUJA bezeichnet diese und andere einzystierte lebende Chlamydomonaden als vorwiegend im Plankton von Teichen und in der Litoralzone von Seen nicht selten vorkommend und beobachtete sie im Herbst. SKUJA konnte auch die Bildung von Zoosporen feststellen. – Nur einmal im September war die Art in der Talsperre Malter zu beobachten; vereinzelt konnte sie auch in der Nordhäuser Talsperre festgestellt werden.

*Paulschulzia pseudovolvox* (SCHULZ) SKUJA, 1948 (Abb. 6a)

Die Zellen sind annähernd kugelig, 7–8 µm groß; der Chloroplast ist strahlig zerteilt, besitzt ein Pyrenoid, zwei pulsierende Vakuolen, aber kein Stigma. Die Zellen sind meist zu viert in einer Gallerthülle angeordnet, diese manchmal mit sehr dicker Außenschicht. Jede Zelle hat zwei lange Gallertgeißeln (unbewegliche Pseudozilien), die die Gallerthülle nach außen durchbrechen. Meist sind mehrere Tochterkolonien (4–8) in einer gemeinsamen Gallerthülle vereinigt, wobei diese auch von den Gallertgeißeln durchbrochen werden. Der Durchmesser dieser Verbände beträgt 70–100 µm; es wurden aber auch größere Verbände beschrieben. Zur verwickelten Nomenklatur vergleiche man HEYNIG (1962), FOTT (1972) und ETL et GÄRTNER (1988). – Diese relativ seltene Art wurde mehrfach in der Talsperre Malter, auch in der Talsperre Saidenbach (mittleres Erzgebirge) beobachtet.

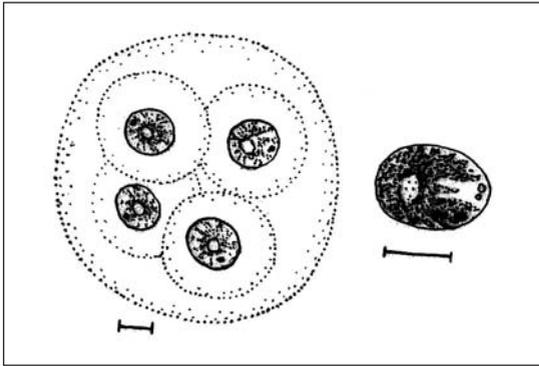


Abb. 5 Chlamydomphyceae: *Chlamydomonas* cf. *passiva*, Kolonie und Einzelzelle (stärker vergrößert)

Fig. 5 Chlamydomphyceae: *Chlamydomonas* cf. *passiva*, colony and a single cell (strong enlarged)

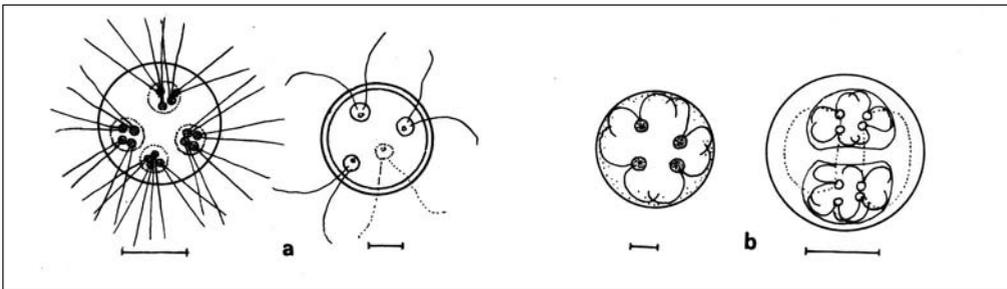


Abb. 6: Chlamydomphyceae:

- a) *Paulschulzia pseudovolvox*, Rechts Tochterkolonie mit dicker Außenhülle, links Gallertlager mit vier Teilkolonien (Maßstab 50 µm); die Gallertgeißeln durchbrechen die Gallerthülle  
 b) *Paulschulzia tenera*, Rechts vier Kolonien in gemeinsamer Hülle (Maßstab 50 µm); die Gallertgeißeln bleiben in der Gallerthülle eingeschlossen

Fig. 6: Chlamydomphyceae:

- a) *Paulschulzia pseudovolvox*, right side: daughter colony with voluminous external wrap; left side: gelatinous depot with four partially colonies (measure 50 µm); the filaments are penetrating the wrap  
 b) *Paulschulzia tenera*, right side: four colonies in joint cover (measure 50µm); the scourges (filaments) are inclosed in the gelatinous wrap

*Paulschulzia tenera* (KORSCHIKOFF) LUND, 1960 (Abb. 6b)

Die Zellen sind 5–6 µm groß. Morphologie und Aufbau der Kolonien entsprechen der vorigen Art, nur mit dem Unterschied, dass die Kolonien in der Regel kleiner sind, weniger Zellen aufweisen und die Gallertgeißeln die Koloniehüllen nicht durchbrechen, auch bei den Tochterkolonien nicht. Es wurden vierzellige Einzelkolonien, aber auch Verbände von vier vierzelligen Tochterkolonien mit einem Gesamtdurchmesser von 90–100 µm gefunden, die dicht gedrängt und dadurch nicht kugelig waren.

Die Abbildungen bei ETTL & GÄRTNER (1988) für diese Art entsprechen nach meiner Ansicht nicht der Artdiagnose, da die Gallertgeißeln zwar innerhalb der Gesamthülle verbleiben, aber die Hüllen der Tochterkolonien durchbrechen. Die von SKUJA (1956) übernommene Darstellung wird von diesem auch richtig *P. pseudovolvox* zugeordnet und als f. *inclusa* bezeichnet. – Nur einmal in der Talsperre Malter beobachtet.

*Pteromonas aculeata* LEMMERMANN, 1900 (Abb. 7)

Über die Alge wurde bereits früher berichtet (HEYNIG 1992b), doch lagen damals keine intakten lebenden Zellen, sondern nur leere Gehäuse vor. Diese sind fast quadratisch mit sehr charakteristisch vorgezoge-

nen spitzen Ecken, die manchmal auch gegabelt sind, 24–26 µm lang und 24 µm breit. Nur bei starker Vergrößerung und unter Phasenkontrast ist eine Art wabiger Struktur erkennbar. Die Schmalseite des Gehäuses ist länglich und sechseckig mit konkaven Einbuchtungen. Der Protoplast ist breit ellipsoidisch, bei alten Zellen fast das Gehäuse füllend, bei jungen Zellen apikal deutlich verschmälert. Der topfförmige Chloroplast enthält 2–5 (meist vier) mehr oder weniger regelmäßig verteilte Pyrenoide, ferner ein vorn gelegenes, längliches Stigma. Zwei pulsierende Vakuolen liegen an der Basis der beiden reichlich körperlangen Geißeln. Auch die Autosporenbildung (meist vier, seltener acht) konnte beobachtet werden, deren Freisetzung durch einen Längsriß in der Gehäusewand geschieht. – Die Art wurde mehrfach in der Talsperre Malter beobachtet. Der Flagellat bevorzugt offenbar eutrophierte Gewässer.

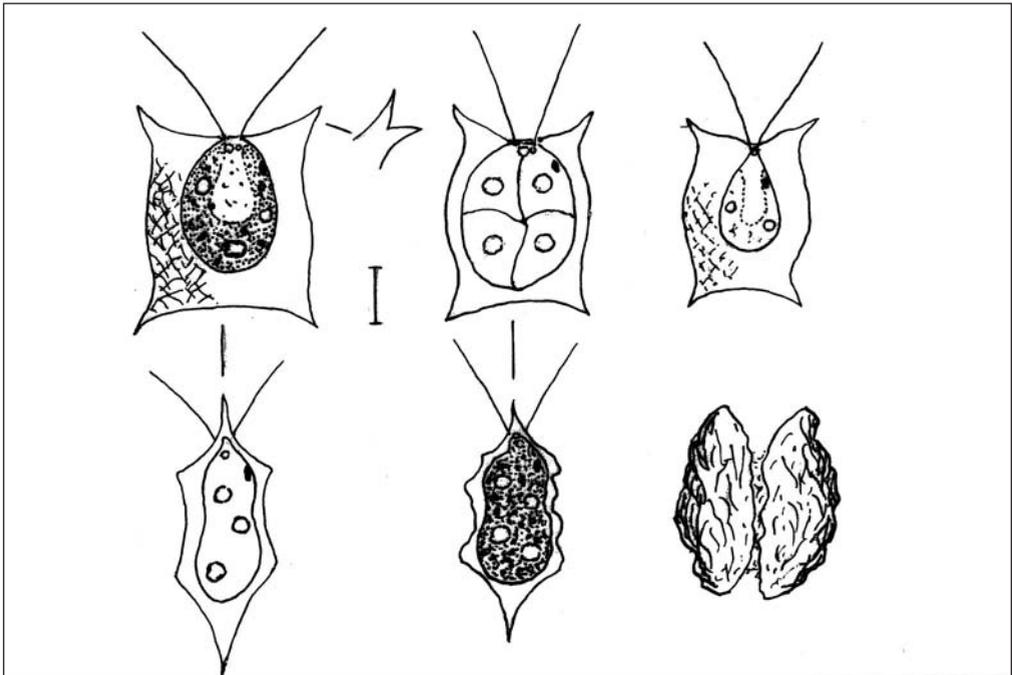


Abb. 7 Chlamydoephyceae: *Pteromonas aculeata*; Mitte oben Beginn der Autosporenbildung, rechts junge Zelle, unten Mitte alte Zelle, rechts leere Mutterzellwand mit Längsriß

Fig. 7 Chlamydoephyceae: *Pteromonas aculeata*; upstairs centre (middle): genesis of autospora is beginning; right side: a young cell; below centre: an old cell, right side: empty mother cell wrap with a vertical fissure

### 4.3 Chlorophyceae

*Crucigeniella pulchra* (W. & G.S. WEST) KOMÁREK, 1974 (Abb. 8a)

Die Zönobien sind vierzellig, deren Zellen 6–8 µm lang und 3–5 µm breit, an den Außenseiten konkav, dadurch leicht S-förmig gebogen, am oberen Ende quer abgeschnitten und mit einer warzenförmigen, nach innen gerichteten Verdickung versehen. Die Lücke im Zönobium mehr oder weniger rhombisch.

In der älteren Literatur wird die Alge als *Crucigenia pulchra* geführt. KOMÁREK (1974) hat aber nach ausführlichen Studien die von LEMMERMANN begründete Gattung *Crucigeniella* neben *Crucigenia* wieder restituiert. – Die Art fand sich vereinzelt im Plankton der Talsperre Klingenberg.

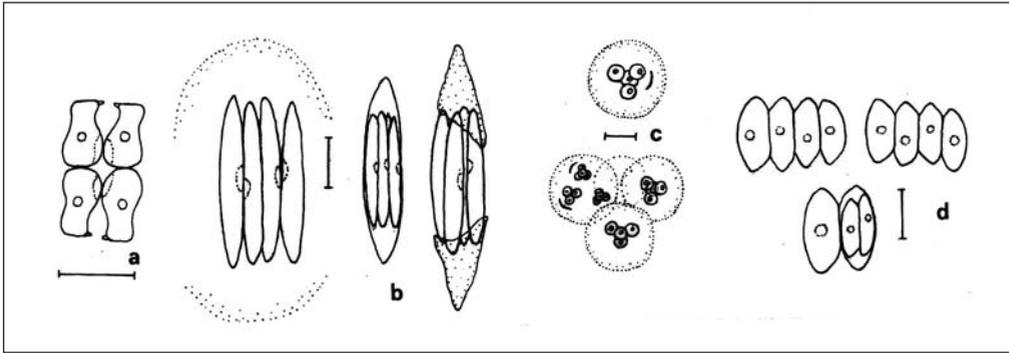


Abb. 8 Chlorophyceae:

- a) *Crucigeniella pulchra*, vierzelliges Zönobium
- b) *Quadrigula pfitzeri*, links vierzellige Kolonie in Gallerthülle, Mitte und rechts Autosporenbildung und deren Freisetzung
- c) *Radiococcus* cf. *planctonicus*, oben vierzellige Einzelkolonie, unten Verband von vier Tochterkolonien, deren linke Autosporen gebildet hat
- d) *Scenedesmus acunae*, unterschiedliche Zönobien, unten in Autosporenbildung

Fig. 8 Chlorophyceae:

- a) *Crucigeniella pulchra*, zoenobium with four cells
- b) *Quadrigula pfitzeri*, left side: a colony with four cells in gelatine wrap; middle and right side: genesis of autospores and releasing of these
- c) *Radiococcus* cf. *planctonicus*, upstairs: colony with four cells; below: conglomerate of four daughter colonies, in the left colony with genesis of autospores
- d) *Scenedesmus acunae*, various coenobia, below: with genesis of autospores

#### *Quadrigula pfitzeri* (SCHRÖDER) G.M. SMITH, 1920 (Abb. 8b)

Die Zellen sind schmal spindelförmig, an den Enden verjüngt und abgerundet zugespitzt. Sie liegen zu je vier der Länge nach dicht beisammen, sind oft in größeren Kolonien vereinigt (bis 4 x 4 Tetraden), von Gallerte umgeben und 28–31 µm x 3–4 µm groß. Der Chloroplast füllt die Zelle fast aus, hat einen Einschnitt in der Mitte (Lage des Zellkerns) und ist ohne Pyrenoid. Die Vermehrung geschieht durch vier Autosporen, die durch einen Querriss der Mutterzellwand frei werden, wobei die Reste als tütenförmige Kappen zurückbleiben. – Mehrmals vereinzelt in den Talsperren Klingenberg und Lehmühle, aber auch in der Nordhäuser Talsperre festgestellt.

#### *Radiococcus* cf. *planctonicus* LUND, 1956 (Abb. 8c)

Die Alge bildet Kolonien mit 4–16 kugligen Zellen. Diese sind 4–5 µm groß, tetraedrisch angeordnet und besitzen einen topfförmigen Chloroplast mit deutlichem Pyrenoid. Die vierzelligen Kolonien sind von farbloser, gut sichtbarer Gallerte umgeben; die 16-zelligen Verbände bestehen aus vier ebenfalls tetraedrisch angeordneten Tochterkolonien. In ihnen sind Bruchstücke der Mutterzellwand charakteristisch, von denen ebenso viele gebildet werden, wie Autosporen entstehen. Da sie aber sehr bald verschleimen, sind sie bei Einzelfunden der Alge nur zufällig zu erkennen.

HINDÁK (1988) untersuchte Populationen dieser Alge aus zwei verschiedenen Teichen der Slowakei. Diese und auch unsere Alge weichen in der Form der Kolonien etwas von der Originalbeschreibung von LUND ab: dort sind die Kolonien mehr quadratisch oder dreieckig ausgebreitet. – Nur einmal im Plankton der Talsperre Malter beobachtet.

*Scenedesmus acunae* COMAS, 1980 (Abb. 8d)

Die Zönobien sind meist vierzellig und linear angeordnet. Die Zellen sind an den Polen nicht gleichmäßig gerundet, sondern oft mehr oder weniger konisch, die Außenzellen deutlich konvex, 10–12–16 µm lang und 4–6 µm breit. Diese Alge wurde aus Kuba beschrieben und ist m. W. bisher nur von dort bekannt. Erster Nachweis für Deutschland und Europa: im August 1990 vereinzelt in der Talsperre Malter beobachtet.

*Willea vilhelmii* (FOTT) KOMÁREK, 1974 (Abb. 9)

Die Zellen sind 7–12 µm lang und 3,5–6 µm breit, in parallelen Paaren angeordnet, zu 8–16–32 in flachen Zönobien vereinigt und von Gallerte umhüllt. Der eine Chloroplast besitzt meist ein deutliches Pyrenoid, war aber an den fixierten Exemplaren, die ich untersuchen konnte, nicht mehr deutlich zu erkennen, weshalb er in die Abbildung nicht eingezeichnet wurde. Charakteristisch ist, dass je zwei Autosporen entstehen, die senkrecht zur benachbarten Zelle liegen.

Von der sehr ähnlichen Art *W. irregularis* (WILLE) SCHMIDLE (Syn.: *Crucigenia irregularis*) soll sich unsere Art durch größere Zönobien und das Fehlen des Pyrenoids unterscheiden. HINDÁK (1977) wies aber ein Pyrenoid nach und ist der Ansicht, dass beide Arten identisch sind und als *W. irregularis* zu vereinigen sind. Auch zu *Crucigenia rectangularis* (NÄGELI) KOMÁREK (Syn.: *Crucigenia rectangularis* [NÄGELI GAY]) besteht eine gewisse Ähnlichkeit. – Vereinzelt in der Talsperre Klingenberg beobachtet.

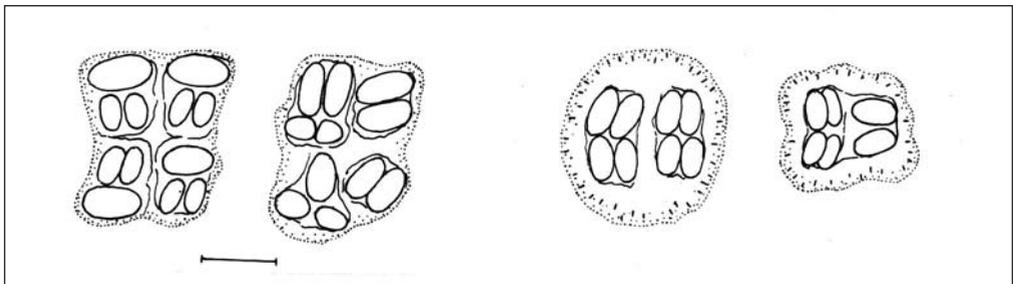


Abb. 9 *Willea vilhelmii*, verschiedene Zönobienformen, teilweise in Autosporenbildung

Fig. 9 *Willea vilhelmii*, various forms of coenobia, partially with genesis of autospores

#### 4.4 Zygnemaphyceae (Conjugatophyceae)

*Cosmarium abbreviatum* RACIBORSKI, 1885 (Abb. 10)

Eine kleine planktische Art, deren Zellen 22–24 µm breit und 20–22 µm lang sind. Die Halbzellen sind mehr oder weniger sechseckig mit abgerundeten Ecken; der Scheitel (Apex) ist gerade, der Chloroplast besitzt je ein Pyrenoid. Der Isthmus ist 8–9 µm breit, der Sinus schmal und nach außen winklig geöffnet. Die Apikalansicht ist elliptisch, zum Teil mit schwacher Mittelanschwellung, die zwar für die Art nicht typisch sein soll, aber eben doch gelegentlich auftritt, wie mir auch Dr. RŮŽIČKA (in litt.; vgl. auch die folgende Art) seinerzeit bestätigte. Viele Zellen bilden eine dicke Gallerthülle, die oft radial gestreift ist.

Die typische sechseckige Form der Halbzellen ist nicht immer deutlich, so dass die mehr abgerundeten Seiten zu var. *planctonicum* W. & S. WEST überleiten. Auch sind gewisse Anklänge an *C. depressum* (NÄGELI) LUNDELL vorhanden. – Nicht selten in den Talsperren Klingenberg und Malter; aber auch im Plankton von Teichen im ehemaligen Regierungsbezirk Halle beobachtet.

*Cosmarium bioculatum* var. *depressum* (SCHAARSCHMIDT) SCHMIDLE, 1894 (Abb. 11a)

Die sehr kleine planktische Art ist nur 15–16 µm x 14–15 µm groß. Die Halbzellen sind elliptisch mit kaum gewölbtem Apex und je einem Pyrenoid. Die Zellen haben eine dicke Gallerthülle. Die elliptische

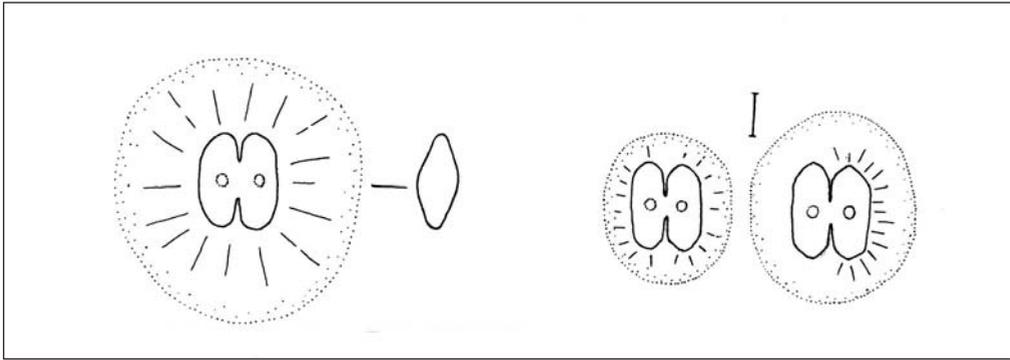


Abb. 10 Zygnemaphyceae: *Cosmarium abbreviatum*, Zellen in radial gestreiften Gallerthüllen, links mit Apikalansicht, rechts Übergang zu var. *planctonicum*

Fig. 10 Zygnemaphyceae: *Cosmarium abbreviatum*, cells with radial striped gelatinous wrap; at the left side: with the apical view; at the right side: changed to var. *planctonicum*

Apikalansicht zeigt meist eine schwache Mittelanschwellung, die allerdings für diese Art nicht typisch ist. Das erinnert dann ein wenig an *C. phaseolus* BRÉBISSON ex RALFS f. *minus* BOLDT, jedoch nicht in der Form der Halbzellen.

Schon RŮŽIČKA betonte (1964, in lit.), dass viele Taxa der Desmidiaceen sehr variabel sind und meist „aus einer kontinuierlichen Reihe von morphologischen Formen“ bestehen, von denen „die meisten entfernten sehr verschieden sein können“. Diese Abweichungen, sogenannte „morphae“, sind nicht beständig und meist in ihrem ganzen Umfang nicht bekannt. So kommt es zur Aufstellung von abweichenden Namen „als selbständige Varietäten oder auch als unterschiedliche Arten“ – ein schwieriges Problem für die Taxonomie (vgl. HEYNIG 2004). – Vereinzelt in der Talsperre Malter gefunden.

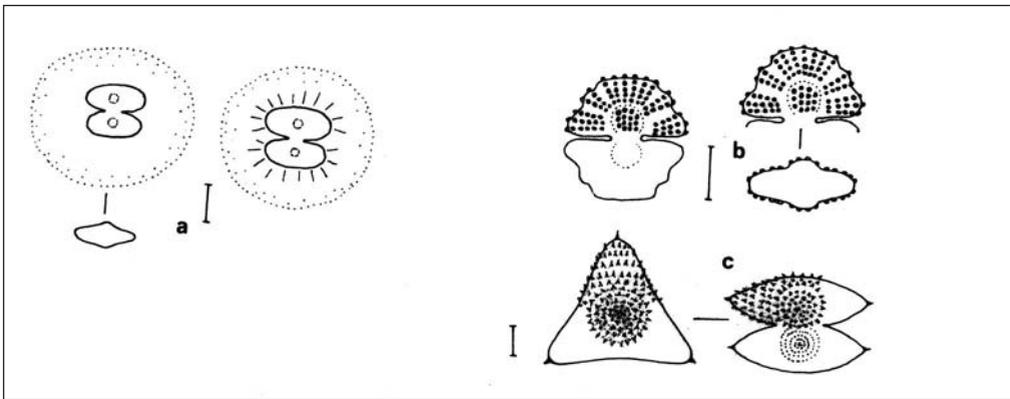


Abb. 11 Zygnemaphyceae

- a) *Cosmarium bioculatum* var. *depressum* mit Apikalansicht, zwei Zönobien mit weiter Gallerthülle
- b) *Cosmarium subcostatum*, Frontal- und Apikalansicht
- c) *Staurastrum brebissonii*, links Vertikal-, rechts Frontalansicht

Fig. 11 Zygnemaphyceae

- a) *Cosmarium bioculatum* var. *depressum* with apical view, two coenobia with big gelatinous wrap
- b) *Cosmarium subcostatum*, frontal and apical view
- c) *Staurastrum brebissonii*, on the left side in vertical view and on the right side in frontal view

*Cosmarium subcostatum* NORDSTEDT, 1876 (Abb. 11b)

Diese bereits früher untersuchte Art (HEYNIG 2000) war im vorliegenden Fall ein wenig kleiner: 24–27  $\mu\text{m}$  x 25–30  $\mu\text{m}$ , 13–14  $\mu\text{m}$  dick und von einer schmalen Gallerthülle umgeben. Die Ornamentierung der Zelloberfläche mit Warzen war unterschiedlich stark ausgebildet; am Zentraltumor über dem Isthmus (nur 7–8  $\mu\text{m}$  breit) befanden sich stets einzelne Warzen in 3–4 Reihen, jedoch keine Verschmelzungen wie im früher beschriebenen Fall. Auch das ist wieder ein Beispiel für die Variabilität. – Vereinzelt in der Talsperre Malter beobachtet.

*Staurastrum brebissonii* ARCHER in PRITCHARD, 1861 (Abb. 11c)

Die Zellen sind 55–60  $\mu\text{m}$  x 46–52  $\mu\text{m}$  groß und haben einen tief eingeschnittenem spitzwinkeligem Sinus. Die breit elliptischen bis ovalen Halbzellen sind mit feinen, in konzentrischen Kreisen angeordneten Dornen besetzt. An den gerundeten Ecken befindet sich oft ein größerer Dorn. Die Vertikalansicht ist dreieckig mit schwach konkaven Seiten.

Als Synonym gilt die Bezeichnung *S. pilosum* (NÄGELI) ARCHER. Schon SKUJA (1964) bezeichnete diese Art als eine nur kleinere und feiner bestachelte Form von *S. brebissonii*. – Sie kam sehr vereinzelt in der Talsperre Klingenberg vor.

*Staurastrum punctulatum* BRÉBISSON in RALFS, 1848 (Abb. 12a)

Die Zellen sind 30  $\mu\text{m}$  x 26  $\mu\text{m}$  groß, der Isthmus ist 8  $\mu\text{m}$  breit, die Halbzellen sind flach elliptisch, der Sinus ist geöffnet. Die Zellwand ist mit feinen, in konzentrischen Ringen angeordneten Graneln besetzt. Die dreieckige Apikalansicht hat schwach konkave Seiten. – Vereinzelt in der Talsperre Malter gefunden.

*Stauroidesmus cuspidatus* (BRÉBISSON) TEILING, 1948 (Abb. 12b)

Die Zellen sind meist so lang wie breit und haben einen schmalen zylindrischen Isthmus. Ohne Stacheln sind sie 20–25  $\mu\text{m}$  groß, die Stacheln ca. 10–12  $\mu\text{m}$  lang. Manchmal sind die Zellen mit einer deutlichen Gallerthülle umgeben.

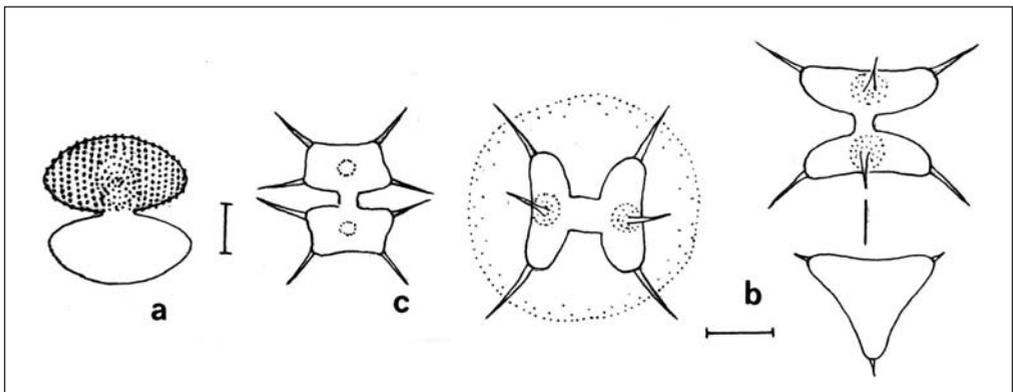


Abb. 12 Zygnemaphyceae

- a) *Staurastrum punctulatum*, Frontalansicht der Zelle
- b) *Stauroidesmus cuspidatus*, links Zelle mit Gallerthülle, rechts Zelle in Frontal- und Apikalansicht
- c) *Xanthidium octocorne*, Frontalansicht.

Fig. 12 Zygnemaphyceae

- a) *Staurastrum punctulatum*, frontal view of the cell
- b) *Stauroidesmus cuspidatus*, left side: cell with gelatinous wrap, right side: cell in frontal and apical view
- c) *Xanthidium octocorne*, frontal view

In der etwas älteren Literatur meist als *Staurastrum cuspidatum* BRÉBISSEON bezeichnet; die von TEILING vorgenommene Umstellung in die von ihm geschaffene Gattung *Staurodesmus* - das sind Staurastron mit nur einem Dorn oder Stachel an jeder Ecke der meist triradiaten Halbzellen – wird nicht von allen Autoren anerkannt. – Die Art wurde vereinzelt in den Talsperren Malter und Klingenberg beobachtet.

*Xanthidium octocorne* (EHRENBERG) COESEL, 1993 (Abb. 12c)

Die 16–20 µm großen Zellen haben einen schmalen Isthmus, die acht Stacheln sind 8–10 µm lang. Die Alge wurde früher als *Arthrodesmus octocornis* EHRENBERG geführt. – Selten in der Talsperre Malter gefunden.

#### 4.5 Dinophyceae

*Gymnodinium palustre* SCHILLING, 1891 (Abb. 13)

Die Zellen sind lang gestreckt, 40–45 µm x 28–30 µm groß. Ihr Vorderteil ist helmförmig und länger als der mehr rundliche Hinterteil; die Längsfurche greift auch auf den Vorderteil über. Der Zellkern ist als heller Fleck im Vorderteil sichtbar. In der Zelle befinden sich zahlreiche kurz bandförmige Chloroplasten von braungrüner Farbe. In der Literatur werden meist scheibenförmige Chloroplasten angegeben (vgl. HUBER-PESTALOZZI 1950, POPOWSKI & PFIESTER 1990), doch weist schon HUBER-PESTALOZZI (l.c., S. 126) auf Beobachtungen von LEMMERMANN hin, der Zellen mit schlankerem Vorderteil und länglichen Chloroplasten beobachtet hat und eine eigene Art *G. zachariasi* aufstellte, die jedoch später als Synonym mit *G. palustre* angesehen wurde. Die Zellen besitzen kein Stigma.

Der Flagellat bildet Dauerstadien, indem er sich abrundet und mit einer dicken Wand umgibt (25–37 µm Durchmesser), die in einer weiten Gallerthülle liegt (100–140 µm Durchmesser) und die relativ oft beobachtet werden konnte. – Vereinzelt bis mehrfach im Plankton der Talsperren Klingenberg und Lehmühle, meist in den Sommermonaten (Juni bis September) zu finden.

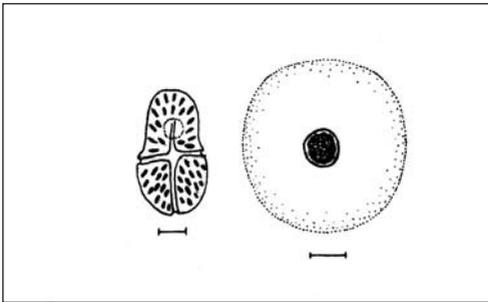


Abb. 13 Dinophyceae: *Gymnodinium palustre*, Links in Ventralansicht mit bandförmigen Chloroplasten und Zellkern, rechts Dauerstadium in Gallerthülle (Maßstab 50 µm)

Fig. 13 Dinophyceae: *Gymnodinium palustre*, on the left side in ventral view with strap formed chloroplasts and nucleus; on the right side duration stage in a gelatinous wrap (measure 50 µm)

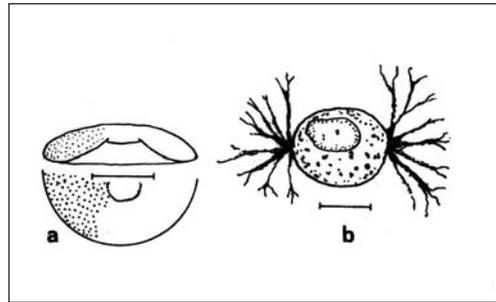


Abb. 14 Testacea

a) *Arcella discoides*, Maßstab 50 µm; oben Seitenansicht der Schale, unten Schalenaufsicht  
b) *Diplophrys archeri*, Zelle mit Rhizopodien und größerem Einschlusskörper

Fig. 14 Testacea

a) *Arcella discoides* (measure 50 µm); lateral and dorsal view of the shell  
b) *Diplophrys archeri*, cell with rhizopodia and an enlarged inclusion

## 5 Zooplankton

Die häufigsten Vertreter des Zooplanktons wurden bei den Untersuchungen so weit wie möglich mit berücksichtigt, obwohl der Schwerpunkt auf dem Phytoplankton lag. Von den insgesamt 56 determinierten Arten werden 14 näher besprochen und ebenfalls mit wenigen Ausnahmen abgebildet. Es gelten die gleichen Bemerkungen hinsichtlich Abbildungen und taxonomischen Zuordnungen wie beim Phytoplankton.

### 5.1 Testacea

Echte Planktonformen finden sich unter den beschalteten Amöben so gut wie keine. Trotzdem tauchen sie gelegentlich in Planktonfängen auf, da viele von ihnen Bewohner des Litorals sind. So gelangen sie besonders bei Probeentnahmen vom Ufer aus manchmal mit unter die Planktonformen.

*Arcella discoides* EHRENBERG, 1871 (Abb. 14a)

Die Amöbe ist an der sehr flachen, rötlich-braunen Schale erkenntlich. Ihre Oberfläche ist fein punktiert, auf der Oberseite stärker als unterseits. Der Durchmesser beträgt 120 µm, die Höhe aber nur 26 µm. – Sehr vereinzelt in der Talsperre Lichtenberg vorgefunden.

*Diplophrys archeri* BARKER, 1868 (Abb. 14b)

Charakteristisch ist die Tonnenform der Schale mit je einer Öffnung an den entgegengesetzten Seiten, an denen feinste Rhizopodien hervortreten, die ständig in Bewegung sind und ihre Form ändern. Die Schale hat einen ovalen Umriss, ist 18 µm lang und 14–15 µm breit; innen befindet sich ein großer länglicher, farbloser Einschluss von ölarziger Konsistenz.

An sich bildet diese Art kugelige Gehäuse aus, enthält einen ölarzigen, orangefarbenen Einschlusskörper sowie an den Pseudostomata je einen Pseudopodienstiel, aus dem die Filopodien entspringen. Doch gibt es bei dieser Art auch Koloniebildung, d.h., Pakete von vier Zellen (vermutlich durch Gallerte zusammen gehalten), wodurch die Einzelindividuen etwas abgeflacht und oft farblos sind. Um ein solches Exemplar könnte es sich im beobachteten Fall gehandelt haben. Auf diesen Umstand machte mich freundlicherweise Herr Dr. SCHÖNBORN, Jena (in litt. 2004) aufmerksam. Außerdem scheidet die 2. bekannte Art *D. longicollis* DE SAEDELEER, 1934, aus, da sie, wie ihr Name sagt, an beiden Gehäuseöffnungen eine halsartige Verlängerung besitzt. – Nur einmal konnte die Art in einer lebend untersuchten Probe aus der Talsperre Lichtenberg beobachtet werden. Die Art gilt als selten.

### 5.2 Heliozoa

Unter dem Begriff „Sonnentiere“ werden Protozoen zusammengefasst, die in ihrem Habitus einer Sonne mit Strahlen ähneln, vielfach jedoch nicht näher miteinander verwandt sind, wie elektronenmikroskopische (EM) Untersuchungen der jüngeren Zeit zeigten. Vorausgeschickt muss werden, dass eine genaue Bestimmung meist nur auf diesem Wege möglich ist und nur bedingt mittels Lichtmikroskop (LM), das dem Freilandbiologen meist nur zu Verfügung steht. Vielfach werden diese Organismen auch einfach übersehen oder ignoriert. Als Bestimmungsgrundlage diente das Werk von SIEMENSMA (1991) innerhalb der Protozoenfauna.

Die hier zu besprechenden Arten sind in Planktonnetzproben zu finden. Sie besitzen ein Außenskelett aus lockeren Elementen, den „Spicula“, deren „Gestalt und Struktur ein ausgezeichnetes Merkmal für die Artbestimmung“ liefern (SIEMENSMA l.c.). Die genaue Struktur ist aber eben meist nur im EM erkennbar, doch ist in gewissen Grenzen auch mit dem LM eine Zuordnung möglich. So soll versucht werden, auf einige dieser Organismen aufmerksam zu machen. Die meisten davon stammen aus der Talsperre Lichtenberg.

*Choanocystis* cf. *aculeata* (HERTWIG & LESSER) SIEMENSMA et ROIJACKERS, 1988 (Abb. 15a)

Früher wurde diese Heliozoe als *Acanthocystis aculeata* bezeichnet. Das Skelett der Zelle wird aus zwei Arten von Spicula gebildet: schuppenförmige Tangentialschuppen und radiär aus dem Zellkörper ragende nadelförmige Radiärspicula mit einer Basalscheibe. Der Durchmesser der Zelle beträgt ca. 35 µm. Die Basalschuppen sind von sehr unterschiedlicher Form und relativer Größe (von mir nicht untersucht) und bilden eine dichte Hülle; die Radiärspicula gerade oder leicht gekrümmt, 8–12 µm lang. Aus dem Zellkörper ragen außerdem ziemlich lange Axopodien (fadenförmige Pseudopodien mit Achsenfaden), die mit feinen Körnchen (Extrusomen) besetzt und entlang den Axopodien in ständiger Bewegung sind. Der Protoplast enthält außer dem Zellkern verschiedene andere Einschlüsse: eine pulsierende und andere Vakuolen. SIEMENSMA bezeichnet diese Art als im Lichtmikroskop leicht zu identifizieren.

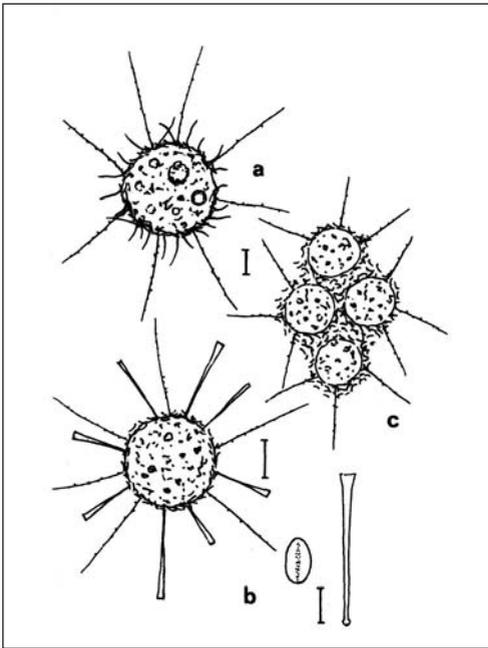


Abb. 15 Heliozoa

- a) *Choanocystis* cf. *aculeata*, Zelle mit deutlich sichtbaren Radiärspiculae und Axopodien
- b) *Raphidocystis* cf. *tubifera*, rechts eine Schuppe und ein trompetenförmiges Spiculum (deren Maßstab 5 µm)
- c) *Raphidiophrys* cf. *viridis*, Kolonie mit vier Einzelindividuen

Fig. 15 Heliozoa

- a) *Choanocystis* cf. *aculeata*, cell with significant radiar spicula and axopodia
- b) *Raphidocystis* cf. *tubifera*, on the right side one scale and a trumpet formed specula (measure 5 µm)
- c) *Raphidiophrys* cf. *viridis*, colony with four single individuals

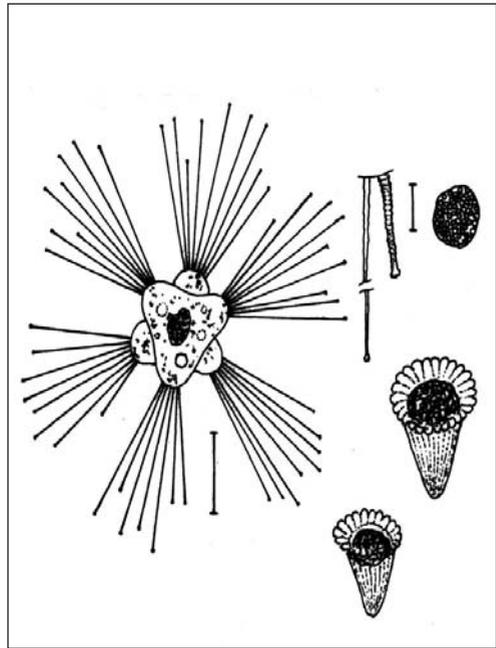


Abb. 16 Ciliophora: *Staurophrya elegans* (links lebendes Tier) und deren Zysten (rechts unten), Maßstab 50 µm. Rechts oben Tentakel, ausgestreckt und kontrahiert sowie Kern einer Zelle (stärker vergrößert, Maßstab 5 µm)

Fig. 16 Ciliophora: *Staurophrya elegans*, living animal and two cysts (below right, measure 50 µm). At the right side (upstairs): expanded and contracted tentacles, and a nucleus of the cell (measure 5 µm)

*Raphidocystis cf. tubifera* PENARD, 1904 (Abb. 15b)

Die kugelige Zelle hat einen Durchmesser von 20–28 µm im Durchmesser. Das Skelett besteht aus Tangentialschuppen und Radiärspicula. Die ovalen Schuppen sind 5–6 µm x 2,5–3 µm groß und zeigen im Lichtmikroskop einen schwach sichtbaren Mittelstrich. Die Spicula sind trompetenförmig und 15–18 µm (Malter), in anderer Population sogar 20–30 µm lang (Lichtenberg). Die in der Literatur angegebenen kurzen trichterförmigen Spicula konnten nicht beobachtet werden, weshalb die Artzugehörigkeit etwas fraglich ist.

*Raphidiophrys cf. viridis* ARCHER, 1867 (Abb. 15c)

Es ist eine koloniebildende Art, die aus mehreren eng zusammen liegenden Individuen von 20–24 µm Durchmesser besteht. Die in einer Schleimhülle liegenden Spicula sind nadelförmig, gekrümmt und meist schuppenförmig. Ihre Form konnte aber nicht näher untersucht werden.

Eine ähnliche koloniebildende Art ist *R. radians* HERTWIG et LESSER, deren Einzelindividuen miteinander durch Zellbrücken verbunden sind, aber nicht so dicht beisammen liegen sollen.

### 5.3 Ciliophora

Erwähnt werden sollen nur die Zysten von *Staurophrya elegans* ZACHARIAS, 1893 (Abb. 16). Diese sind fallschirmartig, schwebefähig, 70–80 µm lang und 70–75 µm breit. Sie waren im Plankton fast aller untersuchten Talsperren (außer Lichtenberg) zu finden. Die zugehörigen erwachsenen Tiere (sie gehören zu den Suctoria) jedoch nie.

Nur ein einziges Mal konnte der Autor ein Tier im Plankton der Havel bei Potsdam beobachten. Dieser Fund sei hier erwähnt und abgebildet. Der rundliche Zellkörper mit einer Größe von 40–52 µm trägt sechs Höcker, auf denen Büschel von kontraktile Tentakeln stehen, im untersuchten Fall bis 100 µm lang (in der Literatur werden bis 300 µm angegeben). Im ausgestreckten Zustand sind die Tentakel 0,5 µm dick, am Ende „geknöpft“, d.h. mit einer kleinen Verdickung versehen. Im Körper befindet sich eine pulsierende Vakuole neben anderen Vakuolen und der Zellkern von rundlicher oder unregelmäßiger Form ist gut sichtbar. In der Zelle waren auch einzellige Grünalgen zu beobachten, die vermutlich als Nahrung aufgenommen wurden, obwohl diese vorwiegend aus Ciliaten bestehen soll.

### 5.4 Rotatoria

*Keratella hiemalis* CARLIN, 1943 (Abb. 17a)

Die Art ist der *K. quadrata* sehr ähnlich. Die Dornen des Panzers sind aber kürzer, und der gesamte Panzer ist annähernd rechteckig. Seine insgesamt sehr zarte Felderung ist etwas abweichend im hinteren Lateral- und Medianfeld: die Längsleisten des hinteren Medianfeldes sind nicht gegabelt. Die Panzerlänge beträgt ohne Dornen ca. 120 µm, die Breite 75 µm.

*K. hiemalis* ist eine kaltstenotherme Art in der Talsperre Klingenberg; auch in der Talsperre Cranzahl (Kreis Annaberg).

*Keratella cochlearis* var. *tecta* GOSSE, 1886 (ohne Abb.)

Es handelt sich um eine *cochlearis*-Form ohne Hinterdornen, die auch als f. *tecta* bezeichnet wird. Diese Dornenreduktion entsteht nach RUTTNER-KOLLISKO (1972) durch Umwelteinflüsse, speziell durch schnelleres Wachstum infolge höherer Temperaturen und entsprechendem Eutrophiemilieu. Sie ist also nur bedingt von taxonomischem Wert. – Diese Rotatorie wurde nur in der eutrophierten Talsperre Malter beobachtet.

*Keratella valga* EHRENBERG, 1834 (ohne Abb.)

Ihre Gestalt entspricht im Prinzip der von *K. quadrata*. Sie besitzt aber ungleich lange Hinterdornen und wird auch als f. *quadrata* bezeichnet. Wie bei *K. cochlearis* wird auch bei der *quadrata*-Gruppe die Reduktion vorwiegend durch höhere Temperaturen hervorgerufen. – Nur in der Talsperre Malter festgestellt.

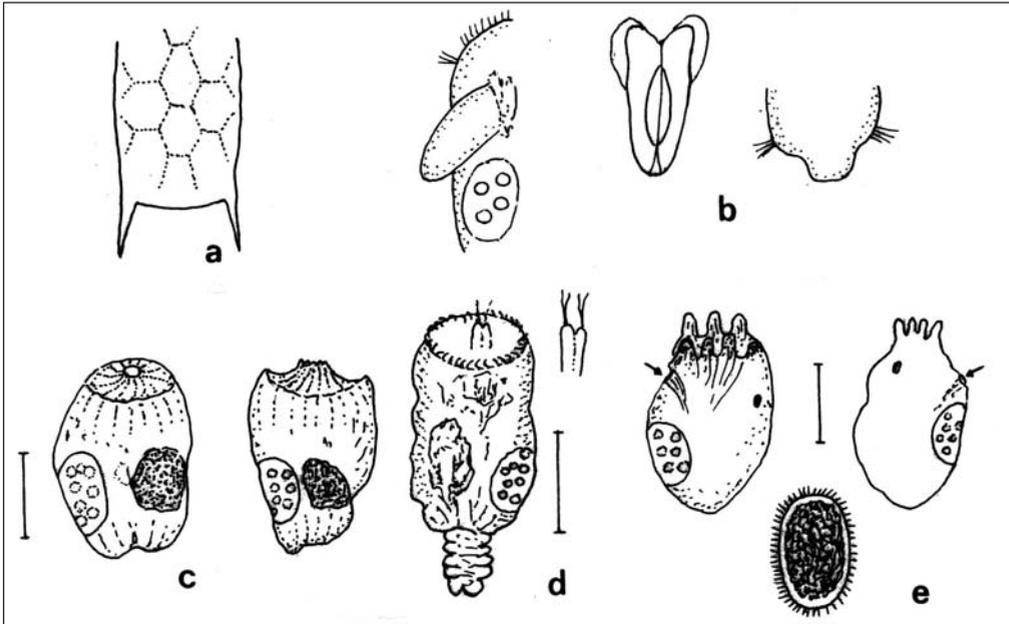


Abb. 17 Rotatoria

- a) *Keratella hiemalis*, hinteres Teilstück des Panzers (Maßstab 50 µm)
- b) Proloba-Form von *Polyarthra remata*, links Seitenansicht mit vorstehendem Kauer und Dottersack, Mitte Kauer, rechts Hinterende des Tieres mit Lage der Taster
- c) *Ascomorpha saltans*, zwei kontrahierte Tiere mit Mundfeld, Dottersack und dunklem Defäkationsspeicher (Maßstab 50 µm)
- d) *Conochilus unicornis*, kontrahiertes Einzeltier (Maßstab 50 µm); daneben verwachsene Taster des Apikalfeldes (stärker vergrößert)
- e) *Gastropus stylifer*, zwei kontrahierte Tiere (die Pfeile deuten auf die Fußöffnung), darunter bestacheltes Dauerei (Maßstab 50 µm)

Abb. 17 Rotatoria

- a) *Keratella hiemalis*, the abdominal part of the wrap (pelicula)(measure 50 µm)
- b) proloba-form of *Polyarthra remata*, left: lateral view with mastax and vitellarium; in middle: the mastax, on the right side: dorsal part of the body with filaments
- c) *Ascomorpha saltans*, two contracted animals with mouth region, vitellarium and the dark coloured excrement depot (measure 50 µm)
- d) *Conochilus unicornis*, contracted specimen (measure 50 µm); at the right side: crooked filaments of the apical field
- e) *Gastropus stylifer*, two contracted specimens (arrows point to the foot pore); below: stinged duration egg (measure 50 µm)

#### *Polyarthra*-Arten (Abb. 17b)

Alle vier festgestellten Arten zeigten zeitweise deutlich schräg gestellte Kauerapparate (Mastax), die dadurch kropfartig aus der Körperwand nach hinten gerichtet hervortreten. Diese auffallende Erscheinung wird als „proloba-Form“ bezeichnet. Sie wurde bei *P. dolichoptera* IDELSON, 1925, *P. major* BURCKHARDT, 1909, *P. remata* (SKORIKOV, 1896) und *P. vulgaris* (CARLIN, 1943) festgestellt. KOSTE (1978) bezeichnet diese Erscheinung als „wahrscheinliche Saisonform“. Für *P. remata* werden in der Literatur nur vier Dotterstock-Kerne angegeben, selten acht. In der Talsperre Lehmühle konnten auch Individuen mit sechs Kernen festgestellt werden.

Einige nicht panzertragende Rotatorien sollen nicht taxonomisch, sondern im fixierten Zustand abgebildet werden, wie man sie bei der Untersuchung von fixierten Proben findet. Dabei ist eine eindeutige Zuordnung zu einer Gattung oder auch Art nicht immer ganz einfach zu treffen, da sich diese Tiere meist stark kontrahieren. Die beigefügten Abbildungen sollen die Zuordnung von wenigstens drei Planktonarten erleichtern helfen.

*Ascomorpha saltans* BARTSCH, 1870 (Abb. 17c)

Das Scheitel- oder Apikalfeld des Kopfes zieht sich strahlenförmig zusammen, in dessen Mitte, oft etwas erhöht, die Mundöffnung liegt. Im kontrahierten Tier fällt ein großer dunkler Fleck auf, ein Defäkationsspeicher, da allen *Ascomorpha*-Arten der letzte Darmabschnitt nach dem Magen fehlt, was durch ihre saugende Ernährungsweise bedingt ist. Außerdem ist meist der Dotterstock mit seinen Kernen zu erkennen. Die Größe der kontrahierten Tiere betrug ca. 70–90 µm x 60–70 µm. – Nach KOSTE (1978) ist es eine Litoralform in oligo- bis mesotrophen Gewässern. In den Talsperren Lichtenberg und Malter war sie zu finden.

*Conochilus unicornis* ROUSSELET, 1892 (Abb. 17d)

Die Tiere befinden sich meist in durch Gallerte zusammengehaltenen Kolonien, die aber bei der Fixierung oft in die Einzeltiere zerfallen. In günstigen Fällen sind an den kontrahierten Tieren noch das Räderorgan und in dessen Mitte die verwachsenen Taster zu erkennen, ebenso im Inneren der Dotterstock mit seinen Kernen. Der auch beim lebenden Tier geringelte und kontraktile Fuß ist stark kontrahiert. Die Länge der kontrahierten Tiere (ohne Fuß) betrug ca. 110–130 µm, Breite 70–80 µm. – Es ist eine pelagisch lebende Art, die in allen vier Talsperren vertreten ist.

*Gastropus stylifer* IMHOF, 1891 (Abb. 17e)

Der Vorderrand des Tieres besitzt wellige Falten, die nach der Fixierung sehr deutlich hervortreten. In der Mitte des Körpers ist meist die Fußöffnung zu erkennen, außerdem das rote Zerebralaug. Die Größe der fixierten Tiere lag bei 95–110 µm x 70–75 µm. Auch die länglich-ovalen Latenzzeier (65–70 µm x 40 µm) mit ihrer feinen Bestachelung wurden beobachtet. *G. stylifer* wurde in allen Talsperren (außer Malter) festgestellt.

Von sonstigen Beobachtungen an Rotatorien sei mitgeteilt, dass beispielsweise bei der räuberischen *Asplanchna priodonta* in deren Magen *Keratella cochlearis*, *Ceratium hirundinella*, *Cyclotella stelligera*, *Peridinium willei* und *Sphaerocystis Schroeteri* gefunden wurden (Talsperre Klingenberg). Auch Parasitenbefall konnte gelegentlich beobachtet werden. RUTTNER-KOLLISKO (1972) gibt als häufigsten Parasiten das Microsporidium *Plistophora asperospora* an, deren kugelige Sporen 4–5 µm groß waren.

## 5.5 Cladocera

Erwähnt werden soll zunächst die Temporalvariation (Zyklomorphose) bei *Daphnia cucullata* G.O. SARS, die in der Talsperre Klingenberg gut zu studieren war. Sie beginnt im Frühjahr und endet im Herbst mit rundköpfigen Tieren, während dazwischen die Höhe und Größe des Helms zunimmt (Abb. 18). Man hat die Art der Veränderungen besonderen Rassen zugeordnet; die hier beobachtete entspricht etwa der Rasse *kahlbergensis*, doch kommen auch Abweichungen davon vor. Ähnliche Veränderungen der Kopfform kommen auch bei *D. longispina* O.F. MÜLLER vor.

Von den übrigen Cladocera ist vor allem auf *Leptodora kindtii* FOCKE hinzuweisen, einer sehr großen (ca. 1 cm) und räuberischen Art, die mit bis zu drei Exemplaren in einem einzigen Netzfang in der Talsperre Klingenberg und seltener in der Talsperre Lehnmühle vorhanden war.

Auch *Holopedium gibberum* ZADDACH ist eine interessante, aber nicht häufige Art, die nur in schwach saueren und sauberen Gewässern des Urgesteins anzutreffen ist. Die gallertige Ausbildung seiner Schale bedingt das Schwimmen in Rückenlage. Sie war nur einmal, aber relativ häufig, in der Talsperre Lehnmühle zu beobachten. NAIDENOW (1969) erwähnt *H. gibberum* auch nur einmal als häufig innerhalb mehrerer Jahre für die obere Talsperre Neunzehnhain (mittleres Erzgebirge).

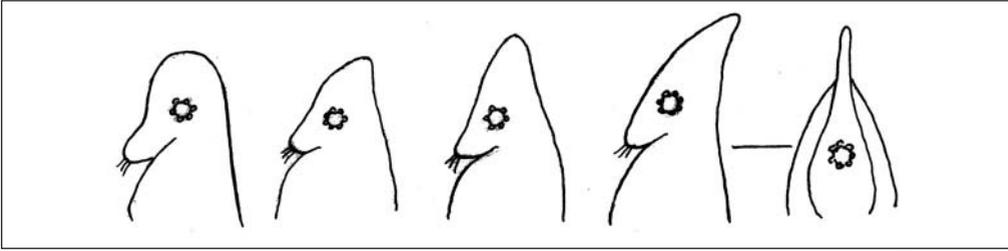


Abb. 18 Cladocera: Zyklomorphose der Kopfform von *Daphnia cucullata*, rechts außen Ventralansicht des Kopfhelmes  
 Fig. 18 Cladocera: cyclomorphosis of the head form of *Daphnia cucullata*; at the right side: ventral view of the head

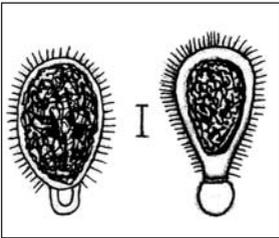


Abb. 19 Unbekanntes Gebilde (Dauerei oder Zyste?)  
 Fig. 19 A unknown structure (duration egg or cyst?)

## 5.6 Copepoda

Hier soll nur auf den bemerkenswerten Fund von *Acanthodiptomus denticornis* (WIERZEJSKI) in den Talsperren Klingenberg und Lehmühle hingewiesen werden, da dieser Diptomide bisher in Mitteleuropa als reine Gebirgsform galt. Mir gelangen außerdem Nachweise in der Nordhäuser Talsperre (Südharz, HEYNIG 2004) und im Helme-Stausee bei Kelbra (HEYNIG 2003). Prof. F. Kiefer (1897–1985), der seinerzeit meine Befunde bestätigte, hat in seiner ausführlichen Bearbeitung der freilebenden Copepoda (KIEFER 1978) gebührend darauf hingewiesen (l.c., S. 41ff. und 117).

## 5.7 Anhang

Abschließend sollen noch Gebilde vorgestellt werden (Abb. 19), die mir schon seit 40 Jahren besonders aus Talsperren bekannt sind, die ich aber nicht zuordnen kann. Auch alle befragten Fachkollegen konnten sie nicht determinieren, vielen waren sie völlig unbekannt. Es lässt sich also nur die Vermutung äußern, dass es sich vielleicht um Dauerstadien unbekannter Planktonorganismen (Dauerei oder Zyste?) handeln könnte. Es sollte jedenfalls nochmals auf diese unbekanntes Gebilde aufmerksam gemacht werden.

Die Gebilde sind mehr oder weniger eiförmig, 50–54 µm lang und 35–40 µm breit. Sie sind von einer derben Wand umgeben, die ringsum fein bestachelt ist. Am schmaleren Pol tragen sie einen eigenartigen Anhang, der wie ein „Henkel“ aussieht.

Gelegentlich konnten diese Gebilde im Plankton der Talsperren Klingenberg und Lehmühle, aber auch in den Talsperren Nordhausen, Wipper-Vorsperre (beide Südharz: HEYNIG 2004), Rauschenbach (Osterzgebirge) und Cranzahl (Kreis Annaberg) beobachtet werden.

## 6 Zusammenfassung

HEYNIG, H.: Zur Morphologie und Taxonomie ausgewählter Planktonarten aus Talsperren des Osterzgebirges (Sachsen, Deutschland). – *Hercynia N.F.* 40 (2007): 41–62.

Im vorliegenden Beitrag werden 24 Arten des Phytoplanktons und 20 Arten des Zooplanktons näher besprochen und die meisten davon mit Zeichnungen des Autors abgebildet. Es sind ausgewählte Beispiele aus der Gesamtheit der Planktongesellschaft, die in einer anderen Arbeit bereits dargestellt und in einer umfangreichen Planktonliste mit 167 Phyto- und 53 Zooplanktonarten (incl. Varietäten) erfasst wurden (HEYNIG 2005). Ich gebe der Hoffnung Ausdruck, dass die vorgelegten Untersuchungsergebnisse eine Grundlage für mögliche spätere Untersuchungen sein mögen.

## 7 Danksagung

Für die Bestimmung bzw. Verifizierung der meisten Desmidiaceen bin ich Herrn Prof. Lenzenweger (Ried, Österreich) zu Dank verpflichtet; auch vom 1994 verstorbenen Dr. J. Růžička (Pisek, ČR) erhielt ich wertvolle Hinweise. Dr. W. Schönborn (Jena) beriet mich bei der Identifizierung der Testacee *Diplophrys*. Herrn Dipl.-Biol. Bauermeister (Dresden) bin ich für die Überlassung von fixiertem Netzmaterial aus der Talsperre Klingenberg dankbar.

## 8 Literatur

- BOURRELLY, P. (1957): Recherches sur les Chrysophycées. Morphologie, Phylogénie, Systematique. – *Revue Algologique*, Mém. Hors-Série no. 1: 1-412.
- BOURRELLY, P. (1968): Les algues d'eau douce. Tome II: Les algues jaunes et brunes. – Éditions N. Boubée & Cie, Paris.
- ETTL, H. (1983): Chlorophyta I, Phytomonadina. – In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 9. – Jena, Stuttgart.
- ETTL, H.; Gärtner, G. (1988): Chlorophyta II, Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. – In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 10. – Jena, Stuttgart.
- FOTT, B. (1960): Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen. – *Preslia* 32: 142-154.
- FOTT, B. (1972): Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Tetrasporales. – In: Elster, H.-J.; Ohle, W. (Eds.): Die Binnengewässer 16, Das Phytoplankton des Süßwassers, 6. Teil. – Stuttgart.
- FRIEDL, T. (1998): Die Systematik und Stammesgeschichte der Grünalgen - eine Herausforderung für die Molekularbiologie. – *Biologie in unserer Zeit* 28: 246-258.
- HEYNIG, H. (1962): Zur Kenntnis des Planktons mitteldeutscher Gewässer, 2. Mitt. – *Nova Hedwigia* 4: 375-387.
- HEYNIG, H. (1969): Beobachtungen an planktischen Flagellaten (Zur Kenntnis des Planktons mitteldeutscher Gewässer V). – *Arch. Protistenkde.* 111: 170-191.
- HEYNIG, H. (1992a): Algologische Beobachtungen an Gewässern in der Umgebung von Františkovy Lázně (Franzensbad, ČSFR) I. – *Lauterbornia* 9: 27-44.
- HEYNIG, H. (1992b): Algologische Beobachtungen an Gewässern aus der Umgebung von Františkovy Lázně (Franzensbad, ČSFR) II. – *Lauterbornia* 10: 9-42.
- HEYNIG, H. (2000): Beiträge zur Kenntnis des Süßen Sees bei Halle (Saale) und zu seinem Plankton 1957 - 1992. 1. Teil. – *Lauterbornia* 38: 37-62.
- HEYNIG, H. (2003): Das Plankton des Helme-Stausees bei Kelbra/Kyffhäuser (Deutschland, Sachsen-Anhalt, Thüringen). – *Lauterbornia* 46: 159-183.
- HEYNIG, H. (2004): Zur Kenntnis des Planktons von zwei kleinen Talsperren des Südharz (Wipper-Vorsperre, Nordhäuser Talsperre). – *Hercynia N.F.* 37: 231-247.
- HEYNIG, H. (2005): Zur Kenntnis des Planktons von vier Talsperren des Osterzgebirges (Klingenberg, Lehmühle, Malter, Lichtenberg). – *Sächs. Florist. Mitt.* 9: 118-130.
- HINDÁK, F. (1977): Studies on the Chlorococcal Algae (Chlorophyceae) I. – *Biologické Práce* 23 (4): 1-190.
- HINDÁK, F. (1988): Studies on the Chlorococcal Algae (Chlorophyceae) IV. – *Biologické Práce* 34 (1-2): 1-263.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1950): Cryptophyceen, Chloromonaden, Peridineen. – In: Thienemann, A. (Ed.): Die Binnengewässer 16, Das Phytoplankton des Süßwassers, 3. Teil. – Stuttgart.

- KIEFER, F. (1978): Freilebende Copepoda. – In: ELSTER, H.-J.; OHLE, W. (Eds.): Die Binnengewässer 26, Das Zooplankton der Binnengewässer, 2. Teil: 1-343. – Stuttgart.
- KOMÁREK, J. (1974): The morphology and taxonomy of Crucigenioid Algae (Scenedesmaceae, Chlorococcales). – Arch. Protistenkde. **116**: 1-75.
- KOSTE, W. (1978): Rotatoria, die Rädertiere Mitteleuropas, 2. Aufl.- Text- und Tafelband. – Berlin, Stuttgart.
- NAIDENOW, W. (1969): Beitrag zur Kenntnis der Cladoceren und Copepoden einiger künstlicher Wasserbecken im Süden der Deutschen Demokratischen Republik. – Académie Bulgare des Sciences **30**: 71-87.
- POPOVSKÝ, J.; PFIESTER, L.A. (1990): Dinophyceae (Dinoflagellida). – In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 6. – Jena, Stuttgart.
- RUTTNER-KOLLISKO, A. (1972): Rotatoria. – In: ELSTER, H.-J.; OHLE, W. (Eds.): Die Binnengewässer 26, Das Zooplankton der Binnengewässer, 1. Teil: 99-234. – Stuttgart.
- SIEMENSMA, F.J. (1991): Heliozoa. – In: MATTHES, D. (Ed.): Protozoenfauna, Bd. 2: 171-297. – Stuttgart, New York.
- SKUJA, H. (1948): Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. – Symbolae Botanicae Upsaliensis **9**: 1-399.
- SKUJA, H. (1956): Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. – Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Ser. 4, Vol. **16**: 1-404.
- SKUJA, H. (1964): Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. – Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis, Ser. 4, Vol. **18** : 1-465.
- STARMACH, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae. – In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Mollenhauer, D. (Eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 1. – Jena, Stuttgart.

*Manuskript angenommen: 15. September 2006*

Anschrift des Autors:

Dr. Hermann Heynig

Rudolf-Haym-Straße 16, D-06110 Halle/Saale