

ACTA PROTOZOLOGICA

Preface of Chief Editor

This special issue of *Acta Protozoologica* is dedicated to Alfred Kahl (1877-1946), one of the most outstanding protozoologists who ever lived. It was initiated and partially financed by Prof. Wilhelm Foissner, an enthusiastic ciliatologist who discovered, together with Prof. Fritz Wenzel, a forgotten monograph of Kahl. I appreciate not only the facsimile reproduction of this monograph, but also Kahl's biography, which is surprisingly short (Corliss 1978). Thanks to the authors for the new data and for translating some important passages of Kahl's papers. They show not only Kahl's scientific thinking, but also that some of our "new" questions and problems are, indeed, not as "new" as we thought.

Jerzy Sikora

Preface of Authors

Bibliographies and general wisdom suggest that Kahl's last publication appeared in 1935 (Kahl 1935, Corliss 1978). Thus, it was a great surprise for the junior author when Prof. Wenzel showed him a Kahl monograph from 1943. Wenzel got the monograph as a subscriber of the *Mikrokosmos*, a widely distributed and still alive journal for amateur microscopists, presently edited by Prof. Klaus Hausmann (Berlin University). The *Mikrokosmos* publishers distributed a book addendum to the subscribers biannually. The addendum for the year 1943 was the first part of Kahl's "Infusoria", the second was planned to be published in volume 38 (1944), but did not appear due to the second war troubles, that is, the *Mikrokosmos* ceased for four years, and the first issue of volume 38 appeared only in October 1948. However, we cannot exclude that Kahl's manuscript still is in private or public archives. Likewise, we do not know whether further copies exist of part 1. A search in the web, kindly performed by Prof. Helmut Berger, did not reveal any offer for the 1943/44 book supplement of the *Mikrokosmos*, but it is likely that it is available in some of the large libraries. Indeed, Prof. Klaus Hausmann, one of the reviewers, recognized that he has the monograph in his records. However, he could not assign it to a certain author because Kahl's name was not mentioned on the article! Professor Hausmann got the monograph together with a complete *Mikrokosmos* series from an old amateur microscopist rather recently.

Kahl is still a very prominent ciliatologist due to his unsurpassed and invaluable monographs, summarizing the existing knowledge and adding thousands of excellent figures. His keys were even translated into English by Patterson (1978). Thus, Kahl deserves the honour that his last publication becomes distributed more widely, especially because it contains several new species and many improved figures arranged to nice plates.

We and the present *Mikrokosmos* publisher were unable to locate the copyright holder. Copyright of Kahl's article ends in 2013. Thus, Wilhelm Foissner declares that he will compensate for all financial claims of the present re-print.

Nine years ago, one of us discovered Dumont's forgotten monographs, containing hundreds of new protist species (Foissner 1995). Now, a forgotten monograph of Kahl is brought to light. How many are waiting to be discovered, especially in the old Russian and Asian literature?

We warmly thank Prof. Jerzy Sikora for giving us the possibility to distribute Kahl's last monograph to a wide audience.

Wilhelm Foissner
Fritz Wenzel

Life and Legacy of an Outstanding Ciliate Taxonomist, Alfred Kahl (1877-1946), Including a Facsimile of his Forgotten Monograph from 1943

Wilhelm FOISSNER¹ and Fritz WENZEL²

¹Universität Salzburg, FB Organismische Biologie, Salzburg, Austria; ²Universität Hamburg, Zoologisches Institut und Museum, Hamburg, Germany

Summary. The facsimile presentation of a forgotten ciliate monograph of Alfred Kahl from the year 1943 is a convenient occasion for a detailed biography of this outstanding ciliate researcher. Kahl was born in the village of Warwerort, that is, at the north coast of Germany on 18th February 1877. Nothing is known about his parents and youth. At the turn of the century, when Kahl was twenty, he became a primary school master; later, he taught English, French, and natural history in a Gymnasium (high school) in Hamburg, where he married and had a daughter, who initiated, as a student of the famous Eduard Reichenow, his microscopic studies.

Kahl published his first paper, a monograph with 241 pages, in the year 1926, when he was nearly fifty. In the following nine years, Kahl produced 1800 printed pages, containing, inter alia, the descriptions of 17 new ciliate families, 57 new genera, about 700 (!) new species, and thousands of excellent pen- and -ink drawings. Although Kahl had contact with several academic protozoologists, such as E. Reichenow and H. Kirby, he was a self-made man working alone and performing his meticulous live observations with a simple bright field microscope equipped, however, with a 100:1 oil immersion objective. Kahl did not only excellent original research, but also thorough taxonomic revisions. This culminated in the 1930-35 monographs in Dahl's *Die Tierwelt Deutschlands* series. These four reviews, which bring together and freshly characterize most ciliates known to that time, soon became "classics" and are Kahl's most important scientific legacy. Kahl's meticulous observations and phylogenetic ideas also influenced the higher classification of the ciliates, though this is less obvious than for species taxonomy.

After 10 years of intense work, Kahl abruptly stopped publishing in 1935, possibly because of problems with some academic protozoologists and zoologists. However, his reviews in the *Tierwelt Deutschlands* series soon made him famous throughout the protozoological landscape. This might have stimulated him to commence work again in the early forties, when he produced a revision of the 1930-35 monographs. The revision should be a book addendum for the subscribers of the *Mikrokosmos*, a popular journal for amateur microscopists. Unfortunately, only part 1, here reproduced as a facsimile, was published in 1943, while part 2 was likely lost during the Second World War troubles. This fine piece of work is not only a simple repetition of the previous reviews, but contains 10 new taxa, the freshwater species described between 1935 and 1940, several nomenclatural novelties, interesting remarks on various genera, and many improved figures. Two of the 10 new species were rediscovered recently, and one is redescribed and neotypified here, viz., *Phialinides muscicola* (Kahl, 1943) nov. comb.

Kahl used the morphospecies concept and emphasized that ciliate diversity is much greater than previously recognized. This and other matters caused conflicts with some academic protozoologists, especially A. Wetzel, who disliked Kahl's simple drawings and splitting of seemingly very similar species. However, time confirmed Kahl, whose life and work are an impressive example of how to become an unforgettable taxonomist: excellent original research and revisions, diligence, objectivity, respect for the field's history and, last but not least, a good deal of talent. Kahl died in November 1946. The reason and his grave are unknown.

Key words: biography, ciliate species recognition, Ciliophora, Kahl Alfred, neotypification, new ciliate species, *Phialina binucleata*, *Phialinides australis*, *Phialinides muscicola* (Kahl, 1943) nov. comb.

Address for correspondence: Wilhelm Foissner, Universität Salzburg, FB Organismische Biologie, Hellbrunnerstrasse 34, A-5020 Salzburg, Austria; E-mail (via): eva.herzog@sbg.ac.at



Fig. 1. The “young” Kahl (likely in his forties), demonstrating one of his many drawings. Note his simple microscope in the background. The photograph is from the archives of Prof. Dr. Klaus Hausmann (Berlin University). He cannot remember the source, but added it to a paper by Günkler (2000).

BIOGRAPHY OF ALFRED KAHL (1877-1946)

Alfred Detlef Fritz Kahl was born on 18th February 1877 in the village of Warwerort, that is, in an area called Dithmarschen (E9° N54°) at the north coast of Germany, about 80 km NE of the town of Hamburg. Nothing is known about his parents, childhood, and youth. A consultation of people from Warwerort in the sixties revealed that nobody could remember the Kahl family. However, the Hamburg city archives show that he passed the examinations for primary school teachers in 1897. Between 1897 and 1901, Kahl was teacher in a private elementary school in Hamburg.

Our next official record is from 1934, when Kahl taught natural history, English and French in a public high school (Gymnasium) in Hamburg. This shows that he passed further examinations to become a high school teacher and his interest in natural history. Further, he obviously had married and a daughter who attended the protozoological lectures and courses given by Prof. Dr. Eduard Reichenow at the Tropeninstitut (Tropical Institute) in Hamburg. In the introduction to his first monograph, Kahl (1926) informed the readers how he became a ciliate researcher: “The very interesting literature and preparations my daughter Lucia brought home fascinated me, as a dedicated biologist, and created the desire to study this field more deeply....Thus, I enthusiastically commenced literature reading and investi-



Fig. 2. This photograph shows Kahl in April 1934, when he was 57. It was taken by Dr. L. Provasoli in the city of Hamburg, where Kahl lived and worked; the background shows a shopping boulevard. Foissner, and likely also Corliss (1978), got this photograph from Dr. Bruno M. Klein, the famous Austrian protozoologist who described the first silver method and discovered the “Silberliniensystem” of the ciliates.

gation of the small water bodies in my surroundings at the beginning of the year 1924. Within nine months, I got a rather solid knowledge in drawing and identifying many species....but literature was a problem, until I got Penard’s (1922) ciliate monograph from Prof. Reichenow. In Penard’s fundamental work, I recognized 20-30 new species which I had seen previously in my material and also classified as undescribed”.

Kahl was now in the late forties and a distinguished person, as obvious from the photograph (Fig. 1). During a period of only 10 years, from about 1925 to 1935, Kahl intensely studied ciliates and published 21 papers, mostly monographs with over fifty pages. Most of these papers appeared in the *Archiv für Protistenkunde* and in the famous series edited by F. Dahl (*Die Tierwelt Deutschlands / Fauna of Germany*) and G. Grimpe & E. Wagler (*Die Tierwelt der Nord- und Ostsee / Fauna of the North and East Sea*).

In 1934/35, Kahl suddenly ceased his tremendous research activities with a supplement to his monographs in the *Tierwelt Deutschlands*, summarizing the species described between 1930 and 1934 and describing several new species he discovered during this period. The actual reason(s) why Kahl resigned is not known. On the photograph from 1934 (Fig. 2), he still appears as a distinguished person, but looks more sceptic than previously (Fig. 1). Likely, Kahl was frustrated by the disparaging critic he experienced from several academic protozoologists, especially Prof. A. Wetzel. This is evident from responses Kahl made in several papers (see next section). He had problems to publish in acknowledged journals, such as the *Archiv für Protistenkunde* and the *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*.

But soon Kahl's monographs became a bible for ciliate taxonomists and other people involved in ciliate identification. Obviously, this stimulated him to commence work again in the forties, when he produced the shortened and revised version of his *Tierwelt Deutschlands* monographs reprinted here. Unfortunately, Kahl passed away with 68, that is, in 1946, likely on 20th November. We did not find any obituaries, except the simple statement by Dr. Georg Stehli in the 1948 *Mikrokosmos* issue that "Kahl died during the past four years the journal could not appear".

KAHL'S MICROSCOPE AND METHODS FOR CILIATE OBSERVATION AND ILLUSTRATION

Ahead, we need to mention that Kahl published only in German language, as usual at that time. We decided to translate literally the most important passages into English for the sake of wider understanding.

Kahl (1926, p. 203) remarked on the microscope he used and which can be seen in the background of figure 1: it is a bright field stative III of the W. & S. Seibert company equipped with a compound condenser, a 5 × eyepiece, a 2.5½ objective (about 3:1), and an oil immersion objective 1/12 (100:1). Seen from today's perspective, this is a simple instrument, providing a highest magnification of × 500. However, the oil immersion objectives produced around 1920 had good resolution and great sharpness in the centre. Thus, the images obtained are similar to present-day bright field microscopes, especially if combined with a compound condenser.

Measurements were performed with the "number 4" eyepiece micrometer of the Zeiss Company. Unfortunately, Kahl's measurements are wrong in the first monographs because he corrected them upwards by about 25% in the reviews from 1930-1943! Kahl never commented on this mistake, but it is obvious from the sizes provided.

Kahl (1926, 1930b, 1943) gives information on his methods to observe and illustrate ciliates. Basically, his techniques are simple and the same as used by us (Wenzel 1953, Foissner 1991). Briefly, specimens are isolated with a micropipette and first observed at low magnification and without cover glass to note shape, size, movement, and the location of the main organelles. Then, a cover glass with small pillars of vaseline near its edges is applied; the latter are pressed down with a needle until the ciliate becomes more or less immobile and can be studied with the oil immersion objective. See Foissner (1991) for a detailed description of this method. The nuclear apparatus, Kahl studied mainly *in vivo*, rarely he used acetic methyl green or borax carmine. Kahl emphasizes the need of detailed live observation; the use of the oil immersion objective; to illustrate only those structures which were really seen; and to be critical of his own and literature data.

As concerns the famous illustrations, Kahl stated (1926, p. 204): "From the many drawings of a species, I select those for publication which are most useful for a solid characterization. These figures, I redraw in double size so that they can be reduced to the original size in the paper. This should help to soften the "hardness" typical for pen - and - ink drawings. Rarely, I use a camera lucida, mainly for species which remain immobile for longer periods. However, the results are very similar to my ordinary freehand drawings". Frequently, it is overlooked that the original monographs of Kahl (1926, 1927a, b, 1928a, b, 1930a, 1931a, b, 1932a) are much more detailed, both in text and illustration, than the reviews from 1930-1943, which are extremely condensed due to space constraints and the inclusion of literature data.

Kahl's simple drawings look not very impressive and were thus occasionally criticized. However, anyone who ever tried such a "simple drawing" will soon recognize the talent needed! Kahl was not only a meticulous observer but, like Fauré-Fremiet (1924), also a talented illustrator, showing the essence of a species in one or a few seemingly simple drawings.

KAHL'S LEGACY TO CILIATE TAXONOMY

Within only 10 years, Kahl produced about 1800 printed pages, containing 17 new ciliate families (Corliss 1979b), 57 new genera (Aesch 2001), about 700 (!) new species, and thousands of excellent figures of new and previously poorly described ciliates. Indeed, he almost doubled the number of free-living ciliate species, although he likely had a full-time job as a school master and worked alone, except for a single, small paper (Jørgensen and Kahl 1932). Thus, we agree with Corliss (1978) that this is an “unbelievable record which has never been - and is hardly ever likely to be - met in the annals of protozoology and microscopy, past, present, or future!”

Most of Kahl's new species (~ 680) are contained in the 1930-35 *Tierwelt Deutschlands* monographs, the others are found in the reviews from (1933b) and (1943). Later, many of Kahl's species were rediscovered and redescribed with modern methods, showing the accuracy of his descriptions. Thus, Patterson's (1978) criticism that “Kahl *often* described the different morphological variants of a species as separate species in their own right” is difficult to understand and unjustified.

Kahl did not only excellent original research, but also thoroughly reviewed the taxonomic literature on ciliates. This culminated in the 1930-35 monographs in Dahl's *Die Tierwelt Deutschlands* series. These are highly valuable and still frequently cited reviews, which soon became “classics” for experts from various fields, are Kahl's most intriguing legacy and made him famous nationally and internationally. Text and figures, although often very brief and rather small, form a harmonic unit making the monographs easy to use. Synonymization was done with great care and objectivity, showing that Kahl deeply respected the work of his predecessors; indeed, he redescribed many old species and avoided the establishment of new taxa whenever this was possible. Thus, few of Kahl's species have fallen into synonymy. All these attributes are requisites to become an unforgettable taxonomist (Foissner 1996).

We only partially agree with Corliss (1978) that Kahl little contributed to the higher classification of the ciliates, although it is true that he basically used Bütschli's system. However, Kahl established not only several suborders, such as the Ctenostomata and the sessile peritrichs, but generated also interesting hypotheses on the evolution and relationships of several ciliate groups (Kahl 1931a, b, 1932 a). Most of these ideas were not published in separate papers, but are contained in the

group introductions of the *Tierwelt Deutschlands* monographs. Unfortunately, this has been widely ignored. However, we believe that Kahl's hypotheses and meticulous observations served as idea generator for many other researchers (for an example, see Foissner *et al.* 2004b), and several of his families were raised to suborders or orders, usually with insignificant additions (for reviews, see Corliss 1961, 1979b).

KAHL'S SCIENTIFIC THINKING AND HIS PROBLEMS WITH ACADEMIC PROTOZOLOGISTS

Correspondence and contacts

Our knowledge about Kahl's scientific correspondence and contacts is limited to a few remarks Kahl made in some of his papers. Obviously, he had contact with most European ciliate researchers, especially, Penard, Bresslau, Stiller, and Klein; further, he distributed photographs of himself, for instance, to B.M. Klein (pers. inf. of Klein to WF; Fig. 2). The contact between Kahl and Klein was rather narrow because Kahl dried some of his species on slides and sent them to Klein for silver nitrate preparations (Klein 1930). However, none of these contacts resulted in joint publications, except of a note with Jørgensen (Jørgensen and Kahl 1932).

Certainly, Kahl had extensive and good contacts with several editors, especially Max Hartmann, who accepted his first monographs for publication in the *Archiv für Protistenkunde*. Further, book and series editors, like Dahl and Grimpe, were obviously glad to have a competent and productive ciliate taxonomist. For instance, Prof. A. Thienemann, a famous hydrobiologist, invited Kahl (1928a, b) to study the ciliates of the Oldesloe salt marshes at the east coast of Germany and to publish the results in the *Archiv für Hydrobiologie* he edited.

Kahl's critics

Kahl's early monographs (1926-1930a) soon divided the audience into admirers, who acknowledged his detailed observations and great knowledge on species, and critics, who considered him as a splitter using the wrong method (live observation) and (morphological) species concept, especially Wetzel (1928) and, to some extent, also Pestel (1931). Kahl (1929, 1933a) responded to both (see below). Today, we know that Wetzel (1928) was wrong, but his sharp criticism and the more or less subtle

objection of others caused that Kahl became discredited and some of his studies were refused by the leading zoological journals. Kahl (1930a, 1935) complained about that several times, for instance, when he described the stalk of the peritrichs (Kahl 1935, p. 710): "Unfortunately, my detailed research was refused by the editors of two influential journals, the *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie* and the *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere*". What a loss!

Certainly, Kahl made mistakes, as do all diligent people, but compared to the countless correct observations, these are negligible. Kahl made some rather serious mistakes in nomenclature (Corliss 1979b), however we should not forget that the first International Code of Zoological Nomenclature was still in its infancy when Kahl commenced his research. As a non-academic self-made man, Kahl certainly was very sensible to criticism. Likely, the public objections of Wetzel (1928) and the subtle criticism of several journal editors contributed to Kahl's stopping work so abruptly in 1935.

Kahl's species and scientific concepts

Kahl (1929, 1933a) responded to his actual and potential critics in two specific papers and, especially, in the introduction to the monograph on holotrichous ciliates (Kahl 1930a, pp. 313-320). We shall cite mainly from the last essay, which is timeless and shows Kahl's scientific concepts.

Kahl (1930a) commences the essay with a literal citation of some remarks of Wetzel (1928): "Considering the variable shape of many protozoans, it is very easy to describe new species. Unfortunately, recent taxonomists are as thoughtless as previous ones in this respect; indeed, their descriptions and figures are even more superficial". Wetzel (1928) does not explicitly refer to Kahl, but the further text shows him as the addressee. Kahl (1930a, p. 314) responded to this scathing critique with some remarkable statements illuminating also the present problems with ciliate diversity (Foissner 1999): "Such views on my publications are not unexpected for me. The huge number of new species I described must produce the impression that a "species hunter" is at work. However, I will keep up my view, without any respect to others, that there are much more protozoan species than supposed previously. Future research should decide whether or not I was correct and whether the above cited remarks apply to me".

As concerns the species concept, Kahl (1930a, pp. 315, 318, 319) defends a strictly morphological definition: "I consider the species as an abstraction which eliminates the individual *morphological* variability and summarizes the useful *morphological* features in a concise diagnosis. Species can be recognized only empirically, that is, they cannot be proven in a strict sense because empiricism uses only plausibilities". Wetzel (1928), in contrast, defines ciliate species "as those individuals which are able to conjugate with each other". Kahl (1930a, pp. 315-318) criticizes this definition for practical and theoretical reasons, but emphasizes that conjugation is an excellent additional feature for species previously defined morphologically. Time confirmed Wetzel, because his species concept is very similar to that used by most modern biologists. On the other hand, the practical problems of such a definition remain, for instance, that it may be extremely difficult to exclude sex in two similar morphospecies. Thus, the majority of new protist, plant, and animal species described these days, is still defined purely morphologically and/or by gene sequences. Wetzel (1928) also could not solve the practical problems of his concept because he diagnosed his new species in the classical (morphological) way!

In the context of species differentiation and recognition, Kahl (1930a, p. 318) also discusses pure cultures and reaches the following conclusion: "If the species is not extraordinarily variable, a pure culture is less useful than observations on ten field populations". Kahl does not deny the advantages of pure cultures, if the users are beware of the possibility that poorly thriving or degenerating cultures can produce abnormal specimens seemingly bridging the gap between two or more well-defined morphospecies. Everyone who uses both, pure cultures and field populations will agree!

Kahl (1930a, p. 320) closes the essay with a remarkable, but impracticable suggestion: "In protozoans, species recognition is highly subjective. Thus, there should be some standardization, for instance, a species should be considered as valid only if it has been confirmed by at least two specialists".

Kahl's essay shows that some of our "new" problems are, in fact, the old ones! There is still intense discussion about methods (live observation *vs.* definition from silver slides only), diversity (few or many species; Foissner 1999), species concepts (Foissner *et al.* 2002), and material (pure cultures *vs.* field populations). Certainly, discussion will go on and on and each generation of

scientists will have its own view in the light of new methods and concepts.

FACSIMILE OF THE “INFUSORIEN” OF KAHL (1943)

Our and Hausmann's exemplar of Kahl's (1943) “Infusorien” is not bound and lacks a title page. It is not known whether a title page exists at all. Possibly, it should have been distributed with part 2, which never appeared. Thus, the monograph ends abruptly with Plate XIV showing ophryoglenids and scuticociliates; the peritrichs and spirotrichs are lacking.

Complete title in German (obtained from Dr. Rainer Gerstle, editorial assistant to the *Mikrokosmos* in the seventies)

Kahl A. (1943) Infusorien (1. Teil). Ein Hilfsbuch zum Erkennen, Bestimmen, Sammeln und Präparieren der freilebenden Infusorien des Süßwassers und der Moore. Buchbeilage zum *Mikrokosmos* Jahrgang 1942/43, d. h., erschienen in der Reihe “Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit”, Band 31/32, 52 pp. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.

English translation (by W. Foissner)

Kahl A. (1943) Infusoria (part 1). An assistance book for the knowledge, identification, collection, and preparation of free-living infusoria from freshwaters and bogs. Book supplement to the *Mikrokosmos* years 1942/43. This supplement series appeared under a distinct name, viz., “Manuals for practical scientific work”, volume 31/32, 52 pp. Franckh'sche Publishers, W. Keller & Co., Stuttgart.

Suggestion for citation in taxonomic studies

Kahl A. (1943) Infusorien (1. Teil). Handbücher für die praktische wissenschaftliche Arbeit 31/32, 52 pp. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. (Reprinted in *Acta Protozoologica* **43** (Suppl.): 1-66, 2004)

Taxonomic and nomenclatural innovations in the monograph of Kahl (1943)

The monograph excludes marine species and contains several innovations summarized in the following paragraphs. Further, Kahl has redone all illustrations. Usually, the differences are small, but in some species they are considerable, showing that they are based on

new observations. Thus, the 1943 monograph should be consulted in all kinds of taxonomic work.

New taxa described (arranged alphabetically): *Askenasia armata* (p. 22), *Askenasia pelagica* (p. 22), both not identical with any of the species described in the revision of the genus by Krainer and Foissner (1990); *Frontonia angusta* (p. 45), raised to species level, as also suggested by Foissner *et al.* (1994); *Lacrymaria muscicola* (p. 17), redescribed at the end of this paper; *Loxodes striatus* var. *fasciformis* (p. 33); *Paramecium chlorelligerum* f. *claviforme* (p. 36), see also the little-known paper by Baumeister (1969), who described three new, likely valid species, viz., *P. varionuklei*, *P. traunsteineri* and *P. chilodonides*; *Prorodon geldneri* (p. 16), *Prorodon sapropelicus* (p. 16), *Prorodon discolor* f. *ovalis* (p. 16); and *Spathidium coemeterii* (p. 27), redescribed by Foissner *et al.* (2004a).

As mentioned in this compilation, two out of the ten new taxa described by Kahl (1943) were re-discovered by Foissner: one is redescribed in Foissner *et al.* (2004a), the other at the end of this paper. This shows once more the excellent work Kahl did. Likely, the other species also can be re-discovered on detailed investigations.

Nomenclatural changes: Kahl (1943, p. 21) transferred *Chaenea mucicola* Wang to *Enchelyodon*. In this genus, however, it is preoccupied by *E. mucicola* Kahl. Thus, he introduced the new name *Enchelyodon wangi* nom.n. Kahl (1943, p. 27) recognized preoccupation of *Diceras* Eberhard and introduced the new name *Diceratophrys* nom.n. Accordingly, *Diceratula* Corliss (1960), who also recognized this homonymy, is a junior synonym.

Remarks on generic classifications: The 1943 monograph contains, like Kahl's previous monographs, interesting notes on the morphology and classification of several genera. These remarks are too extensive to be fully cited and translated; thus, just a few representative examples were selected. Kahl (p. 49) recognized that *Ichthyophthirius* belongs to the ophryoglenids, which was later proven by Lynn *et al.* (1991); that *Hemiohryys* is a junior synonym of *Amphileptus* (p. 28), later proven by Foissner (1984b); and that *Dileptus tracheloides* Zacharias represents a new genus (p. 32), which was independently established by Foissner *et al.* (1999). Further, interesting notes concern, for instance, the genera *Disematostoma*, *Stokesia*, and *Marituja* which Kahl considers as synonyms. However, this is not supported by recent data compiled in Foissner *et al.* (1999).

Supplementary observations: Several descriptions and many illustrations are obviously based on additional

observations. Sometimes, this is obvious, for instance, in *Lacrymaria vermicularis* (p. 17): “Frequently, a large variety is found among aquatic plants, while a smaller, probably distinct species occurs in the plankton (Fig. 8, p. 13)”; usually, however, the new data are utilized in refined illustrations without any comment, for instance,

in *Phascolodon vorticella*, *Bresslaua discoidea*, and *Hemicyclium lucidum*. Further, Kahl included illustrations of several undescribed species, for instance, a 500 μm (!) long, sapropelic *Spathidium* (Fig. 16 on p. 19).

A. Allgemeiner Teil

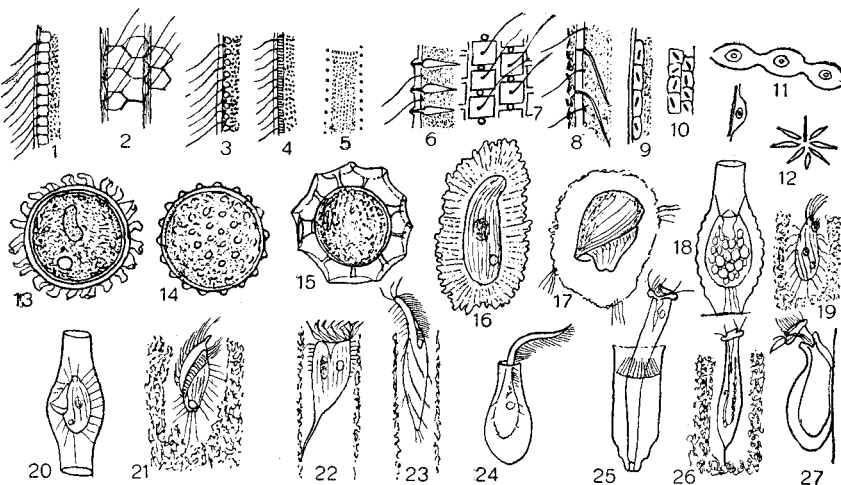
1. Morphologie

Größe (12 Tausendstel Millimeter [12 μ] bis etwa 2 mm) und Gestalt sind je nach Art sehr mannigfaltig, doch ändern beide selbst innerhalb mancher Arten je nach dem Ernährungszustand oft überraschend ab. Außerdem quellen manche Formen, die lebend unter dem Deckglas beobachtet werden, infolge Sauerstoffmangels auf und täuschen so dem Beobachter unbekannte Gestalten vor. Viele Arten sind kontraktile und ändern somit ihre Gestalt je nach dem Grad ihrer Dehnung (vgl. dazu Fig. 1 u. 2).

Das weichere, halbflüssige Innenplasma (Entoplasma), dessen strömende Be-

ger Dichte den Zellkörper bedecken, werden von ihren Basalkörnchen aus mittels des diese verbindenden Silberliniensystems erregt und führen den in regelmäßigen Wellen verlaufenden Ruderschlag aus. Auch die Trichozysten, die ihren flüssigen Inhalt zu langen, erstarrenden Nadeln ausstoßen können, wie auch die Toxizysten stehen mit den nervenähnlich funktionierenden Silberlinien in Verbindung. Die Toxizysten, die besonders bei räuberischen Arten in der Mundwand, oft aber auch an anderen exponierten Körperstellen stehen, stoßen giftige Nadeln aus, die die Beute, meist Infusorien, selten

Fig. 1. Bau (1–12) und Bildungen des Ektoplasmas. 1 u. 2 = alveolarisiertes Ektoplasma (Ektpl.), im Längsschnitt und von der Fläche. 3, 4 u. 5 = Ektpl. mit deutlichen Prtrz. in Form von Granula (3) und feinstabförmig (4 u. 5). 6 u. 7 = Ektpl. mit geschnäbelten Trz. (*Paramecium*), 6 zeigt die gefelderte Pellikula von der Fläche und die Mündung der Trz. in den Querleisten. 8 = Ektpl. mit Gallerthülle und distal umgebogenen Trz. (*Sonderia*). 9 u. 10 = Ektpl. von *Didinium alveolatum*, die Prtrz. schweben in Alveolen (9 längs, 10 von der Fläche). 11 = Prtrz. von *Urticella monilata* in blasenförmigen Vorsprüngen. 12 = spindelförmige Prtrz. von *Euplotes* in Verbindung mit einer Tastborste. 13, 14 u. 15 = Zysten von *Actinobolus*, *Stylonychia* und *Bursaria*. 16 = Gallerthülle von *Colpidium*. 17 = pathologisch abgesonderte Hülle von *Metopus caducus* (Deckglasstörung). 18–27 = Wohngehäuse von *Vasicola* (18), *Cyrtolophosis* (19), *Calyptotricha* (20), *Metopus mirabilis* (21), *Tintinnidium* (22), *Sichotricha* (23), *Chaetospira* (24), *Thuricola* (25), *Ophrydium* (26), *Vaginicola* (27). Schemat. Abb. von Kahl



wegung (Zyklöse) man bei einigen Arten deutlich erkennen kann, enthält meist außer Nahrungskörpern allerlei körnige Bestandteile (Granula), die entweder als Nahrungsreserve oder als schon abgebaute Rest- bzw. Exkretkörper anzusprechen sind. Außerdem haben viele Arten (einige ständig, andere gelegentlich) in ihrem Plasma symbiotische Grünalgen (Zoochlorellen) und selten auch andere, besonders bakterielle Symbionten. Die Wandung der Zelle, das festere Außenplasma (Ektoplasma), setzt sich von innen nach außen aus dem Kortikal-(Rinden-)plasma, der Alveolarschicht, die in den Wandungen ihrer mehr oder weniger (\pm) deutlichen Waben oft stäbchenförmige Einlagerungen enthält (Trichozysten), und der homogenen Außenhaut (Pellikula) zusammen. Die Wimpern (Zilien), die in \pm gleichmäßi-

Rädertiere, lähmen und töten. Die Toxizysten findet man bei räuberischen Arten oft in Bündeln oder verstreut im Entoplasma, wo sie sich zu bilden scheinen. Alle Infusorien haben in ihrer subpellikularen Schicht sehr kleine, körnchen- bis kurz stäbchenförmige Einlagerungen, die Protrichozysten, die das Material für den Bau der Zystenwand und, wenn vorhanden, des Gehäuses liefern. Eine scharfe Abgrenzung zwischen ihnen und den Trichozysten gibt es nicht; diese sind nur eine höhere Ausbildung der Protrichozysten. Art und Anordnung der Protrichozysten sind bei recht vielen Arten ein wichtiges Kennzeichen und bedürfen großer Aufmerksamkeit. Manchmal werden die Protri- bzw. die Trichozysten infolge der Einwirkung von giftigen Reagenzien, oder bei empfindlichen Arten (z. B. vielen Metopusformen) schon

durch den Deckglasdruck veranlaßt, insgesamt ausgestoßen und bilden eine Hülle um das Tier, das dann meistens einget (Fig. 1, 16, 17).

Kontraktile Arten lassen manchmal deutlich (meist darf man sie nur vermuten) kontraktile, muskelähnliche Fasern (*Myoneme*) in ihrem Ektoplasma erkennen, die neben den Wimperreihen verlaufen. Noch seltener erkennt man elastische, nicht kontraktile Fibrillen, die dem Körper wieder die gestreckte Gestalt verleihen, z. B. bei

meist nahe dem Vorderende, und zwar auf der Rücken-(Dorsal-)seite in Reihen zwischen den Wimperreihen stehen; sie dienen dem Tastsinn, vielleicht (nach v. Gelei) auch manchmal dem Geruchssinn. Eine oder eine Gruppe von mehreren langen Borsten am Hinterende dient bei vielen Arten dem Steuern oder der Stabilisierung der in \pm engen Schraubenwindungen vor sich gehenden Vorwärtsbewegung; sie werden fälschlich als Springborsten aufgefaßt. Verbreitet, aber \pm deutlich, ist die Fähigkeit der Wim-

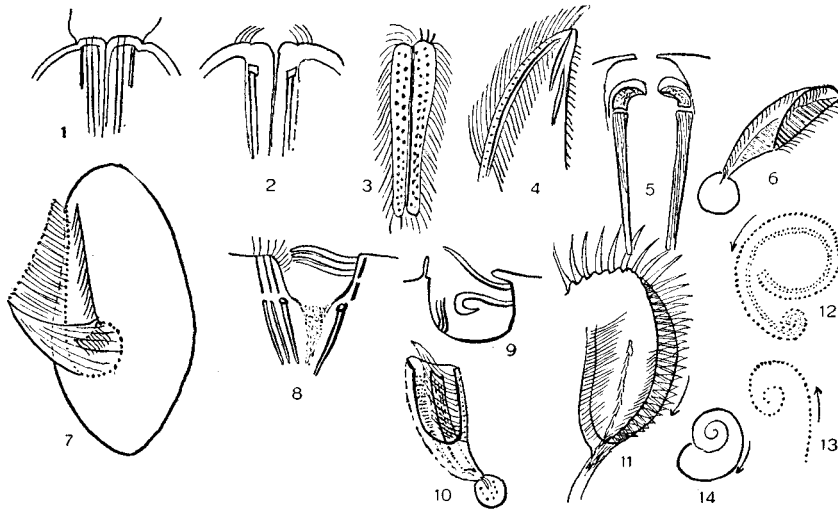


Fig. 2. Die wichtigsten Mundformen, schemat. 1 = *Holophrya* (optisch. Längsschnitt) mit Randtrichiten und Angriffstoxc. 2 = *Prorodon*, mit versenkten Doppeltrich. 3 = *Spathidium*, Wulst von der Fläche. 4 = *Lionotus*, Mundspalt mit Mähne und Trich., am Vorderende Angriffstoxc. 5 = *Chlamydodon*, Reusenstäbe, vorn mit gelenkigen Greifzangen. 6 = *Colpoda*, mit oberem und unterem Wimperfeld. 7 = *Pleuro nema*, Membrantasche und adoral. Wp. 8 = *Frontonia*, hypoth. Querschnitt mit kompliziertem Stütz- und Wp.-apparat. 9 u. 10 = *Glaucoma* (9, hypoth. Querschnitt, 10 von der Fläche). 11 = rechtsgewundenes Peristom eines hypotrichen Infusors. 12 = links- und

auswärtsgewundene ador. Spirale der Peritrichen, im Pharynx ist eine zweite l. einwärts gerichtete Windung. 13 = links einwärts gewundenes Peristom der Ancistriden. 14 = rechts auswärts gewundenes Peristom von *Spirodona*. (Fig. 1 u. 2 aus „A. Kahl, Wimpertiere oder Ciliata [Infusoria]“ in Dahl, Die Tierwelt Deutschlands. Jena, G. Fischer)

Stentor. Stärkere Wimpergebilde, die stets aus zahlreichen Wimpern verklebt sind (Synzilien) und die sich oft beim Fixieren oder im leidenden Zustande in ihre Bestandteile auflösen, sind meist durch \pm derbe Fasern im Ektoplasma verankert. Zu den Synzilien gehören die *undulierenden Membranen*, segelartige Gebilde, die am und im Mund die Nahrung herastrudeln und oft auch auslesen; die *Membranellen*, das sind ähnliche, meist aus 2 oder mehr kurzen Reihen verklebte flache Gebilde, die in Reihen (Zonen) geordnet, die Nahrung zum Munde strudeln; *Zirren* mit ovalem bis rundem Querschnitt, die wie Füßchen benutzt und bewegt werden und eine gewisse elastische Starrheit zeigen, und endlich Felder gedrängter, nicht verklebter Wimpern im Munde mancher Arten, sowie Kurzreihen kaum oder nicht verklebter Wimpern, die der Ortsbewegung dienen (*Pektinellen*).

Sehr verbreitet sind \pm starre, abgestutzte Borsten, die bei sehr vielen Arten

pern, an festen Gegenständen zu haften (*Thigmotaxis*).

Wie in allen Tierklassen, so sind auch bei den Infusorien Lage und Organisation des Mundes, die ja in engster Abhängigkeit von der Lebensweise des Tieres stehen, für die Systematik von entscheidender Bedeutung. Der *Mund* (vgl. Fig. 2) bedarf daher in dieser Übersicht einer eingehenderen Besprechung; Mit dem Ausdruck „Mund“ bezeichnet man (ähnlich wie beim Menschen) etwas verschiedene Organe. Im engeren Sinn versteht man darunter die spaltartige, dehnbare Unterbrechung der äußersten Hautschicht, der Pellikula. Diese Öffnung liegt bei den urtümlichsten Formen am Vorderende und ist nicht eingesenkt, führt also nicht in eine Mundgrube, sondern unmittelbar in die Speiseröhre, die von den beiden anderen Hautschichten gebildet wird. Die *Speiseröhre* (*ösophagus*) senkt sich \pm weit nach innen und mag hier und da auch einmal fehlen; ihre Wandung ist vielfach durch Stäbchen (*Trichiten*) oder elastische Fasern gestützt. Bei räuberischen Infusorien ent-

hält sie außerdem, oder manchmal nur die oben erwähnten Giftnadeln (Toxizysten). Dieser primitive Mund kann, wie man beim Überblicken der ersten beiden Tribus erkennen wird, schon eine recht mannigfaltige Ausgestaltung erfahren. Komplizierte äußere Wimperorgane fehlen ihm; aber oft sind die Körperwimpern in seiner Nähe verstärkt und dichter zusammengedrängt. Die so organisierten Infusorien sind „Schlinger“ und leben meistens räuberisch.

In Anpassung an das Hinabwürgen langer, oft derber Algen- oder Pilzfäden ist der Mund bei den nächsthöher organisierten *Hypostomata* vom Pol auf die abgeflachte Bauchseite (Ventralseite) verlegt worden. Die Stützfibrillen sind zu oft mächtigen, manchmal gegliederten Greiforganen umgestaltet, die Mundöffnung liegt etwas versenkt und in ihrer Umgebung befinden sich schwache Organellen von Spezialwimpern, die an der Nahrung thigmotaktisch (s. oben) haften und sie dem Mund zuführen helfen.

Bei den nächsten beiden Unterordnungen ist es zur Ausbildung einer deutlichen Mundgrube gekommen, die an ihrem äußeren Rande oder im Innern kompliziertere Wimperfelder oder Membranen oder beides gleichzeitig besitzt. Die so ausgestatteten Infusorien sind noch teils „Schlinger“, teils aber „Strudler“, die bakterielle Kleinnahrung einstrudeln. Diese sammelt sich in einem Hohlraum, meist in dem Entoplasma unter der Mundgrube, der Nahrungsvakuole; diese kann sich aber auch schon in dem Ösophagus bilden, wenn ein solcher erkennbar ist.

In Fortentwicklung dieser Organisation ist es bei der II. Ordnung, den *Spirotricha*, zur Ausbildung einer adoralen Zone gekommen, d. h. eines Streifens spezieller Wimpergebilde, der vom Vorderpol bis in den Schlund hineinführt und bald zum Hineinstrudeln, bald zum Schlingen dient. Die ihn besetzenden Synziliengebilde sind die zur Längsachse der Zone quergestellten Membranellen, die meist aus zwei Schichten Wimpern verklebt sind; außerdem ist meistens rechts vor dem Mund eine segelartige Membran vorhanden. Diese Membranellenzonen biegt kurz vor dem Mund oder in ihrem ganzen Verlauf im Uhrzeigersinn, also rechtswindend um.

Auch die beiden letzten Ordnungen, die *Peritricha* und die *Chonotricha*, haben spiralig zum Mund führende adorale Zonen, die aber nicht von der der *Spirotricha* abzuleiten sind und augenscheinlich von heute nicht mehr vorhandenen Urformen ihre Entwicklung genommen haben.

Die nicht weiter verwendbaren Reste der

Nahrung werden aus einer weiteren Öffnung der Pellikula, dem After (anus) ausgestoßen. Der After liegt durchweg nahe dem Hinterpol, selten, besonders bei den Peritrichen und den ein hinten geschlossenes Gehäuse bewohnenden Formen der ersten beiden Ordnungen nahe dem Vorderende. Die meist in eine Schleimmasse gebetteten Fäzes werden manchmal durch besondere Wimperorgane abgestoßen.

Ein in biologischer wie systematischer Hinsicht ebenfalls sehr wichtiges Organ ist die kontraktile (pulsierende) Vakuole (c.V.), die ursprünglich am oder nahe dem Hinterende lag, bei höheren Formen aber meist nach der Mitte des Zellkörpers verlegt worden ist und häufig in der Mehrzahl auftritt. Ihre Wandung besteht aus derb gekörntem Plasma (dem Nieren- oder Nephridialplasma v. Geleis), das aus dem umgebenden Entoplasma unmittelbar oder durch zuführende Kanäle das ständig von außen osmotisch eindringende Wasser und darin gelöste Abbaustoffe herauszieht und während der Diastole (Ausdehnung) in die sich erweiternde Vakuole leitet. Von hier fließt der Inhalt bei der plötzlich einsetzenden Systole (Zusammenziehung) durch einen oder mehrere kurze Röhrenausgänge nach außen. Die Austrittöffnungen (pori excretorii, P.e.) sind hin und wieder für die Systematik von einiger Bedeutung, es sind winzige (1—2 μ), aber scharf umrandete Poren in der Pellikula.

Von ganz besonderem Interesse ist der bei den Infusorien ganz einzigartig entwickelte Kernapparat. Er besteht aus zwei ganz verschieden gebildeten und funktionierenden Teilen, dem winzigen Kleinkern oder Mikronukleus (Mi.), der entweder einfach oder in mehreren (oft winzigen) Teilen meist in unmittelbarer Nähe des Großkerns oder Makronukleus (K.) liegt. Dieser ist vielfach größer als der Mikronukleus und kommt in einem oder in mehreren bis zahlreichen Teilen vor. Die äußeren Erscheinungsformen der beiden Kernglieder sind für die Systematik von großer Bedeutung. Meistens kann man sie bei einiger Übung und Aufmerksamkeit schon im lebend festgelegten Infusor erkennen; wenn nicht, so hilft durchweg ein Tropfen Methylgrünessig, der an den Rand des Deckglases gesetzt wird. In wenigen Fällen muß man versuchen, eine Karmin- oder Hämalaunfärbung usw. anzuwenden.

Der Mikronukleus ist der die Erbmasse enthaltende Teil des Kernapparates, während der Makronukleus nur die vegetativen Funktionen des Tieres (Nahrungsaufnahme und -verarbeitung, Bewegung und Wach-

tum), wie auch die damit verwandte Regeneration nach Verstümmelung reguliert.

Alle diese Verhältnisse hier im einzelnen zu schildern und das äußerst interessante Verhalten des Mikronukleus bei der Zellteilung oder der Konjugation (Verschmelzung zweier Individuen zwecks Austausches der Erbmasse) hier auszuführen, würde einen zu großen Raum beanspruchen und muß daher unterbleiben.

2. Verbreitung und Fundorte der Infusorien

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen, die durch meine eigenen in oft überraschender Weise bestätigt worden sind, ist, mit Ausnahme ganz weniger Wimpertiere, jede Art über die ganze Erde gleichmäßig verbreitet. Ihr Erscheinen ist nur davon abhängig, daß ihre Zysten durch die Luft an den betreffenden Ort getragen worden sind und daß sie dort die ihnen zusagenden Lebensbedingungen angetroffen haben. Die Ausnahmen betreffen wohl nur die Formen, die auf anderen Tieren angeheftet, epizoisch leben und die, falls sie an gewisse endemische Wirtstiere, z. B. die Iso- und Amphipoden des Baikalsees angepaßt sind, vielleicht keine weiteren Lebensräume haben erobern können. Ob unter den freilebenden Infusorien eines solchen Sondergebietes sich endemische Formen entwickelt haben, wird man erst entscheiden können, wenn mehr so gründliche Untersuchungen derartiger Faunen vorliegen, wie sie Gajevskaja über den Baikalsee (1933, *Zoologica*, 83, Stuttgart) veröffentlicht hat.

Im übrigen sind die Wimpertiere oder Infusorien an sehr verschieden weite Lebensbedingungen gebunden. Sie sind entweder steno- oder eurybiont (d. h. eng- oder weitläufig). Dabei hängt ihr Auftreten nur selten von den physikalischen Umständen ab; es gibt nur wenige Arten, die extreme Temperaturen lieben, die also stenotherm sind, kalt- oder warmlebig. Den meisten Arten macht es wenig aus, ob sie im Winter aus ihrem Fundort in das warme Zimmer gebracht werden; sie sind eurytherm. Eher schadet z. B. den im Winter gefangenen Planktonten eine solche Übertragung wohl mehr durch die Verringerung der Sauerstoffspannung als durch die Erhöhung der Temperatur. In solchen Fällen benutze man zum Sammeln eine Thermosflasche; doch mögen manche davon wirklich psychrophil, d. h. Kälte liebend, sein.

Da auch die Lichtstrahlung nur wenig auf sie wirkt, so sind ganz vorwiegend die im Wohnwasser gelösten organischen und unorganischen Stoffe für das so überraschend

wechselnde Auftreten der einzelnen Arten maßgebend.

Auf diesem Gebiet hat man schon eine ganze Reihe von Untersuchungen angestellt, wobei besonders der Gehalt an Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, Methan, Ammoniak berücksichtigt worden ist. Man hat dabei geradezu gewisse Infusorienarten als Indikatoren für diesen oder jenen Bestandteil festgestellt; doch ist auf diesem Gebiet sicher noch viel zu leisten, wie jeder eifrige Infusorienforscher bald bemerken wird. Eine eingehende Besprechung dieser ebenso interessanten wie schwierigen Fragen muß hier aus Raumgründen unterbleiben. Im allgemeinen teilt man hauptsächlich nach dem Gehalt an Sauerstoff und organischen Stoffen die Wohnwasser in drei Haupttypen ein, deren jeder wieder in drei Untertypen zerfällt: Das Sapropel, mit ganz geringem oder fehlendem Sauerstoff-, aber starkem Schwefelwasserstoffgehalt; die Saprobie, mit merklichem Ammoniak- und meist schwachem Sauerstoffgehalt und die Katharobie, mit starkem Sauerstoffgehalt; die Untertypen: stark, mäßig, schwach, werden dann durch Vorsetzen von: poly-, meso-, oligo- gekennzeichnet.

Diese Einteilung ist jedoch keineswegs so zu verstehen, daß hier etwa, sowohl im Chemiesmus des Wassers wie in seiner Besiedelung mit Infusorien, in der Natur scharfe Grenzen gegeben wären. Einige interessante Sondergebiete, die eine in Anpassung an die besonderen Lebensbedingungen entstandene Spezialfauna herausgebildet haben, sind das Plankton, das, wie besonders Gajevskaja gezeigt hat, selbst unter dem Eise und sogar in großer Tiefe eine interessante Fauna aufweist, während es nach meiner Erfahrung in flachen Gewässern sich meist nur im Frühjahr als interessant erweist; ferner die Moosfauna, die allerdings sehr wechselnd reich, besonders in kurzen, dichten Moosrasen oft sehr dankbar ist (man tränke die trocken gesammelten Moose gründlich mit destilliertem oder Brunnenwasser) und endlich die Fauna des Ackerbodens, den man aber zwecks Erzeugung einer als Nahrung dienenden Bakterienflora mit Nährstoffen, besonders etwas Tierblut, versetzen muß.

3. Sammeln, Beobachten und Bestimmen

Der Infusorienforscher benötigt nur ganz wenige Geräte, die fast ohne Kosten beschafft werden können: ein paar Marmeladengläser für größere Proben, besonders solche mit Kraut und etwa ein Dutzend derbwandiger Zylindergläser (etwa 10 ×

4 cm) mit Korken genügen. Wenn möglich, so versehe er sich auch mit einem kleinen Planktonnetz (Gaze Nr. 25). Für das Heraufholen von Bodenproben aus seichteren Gewässern genügt als Schlammerschöpfer zur Not eine Konservendose mit einem langen Bindfaden und aus flachen Tümpeln folgender kleiner Apparat: eine Doppelklemme für die Fahrradluftpumpe wird mit der einen Seite an den Stockgriff geklemmt (evtl. ein zurechtgeschnittenes Stück Kork mit einklemmen) und nimmt an der anderen Seite ein Zylinderglas auf. Dieses wird mit einem Korken lose verschlossen, durch den in einer Bohrung ein Bindfaden führt, der innen durch einen Knoten gehalten wird. Man führt das Glas waagrecht auf den Schlamm, zieht den Korken ab und hebt es gefüllt senkrecht wieder heraus.

Die erste Aufgabe des Anfängers wird es sein, eine Übersicht über die Infusorienbesiedelung aller möglichen Wasseransammlungen seiner Umgegend zu gewinnen. Vor allem muß er versuchen, Gewässer zu finden, in denen Kräuter mit fein zerteilten Blättern, besonders Wasserschlauch (*Utricularia*) und Tausendblatt (*Myriophyllum*), wachsen. Irgendein ihm bekannter Botaniker oder Aquariumbesitzer wird ihm gewiß solche Fundstellen nachweisen können. Ebenso wichtig ist es, die manchmal so interessanten Faulschlamm-(Sapropel-)stellen kennenzulernen. Es sind das meist flache Tümpel oder Gräben, die im Sommer eine dichte Decke von Wasserlinsen (*Lemna*) tragen, oder solche (im Herbst und Winter), die von Erlen, Pappeln umstanden sind, deren Laub schnell zergeht und die typische Sapropelflora der Purpurbakterien erzeugt, die wiederum die Grundlage für das Entstehen der oft reichen sapropelen Infusorienfauna bildet. An Moos-, Erd-, Heu-, Salataufgüsse usw. sei hier noch einmal erinnert. Auch empfiehlt es sich, in einigen Sammelgläsern mit Schlammproben Abschnitte von Süßgras (*Glyceria*), Rohrkolben (*Typha*), Schilfrohr (*Phragmites*) usw. faulen zu lassen.

Zur Beobachtung braucht man einige Pipetten mit Gummihütchen, von denen ein paar recht fein ausgezogen sein müssen. Eine davon biege man etwa 1 cm von der Spitze stumpfwinklig um; mit dieser fängt man das zu beobachtende Wimpertierchen aus einer größeren Probe auf dem Tragglas heraus, verteilt dann ihren Inhalt in etwa 4 bis 10 kleine Tropfen auf andere Traggläser und mustert diese schnell durch, ob der Fang gelungen ist. Meistens glückt es. Dann beginnt die Lebendbeobachtung, die die Grundlage für

jedes Infusorien-Studium bleiben muß. Zuerst beobachtet man bei etwa 60mal, und macht Notizen und Skizzen, schätzt die Größe, was bei einiger Übung recht gut gelingt. Dann versucht man die Bewegung möglichst zu hemmen, indem man (bei ständiger Beobachtung) das Deckglas langsam verschiebt. Ist das Tierchen stark genug behindert, so schaltet man ein stärkeres Objektiv ein und versucht die Einzelheiten genauer zu erfassen, auch genauere Messungen mit dem Okularmikrometer zu machen. Endlich, wenn es durch den zunehmenden Deckglasdruck fast oder ganz an eine Stelle gefesselt ist, wende man das Immersionsystem an. Die meisten Infusorien vertragen diese Behandlung lange genug. Trifft man auf empfindliche Formen, so hilft eine leichte „Anfixierung“. Man tupfe vor dem Auflegen auf das Deckglas einige winzige Tröpfchen 10%iges Formalin; wenn man es haben kann, so setze man diesem ein Bröckchen Kobaltnitrat zu. Mit dieser Fixierung, die allerdings wiederum einige Formen nicht vertragen, können die meisten Arten ohne Deformierung getötet werden.

Die ganze Fülle der Möglichkeiten, Infusorien zu fixieren und zu färben, auch nur zu streifen, würde hier leider zu viel Raum beanspruchen; es sei daher auf die 1941 dem Mikrokosmos beigelegte Buchbeilage von K. W. R o e c k l „Das Leben der Einzeller“ hingewiesen, in der einige der neueren Methoden ausgeführt werden, auch auf die beiden ebenso einfachen wie aufschlußreichen Verfahren von Breßlau und Klein. Ebenso sei noch einmal hingewiesen auf das in Heft 1 (1940/41) des Mikrokosmos, S. 23 von S c h ä f e r beschriebene Verfahren der Simultanfärbung, das gute Ergebnisse gibt. Die wesentlichste Arbeit des Infusorienforschers wird aber immer im S e h e n bestehen! Die Phantasie streng im Zaum halten, in schwierigen Fällen immer wieder zweifeln, ob man wirklich gesehen oder nur geglaubt hat zu sehen und noch einmal nachschauen, dann messen und zählen, zeichnen, notieren und wenn es möglich ist, photographieren. Dazu braucht man durchaus keine kostspielige Apparatur, sondern die einfachste selbstgebastelte Kästchenkamera mit ein paar Kassetten ($4\frac{1}{2} \times 6$ cm) leistet genau so Vollkommenes, besonders wenn man mit den billigen und in der Wirkung unübertrefflichen Diapositivplatten arbeitet, bei denen wegen der etwa 10 bis 30 Sekunden währenden Belichtungszeit (mit Gelbscheibe) die Belichtung durch An- und Ausknipsen reguliert werden kann und ein Verschuß am Apparat überflüssig ist (s. Niklitschek, Mikrophotographie für

Jedermann, Buchbeilage des Mikrokosmos 1937). Aber bei allem Reiz, welcher der Mikrophotographie anhaftet, vergesse man nie, daß auch das hübscheste Foto niemals das gründliche mikroskopische Sehen und die danach erzielte Zeichnung ersetzen kann.

Erst nach Abschluß dieser Beobachtung und ihrer zeichnerischen und schriftlichen Festlegung kann man an die Bestimmung des betreffenden Infusors herangehen. Die Klasse der Infusorien ist im ganzen genommen so einfach und klar gegliedert, daß man Ordnung, Familie und meistens selbst die Gattung nach kurzer Schulung schon bei 60facher Vergrößerung und während der Beobachtung festgestellt hat. Da die meisten Gattungen überdies artenarm sind, ist vielfach auch schon die Art mit mehr oder weniger Sicherheit erkannt worden und es bleibt dann nur noch eine Überprüfung der Bestimmung an Hand der Zeichnung und des Textes übrig. Eine Reihe von Gattungen allerdings bietet größere Schwierigkeit, da sie eine größere Zahl an Arten von verhältnismäßig geringer Differenzierung und vielleicht sogar außerdem eine ziemlich große Veränderlichkeit in Größe und Gestalt aufweisen. Bei derartigen Gattungen ist im Text stets auf die Schwierigkeit hingewiesen und auf die besonders zu beachtenden Einzelheiten aufmerksam gemacht worden; solche Gattungen sind dann in meist leicht unterscheidbare Gruppen unterteilt worden, die durchweg nicht mehr als 10 Arten umfassen und im Text leicht durchgesehen werden können. Auf streng dichotom durchgeführte Bestimmungstabellen innerhalb der Gattungen mußte leider aus Raumgründen verzichtet werden.

Die bis zu den Gattungen führenden dichotomen Tabellen zeigen am linken Rande eine doppelte Bezeichnung, die vielleicht im Anfang etwas ungewohnt ist. Die freien Ziffern weisen fortlaufend auf die nächste Gliederung; die eingeklammerten Ziffern weisen entweder nach vorwärts oder rückwärts in der Tabelle, und zwar vorwärts, wenn der betreffende Ast der Dichotomie durch eine bestimmte Familie oder Gattung abgeschlossen ist. Man hat dann also, falls diese Bestimmung nicht zutrifft, die in der Klammer stehende Ziffer weiter zu verfolgen. Führt der betreffende Ast zu keinem Abschluß, so weist die rechts freistehende Ziffer in der Tabelle vorwärts auf einen weiteren Ast; die links eingeklammerte Ziffer dagegen zurück auf den Ast, von dem man hergekommen ist, so daß man leicht wieder zurückfinden kann, wenn man sich einmal festgefahren haben sollte.

Für den Anfang soll man sich in beson-

ders schwierigen Fällen mit der Bestimmung der Gattung begnügen. Hinundwieder wird der eifrige Infusorienforscher jedoch auf eine Form stoßen, die auch bei ausreichender Schulung nicht untergebracht werden kann. In diesem Fall handelt es sich dann um eine der noch nicht beschriebenen Arten. Diese erfordert dann natürlich eine ganz besonders gründliche Untersuchung und Darstellung. Es sei aber an dieser Stelle dringend davor gewarnt, Einzelstücke mit abnorm erscheinendem Umriß oder unregelmäßig erscheinender Bewegung als „neue Arten“ anzusehen. In fast allen solchen Fällen handelt es sich dabei nur um Bruchstücke von (meist hypotrichen) Infusorien, die durch die Übertragung mittels der Pipette zerrissen oder verletzt worden sind. Selbst bekannte Forscher sind gegen einen Irrtum gegenüber solchen Gebilden nicht immer gefeit gewesen.

Alphabetisches Verzeichnis der Abkürzungen

ador.	== adoral
Bewg.	== Bewegung
caud.	== caudal
c.V.	== kontraktile Vakuole
drs.	== dorsal
Drbsb.	== Dorsalbürste, Dorsalborsten
Ektpl.	== Ektoplasma
Entpl.	== Entoplasma
front.	== frontal
Gr.	== Größe
Indiv.	== Individuum, Individuen
l.	== links, linke
K.	== Großkern == Ma.
kontr.	== kontraktil
Kp.	== Körper
lat.	== lateral
lin.	== linealisch
Ma.	== Makronukleus, Großkern
Mi.	== Mikronukleus, Kleinkern
marg.	== marginal, am Rand
Mbr.	== Membran
Mbrll.	== Membranellen
Md.	== Mund
Mdgr.	== Mundgrube
Mdtr.	== Mundtrichter, Pharynx
metab.	== metabolisch
Na.	== Nahrung
P.e.	== Porus excretorius
Pell.	== Pellicula
Perst.	== Peristom
plankt. (pl.)	== planktonisch
Prtrz.	== Protrichozysten (subpelliculare Granula)
r.	== rechts, rechte
S.	== Seite
Toxz.	== Toxizysten (Giftnadeln)
Trz.	== Trichozysten
Trv.	== Transversal
und.	== undulierend
vtr.	== ventral
Wp.	== Wimper(n)
Zoochl.	== Zoochlorellen

B. Systematischer Teil

Klasse Euciliata Metcalf

Die Nahrung wird durch den Mund aufgenommen 1. UKL. *Infusoria*, S. 7.
Die Nahrung wird durch Saugtentakeln aufgenommen 2. UKL. *Suctorina*

1. Unterklasse Wimpertiere, *Infusoria* Ledermüller

- 1(2) Kp. starr, vorn mit spiralgewundenem Trichterfortsatz; auf den Kiemenplatten von Gammariden . . . 4. O. *Chonotricha*
2(1) Kp. ohne Trichterfortsatz 3
3(4) Kp. kontraktile, bis auf einen meist nur im Schwärmerzustand auftretenden Wp.kranz nahe dem Hinterende wp.los; vorn mit 2 links herum zum Md. führenden Wp.reihen 3. O. *Peritricha*
4(3) Kp. meist bewimpert; wenn am Vorderende mit zum Md. führenden Wp.organeln, so verlaufen diese Zonen im Uhrzeigersinn, rechtsherum 5
5(6) Md. mit einer zum Md. führenden Mbrll.zone, s. S. 2, Fig. 11 . . . 2. O. *Spirotricha*
6(5) Md. ohne Mbrll.zone 1. O. *Holotricha*, S. 7.

1. Ordnung Holotricha Stein

- 1(2) Md. primitiv, ohne mit Wp.organen ausgestattete Grube (s. S. 2, Fig. 1—5) . . . 1. UO. *Gymnostomata*, S. 7
2(1) Md. mit Grube und komplizierten Wp.-Hilfsorganen (s. S. 2, Fig. 6—10) . . . 3
3(4) Md. mit Feldern gedrängter, freistehender Wp., oder falls diese gering entwickelt sind, doch ohne 2. UO. *Trichostomata*
4(3) Md. mit oder ohne solche Felder, aber stets mit 1 oder mehr Mbr. 3. UO. *Hymenostomata*.

1. Unterordnung Gymnostomata Bütschli

1. Md. am Vorderende, nicht langspaltig nach der Bauchseite ausgezogen (vgl. einige Spathidien, S. 26) 1. Tribus *Prostomata*, S. 7
2. Md. entweder ein langer bauchseitiger Spalt oder, wenn rund, so von einem toxx.-bewehrten Rüssel überragt . . . 2. Tribus *Pleurostomata*, S. 28
3. Md. auf die \pm abgeflachte Bauchseite verlagert 3. Tribus *Hypostomata*, S. 33

1. Tribus Prostomata

- 1(2) Md. mit seitlich zusammengedrücktem Wulst (meist mit deutlichen Toxz.) 6. Fam. *Spathidiidae*, S. 24
2(1) Md. meist ohne wulstartige Vorrangung, oder diese tritt wenig vor oder ist im Querschnitt rundlich 3
3(4) Hinter dem Md. ein zur Aufnahme der Bakterien-Na. dienender Hohlraum (Rezeptakulum) . . . 3. Fam. *Metacystidae*, S. 23
4(3) Ohne Rezeptakulum 5
5(6) Kp. mit in Längsplatten und Quergürtel gegliedert. Panzer 4. Fam. *Colepidae*, S. 24

- 6(5) Kp. ohne Panzerplatten 7
7(8) Wp. in 1 bis mehr Quergürteln, Kp. sonst meist nackt oder spärlich bewimpert 2. Fam. *Didiniidae*, S. 22
8(7) Wp.-Kleid vollständig 9
9(10) Kp. mit langen, strahligen, rückziehbaren Stäbchen . . . 5. Fam. *Actinobolinidae*, S. 24
10(9) Kp. ohne solche Stäbchen . . . 1. Fam. *Holophryidae*, S. 7

1. Familie Holophryidae Perty

- 1(2) Kugelige, meist zu 4 in einer Kette vereint bleibende Planktonen, ohne erkennbaren Md. 3. Gatt. *Sphaerobactrum*, S. 11
2(1) Md. entweder deutlich (bei wenigen Planktonen schwer erkennbar) oder statt dessen eine grubenförmige Einsenkung . . . 3
3(4) Vorn eine grubenförmige Einsenkung, planktonisch. Die beiden planktonischen, flach beutelförmigen, mit Md.saum versehenen Arten der Gatt. *Spathidiosus* sind nachträglich der Gatt. *Bursella* angefügt worden 2. Gatt. *Bursella*, S. 11
4(3) Mit deutlich abgegrenztem Md. 5
5(22) Kleine (20—100 μ) Infusorien von kugelig bis ovaler Gestalt; vgl. im Zweifelsfalle einige kleine Formen von *Holophrya*, *Prorodon* 6
6(11) Ektoplasma glasig, zart panzerartig . . . 7
7(8) Ektoplasma mit deutlich erkennbaren rechtsspiralen Furchen 11. Gatt. *Placus*, S. 17
8(7) Ohne Spiralfurchen 9
9(10) Schlank tonnenförmig oder zylindrisch, ohne Md.fortsatz 15. Gatt. *Pithothorax*, S. 18
10(9) Zylindrisch oder keulenförmig, vorn mit Md.fortsatz oder konisch verjüngt . . . 16. Gatt. *Rhopalophrya*, S. 19
11(6) Ektpl. trübe, weich 12
12(13) Abgeflacht, vorn mit \pm abgeschrägter Schneide, die den Md. trägt 7. Gatt. *Platyophrya*, S. 12
13(12) Querschnitt rundlich 14
14(15) Hinterende ganz unbewimpert oder doch nur mit einer oder wenigen Schwanzborsten (vgl. *Rhagadostoma*, S. 16) 14a
14a(14b) Hinterende ohne Schwanzborsten, Bewegung gleichmäßig rotierend. Nachgetragene Gatt. *Longitricha*, S. 11
14b(14a) Hinterende mit einer oder wenigen Schwanzborsten, Bewegung meist abwechselnd rotierend und schnellend 4. Gatt. *Urotricha*, S. 11
15(14) Hinterende normal bewimpert 16
16(19) Md. mit kleinen Wp.plättchen umgeben 17
17(18) Md. nach einer Seite spaltig, nur an einer Seite mit Wp.plättchen . . . 6. Gatt. *Plagiocampa*, S. 12
18(17) Md. rund, ganz von Wp.plättchen umstellt . . . 5. Gatt. *Spasmostoma*, S. 12
19(16) Md. ohne Wp.plättchen 20
20(21) Md. nach einer Seite spaltig, ohne Fortsatz 17. Gatt. *Microregma*, S. 21

- 21(20) Md. mit kleinem knopf- oder schnabelförmigem Fortsatz 10. Gatt. *Lagynophrya*, S. 16
- 22(5) Größere Formen (100—500 μ). Einige kleine, meist ovale Arten in den Gatt. *Holophrya* und *Prorodon* 23
- 23(28) Gestalt gedrunken, im Querschnitt rund oder wenig abgeflacht; Md. meist ohne deutlichen Fortsatz 24
- 24(25) Md. meist ohne deutliche Stäbchen, oder wenn diese erkennbar sind, so sind doch keine vom dors. Md.ende nach hinten ziehende Dorsalborstenreihen vorhanden 1. Gatt. *Holophrya*, S. 8
- 25(24) Md. mit deutlicher Stäbchenreuse oder doch mit deutlichen Dorsalborstenreihen 26
- 26(27) Md. mit \pm langen Toxz., ohne derbe Reuse 8. Gatt. *Pseudoprorodon*, S. 12
- 27(26) Md. mit einer bes. im opt. Längsschnitt deutlich erkennbaren Stäbchenreuse, deren Stäbchen meist deutlich aus 2 nebeneinanderliegenden Fibrillen bestehen, die vorn verbunden sind 9. Gatt. *Prorodon*, S. 15
- 28(23) Gestalt langgestreckt, wurm-, flaschen-, vasenförmig, oft abgeflacht. Md. meist mit deutlichem Fortsatz 29
- 29(30) Md. mit langem, geißelartigem Fortsatz 19. Gatt. *Ileonema*, S. 21
- 30(29) Md. ohne geißelartigen Fortsatz 31
- 31(32) Am Vorderende wird ein Köpfchen, das dicht mit in Spiralfurchen stehenden Wp. besetzt ist, durch eine Ringfurche abgeschnürt 12. Gatt. *Lacrymaria*, S. 17
- 32(31) Vorderende ohne abgeschnürtes Köpfchen 33
- 33(34) Kp. abgeflacht, lanzettlich, mit einer Ausnahme 2 K-teile 18. Gatt. *Trachelophyllum*, S. 21
- 34(33) Drehrund, oder doch wenig flach und nicht mit 2 K-teilen 35
- 35(36) Vorderende halsartig verjüngt mit spirallig gedrehtem Wp.schoopf, K. meist in zahlreichen Brocken 14. Gatt. *Chaenea*, S. 18
- 36(35) Anders gestaltet 37
- 37(38) Schlund mit kuppelartig vorragendem Fortsatz 20. Gatt. *Enchelyodon*, S. 21
- 38(37) Schlund ohne Fortsatz, Vorderende \pm schräge abgestutzt 13. Gatt. *Enchelys*, S. 18

1. Gattung *Holophrya* Ehrb.

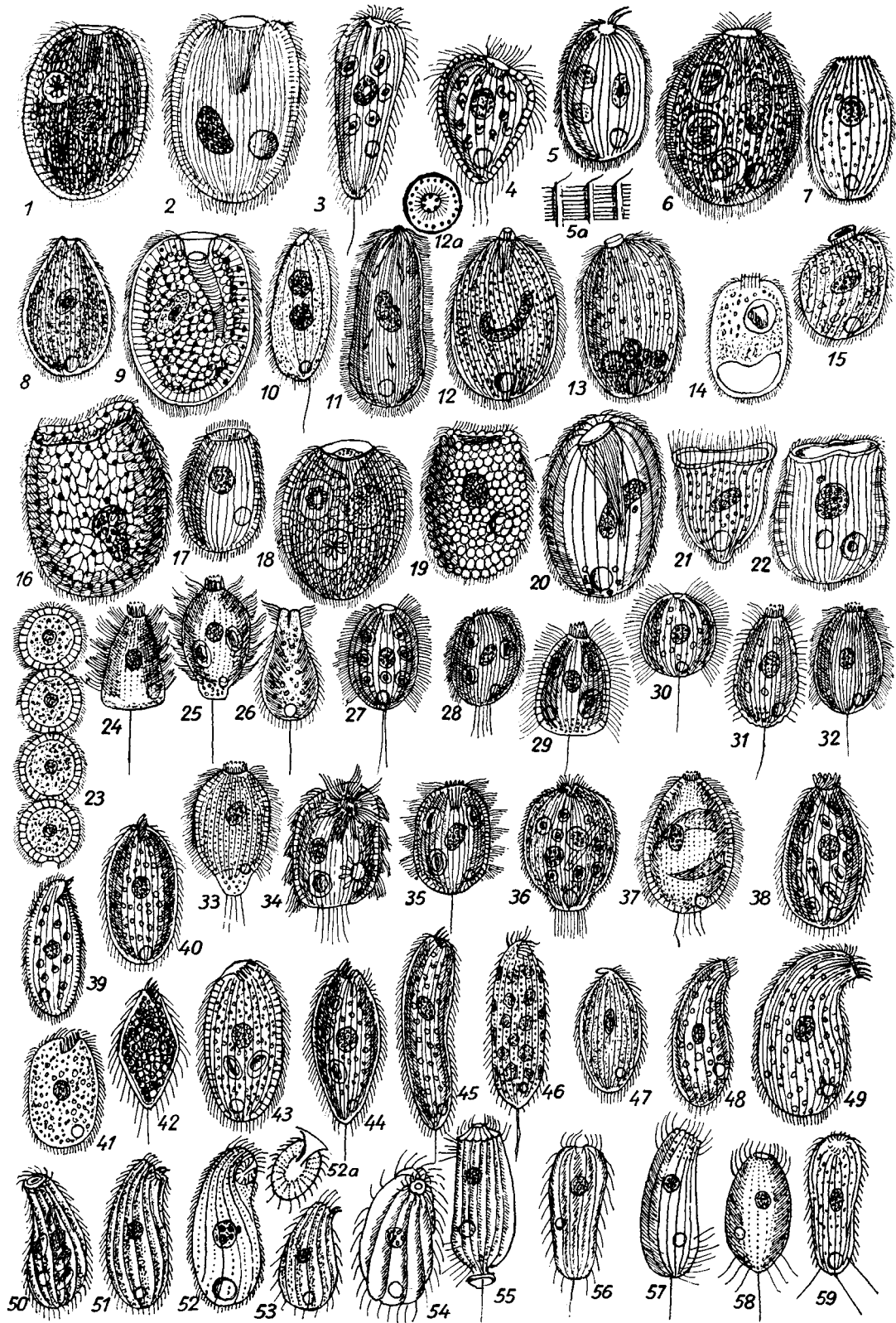
Eine Sammelgattung, d. h. eine Gruppe von Arten, deren Zusammengehörigkeit weiterer Nachprüfung bedarf. Einige Formen, die ich früher in diese Gattung gestellt habe, sind versuchsweise in die Gattung *Prorodon* gebracht worden, von der die Gattung *Holophrya* sich haupt-

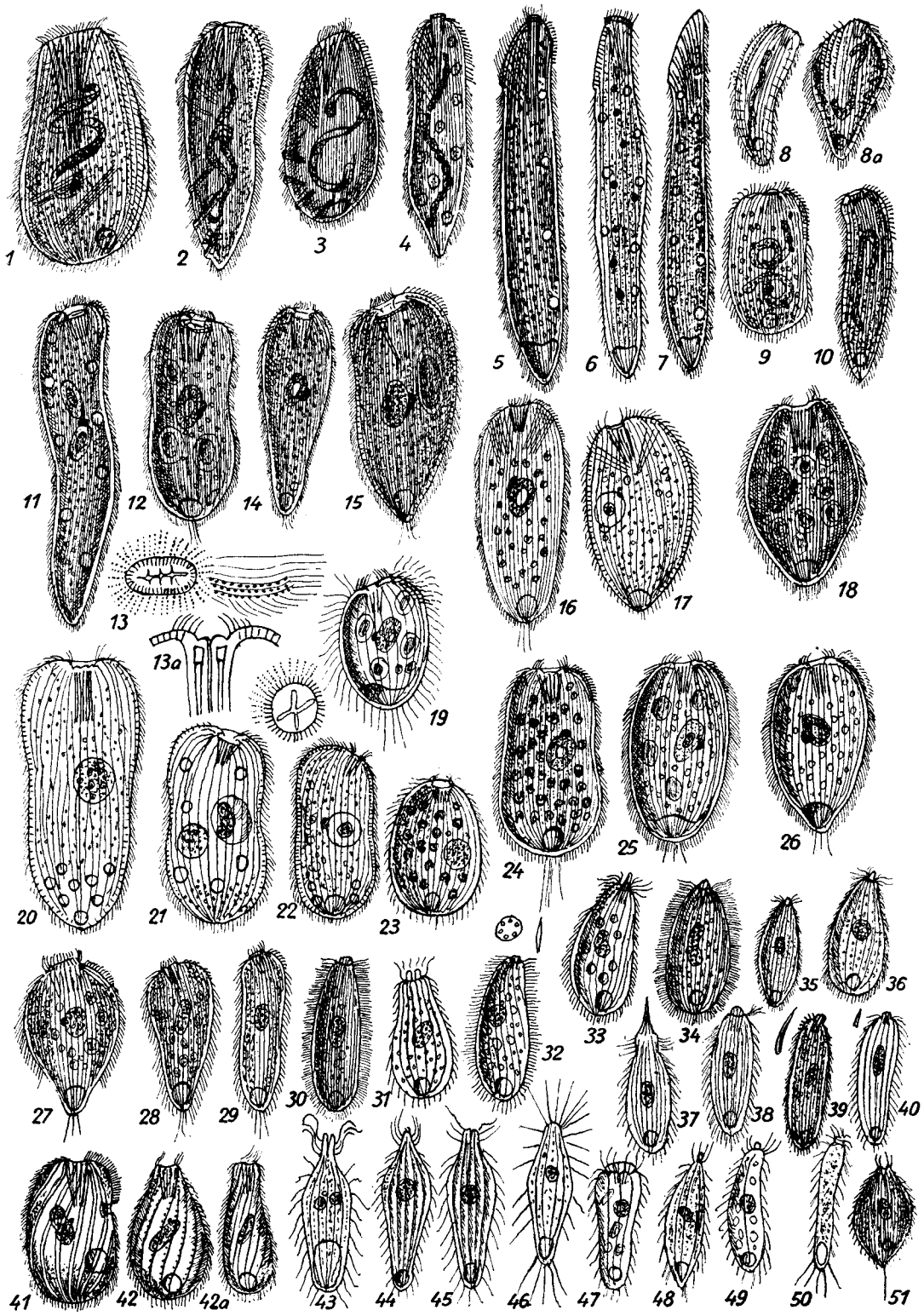
sächlich durch das Fehlen der dreireihigen Dorsalbürste unterscheidet, die jedoch oft schwierig festzustellen ist. Man vgl. z. B. auch *Prorodon garganellae* aus dem Baikalsee, S. 16. Außerdem ist der Mund stets rund und zeigt nie die aus Doppeltrichiten gebildete Reuse (auch schwierig). Einfache Reusenstäbchen oder Toxizysten sind dagegen oft nachweisbar.

1. *H. vesiculosa* Kahl, Fig. 1, S. 9, Gr. 100 bis 150 μ . Plump ellipsoide Form mit etwas eingedrückter Mundgegend. Plasma, besonders Ektoplasma sehr wabig mit Trz. c.V. auf dem letzten Viertel seitlich; frisst besonders *Synura*-Kolonien. In kleinen Tümpeln und größeren Teichen planktonisch, zeitweise häufig.
- 1a. *H. mobilis* Wang, Fig. 2, S. 9, Gr. und Gestalt ähnlich, aber es wird nicht das wabige Entopl. erwähnt und der K. soll oval bis kurz wurstf. sein, aber doch wohl identisch. China. planktonisch.
2. *H. gracilis* Penard, Fig. 3, S. 9, Gr. 50 bis 80 μ . Saproform, hübsch schlank obovoid, oft bunt von gefressenen kleinen Algen, aber auch mit farbloser Nahrung; verbreitet, nie zahlreich auf Faulschlamm.
3. *H. alveolata* Kahl, Fig. 4, S. 9, Gr. 40 μ , Saproform, stumpf dreikantig, farblos glänzend, stets mit spärlichen Zoochl. Na. Rhodobakterien. Ektpl. mit deutlichen Alveolen zwischen den Wp.reihen. Sehr vereinzelt.
4. *H. nigricans* Lauterborn, Fig. 6, S. 9, Gr. 100 bis 150 μ . Pelagisch, besonders im Winter. Schlund mit sehr feinen Stäbchen. Entpl. voll dunkler Reservekörper. Ektpl. mit Reihen sechseckiger Wp.felder. Na. Flagellaten und Peridineen.
5. *H. sulcata* Penard, Fig. 5, S. 9, Gr. 60 μ . Am Md. zwei zirrenartige Gebilde. Md. ohne Trz. Ektpl. mit etwa 24 tiefen Furchen; Zwischenstreifen fein quergestreift, Sumpfwasser, selten.
6. *H. perlucida* Gajevskaja, Fig. 7, S. 9, Gr. 60 μ . Vorn abgestutzt und schartig, auch gefurcht, aber am Md. keine Zirren, ohne Trz. etwa 26 Rippen; nicht kontrakt. Na. Algen und Protisten. Bisher nur vom Baikalsee bekannt.
7. *H. atra* Svec, Fig. 8, S. 9, Gr. 70 \times 50 μ , voll schwärzlicher Reservekörper, etwas kontr., Md. schwach subpolar, zwischen Algen (vielleicht ein *Prorodon*).
8. *H. pharyngeata* Kahl, Fig. 9, S. 9, Gr. 250 μ , wabig, mit Zoochl., mit langem Schlund, Frühjahrsplankton.
9. *H. bimacronuleata* Grandori, Fig. 10, S. 9, Gr. 135 μ , kontrakt. K. in 2 Teilen; Erdaufguß.

Erklärung der Tafel I: 1 = *Holophrya vesiculosa* (p.l.) S. 8, 2 = *H. mobilis* (Wang) p.l.) S. 8, 3 = *H. gracilis* S. 8, 4 = *H. alveolata* S. 8, 5 = *H. sulcata* (Pen.) S. 8, 5a = Ektpl. von *H. sulc.*, 6 = *H. nigricans* (p.l.) (Ltb.) S. 8, 7 = *H. perlucida* (Gaj.) S. 8, 8 = *H. atra* (Svec) S. 8, 9 = *H. pharyngeata* (p.l.) S. 8, 10 = *H. bimacronuleata* (Grand.) S. 8, 11 = *H. saginata* S. 11, 12 = *Balanophrya mamillata* S. 11, 12a = Md.zapfen front., 13 = *B. collaris* S. 11, 14 = *B. helenae* (André) S. 11, 15 = *B. latericollaris* (Wang) S. 11, 16 = *Bursella spumosa* (Gaj.) (p.l.) S. 11, 17 = *B. truncata* (p.l.) S. 11, 18 = *B. garganellae* (Fauré) (p.l.) S. 11, 19 = *B. morula* (Gaj.) (p.l.) S. 11, 20 = *Holophrya?* *Prorodon garganellae* (Gaj.) (p.l.) S. 16, 21 = *Spathidiosus campanella* (Gaj.) (p.l.) S. 11, 22 = *Sp. bursa* (Gaj.) (p.l.) S. 11, 23 = *Sphaerobactrum warduae* (Schmidt) (p.l.) S. 11, 24 = *Urotricha agilis* (p.l.) S. 11, 25 = *U. farcta* (p.l.) S. 11, 26 = *U. lagenula* (Kent) S. 11, 27 = *U. furcata* (Schew.) S. 11, 28 = *U. saprophila* S. 11, 29 = *U. synuraphaga* (p.l.) S. 12, 30 = *U. globosa* (Schew.) S. 12, 31 = *U. discolor* S. 12, 32 = *U. ovata* S. 12, 33 = *U. tricha* S. 11, 34 = *U. obliqua* S. 12, 35 = *U. armata* S. 12, 36 = *U. multisetosa* (Wang) S. 12, 37 = *U. venatrix* (p.l.) S. 12, 38 = *Spasmostoma viride* S. 12, 39 = *Plagiocampa mutabilis* (Schew.) S. 12, 40 = *Pl. metabolica* S. 12, 41 = *P. minor* (Lepsi) S. 12, 42 = *P. minima* S. 12, 43 = *Pl. chaetophorae* S. 12, 44 = *Pl. rouxi* S. 12, 45 = *Pl. longis* S. 12, 46 = *Pl. atra* (Grand.) S. 12, 47 = *Pl. (?) labiata* (Edm.) S. 12, 48 = *Platophrya spumacola* S. 12, 49 = *Plat. lata* S. 12, 50 = *Plat. vorax* S. 12, 51 = *Plat. angusta* S. 12, 52 = *Telostoma ferroi* (Grand.) S. 12, 52a = Md.feld, 53 = *Plat. nana* S. 12, 54 = *Plat. armata* S. 12, 55 = *Pitothorax processus* S. 18, 56 = *P. simplex* S. 18, 57 = *P. rotundus* S. 18, 58 = *P. ovatus* S. 19, 59 = *P. pusillus* (Pen.) S. 19.

Tafel I





10. *H. saginata* Penard, Fig. 11, S. 9, Gr. um 100 μ ; mit kleiner Md.warze und derben Toxz., bes. in Moosen sehr variabel.
11. Untergattung *Balanophrya* Kahl, mit zapfenartig vorspringendem Md., 4 Arten:
- a) *B. mamillata* Kahl, Fig. 12, S. 9, Gr. 130 \times 85 μ , K. wurstförmig metabolisch. Zapfen schwach konisch, außen um den Schlund zarte, lange Trichiten, in der Wandung kurze, derbe, spindelförmige Trz. In verschmutztem Wasser räuberisch.
- b) *B. collaris* Kahl, Fig. 13, S. 9, Gr. 80 \times 50 μ , sehr dem vorigen ähnlich, Zapfen zylindrisch, Trz. wie die Randtrichiten lang und zart, Abwasser.
- c) *B. helenae* André, Fig. 14, S. 9, Gr. 60 μ ; ähnlich wie die vorige Art, aber katharob, pelagisch im Lago Maggiore. K. nicht mit Methylgrün färbbar (wahrscheinlich in zahlreiche kleine Brocken zerteilt).
- d) *B. latericollaris* Wang, Fig. 15, S. 9, Gr. 45 μ , Md.aufsatz seitlich verschoben, oval, mit kurzem, faltigem Schlund, ohne Toxz. Nanking. Teich-Detritus.

2. Gattung *Bursella* Schmidt nebst Gattung *Spathidiosus* Gajevskaja

Ovale Planktonen mit grubenartig eingestülptem Vorderende, ohne deutlich erkennbaren Md. Plasma großwabig.

1. *B. spumosa* W. J. Schmidt, Fig. 16, S. 9, Gr. 240—560 μ , Grube innen bewimpert, ihre Ränder lippenartig verschließbar. In den Wänden der Plasmawaben Zoochl. c.V. fehlt. In den Wänden der Ektpl.waben Trz. Na.: Rädertiere, Diatomeen, Synuren. Bisher nur im Poppelsdorfer Weiher bei Bonn und Baikalsee (Gajevskaja).
2. *B. truncata* Kahl, Fig. 17, S. 9, Gr. 60 μ , eiförmig, Grube nur flach schüsselförmig, c.V. auf dem letzten Drittel, seitlich. Na.: Kugelalgen, Beweg. hastig hin und her. Kraut, im Winter.
3. *B. gargamellae* Fauré-Tr., Fig. 18, S. 9, Gr. 80 μ , hinten birnförmig verjüngt. In der Grube eine Vorwölbung. Rand der Grube sehr kontraktile. Na.: große Algen. Plankt. nahe der Oberfläche in klaren Tümpeln.
4. *B. (Prorodon) morula* Gajevskaja, Fig. 19, S. 9, Gr. 80—100 μ , ähnlich, aber wohl doch selbst. Art, Ektpl.waben morulaartig vorspringend („gläserne Maulbeere“), Wp. sehr locker und zart, sehr empfindlich. Planktonisch im Baikalsee.

Versuchsweise werden hier zwei auffallende Planktonen aus dem Baikalsee angeschlossen, die von ihrer Autorin augenscheinlich zu Unrecht

in die Nähe der Spathidien gestellt worden sind und vielleicht besser nahe der Gattung *Bursella* stehen:

1. *Spathidiosus (Spathidium) campanella* Gajevskaja, Fig. 21, S. 9, Gr. 100 μ . Um die Md.-grube ein Pektinellenkranz, mit Zoochl. Allesfresser.
2. *Spathidiosus bursa* Gajevskaja, Fig. 22, S. 9, Gr. 100 μ , ohne Pektinellen und ohne Zoochl. Im Plasma stets 1 oder 2 Fetttropfen, Algenfresser.
3. Gattung *Sphaerobactrum* Schmidt
Sphaerobactrum warduae Schmidt, Fig. 23, S. 9. In Ketten zu 4 vereint bleibende, kugelige Planktonen mit Zoochl. ohne Md. Plankt., März—April im Poppelsdorfer Weiher bei Bonn.

Nachgetragene Gatt. *Longitricha* Gajevskaja

Nur eine Art: *L. flava* Gajevskaja, Fig. 29, S. 14, Gr. Y, Md. schwer erkennbar, Wp. auffallend lang und dicht, Algenfresser, Planktonisch, besonders im Winter unter dem Eise zahlreich im Baikalsee.

4. Gattung *Urotricha* Clap. u. L.

Kleine bis kleinste, meist ovale Formen mit einer bis mehreren Steuerborsten (dienen nicht zum Springen) an dem im übrigen wp. freien Hinterende. Beweg. meist wechselnd zwischen langsamem oder doch stetigem Rotieren und schnellem Sprung. Md. rund, polar, umstellt von kleinen, klappenartigen Synzilien. Wp. besonders nahe dem Vorderende dicht und stark, in Wellen schlagend.

1. *U. agilis* Stokes, Fig. 24, S. 9, Gr. 20 μ , Umriss nach vorn dreiseitig zugespitzt. Nach Penard steht der hinterste (verlängerte) Wp.kranz in einer schwachen Rinne. Planktonisch.
2. *U. farcta* Clap. u. L., Fig. 25, S. 9, Gr. 20—30 μ ; kräftig, Md. vorragend. Beweg. typisch, ziemlich saprob, verbreitet.
3. *U. tricha* Wang, Fig. 33, S. 9, Gr. 60 μ , von ähnlicher Gestalt, aber mit starkem Trz.mantel und mehrere Schwanzwp. Pelagisch, frißt nach Wang Algen. Von mir 2 Jahre später als *U. pelagica* („räuberisch“) beschrieben.
4. *U. lagenula* Ehrb., Fig. 26, S. 9, Gr. 45 μ . Nach der Bewegung eine typische U., aber mit bewimpertem Hinterende gezeichnet; noch nicht mit Sicherheit wieder beobachtet.
5. *U. furcata* Schewiakoff, Fig. 27, S. 9, Gr. 24 μ ; oval, hinten 2 Borsten. Beweg. typisch. Bisher nur von den Hawai-Inseln.
6. *U. saprophila* Kahl, Fig. 28, S. 9, Gr. 45 μ , plump oval, vorn etwas abgeschrägt, hinten mit meh-

Erklärung der Tafel II: 1 = *Pseudoprorodon nivcus* S. 15, 2 = *Ps. emmae*, gestreckte Form, 3 = *Ps. emmae*, gedrungen Form, S. 15, 4 = *Ps. vesiculatus* S. 15, 5 = *Ps. lieberkühni*, mittlere Form, S. 15, 6 = *Cranotheridium (Ps.?) elongatum* (Pen.) S. 15, 7 = *Spathidium (?) gigas* (Da Cunha) S. 15, 8 = *Ps. sulcatus*, seitlich, S. 15, 8a = *Ps. sulcatus*, drs. S. 15, 9 = *Ps. ellipticus* S. 15, 10 = *Ps. armatus* S. 15, 11 = *Prorodon margaritifera* S. 15, 12 = *Pr. teres* S. 15, 13 = Md. u. Drsb. frt., 13a = Md. von Pr. im Längsschnitt S. 15, 14 = *Pr. teres*, verjüngte Form, S. 15, 15 = *Pr. platyodon* S. 15, 16 = *Pr. griseus*, eig. Beob., S. 15, 17 = *Pr. griseus* (Pen.) S. 15, 18 = *Pr. teres* v. *crassa* S. 16, 19 = *Pr. minutus* S. 16, 20 = *Pr. cinereus* S. 16, 21 = *Pr. abietum* S. 16, 22 = *Pr. nucleolatus* (Pen.) S. 16, 23 = *Pr. saporelicus* S. 16, 24 = *Pr. viridis* S. 16, 25 = *Pr. discolor* S. 16, 26 = *Pr. ovum* S. 16, 27 = *Rhagadostoma nudicaudatum* S. 16, 28 = *Rh. completum* S. 16, 29 = *Rh. compl. var. candens* S. 16, 30 = *Lagynophrya mutans* S. 16, 31 = *L. retractilis* S. 16, 32 = *L. plusidens*, darüber Md. front und Toxz. S. 16, 33 = *L. rostrata* S. 16, 34 = *L. conifera* S. 16, 35 = *L. simplex* S. 16, 36 = *L. mucicola* S. 16, 37 = *L. acuminata* (pl.) S. 17, 38 = *L. acuminata*, mit eingezogenem Schnabel, S. 17, 39 = *L. gibba*, daneben Toxz., S. 17, 40 = *L. armata*, daneben Toxz., S. 17, 41 = *Placus luciae* S. 17, 42 u. 42a = *Pl. ovum* S. 17, 43 = *Rhopalophrya cirrifera* (Pen.) S. 20, 44 = *Rh. acuta* S. 20, 45 = *Rh. sulcata* S. 20, 46 = *Rh. striata* (Pen.) S. 20, 47 = *Rh. crassa* S. 20, 48 = *Rh. pilosa* (Pen.) S. 20, 49 = *Rh. gracilis* S. 20, 50 = *Rh. pentacerca* (Grand.) S. 22, 51 = *Microregma auduboni* (Smith) S. 21.

- renen (ca. 5) verstreuten Borsten. Beweg. schnell im Zickzack, nicht springend. Verjauchtes Teichwasser.
7. *U. synuraphaga* Kahl, Fig. 29, S. 9, Gr. 40 μ , nach hinten verbreitert und fast gerade abgestumpft, mit einer Borste. Ektp. mit deutlichen Trz. Beweg. nicht schnellend; frißt einzelne Synuren; in Quelltümpeln.
- 7a. *U. parvula* Penard, Gr. 20 μ , ohne Trz., sonst ebenso. Nicht selten in einem Teich bei Genf.
8. *U. globosa* Schewiakoff, Fig. 30, S. 9, Gr. 18 μ , kugelig, saprob., Na. Algen.
9. *U. discolor* Kahl, Fig. 31, S. 9, Gr. 25—50 μ , schlank eiförmig, saprob., Beweg. nicht schnellend. Wp. in Grübchen; opt. Rand daher gekerbt.
10. *U. ovata* Kahl, Fig. 32, S. 9, Gr. 30 μ , oval, glänzend, Ektp. ohne Trz. Md. jedoch mit Trz. Beweg. schnellend, saprob., frißt Flagellaten.
11. *U. obliqua* Kahl, Fig. 34, S. 9, Gr. 60—90 μ , plump oval, vorn und hinten breit und schräge abgestutzt; hinten mit etwa 6 Borsten. Schlund mit Trz. Ektp. mit starker Trz.schicht. Wp. besonders vorn in dichten Wellen. Beweg. schnellend. Im Kraut und über Sapropel.
12. *U. armata* Kahl, Fig. 35, S. 9, Gr. bis 50 μ , oval, mit derben Trz. im Ektp. Beweg. schnellend. Md. mit Trz. Hinten mit einer Borste. Stokes beschreibt eine solche Form, aber mit ganz bewimpertem Hinterende als *U. platystoma*.
13. *U. multisetosa* Wang, Fig. 36, S. 9, Gr. 90 μ . Gestalt ähnlich *U. farcta*, aber mit vielen Schwanzwp., ohne Trz., frißt Diatomeen und Flagellaten.
14. *U. venatrix* Kahl, Fig. 37, S. 9, Gr. 60—100 μ , eif., mit starken Trz., scheint nur kleine Rädertiere zu fressen. Planktonisch.

5. Gattung *Spasmotoma* Kahl

Md. ähnlich *Urotricha*, von deutlichen Klappen umstellt, Hinterende voll bewimpert, ohne Schwanzborste. Nur eine Art:

Sp. viride Kahl, Fig. 38, S. 9, Gr. 50—75 μ , eif. bis kugelig. Schlund mit Trz.; frißt kleine Grünalgen, sapropel, verbreitet, nicht häufig.

6. Gatt. *Plagiocampa* Schewiakoff

Schlank ovale bis zylindroide, kleine Infusorien. Md.vtr. spaltig ausgezogen, Md.rand lippenartig mit etwa 8 Kläppchen, die zuckend über den Md. schlagen. Im Schlund schwache oder keine Trz.

1. Körper deutlich kontraktile oder doch metabolisch:

a) *Pl. mutabilis* Schewiakoff, Fig. 39, S. 9, Gr. 45 μ , kontrahiert sich schnellend bis zur Kugelform. Schwanzwp. fehlt. Bisher nur aus Waldtümpel in Australien.

b) *Pl. metabolica* Kahl, Fig. 40, S. 9, Gr. 40 μ ; sehr metab., wenig kontr. Md. zuckt tastend. Schwanzwp. vielleicht vorhanden, aber nicht beobachtet. Seichte Weggräben, zeitw. häufig.

2. Körper nicht deutlich kontr. oder metab.:

a) *Pl. minor* Leps, Fig. 41, S. 9, Gr. 30 μ , soll eine vom Md. ausgehende spirale kurze Wp.reihe haben, die m. E. die Md.kläpp-

chen bedeuten. Gestalt breit oval, ohne Schwanzwp. Aus einer alten Wasserprobe.

b) *Pl. chaetophorae* Kahl, Fig. 43, S. 9, Gr. 35 μ . K.Md.lippe auffallend membranoid ausgezogen, kräftige Trz. im Schlund. Wohl nur (verbreitet) in Gallerthüllen von *Chaetophora*.

c) *Pl. minima* Kahl, Fig. 42, S. 9, Gr. 30 μ , plump spindelf., stets mit schwärzlicher Na.reserve. Sapropel, besonders im Winter.

d) *Pl. rouxi* Kahl, Fig. 44, S. 9, Gr. 60 μ , schlank oval, meist spindelf., lebhaft, verbreitet in reinen Gräben, frißt kleine Algen.

e) *Pl. atra* Grandori, Fig. 46, S. 9, Gr. 50 μ , ähnlich, aber mit 2 Schwanzwp. In den Streifen einfache Reihen Protrz.perlen, im Entpl. polygonale Reserveschollen. Erdaufguß.

f) *Pl. longis* Kahl, Fig. 45, S. 9, Gr. 90 μ , ähnlich, aber zylindroid, schwach gekrümmt, vorn meist dunkel, hinten hell. Weggraben.

g) *Pl. (Chilophrya* Kahl, *Urotricha* Edmondson) *labiata*, Fig. 47, S. 9, Gr. 30 μ . Wahrscheinlich eine ungenügend beobachtete Pl. Devils Lake, Amerika.

7. Gattung *Platyophrya* Kahl

Kleine abgeflachte Infusorien von unsymmetrisch langovalem Umriss, vorn mit schräg liegender kurzer Schneide, in oder an welcher der Md.spalt liegt. Streifung schwach spiral, meist in Moosen.

1. In Moosen oder Zikadenschäum:

a) *Pl. spumacola* Kahl, Fig. 48, S. 9, Gr. 65 bis 90 μ , Md. in der Schneide, frißt kleine Algen und Flagellaten. Im Schaum der Schaumzikaden und in Moosen; vielleicht verschiedene Varietäten (je nach Enge der Streifung).

b) *Pl. lata* Kahl, Fig. 49, S. 9, Gr. 100 μ , breiter. Md.gegend stark vorgeneigt. In Dachmoosen und Sphagnum.

2. In im Wasser faulenden Pflanzenteilen:

a) *Pl. vorax* Kahl, Fig. 50, S. 9, Gr. 50 μ , Md. auf die l. Breitseite verlegt, weitgestreift polysaprob., frißt Polytoma-Flagellaten.

b) *Pl. angusta* Kahl, Fig. 51, S. 9, Gr. 50 μ , sehr ähnlich der vorigen, aber Md. auf der r. Seite, rund, mit einem Borstenkranz, polysaprob.

c) *Pl. armata* Kahl, Fig. 54, S. 9, Gr. 40 μ , von mehr starrem Ektp. Wp. locker, lang. Im Ektp. derbe Trz.; polysaprob.

d) *Pl. nana* Kahl, Fig. 53, S. 9, Gr. 20—25 μ , mit langen, spärlichen Wp., bewegt sich holpernd, kletternd, in fauligen Pflanzen.

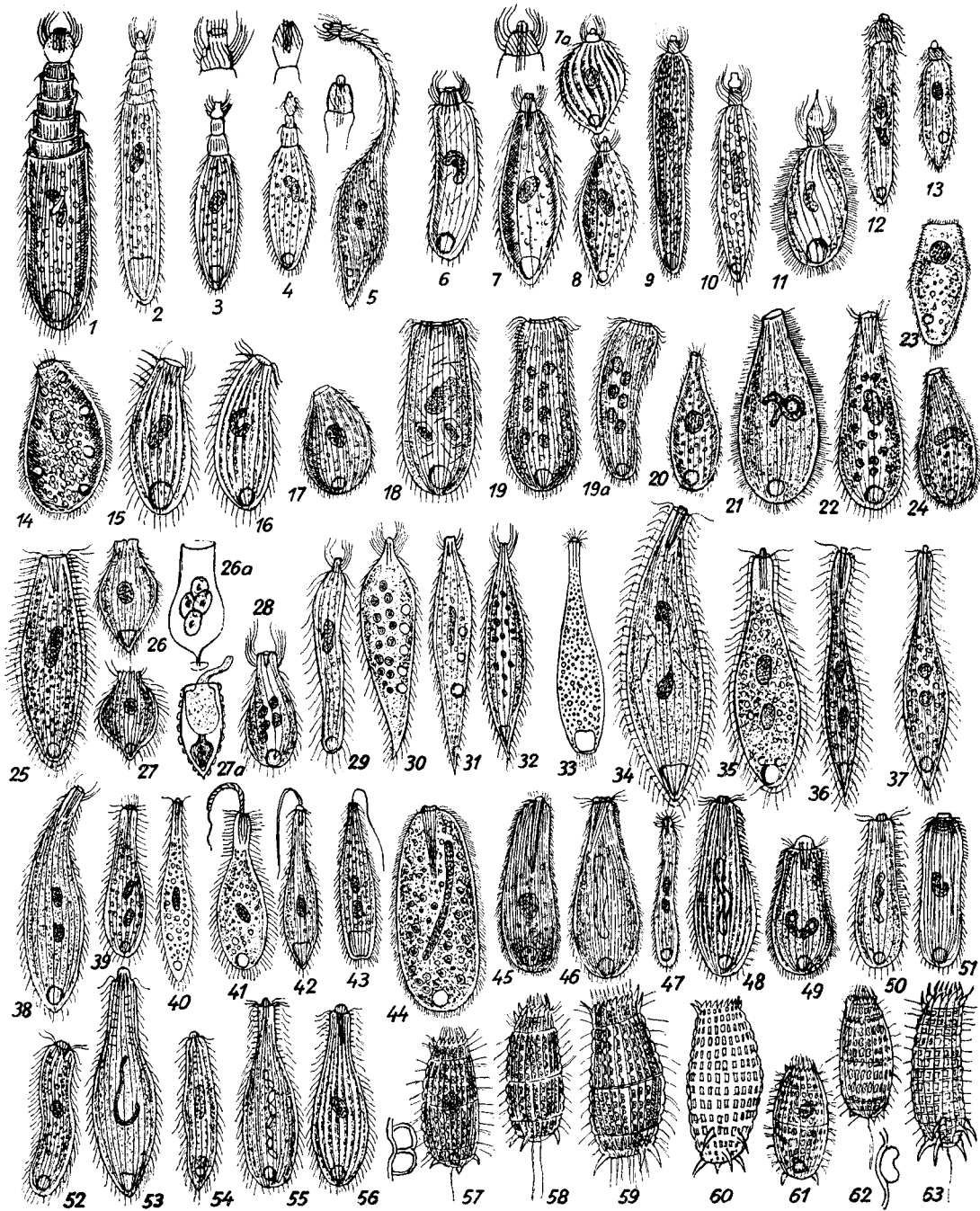
e) *Pl. (?) Telostoma ferroi* Grandori, Fig. 52, S. 9, Gr. 40—70 μ , sehr ähnlich *Pl. angusta*, soll aber auf dem Md.feld radiale Wp.reihen haben. Wird hier versuchsweise von den *Colpodidae* her eingeschoben. Erdaufguß.

8. Gattung *Pseudoprorodon*

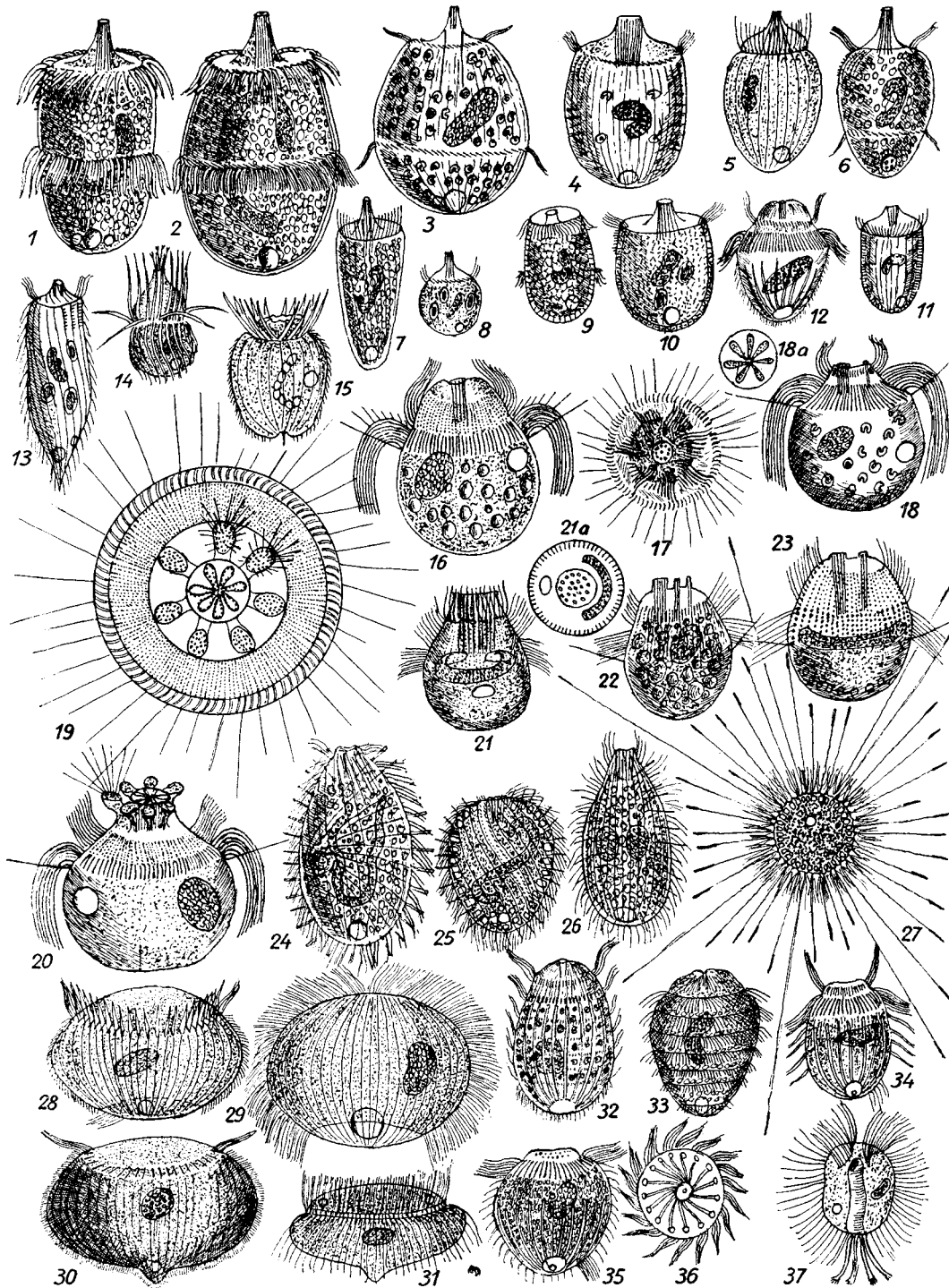
Blochmann

Wechselnd große, meist deutlich asymmetrisch ovale bis große wurmförmige, räuberische Infusorien, mit deutlichen Toxz. im Schlund und oft auch im Ektp., hier entweder verstreut oder in einem ventralen, vom Md. ausgehenden Streifen.

Tafel III



Erklärung der Tafel III: 1 = *Lacrymaria elegans* S. 17, 2 = *L. cucumis*, voll entwickelt, S. 17. 3 = *L. urnula*, darüber Köpfchen S. 17. 4 = *L. sapropelica*, darüber Köpfchen S. 17. 5 = *L. olor*, 1. daneben Köpfchen S. 17. 6 = *L. vertens* S. 17. 7 = *L. vermicularis*, darüber Köpfchen S. 17. 7a = Dieselbe kontrahiert, 8 = *L. vermicularis* (p.l.) S. 17. 9 = *L. pupula* S. 17. 10 = *L. coniformis* S. 17. 11 = *L. rostrata* S. 17. 12 = *L. muscicola* S. 17. 13 = *L. minima* S. 17. 14 = *Enchelys arcuata* (Clap.) S. 18. 15 = *E. gasterosteus* S. 18. 16 = Derselbe, Moosform S. 18. 17 = *E. farcimen* (Kent.) S. 18. 18 = *E. pellucida* S. 18. 19 u. 19a = *E. mutans* S. 18. 20 = *E. pupa* (Schew.) S. 18. 21 = *E. curvolata* (Smith) S. 18. 22 = *E. simplex* S. 18. 23 = *Crobylura pelagica* (p.l.) (André) S. 18. 24 = *E. variabilis* (Svec) S. 18. 25 = *E. vestita* S. 18. 26 u. 26a = *E. nebulosa* (Ents.) S. 18. 27 u. 27a = *E. diffusiarum* (Pen.) S. 18. 28 = *Chaenea minor* S. 18. 29 = *Ch. sapropelica* S. 18. 30 = *Ch. limicola* (Ltb.) S. 18. 31 = Dieselbe? (Pen.) S. 18. 32 = Dieselbe? (eig. Beob.). 33 = *Ch. clavata* (Grand.) S. 18. 34 = *Trachelophyllum sigmoides* S. 21. 35 = *Tr. vestitum* (Sto.) S. 21. 36 = *Tr. spec.* S. 21. 37 = *Tr. apiculatum* S. 21. 38 = *Tr. flavicans* (Gaj.) S. 21. 39 = *Tr. pusillum* (Roux) S. 21. 40 = *Tr. clavatum* (Sto.) S. 21. 41 = *Ileonema dispar* (Sto.) S. 21. 42 = *I. simplex* (Pen.) S. 21. 43 = *I. ciliata* (Roux) S. 21. 44 = *Enchelyodon farcitus* S. 21. 45 = *E. parafarcitus* (Wang) S. 21. 46 = *E. elegans* S. 21. 47 = *E. wangi* (Wang) S. 21. 48 = *E. elegans* v. *striatus* S. 21. 49 = *E. trilineatus* (Pen.) S. 21. 50 = *E. armatus* S. 21. 51 = *E. californicus* S. 21. 52 = *E. mucicola* S. 21. 53 = *E. vorax* (Pen.) S. 21. 54 = *E. fusidens* S. 22. 55 = *E. monilatus* S. 22. 56 = *E. lasius* S. 22. 57 = *Coleps hirtus*, daneben ein Fenster. S. 24. 58 = *C. elongatus* S. 24. 59 = *C. amphacanthus* S. 24. 60 = *C. elongatus* (Noland) S. 24. 61 = *C. bicuspris* (Nol.) S. 24. 62 = *C. nolandi*, darunter ein Fenster, S. 24. 63 = *C. incurvus* S. 24.



Erklärung der Tafel IV: 1 = *Didinium nasutum*, saprobe Form, Paramazien fressend, S. 22, 2 = *D. nasutum*, 250 μ , große Planktonform, Nahrung unbekannt, S. 22, 3 = *D. chlorelligerum* S. 22, 4 = *D. halbianii* (Fauré-Fr.) S. 22, 5 = *D. perrieri* (Delphy) S. 22, 6 = *D. rostratum* S. 22, 7 = *D. balbianii*, nach Bütschli, S. 22, 8 = *D. nanum* S. 22, 9 = *D. impressum* S. 22, 10 = *D. alveolatum* S. 22, 11 = *D. armatum* (Pen.) S. 22, 12 = *Askenasia faurei* (F.-Fr.) S. 23, 13 = *Acropisthium mutabile* S. 23, 14 = *Mesodinium pulex* S. 22, 15 = *Choanostoma pingi* (Wang) S. 22, 16 = *Askenasia volvox* S. 22, 17 = Dieselbe frt., 18 = *Ask. pelagica* S. 22, 18a = Md.feld frt., 19 = *Ask. armata* frt., nach fix. Einzelstück, S. 22, 20 = Dies. nach Frt.ansicht konstruiert, 21 = *Ark. „a“*, fix., S. 22, 21a = Dies., Md.feld frt., 22 = *Ask. „b“*, fix., 23 = *Ark. „c“*, fix., beide mit 7strahligem Md., S. 22, 24 = *Actinobolina vorax*, Stützfibr. der r. S. eingezeichnet, S. 24, 25 = *Act. radians* S. 24, 26 = *Act. weinrichii* (Wang-Fauré-Fr.) S. 24, 27 = *Act. radians*, Fangstellung, 28 = *Cyclotrichium viride* (Gaj.) S. 23, 29 = *Longitricha flava* (Gaj.) S. 23, 30 = *Cyclotrichium brunneum* (Gaj.) S. 23, 31 = *Askenasia humilis* (Gaj.) S. 23, 32 = *Cyclotrichium* (?) *faurei* (F.-Fr.) S. 23, 33 = *Cycl. (?) cinctum* (Voigt) S. 23, 34 = *Cycl. spec.* (3 Mi.) S. 23, 35 = *Cycl. limneticum*, typ. Form aus der Alster, S. 23, 36 = Dieselbe in Rückenansicht, 37 = *Sulcigera comosa* (Gaj.) S. 23.

Md. nicht oder als sehr niedrige Platte vorragend. Drs.bürste meist in 3 wechselnd langen Reihen. Meist katharob, besonders im Kraut.

1. Große Formen (200—500 μ) mit langen Schlundtoxz.:

- a) *Pspr. niveus* Ehrb., Fig. 1, S. 10, Gr. 250 bis 400 μ . Oval, unsymm., abgeflacht. K. lang bandf., manchmal Zoochl. Dors.borsten vom Md. bis zum Hinterende, c.V. etwas seitlich vom Hinterende Katharob, bes. im Kraut.
- b) *Pspr. emmae* Bergh, Fig. 2, 3, S. 10, je nach Fundort in Gr. und Gestalt wechselnd, entweder asymmetrisch oval, hinten rund, 150—200 μ , oder hinten schwach zugespitzt, bis 300 μ , oder plump wurmf., bis 350 μ . In Verlängerung des Md. ein Trz.streifen bis etwa zum ersten Drittel. Daran schließen sich Toxz.bündel, die in vtr. Verlängerung des Md. bis zum Hinterende stehen. K. lang bandf., c.V. hinten, etwas seitlich. Wohnort wie *Pspr. niveus*. Drs.borsten nur bis zum ersten Drittel, daneben am Md. 3 kurze Reihen leuchtender Papillen.
- c) *Pspr. vesiculatus* Kahl, Fig. 4, S. 10, Gr. 200 bis 300 μ , plump wurmf., bewegt sich wühlend. Md. mit Trz.streifen wie bei *Pspr. emmae*, aber ohne Trz.bündel dahinter. K. kettenf. c.V. zahlreich, verstreut. Wohnort wie oben.
- d) *Pspr. lieberkühni* Bütschli, Fig. 5, S. 10, Gr. 500—1000 μ . Plump wurmf., K. in zahlreiche, winzige Brocken zerteilt. c.V. zahlreich. Hinten eine große Kotvakuole. Md. mit vtr. Trz.streifen, ohne Trz.bündel. Der Streifen ist wechselnd deutlich über die Körperfläche erhaben. Zwei ähnliche Formen von Penard (Schweiz) und Da Cunha (Brasilien) als Spathidien beschrieben: *Cranotheridium elongatus* Penard, Fig. 6, S. 10, Gr. 600 μ , hat im vtr. Streifen nur kurze Trz.; *Spathidium gigags* Da Cunha, Fig. 7, S. 10, Streifen nicht gegen eine frontale Md.fläche abgesetzt. Vielleicht aber doch mit *Pspr. lieberkühni* identisch.

2. Kleine Arten, bis 120 μ :

- a) *Pspr. sulcatus* Kahl, Fig. 8, 8a, S. 10, Gr. 85 μ , unsymmetrisch, birnf., Dors.borsten in einer Furche bis zur Mitte. Md. mit kurzen, derben Trz., ebensolche verstreut im Ektpl. K. lang bandf. Wohnort wie oben.
- b) *Pspr. ellipticus* Kahl, Fig. 9, S. 10, Gr. 120 μ , kaum asymmetrisch, abgeflacht. Md. mit zarten, 12 μ langen Trz., K. sehr lang bandf. verschlungen. Wohnort wie oben, auch im Detritus.
- c) *Pspr. armatus* Kahl, Fig. 10, S. 10, Gr. 115 μ , zylindrisch, hinten zugespitzt, Trz. kurz, derb im Md. und im Ektpl. Wohnort wie oben.

9. Gattung *Prorodon* Ehrb.

Scharf abgegrenzte Gattung von eiförmigem, ovalem oder plump- bis schlankellipsoidem Umriss. Größe zwischen etwa 60—300 μ . Kern stets einfach und gedrunken; Form der Mi. manchmal wichtig für die Bestimmung. Wesentliche Gattungsmerkmale sind die kurze dreireihige Dor-

salbürste (Fig. 13, S. 10) und die stets deutliche Mundreuse (Fig. 13a, S. 10); diese besteht aus sog. Doppeltrichiten, d. h. zwei zarten Trichiten, die radial durch ein Kopfstück verbunden sind. Beide Merkmale sind nicht immer leicht erkennbar. Lebendbeobachtung und -zeichnung ohne Deckglas ist notwendig wegen der starken Formänderung durch Deckglas oder Fixierung. Nahrung: Algen oder tierische Zerfallprodukte, kaum jemals räuberisch. Einige Arten mögen bei *Holophrya (nigricans, atra)* stehen; andere, besonders kleine Sapropelformen sind noch nicht abgegrenzt. Für die Abgrenzung kommen folgende Kriterien in Frage: 1. Gr. und Gestalt, mit Vorsicht, weil je nach Ernährung sehr wechselnd; besonders da zu benutzen, wo zahlreiche, sehr einheitliche Populationen angetroffen werden. 2. Ektpl., ob trübe durch Prtrz. oder blank, farblos; besonders wichtig die Enge der Streifung und wie viele Streifen von links gegen die Dorsbürste stoßen; ob das Ektpl. gerippt ist. 3. Kernanlage, ob der K. einen einheitlichen, großen Binnenkörper oder mehrere Nukleolen hat; es kommen parasitische stabförmige Gebilde im K. vor, die nicht an eine Art gebunden sind. Bei der ersten Art, *Pr. margaritifera*, einer aberranten Form, ist der K. zweigliedrig. Diese Art bildet auch in der c.V., die sonst meist einfach und streng terminal ist, eine Ausnahme; sie hat nämlich zahlreiche, verstreute c.V.

A. Kern zweigliedrig:

Pr. margaritifera Claparède u. Lachmann, Fig. 11, S. 10, Gr. 300 μ , lang gestreckt, nach hinten zugespitzt, eng gestreift. K. zweigliedrig, c.V. zahlreich. Verbreitet, vereinzelt. Sapropel und Kraut.

B. Kern einfach, oval oder rund:

1. Größere, eng gestreifte Formen mit einfachem K. und terminaler c.V. Soweit ein birnförmiger Mi. festgestellt ist, handelt es sich wohl bei diesen Arten um Modifikationen von *Pr. teres*.

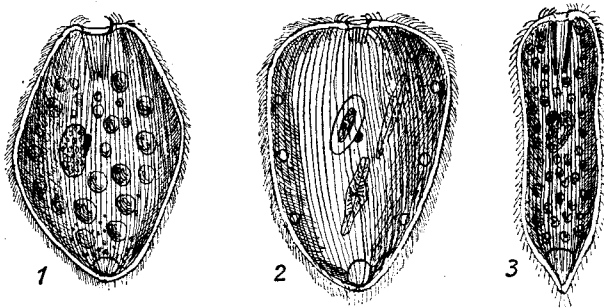
a) *Pr. teres* Ehrb., Fig. 12, 14, S. 10, Gr. 100 bis 250 μ . K. mit großem Binnenkörper oder homogen, Mi. birnförmig. Gestalt \pm länglich ellipsoid, in der Mitte schwach verengt, hinten breit gerundet. Ektpl. trübe mit ca. 100 Reihen. Allesfresser. Sapropel, Abwässer bis mesosaprob; verbreitet.

b) *Pr. taeniatus* Blochmann, bis 400 μ , wohl eine große Ernährungsform von *teres*. Zwischen totem Laub.

c) *Pr. platyodon* Blochmann, Fig. 15, S. 10, Gr. 160—300 μ , ähnlich wie *teres*, aber nach hinten rundlich zugespitzt, an ähnlichen Fundorten wie *teres*, von dem es vielleicht nur eine Modifikation ist.

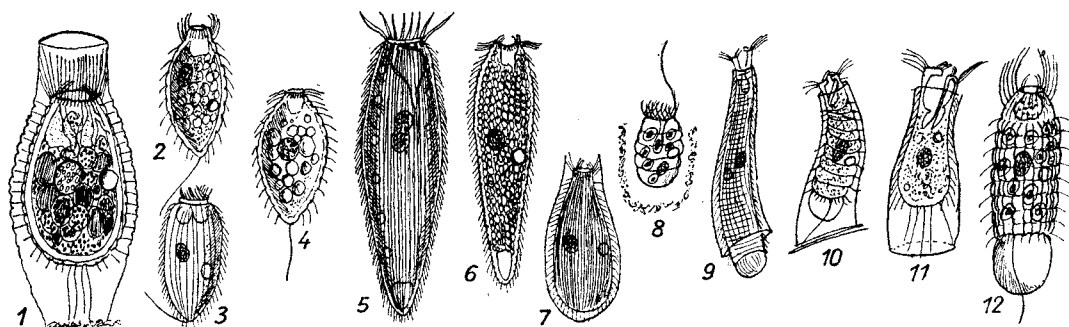
d) *Pr. brachyodon* Kahl, Fig. 2, S. 16, Gr. 220 μ , sehr plump eif., K. länglich, mit Binnenkp. Reuse sehr kurz, Mi. kugelig, frißt Diatomeen; nicht sehr verbreitet.

e) *Pr. griseus* Clap. u. L. (Pen.), Fig. 16, 17, S. 10, Gr. 160—200 μ ; ähnlich wie der vorige, aber vorne, um die Mundgegend, längere Trz. im Ektpl. Von mir mit lockeren Zoochl. gefunden, in klarem Moorwasser planktonisch.

Tafel IVa: 1 = *Prorodon teres* var. *crassa*,
2 = *Pr. brachydon*, 3 = *Pr. gelderni*

- g) *Pr. teres* var. *crassa* Kahl, Fig. 1, S. 16. Gr. 200 μ ; plump, unregelmäßig; wohl auch nur eine Ernährungsform von *teres*.
- h) *Pr. gelderni* spec. n., Fig. 3, S. 16, Gr. um 160 μ , zylindrisch, vorn oft schwach erweitert, Hinterende dreiseitig konisch und durchsichtig, sonst sehr undurchsichtig wegen der zahlreichen Zoochl., eng gestreift und bewimpert, sapropel, nur an 2 Stellen, aber zahlreich von mir gefunden. (Niederbayern, Sendung von Graf Geldern, und Hamburg-Ohlstedt.)
- i) *Pr. garganellae* Gajevskaja, Fig. 20, S. 9, Gr. 150–165 μ , K. nierenf. Schlund bis nahe ans Hinterende erkennbar, Allesfresser; plankt. im Baikalsee, wohl kein echter *Prorodon*, eher eine *Holophrya*.
2. Zahlreiche selbständige, kleine c.V., sonst wie 1, vgl. 1h.
- a) *Pr. abietum* Penard, Fig. 21, S. 10, Gr. 140 μ . Ektpl. farblos, Entpl. blasig, frißt mit Vorliebe Koniferen-Pollen oder kleine Peridineen.
- b) *Pr. cinereus* Penard, Fig. 20, S. 10, Gr. 280 μ , ähnlich *platyodon*, aber hinten mit zahlreichen c.V. (vielleicht Hilfsvakuolen, Kahl) Schlundstäbe lang und zart, in zwei Kreisen, also wohl nicht verbunden.
3. Ektpl. weitläufig gestreift, farblos, oft schwach gerippt, mit sehr zarten Protrz. oder Trz.
- a) *Pr. minutus* Kahl, Fig. 19, S. 10, Gr. 60 μ . Wp. lang, in kleinen Grübchen stehend; hinten einige lange Borsten, glänzend; etwa 30 Reihen. Manchmal Zoochl.; frißt Algen, saprob.
- b) *Pr. viridis* Ehrb., Fig. 24, S. 10, Gr. 140 μ , stets mit Zoochl. etwa 60 Reihen, hinten lange, zarte Steuerwp.; frißt Algen oder Kolonien von Rhodobakterien; sapropel.
- c) *Pr. sapropelicus* spec. n., Fig. 23, S. 10, Gr. 80 μ , vorn komprimiert, stets mit Zoochl. verbreitet.
- d) *Pr. nucleolatus* Penard, Fig. 22, S. 10, Gr. 140 μ . Um den Md. im Ektpl. zarte Trz.; vor der c.V. kleine, kontraktile Hilfsvakuolen. Bei Genf in Teichen.
- e) *Pr. discolor* Ehrb., Fig. 25, S. 10, Gr. 120 μ . Ektpl. glänzend, farblos, mit etwa 50 Reihen. Zwischen je zwei zarten Rippen zwei Reihen von Alveolen. In verschiedenen Formen: α) forma *typica*, nach hinten eif. verjüngt, wie oben. β) forma *ovalis*, f. n. hinten breit gerundet, vorn schwach verjüngt und etwas zusammengedrückt. 30–36 Reihen, oft mit wenigen Zoochl. Sapropel.
- f) *Pr. ovum* Ehrb., Fig. 26, S. 10, Gr. 80–160 μ , wie *discolor*, aber oval; vielleicht eine Modifikation, kommt aber stellenweise konstant vor; saprob.
4. Untergattung *Rhagadostoma* Kahl, bei der die dicht bewimperten Md.ränder dachförmig gegeneinander vorragen, sonst wie *Prorodon*.
- a) *Rh. nudicaudatum* Kahl, Fig. 27, S. 10, Gr. 80 μ , birnf., hinten außer dem Büschel Schwanzwp. nackt. Entopl. voll farbloser oder bei einer Sapropelform optisch schwarz erscheinender Reservekörper.
- b) *Rh. completum* Kahl, Fig. 28, S. 10, Gr. 100 μ . Schlanker birnf. oder bei schwacher Ernährung fast zylindrisch und dann farblos, glänzend. Hinten voll bewimpert. Bei starker Ernährung dunkler und plumper. Vielleicht auch zwei Formen: die zylindrische Form: var. *candens* Kahl, Fig. 29, S. 10.
10. Gattung *Lagynophrya* Kahl
- Kleine, schlanke Infusorien, deren Schlund vorn mit einem meist mit zarten Toxz. bewehrten Zäpfchen endigt; z. T. mit Drs.borsten.
- A. Kontraktile Formen:
1. *L. mutans* Kahl, Fig. 30, S. 10, Gr. 90 μ , zylindrisch bis schwach keulenf., kontrahiert oval, eng gestreift mit langen, dichten Wp. Mesosaprob, meist zwischen totem Laub.
 2. *L. retractilis* Kahl, Fig. 31, S. 10, Gr. 55 μ , Schlundzapfen glashell, Toxz. nicht erkennbar; weit gestreift. Saprob, selten.
 3. *L. fusidens* Kahl, Fig. 32, S. 10, Gr. 65 μ . Schlundzapfen mit wenigen derb spindelf. Toxz, Sapropel.
- B. Nicht merklich kontraktil:
1. *L. rostrata* Kahl, Fig. 33, S. 10, Gr. 80 μ . Schlundzapfen schnabelf., mit Toxz. Schwimmt lebhaft bohrend, zuckend, sapropel.
 2. *L. conifera* Kahl, Fig. 34, S. 10, Gr. 85 μ , ähnlich *mutans* aber nicht kontraktile und mit plump konischem Zapfen.
 3. *L. simplex* Kahl, Fig. 35, S. 10, Gr. 50 μ , schlank oval, Zapfen klein.
 4. *L. mucicola* Kahl, Fig. 36, S. 10, Gr. 75 μ , sehr weich, metabolisch wühlend in der Gallert von Eierpaketen.

Tafel IVb



Erklärung der Tafel IVa: 1 = *Vasicola ciliata* S. 23, 2 = *U. lutea* S. 23, 3 = *U. gracilis* (Pen.) S. 23, 4 = *U. ovum* S. 23, 5 = *Pelatractus grandis* (Pen.) S. 23, 6 = *P. lacrymariaeformis* S. 23, 7 = Ders. im Gehäuse, 8 = *Melacystis exigua* (Pen.) S. 23, 9 = *M. daphnicola* (Pen.) S. 23, 10 = *M. recurva* (Pen.) S. 23, 11 = *M. lagenula* (Pen.) S. 23, 12 = *M. tessellata* S. 23

5. *L. acuminata* Kahl, Fig. 37, S. 10, Gr. 80 μ , starr; der spitze Schnabel wird unter Deckglas zu einem Schlundzapfen mit Toxz. eingezogen; planktonisch, selten.
6. *L. gibba* Kahl, Fig. 39, S. 10, Gr. 80 μ ; mit hoher Drs.bürste auf einem Höcker, Toxz. lang keilförmig. Selten in *Utricularia*.
7. *L. armata* Kahl, Fig. 40, S. 10, Gr. 70 μ . K. länglich, Toxz. kurz, derbe, Ektpl. weit gefurcht. Amerikanisches Moos.

11. Gattung *Placus* Cohn

Hübsch spiral gefurcht, kleine Räuber mit glänzend farblosem Ektpl. Md. polar mit sehr zarten Toxz.

1. *Pl. luciae* Kahl, Fig. 41, S. 10, Gr. um 50 μ . Ellipsoid, abgeflacht, Breitseite mit 8—9 Furchen, die durch Trz. quergestreift sind. Vom Md. zieht ein Wimperband zu einem Grübchen. Sehr verbreitet, aber meist vereinzelt in Tümpeln und Gräben.
2. *Pl. ovum* Kahl, Fig. 42, S. 10, Gr. 40 μ , eif., kaum abgeflacht, ohne Wimperband und Grübchen. Weggraben, je nach Ernährung sehr wechselnd, plump bis sehr schmal. Fig. 42a.

12. Gattung *Lacrymaria* Ehrb.

Räuberische, langgestreckte Infusorien mit einem durch Ringfurchen abgeschnürten Köpfchen, das in links spiralförmigen Furchen dicht mit Wp. besetzt ist und meist von einem Toxz.wulst überragt wird.

- A. Ektpl. glashell, starr, Spiralfurchen oft nur auf einer Hälfte des Köpfchens; dieses meist ohne Toxz.wulst, nur mit niedrigem Saum. Der vordere Rumpfabschnitt 2—5mal geringelt und kontr. (bei *cucumis* nicht immer deutlich).
1. *L. elegans* Engelmann, Fig. 1, S. 13, Gr. 160 bis 200 μ . Körper hinter dem tonnenf. Kopf 5-bis 6mal derb geringelt. Dieser Teil wird beim Schwimmen gestreckt, bei Störung oder Fixierung scharf kontrahiert. Verbreitet im Sapropel, doch nicht zahlreich.
 2. *L. sapropelica* Kahl, Fig. 4, S. 13, Gr. 80—100 μ . Hinter dem schlank tonnenf. Köpfchen zwei Ringelungen, sapropel, selten.

3. *L. urnula* Kahl, Fig. 3, S. 13, Gr. 100 μ . Ebenso, aber das Köpfchen am Grunde mit Ringwulst; sapropel, selten.
4. *L. cucumis* Penard, Fig. 2, S. 13, Gr. und Gestalt sehr wechselnd, Köpfchen sehr klein zylindrisch oder schwach konisch. Schwache, etwa fünffache Ringelung hinter dem Köpfchen, oft aber nicht erkennbar; vielleicht verschiedene Formen. Sapropel und sapropel, verbreitet, aber nie zahlreich.

B. Ektpl. von feinen Protrz. trübe. Köpfchen ganz spiralförmig gefurcht und bewimpert, vorn mit Toxz.wulst, Halsteil ohne Ringelung.

1. *L. olor* O.F. Müller, Fig. 5, S. 13, Gr. sehr wechselnd. Hals bis auf ein Vielfaches der Rumpflänge (bis 1200 μ) dehnbar. Zwei c.V. Verbreitet, stellenweise häufig, besonders im Kraut, frisst kleine Infusorien.
2. *L. vertens* Stokes, Fig. 6, S. 13, Gr. 100 μ ; plump zylindrisch, mit breitem Köpfchen. Überaus weich und biegsam. Sapropel, sehr selten.
3. *L. vermicularis* O. F. Müller, Fig. 7, S. 13, Gr. 80—130 μ , weich, unter dem Deckglas spiralförmig kontrahiert, hinten rundlich zugespitzt, in oder hinter der Mitte am breitesten; stellenweise mit Zoochl. Im Kraut eine meist größere, planktonisch (Fig. 8, S. 13) eine kleinere, vielleicht selbständige Form. Verbreitet, nicht häufig.
4. *L. pupula* O. F. Müller, Fig. 9, S. 13, Gr. 100 bis 200 μ . Gestalt je nach Ernährung und Kontraktion sehr schwankend, subzylindrisch, stets voll schwarzer Granula. Sapropel, verbreitet, nicht selten.
5. *L. coniformis* Bürger, Fig. 10, S. 13, Gr. 100 bis 120 μ . Streng planktonisch, leicht kenntlich an dem hohen, schmalen Köpfchen, Körper zylindrisch; Chile, von mir erst kürzlich in flachem Tümpel zum erstenmal in Deutschland aufgefunden. Schwimmt hastig zuckend.
6. *L. rostrata* Kahl, Fig. 11, S. 13, Gr. 100—120 μ . Streng planktonisch. Köpfchen vorn mit spitzem Fortsatz, der unter dem Deckglas sich ausflacht. Körper oval. Selten in Teichen. Bewegung hastig zuckend.
7. *L. minima* Kahl, Fig. 13, S. 13, Gr. 60 μ . Hinten schlank zugespitzt, sehr schnell schwimmend; sapropel, selten.
8. *L. muscicola spec. n.* Fig. 12, S. 13, Gr. 70 μ .

Erklärung der Tafel V: Die in freiem Wasser lebenden Arten der Gattung *Spathidium*. 1 = *Sp. brunneum* S. 25, 2 = *Sp. lieberkühni* (Lbk.) S. 25, 3 = *Sp. faurei* (F.-Fr.) S. 25, 4 = *Sp. viride?* S. 25, 5 = *Sp. repandum* (Pen.) S. 25, 6 = *Sp. repandum?* (eig. Beob.) S. 25, 7 = *Sp. depressum*, gestreckte Form, S. 25, 8 = *Sp. latum* S. 25, 9 = *Sp. macrostoma* (Wang) S. 25, 10 = *Sp. macrostoma?* (eig. Beob. nach schwach fixiertem Stück) S. 25, 11 = *Sp. opimum* S. 25, 12 = *Sp. peniculatum* S. 25, 13 = *Sp. cithara* (Pen.) S. 25, 14 = *Sp. cithara* (eig. Beob.), breite Form, S. 25, 15 = *Sp. cithara*, schlanke Form, S. 25, 16 = *Sp. spec.*, 500 μ , große Sapropeform, S. 26, 17 = *Sp. moniliforme* (Pen.) S. 26, 18 = *Sp. spathula* (Woodruff) S. 26, 19 = *Sp. distoma* S. 26, 20 = *Sp. porculus* S. 26, 21 = *Sp. antennatum* S. 26, 22 = *Sp. barbatula?* S. 26, 23 = *Sp. caudatum* (A. Weigel) S. 26, 24 = *Sp. puteolagri* (Baum.) S. 26, 25 = *Sp. luteum* S. 26, 26 = *Sp. implicatum* S. 26, 27 = *Sp. truncatum* (Sto.) S. 26, 28 = *Sp. hyalinum* S. 26, 29 = *Sp. vermiforme* (Pen.) S. 26, 30 = *Sp. teres* (Sto.) S. 26, 31 = *Sp. plurinucleatum* (André) S. 26, 32 = *Sp. chlorelligerum* S. 26, 33 = *Sp. lagyniforme* S. 25, 34 = *Sp. vermiculus* S. 25, 35 = *Sp. obliquum* S. 25, 36 = *Sp. breve* S. 26, 37 = *Sp. serpens* S. 26, 38 = *Sp. lucidum* S. 26, 39 = *Sp. viride* (Pen.) S. 26, 40 = *Sp. cylindricum* S. 25, 41 = *Sp. crassum* S. 25, 42 = *Sp. simulans* S. 26, 43 = *Sp. multistriatum* S. 25, 44 = *Sp. simplex* (Pen.) S. 25, 45 = *Sp. capitulum* S. 25, 46 = *Sp. gibbum* S. 25, 47 = *Sp. paucistriatum* S. 25, 48 = *Sp. minutum* S. 25, 49 = *Sp. modestum* S. 26, 50 = *Sp. asciola* S. 25, 51 = *Sp. cucumis* S. 26, 52 = *Sp. pectinatum* S. 25, 53 = *Sp. spec.* (Moody) S. 26.

Moosform mit zwei Kernen, sonst ähnlich der vorigen Art; sehr selten.

13. Gattung *Enchelys* Hill

Im Bau *Holophrya* ähnlich, aber von anderer Gestalt, nämlich schlank oval und nach vorn gleichmäßig verjüngt und hier mit einer \pm schrägen Abstützung, die ganz vom Mund eingenommen wird. Meist mit Toxz. und Drs.borsten.

A. Mit mehreren c.V.

E. arcuata Clap. u. L. 1857, Fig. 14, S. 13, Gr. ca. 80 μ . Sumpfwasser bei Berlin (noch nicht wieder beobachtet).

B. Mit einer terminalen c.V.

1. *E. gasterosteus* Kahl, Fig. 15, S. 13, Gr. ca. 60 μ , kräftig gefurcht, mit wenigen hohen, spitzen Drs.b. wohl zwei selbständige Formen (s. Abbildungen), die erste aus Weggraben, die zweite aus Moosen. Fig. 16, S. 13.
2. *E. farcimen* Müller-Ehrb., Fig. 17, S. 13, Gr. ca. 45 μ . Gestalt plump. Nach Ehrenberg nicht selten, aber wohl noch nicht wieder beobachtet.
3. *E. pellucida* Eberhard, Fig. 18, S. 13, Gr. 90 μ ; vorn waagrecht abgestutzt. Die kurzen Toxz., die zahlreich im Entpl. liegen, sehen aus wie Bazillen. Statt der Drs.b. drei kurze Reihen glänzender Höcker. Am Grunde von Teichen, auch planktonisch, oft mit Algen im Entpl.
4. *E. mutans* Mermod, Fig. 19, S. 13, Gr. 80 μ , dehnbar, Gestalt dem vorigen ähnlich, aber je nach Ernährung sehr wechselnd. K. in zahlreichen Brocken. Drs.b. sehr niedrig. Räuberisch in stark fauligen Kulturen.
5. *E. pupa* Müller-Schewiakoff, Fig. 20, S. 13, Gr. 54 μ . Gestalt sehr veränderlich, fast amöboid. Kriecht zwischen Algen. Insel Bali, von Roux in der Schweiz mit Zoochl. beobachtet. Ehrenberg gibt 100 μ als Gr. an.
6. *E. curvilata* Smith, Fig. 21, S. 13, Gr. 150 μ , ähnlich veränderlich, aber mit langem K. Entpl. gelblich granuliert. Grabenwasser mit Algen.
7. *E. simplex* Kahl, Fig. 22, S. 13, Gr. 150 μ , mit langen Toxz. manchmal mit Zoochl. Selten, sapropel und mesosaprob.
8. *E. variabilis* Svec, Fig. 24, S. 13, Gr. 75 μ . K. plump wurstf. Mi. spindelf.; sehr kontraktile Hinterende mit Exkretkörnern. Teichwasser.
9. *E. vestita* Kahl, Fig. 25, S. 13, Gr. 200 μ . Ektpl. stets mit Gallerthülle. Md. mit langen Toxz. Zwischen *Utricularia*, nicht häufig.
10. *E. nebulosa* Entz., Fig. 26, S. 13, Gr. 25 μ . Schmarrotzt bei *Cothurnia*-Kolonien, in deren ausgeräumten Gehäusen es sich enzystiert. Fig. 26a.
11. *E. difflugiarum* Penard, Fig. 27, S. 13, Gr. 27 μ . Räumt Difflugien aus und teilt sich dann in deren Gehäusen in bis 14 Individuen. Fig. 27a.

12. *Crobylura (Enchelys?) pelagica* André, Fig. 23, S. 13, Gr. 80 μ , kontraktile, Md. spaltig, Ektpl. mit Trz. Entpl. mit Algen, Pelagisch im Genfer See in großer Zahl.

14. Gattung *Chaenea* Quennerstedt

Gestreckte Formen, die vorn hals- bis köpfchenartig verjüngt sind und an diesem (nicht abgeschürften) Teil dichte, verlängerte Wp. tragen, die nach vorn (oft spiralig) gespreizt werden können. K. meist in zahlreichen Teilen.

A. Kleine, atypische Art, ähnlich *Enchelys*:

Ch. minor Kahl, Fig. 28, S. 13, Gr. 55 μ . Md. mit kurzen Toxz.reihen der Wp. schwach spiral. Nur einmal im Graben mit totem Laub gefunden.

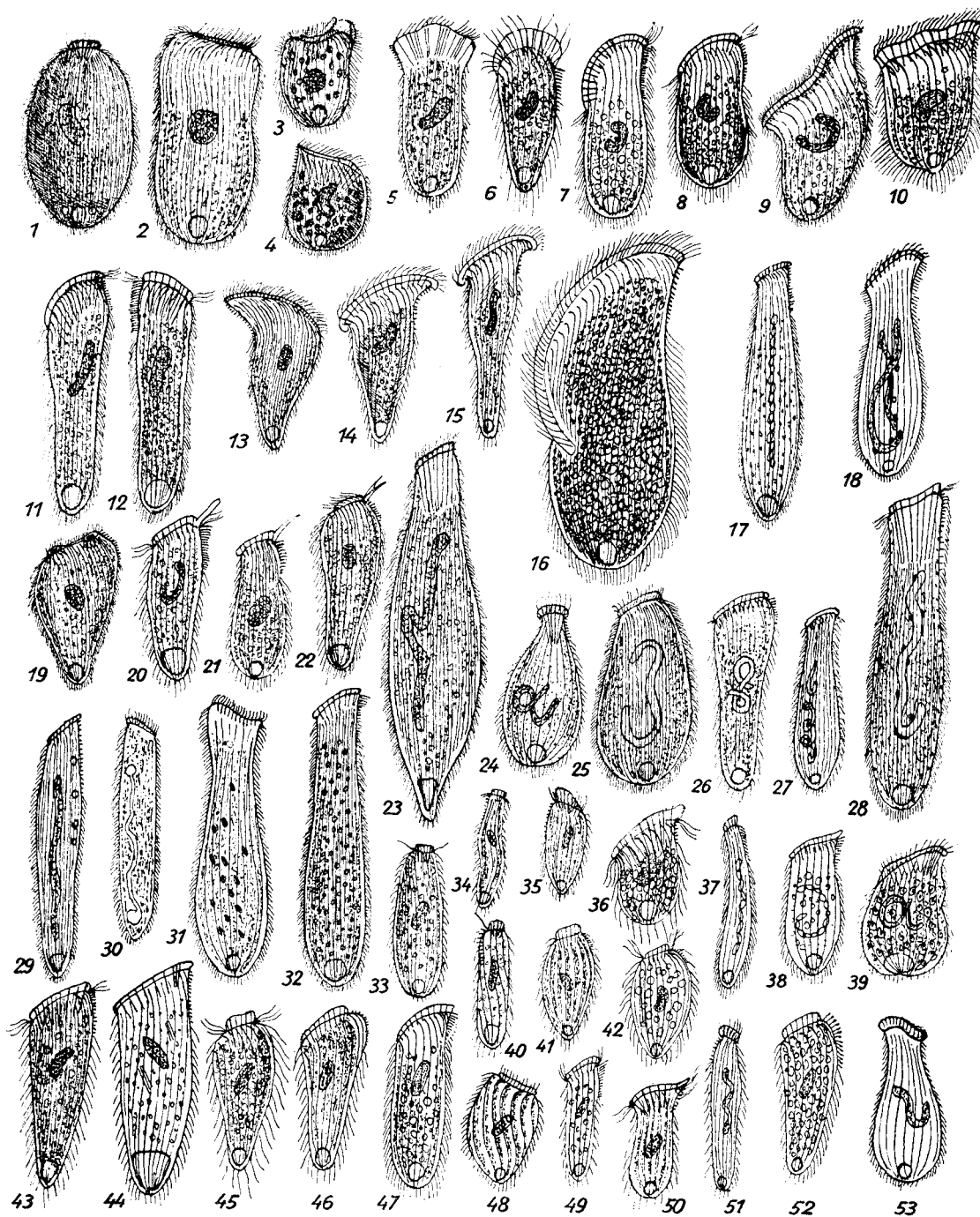
B. Typische, langgestreckte Formen:

1. *Ch. sapropelica* Kahl, Fig. 29, S. 13, Gr. 115 μ , Wp.reihen des Köpfchens scharf spiral. K. einfach. Sapropel, nicht verbreitet.
2. *Ch. limicola* Lauterborn, Fig. 30, S. 13, Gr. 140 μ . Das Köpfchen wird schief gehalten, nach hinten \pm lang zugespitzt. Ma. in zahlreichen Teilchen. c.V. zahlreich, in einer Reihe. Sapropel. Die beiden zum Vergleich daneben gestellten Fig. S. 13, stellen vielleicht dieselbe Art dar. Beide sind auch nach Sapropelformen gezeichnet, und zwar Fig. 31 von Penard und Fig. 32 von mir. Nach Penards Angaben ist der K. zeitweilig nicht fragmentiert und die hintere c.V. stets größer; in meiner eigenen Beobachtung ist überhaupt nur eine terminale c.V. festgestellt. Weitere Nachprüfung ist also nötig.
3. *Ch. clavata* Grandori, Fig. 33, S. 13, Gr. 160 μ . Hinterende breit abgestutzt, mit einem Büschel langer Wp. Erdaufguß, Mailand; keine echte *Chaenea*.

15. Gattung *Pitothorax* Kahl

Winzige, tönchenförmige Formen, mit schwach panzerartigem Ektpl. c.V. vom Hinterende deutlich entfernt, mit Schwanzborste. Wp. spärlich, meist in der Mitte unterbrochen. Algen- und Bakteriennahrung.

1. *P. simplex* Kahl, Fig. 56, S. 9, Gr. 25 μ , nach vorn meist schwach verdickt und leicht übergebogen. Katharob. im Kraut, selten.
2. *P. processus* Kahl, Fig. 55, S. 9, Gr. 30 μ . Am Hinterende mit kleinem trichterf. Fortsatz, in dem die Schwanzborste steht. Sapropel, saprob, verbreitet, aber nicht oft anzufinden.
3. *P. rotundus* Kahl, Fig. 57, S. 9, Gr. 30 μ . Unsymmetrisch, vorn leicht Übergeneigt; sapropel, nicht häufig.

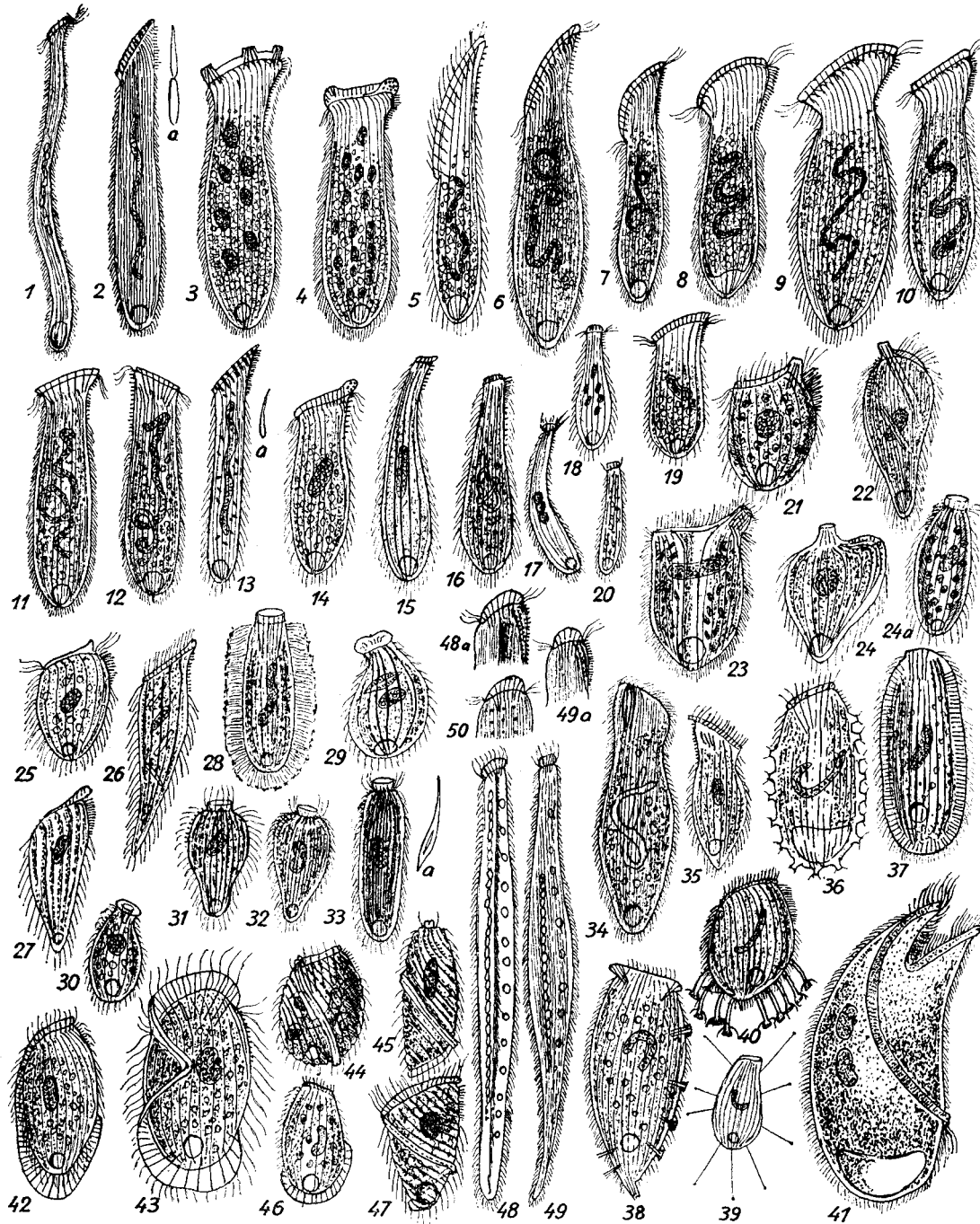


4. *P. ovatus* Kahl, Fig 58, S. 9, Gr. 30 μ . Symmetrisch, oval. Wp.reihen weit unterbrochen, aber in der Mitte durch Punktreihen erkennbar. Saprob und sapropel, nicht häufig.

P. ? (Urotricha) pusillus Penard, Fig. 59, S. 9, Gr. 35 μ . Versuchsweise hier untergebracht, weil abgesehen von der terminalen c.V. und

dem abweichenden Wp.kleid gut hineinpassend. Zahlreich in Teich bei Genf.

16. Gattung *Rhopalophrya* Kahl
Kleine \pm keulenf. Arten, auch mit schwach panzerartigem Ektpl. vorn meist schwach Übergeneigt. Vorderende schnabelartig oder bei der ersten Art mit wulstartigem Fortsatz.



1. *Rh. cirrifera* Pen., Fig. 43, S. 10, Gr. 80 μ . Vorderende stumpf schnabelf., daran 2 Kränze langer Wp. K. zweigliedrig. Selten, Genf.
2. *Rh. acuta* Kahl, Fig. 44, S. 10, Gr. 50 μ . Vorn schlanker ausgezogen, gerippt, selten im Detritus.
3. *Rh. sulcata* Kahl, Fig. 45, S. 15, Gr. 85 μ , ähnlich, aber vorn weniger eingezogen und lockerer bewimpert, selten im Detritus.

4. *Rh. striata* Penard, Fig. 46, S. 10, Gr. 35 μ , auch ähnlich gerippt, aber vorn ohne Einziehung, zeitweise zahlreich, Genf.
5. *Rh. crassa* Kahl, Fig. 47, S. 10, Gr. 45 μ , vorn mit wulstf. Md.fortsatz, Graben mit Laub, selten.
6. *Rh. pilosa* Penard, Fig. 48, S. 10, Gr. 40 μ , lanzettlich, mit kleinem Md.fortsatz, Genf.
7. *Rh. gracilis* Kahl, Fig. 49, S. 10, Gr. 30 μ , äh-

Erklärung der Tafel VI: Moosformen der Gatt. *Spathidium* nebst den übrigen Gattungen der Fam. *Spathidiidae*. 1 = *Sp. procerum* S. 26, 2 = *Sp. cultriforme*, a ausgestoßene Toxz. (Pen.) S. 26, 3 = *Sp. papilliferum* S. 26, 4 = *Sp. bawariense* S. 26, 5 = *Sp. lionotiforme* S. 26, 6 = *Sp. scalpriforme* S. 26, 7 = *Sp. scalpriforme*, kleine Form, S. 26, 8 = *Sp. amphoriforme* S. 26, 9 = *Sp. amphoriforme* v. *securiforme* S. 27, 10 = *Sp. amphoriforme* v. *rectitoratum* S. 27, 11 = *Sp. muscicola* S. 27, 12 = *Sp. muscicola*, Variante, S. 27, 13 = *Sp. cultriforme?*, a Toxz., nicht explodiert, S. 26, 14 = *Sp. holsaticae* S. 26, 15 = *Sp. claviforme* S. 26, 16 = *Sp. piliforme* S. 26, 17 = *Sp. falciforme* (Pen.) S. 26, 18 = *Sp. lagenula* S. 26, 19 = *Sp. coemeterii* S. 26, 20 = *Sp. sp.*, kleinste Moosform, S. 26, 21 = *Spathidioides exsecata* S. 27, 22 = *Sp. oid. armata* S. 27, 23 = *Sp. oid. sulcata* S. 27, 24 = *Sp. oid. carinata* S. 26, 24a = *Enchelydium virens* S. 27, 25 = *Spathidiella hyalina* S. 27, 26 = *Sp. ella euglenivora* S. 27, 27 = *Sp. ella rigida* S. 27, 28 = *Enchelydium thecatum* S. 27, 29 = *E. clepsiniiforme* S. 27, 30 = *E. labeo* S. 27, 31 = *E. amphora* S. 27, 32 = *E. fusidens*, kontrahiert, S. 27, 33 = Dies. gedehnt, a Toxz., S. 27, 34 = *Cranotheridium taeniatum* (Schew.) S. 27, 35 = *Cr. ariadnae* (Pen.) S. 27, 36 = *Legendrea bellerophon* (Pen.) S. 28, 37 = *Penardiella crassa* S. 27, 38 = *Legendrea pes pellicani* (Pen.) S. 28, 39 = *Leg. bellerophon*, mit ausgestreckten Tentakeln (Pen.) S. 28, 40 = *Leg. loyzeac* S. 28, 41 = *Diceratophrys bicornis* S. 27, 42 = *Penardiella interrupta* S. 27, 43 = *P. undulata* S. 27, 44 = *Perispira ovum* S. 27, 45 = *P. strephosoma* S. 27, 46 = *P. carinata* S. 27, 47 = *P. spec.* S. 27, 48 = *Homalozoon vermiculare* S. 27, 48a = Vorderende S. 27, 49 = *H. caudatum* S. 27, 49a = Vorderende S. 27, 50 = *H. flexile*, Vorderende, S. 27.

lich, aber mit weniger Wp.reihen, selten im Detritus.

8. *Rh. pentacerca* Grandori, Fig. 50, S. 10, Gr. 58, lang walzenf. mit kurzem, breitem Md.fortsatz, Ein Stück in Erdaufguß.

17. Gattung *Microregma* Kahl

Nur eine Süßwasserart: *M. audoboni* Smith, Fig. 51, S. 10, Gr. 45 μ , offen erscheinender Md.-spalt auf kleinem Vorsprung, Louisiana.

18. Gattung *Trachelophyllum*, Clap. u. L.

Schlank lanzettliche oder flaschenf., stark abgeflachte Arten, K. meist zweigliedrig; fressen Infusorien oder Flagellaten.

A. Mit Gallerthülle:

1. *Tr. sigmoides* Kahl, Fig. 34, S. 13, Gr. um 300 μ , breit, vorn übergeneigt, mit dicker Gallerthülle, verbreitet im Sapropel.
2. *Tr. vestilum* Stokes, Fig. 35, S. 13, Gr. 250 μ , breit, nicht vorn übergeneigt, hinten kaum zugespitzt, USA.
3. *Tr. spec.* Fig. 36, S. 13, Gr. um 300 μ , schlank, hinten spitz, nicht oder wenig übergeneigt, weniger abgeflacht, sapropel.

B. Ohne Gallerthülle:

1. *Tr. apiculatum* Perty, Fig. 37, S. 13, Gr. 100 bis 200 μ , mäßig schlank flaschenf. Mesosaprob, Kraut und Detritus.
2. *Tr. flavicans* Gajevskaja, Fig. 38, S. 13, Gr. 100 bis 110 μ , sehr ähnlich *Tr. sigmoides*, aber viel kleiner, ohne Gallerthülle, hellgelb, glasig. Oberflächen-Plankton, Baikalsee.
3. *Tr. pusillum* Perty, Fig. 39, S. 13, Gr. 45 μ , hinten rund, Hals weniger schmal.
4. *Tr. clavatum* Stokes, Fig. 40, S. 13, Gr. 200 μ ; soll nur einen K. haben.

19. Gattung *Ileonema* Stokes

Ähnlich *Trachelophyllum*, aber am Md. ein langer, geißelartiger Fortsatz.

1. *I. dispar* Stokes, Fig. 41, S. 13, Gr. 120 μ , kontraktile, der Fortsatz ist am Grunde verdickt; zwischen Algen, USA.
2. *I. simplex* Penard, Fig. 42, S. 13, Gr. 180 μ , Geißel gleichmäßig dünn, Genf, Nanking (Wang), Nd.-Bayern, Graf Geldern.
3. *I. ciliata* Roux, Fig. 43, S. 13, Gr. 75 μ , Geißel dünn, 2 Kernteile, Genf.

20. Gattung *Enchelyodon* Clap. u. L.
Langovale, öfter vorn flaschenf. eingengte For-

men, deren Md. von einem knopf- oder kuppelf. Vorsprung mit Toxz. überragt wird. Von den meist kleinen Lagynophryen durch die symmetrische Gestalt und den breiteren Md.wulst (nicht immer scharf) getrennt. Räuberische, meist im Kraut, Moosen oder in der Gallert von Insekten-eierpaketen lebende Arten, Wichtig für die Bestimmung ist hier die Anlage der Drs.borstenreihen, die entweder als drei enge Reihen an einer Schmalseite oder in zwei lockeren Reihen auf einer Breitseite zum Md. führen.

A. Drs.borsten in drei engen Reihen:

1. *E. farctus* Clap. u. L., Fig. 44, S. 13, Gr. 200 bis 400 μ , langoval, abgeflacht, kontr., Md.vorsprung niedrig, Toxz. lang, K. lang bandf.; wird meist als *Prorodon* oder *Pseudopr.* aufgefaßt, Nicht sehr verbreitet, im Kraut.
2. *E. parafarctus* Wang u. Nie, Fig. 45, S. 13, Gr. 200 μ , ähnlich, aber mit kugelf. K. Toxz. relativ kurz, aber der sichtbare Schlund sehr lang. Drs.borsten nicht erwähnt, Teichdetritus, Nanking.
3. *E. elegans* Kahl, Fig. 46, S. 13, Gr. 200 μ , sehr flach, kontr. zur Ovalform; eng gestreift. Drs.-bürste hoch, $\frac{1}{3}$ kp. lang; Kraut.
4. *E. elegans* var. *striatus* Kahl, Fig. 48, S. 13, Gr. und Gestalt ähnlich, aber weiter gestreift und gefurcht. Drs.bürste sehr hoch. Kraut.
5. *E. trilineatus* Penard, Fig. 49, S. 13, Gr. 80 bis 100 μ , ähnlich aber plumper als *elegans*, K. kurz, hufeisenf. Drs.bürste eingefurcht.
6. *E. armatus* Kahl, Fig. 50, S. 13, Gr. 100 μ ; sehr weit gestreift; Drs.borsten verschieden, eine Reihe hoch, die andern zwei niedrig.
7. *E. californicus* Kahl, Fig. 51, S. 13, Gr. 125 μ , eng gefurcht, Drs.borsten hoch, am Vorderende eine Zone glänzender Perlen, die wahrscheinlich als Toxz. wirken, da im Schlund keine Toxz. bemerkt wurden, Kalifornische Moose.

B. Drs.borsten in 2 bis 4 Reihen locker stehender Borsten; bei einigen Arten noch nicht festgestellt.

1. *E. mucicola* Kahl, Fig. 52, S. 13, Gr. 90 μ , weich, biegsam in der Gallert von Eierpaketen wühlend.
2. *E. wangi* nom. n. für *Chaenea mucicola* Wang 1935, an den gleichen Orten, augenscheinlich keine *Chaenea*, bedarf weiterer Prüfung, Nanking, Fig. 47, S. 13.
3. *E. vorax* Penard, Fig. 53, S. 13, Gr. 200—360 μ ; Toxz. auffallend derb, spindelf.; frißt Infusorien und Rädertiere. Genf.

4. *E. fusidens* Kahl, Fig. 54, S. 13, Gr. 90 μ , zylindrisch, auch mit derben, spindelf. Toxz. im Schlund; Kraut.
5. *E. monilatus* Kahl, Fig. 55, S. 13, Gr. 120 μ , dehnbar bis 170 μ , Toxz. stabf., K. kettenf. Kraut.
6. *E. lasius* Stokes, Fig. 56, S. 13, Gr. gedehnt 120 μ , kontr. zur Ovalform; weit und tief gefurcht, K. einfach, 4 Reihen hoher Drs.borsten; Kraut.

2. Familie Didiniidae Poche

Kleine bis mittelgroße Formen, deren Bewimperung in einem oder in mehreren Gürteln aus Pektinellen (kurzen, gedrängten Schrägreihen) besteht. Die übrige Bewimperung fehlt entweder oder ist nur spärlich. 6 Gattungen.

- 1(2) Zwischen den Pektinellen lange, starre Tastborsten 4. Gatt. *Askenasia*, S. 22
- 2(1) Ohne Tastborsten 3
- 3(6) Kleine Formen, durch Ringfurche in 2 Kp.-abschnitte geteilt 4
- 4(5) Vorderteil konisch, zwei Zirrenkränze 2. Gatt. *Mesodinium*, S. 22
- 5(4) Vorderteil ein kragenf. Aufsatz; ein Zirrenkranz 3. Gatt. *Choanostoma*, S. 22
- 6(3) Ohne Ringfurche 7
- 7(8) Kleine rübenf. Art, ganz bewimpert 6. Gatt. *Acropisthium*, S. 23
- 8(7) Nicht rübenförmig 9
- 9(10) Md. spitz oder breit schnabelartig vorragend 1. Gatt. *Didinium*, S. 22
- 10(9) Md. flach, schwer oder nicht erkennbar 5. Gatt. *Cyclotrichium*, S. 23

1. Gattung *Didinium* Stein

Räuberische, kleine bis mittelgroße Formen mit einem oder zwei Pektinellengürteln. Vor der Teilung verdoppelt sich diese Zahl und die Bestimmung ist nicht immer leicht. Die Beute wird durch die Toxz. des Schnabels gelähmt und (wenigstens bei *Did. nasutum*) haftet der Räuber mittels der ausgezogenen Schlundwandung an der Beute.

1. *D. nasutum* O. F. Müller, Fig. 1, 2, S. 14, Gr. 80—150 μ . Fingerhutf., mit 2 Pektinellenkränzen, Kern gebogen wurstf., mit stark vorragendem, ziemlich zugespitztem Schnabel; es scheint von dieser Art mehrere Rassen zu geben: eine saprobe Form, die scheinbar nur Paramezien, eine sapropele Form, die wohl Frontonien frißt und eine katharobe, planktonische Form.
2. *D. balbianii* Fabre Domergue, Fig. 4, S. 14, Gr. 60—100 μ . Je nach Rasse oder Varietät plump fingerhutf., bis fast kugelf., oder eif., Auch der Schnabel auffallend variabel, breit oder mehr spitzig. Der Kern ist meistens mehr gedrungen, doch manchmal auch kurz wurstf. Es lassen sich folgende Varietäten unterscheiden, die wohl zum Teil besser als selbständige Arten zu führen wären:
 - a) *D. balbianii* Fabre-D. typ., Fig. 4, S. 14, Gr. 60—100 μ , fast kugelf., mit breitem, kurzem Schnabel, ziemlich katharob, besonders im Kraut verbreitet.
 - b) *D. balb. v. perrieri* Delphy, Fig. 5, S. 14, Gr. 50—60 μ , oval, Pektinellen in einer Ring-

furche. Planktonisch nahe der Oberfläche. Frankreich.

- c) *D. balb. v. rostratum* Kahl, Fig. 6, S. 14, Gr. 60—100 μ , ovoid, oft hinten mit schwachem Wp.kranz. Schnabel dünn, plankt. in Moortümpeln. Vgl. Fig. 4.
- d) *D. balb. v. nanum* Kahl, Fig. 8, S. 14, Gr. 20 bis 35 μ , fast kugelig, öfter in großer Zahl planktonisch gefunden; vielleicht verzweigte Stammform.
- e) *D. armatum* Penard, Fig. 11, S. 14, Gr. 50 bis 60 μ . Fingerhutf., mit flachem Schnabel. Ektpl. mit kurzen Trz. Genf, vereinzelt.
- f) *D. impressum* Kahl, Fig. 9, S. 14, Gr. 65 μ , eif., mit eingedrückter Frontalfläche, meist 2 Wp.kränze; sehr selten in Tümpeln.
- g) *D. chlorelligerum* Kahl, Fig. 3, S. 14, Gr. 80 bis 100 μ , kugelig, mit spitzem Schnabel, stets mit Zoochl.; plankt. in Moortümpeln.
- h) *D. alveolatum* Kahl, Fig. 10, S. 14, Gr. 65 μ . Ektpl. wabig; in den Waben kleine Stäbchen; planktonisch zusammen mit *Synura*.

2. Gattung *Mesodinium* Stern

Winzige Formen mit 2 eng aneinanderstoßenden Kränzen von Synzilien, die in einer Ringfurche zwischen dem kugeligen Hinter- und dem konischen Vorderteil stehen. Im Schlund vorstreckbare Stäbchen mit Haftknopf. Bewegung springend. Nur eine Art.

M. pulex Clap. u. L., Fig. 14, S. 14, Gr. 25 μ , selten im Süßwasser, katharob bis saprob. Die Form *M. acarus* Stein soll nur den vorderen Kranz haben; beruht aber wohl auf einem Übersehen des oft eng anliegenden und dann schwer erkennbaren hinteren Kranzes.

3. Gattung *Choanostoma* Wang

Nur eine Art: *Ch. pingi* Wang, Fig. 15, S. 14, Gr. 42 μ ; der kugelige Kp. ganz mit kurzen Wp. bekleidet. Teichdetritus, Nanking.

4. Gattung *Askenasia* Blochmann

Kleine, plump eiförmige, meist planktonische Arten mit zwei mächtigen Pektinellenkränzen. Sie schwimmen in weiten Sprüngen und ruhen in zwischen, wobei der vordere Kranz in Wellen umläuft und der hintere völlig ruht, während lange Tastborsten zwischen seinen Reihen ausgespreizt sind. Der Schlund liegt bei allen Formen in 7 Falten, deren Wand Toxysten birgt. so daß frontal meist ein siebenstrahliger Stern erkennbar ist.

1. *A. volvox* Clap. u. L., Fig. 16, 17, S. 14, Gr. 50 μ ; Kern oval. Nicht häufig im Kraut, auch über sapropelem Grund. Toxz.bündel rund.
2. *A. pelagica* sp. n., Fig. 18, 18a, S. 14. Plankton. aus größeren Teichen, K. oval, Toxz.-bündel 7strahlig, hintere Pektinellen doppelt so breit wie die vorderen.
3. Drei Planktonf. aus Seen des Salzkammergutes, nach Präparaten von Prof. Ruttner, Fig. 21, 22, 23, S. 14, Fig. 21 mit rundem Toxz.-bündel und wurstf. Kern; Fig. 22 mit ovalem K. und 7strahligem Toxz.bündel, und Fig. 23 mit wurstf. K. und 7strahligem Toxz.bündel. Alle 5 Formen bedürfen erneuter Untersuchung und Abgrenzung.
4. *A. armata* spec. n. Fig. 19, 20, S. 14, Gr. (fix.)

- 60 μ . Alternierend mit den 7 Schlund-Toxz.-Falten stehen im Kranz vor den vorderen Pektinellen 7 mit Toxz. gespickte Angriffswarzen. Kern oval. Einzelstück aus Präparat von Ruttner.
5. *A. humilis* Gajevskaja, Fig. 31, S. 14, Gr. (lg.) 25 μ , breit 56 μ . Dieser kleine Planktont aus dem Baikalsee ist keine echte *A.*; es fehlen die Tastborsten. Der Md. ist schwer erkennbar; meist mit Zoochl.

5. Gattung *Cyclotrichium* Meunier
Hauptsächlich marine Planktonten; aber auch im Plankton größerer Süßwasserteiche und -seen kommen einige Arten nicht selten vor, deren Systematik noch nicht ganz geklärt ist.

1. *C. viride* Gajevskaja, Fig. 28, S. 14, Gr. 75 μ , mit Zoochl., wabig, stellenweise im Baikalsee so zahlreich, daß eine Wasserblüte vorgetäuscht wird.
2. *C. brunneum*, Fig. 30, S. 14, Gr. 100 μ , auch seitlich abgeflacht (3:2) schön braun, Planktonisch im Baikalsee. Bei beiden Arten werden die Meridionalkanäle der nächsten Art nicht erwähnt.
3. *C. limneticum* Kahl, Fig. 35, 36, S. 14, Gr. 80 bis 120 μ , plump, kugelig; Kern oval. C.V. terminal, mit zahlreichen meridionalen Kanälen. Vorn ein mächtiger Pektinellenkranz, der in den Ruhepausen in Wellen bewegt wird; davor scheint ein schwacher Kranz nach vorn zu schlagen. (Beobachtung lebend äußerst schwierig und kaum zu fixieren.) Wahrscheinlich sind *Didinium faurei* (Fig. 32, S. 14) und *Ashkenasia faurei* (Fig. 12, S. 14), ferner *Didinium cinctum* Voigt (Fig. 32, 33, S. 14) nur Modifikationen dieser Form. Vgl. auch die von mir selten beobachtete Form (Fig. 34, S. 14). Alle 3 Formen sind jedenfalls Cyclotrichien.

Fig. 37, S. 14 zeigt ein nicht hierher gehörendes, aber nicht einzuordnendes Planktoninfusor aus dem Baikalsee: *Sulcigera comosa* Gaj., Gr. 90 μ , Algenfresser, zeitweise zahlreich.

6. Gattung *Acropisthium* Perty

Kleine, rübenförmige Art, die an der vorderen Abstützung einen Pektinellenkranz hat und im übrigen schwach bewimpert ist.

A. mutabile Perty, Fig. 13, S. 14, Gr. 50—100 μ . Je nach Ernährung schlank bis plump rübenförmig. Algenfresser in kleinen Teichen, mehr auf dem Boden als planktonisch.

3. Familie Metacystidae Kahl

Nach Gestalt und polarer Mundöffnung ähnlich den *Holophryidae*; aber von diesen dadurch getrennt, daß der offen stehende Mund in einen Sammelraum (Receptaculum) für die meist aus winzigen Purpurbakterien, selten aus farblosen Mikroben bestehende Nahrung führt. Diese wird hier von Plasmasträngen umflossen und zusammengebacken, um dann verdaut zu werden. Manche (vielleicht alle) Arten scheiden ein zierliches flaschenähnliches Gehäuse aus, das sie aber leicht verlassen, in dessen Halsöffnung sie die Nahrung durch die Mundwimpern hineinstrudeln.

Die meist einfache c.V. liegt nahe der Körpermitte seitlich. 3 Gattungen:

1. Ovoide Formen ohne hintere Endblase 1. Gatt. *Vasicola*, S. 23
2. Spindelförmige Arten ohne Endblase 2. Gatt. *Pelatractus*, S. 23
3. Zylindroide Arten mit einer halbkugelig vortretenden Endblase 3. Gatt. *Metacystis*, S. 23

1. Gattung *Vasicola* Tatem

1. *V. ciliata* Tatem, Fig. 1, S. 17, Gr. 80—120 μ . Gehäuse etwas wechselnd, plumper oder schlanker, hinten meist mit offenem Boden am Detritus haftend. Nahrung Purpurbakterien. Mehrere Schwanzborsten. Verbreitet im Sapropel.
2. *V. gracilis* Penard, Fig. 3, S. 17, Gr. 45—75 μ . Gehäuse schlank (180 μ) mit langem Hals. Nahrungsballen hellrosa, nur eine Schwanzborste, sapropel, bei Genf.
3. *V. lutea* Kahl, Fig. 2, S. 17, Gr. 60 μ . Gehäuse noch nicht beobachtet. Gestalt oval, Nahrung farblos oder gelblich, eine Schwanzwimper, mesosaprob in Tümpeln und Gräben.
4. *V. ovum* Kahl, Fig. 4, S. 17, Gr. 50 μ ; ebenso wie die vorige Art, aber konstant von anderer, nach vorn verbreiteter Gestalt. Austrocknende Weggräben.

2. Gattung *Pelatractus* Kahl

Bewegung hastiger als bei der vorigen Gattung, mit schnellem Zurückfahren wechselnd. Im Hinterende eine meist kleinbleibende, nicht vortretende Vakuole. Nahrung Purpurbakterien; keine Schwanzwimper. (Die von Wang, Nanking, 1935 als *P. contractus* beschriebene Art ist augenscheinlich ein mißverständlicher Vorticelliden-Schwärmer.) 2 Arten:

1. *P. grandis* Penard, Fig. 5, S. 17, Gr. 125—250 μ . Nimmt außer Purpurbakterien auch andere Nahrung auf. Sapropel, Genf.
2. *P. lacrymariaeformis* Kahl, Fig. 6, 7, S. 17, Gr. 80—120 μ , stets gefüllt mit kleinen purpurroten Nahrungsbällen, zeitweilig daneben Zoochl. Gehäuse plump flaschenf. Sapropel.

3. Gattung *Metacystis* Cohn

Besonders charakterisiert durch die halbkugelige Endblase, die wohl ein Exkretionsorgan ist, aber nicht regelmäßig pulsiert, sondern von Zeit zu Zeit platzt und sich dann neu bildet.

1. *M. exigua* Penard, Fig. 8, S. 17, Gr. 13—20 μ . Gehäuse sehr zart, schwimmt meist frei. Sumpf, Genf.
2. *M. daphnicola* Penard, Fig. 9, S. 17, Gr. 75 bis 110 μ . Nahrungsballen bräunlich bis violett, ohne Schwanzwimpern. Gern in leeren Daphniahüllen; Sapropel, Genf.
3. *M. recurva* Penard, Fig. 10, S. 17, Gr. 45—50 μ . Mit Schwanzwimper, Sapropel, Genf.
4. *M. lagenula* Penard, Fig. 11, S. 17, Gr. 30 μ . Meist im flaschenf. Gehäuse. Nahrungsballen grau, meist mit Zoochlorellen. Sumpfwasser, Sphagnum, Genf.
5. *M. tessellata* Kahl, Fig. 12, S. 17, Gr. 50 μ . Spärllich geringelt, mit blasigen Alveolen im Ektpl. Schwanzw. vorhanden. Mesosaprob in Weggräben.

4. Familie Colepidae Clap. u. L.

Auch diese Familie wiederholt wie die vorige im allgemeinen den Typus der *Holophryidae*: Ovale Gestalt, polaren Mund, weicht aber dadurch von diesen ab, daß ihr Ektp. einen regelmäßig in Platten gegliederten Panzer ausgebildet hat. Im Süßwasser nur eine Gattung:

Gattung *Coleps* Nitzsch

Der Panzer besteht aus 6 Gürteln von meridional liegenden Platten: vor und hinter dem Äquator die beiden Hauptplatten, dann die beiden Nebenplatten, und ferner die beiden Terminalgürtel, von denen der hintere aus unregelmäßigen, z. T. mit Dornen versehenen Plättchen, der vordere aus kurzen Plättchen mit abgespreizten Enddornen besteht.

Die Profilierung der Platten, die bei den Süßwasserformen nach 3 verschiedenen Typen vorliegt, ist wichtig für die Systematik. Es handelt sich um fensterartige, ± kräftig umrahmte Verdünnungen des Panzers. Typ 1 zeigt brezelförmige, Typ 2 nierenförmige und Typ 3 ovale von einer Mittelrippe geschnittene Fenster. Die Nahrung besteht aus Algen und zerfallenden tierischen Stoffen.

1. Panzerplatten nach Typ 1 gefenstert:

- a) *C. hirtus* Nitzsch, Fig. 57, S. 13, Gr. 50—65 μ . Hauptplatten mit 4 Fenstern, 3 Hinterdornen, 1 Schwanzwimper. Bei einer kleinen Variante (var. *minor*) fehlen in den Brezeln die Querrippen. Überall verbreitet, mesosaprob bis katharob, auch planktonisch; zeitweise trifft man auf sehr plumpe Ernährungsformen.
- b) *C. elongatus* Ehrb., Fig. 58, S. 13, Gr. 60 bis 80 μ , ähnlich, schlanker. Vordere Hauptplatte mit 5, hintere mit 4 Brezeln. 2 Schwanzwp. Im Kraut und auf fäulnisfreiem Detritus.
- c) *C. amphacanthus* Ehrb., Fig. 59, S. 13, Gr. 70 bis 90 μ . Plump, unsymmetrischer. Die 3 Hinterdornen an einem Kiel, hier 4 bis 8 weniger verlängerte Schwanzwp. Mesosapropel.
- d) *C. bicuspis* Noland, Fig. 61, S. 13, Gr. 55 μ , von *hirtus* nur durch die 2 Hinterdornen verschieden; vielleicht nur eine abnorme Form, Nordamerika.
- e) *C. octospinus* Noland, Fig. 60, S. 13, Gr. 100 bis 110 μ . Außer den 3 Hinterdornen noch 5 andere auf den Nebenplatten. Bisher nur in USA., in saurem Sumpfwasser.

2. Platten nach Typ 2 gefenstert:

C. nolandi Kahl, Fig. 62, S. 13, Gr. 50—65 μ . Hinterdornen schwach, eine Schwanzwp.; tritt in 3 Varianten auf:

- a) Hauptplatte vorn mit 3 ganzen und je 1 halben Fenster, *forma typica*.
- b) mit je 1 Fenster mehr.
- c) mit je 1 Fenster weniger.

Ziemlich katharob, besonders im Kraut.

3. Platten nach Typ 3 gefenstert:

C. incurvus Ehrb., Fig. 63, S. 13, Gr. 65—80 μ . 6 Hinterdornen, eine Schwanzwp. Durch die Mittelrippe wird die doppelte Zahl der Platten vorgetäuscht, die an sich geringer als bei

den andern Arten ist, nämlich nur 10—12. Recht selten, besonders im Kraut.

5. Familie Actinobolinidae Kent.

Dem Bauplan nach ebenfalls wie die *Holophryidae*, aber dadurch von diesen unterschieden, daß das Ektp. zahlreiche, lange, dünne und gerade Tentakeln ausstrecken kann; diese enthalten am Ende eine etwa 12 μ lange Toxozyste, die die Beute lähmt und zugleich fesselt. Sie wird darauf abgelöst und von den langen Körperwp. langsam zum polaren Md. hingewedelt, um dann verschlungen zu werden. Nur eine Gattung mit 3 Arten:

Gattung *Actinobolina* Strand

- a) *A. radians* Stein, Fig. 25, 27, S. 14, Gr. 65—90 μ , plump ovoid (nach vorn verbreitert), fängt besonders *Halteria*, vielleicht auch zarte *Hypotricha*. Fangstellung mit nach unten gekehrtem Md. Besonders im Kraut.
- b) *A. vorax* Wenrich, Fig. 24, S. 14, Gr. 100 bis 200 μ , ovoid, frißt Rädertiere. Fangstellung mit waagerechter Längsachse. Planktonisch in größeren Gewässern.
- c) *A. wenrichi* Wang u. Nie, ebenso, aber mit 2 kugeligen Kernen. Nanking und Frankreich (Faure-Fr.). Fig. 26, S. 14.
- d) *A. spec.*, Gr. 50—70 μ , plump spindelförmig. Auf und über sapropelem Grund von mir kürzlich an 2 Stellen beobachtet. Vielleicht Degenerationsform?

6. Familie Spathidiidae Kahl

Prostome Arten, deren Schlundwandung vorn vorgewölbt ist und einen unbewimperten, mit Toxz. bewehrten Wulst bildet. Fast alle Arten der Familie nähren sich räuberisch.

- 1(14) Der Wulst liegt polar oder zieht sich ± weit vtr.wärts, aber nicht auffallend gewunden entlang und nicht bis zum Hinterende 2
- 2(3) Lang wurmförmige Arten mit fast knopfförmigem Wulst, nur auf einer Seite bewimpert 5. Gatt. *Homalozoon*, S. 27
- 3(2) Anders gestaltet, oder doch allseitig bewimpert 4
- 4(7) Der Wulst hat nur am Dorsalende eine vorspringende Warze oder einen Schnabel 5
- 5(6) Kleine Arten, mit glänzender, halbstarre Pellikula und dors.schnabelartig vorspringendem Wulst 3. Gatt. *Spathidiella*, S. 27
- 6(5) Kleinere Arten, mit trüber Pellikula und dors. am Wulst eine vorspringende Warze mit Toxz. 2. Gatt. *Spathidioides*, S. 27
- 7(4) Wulst dors. ohne Vorsprung (in einigen Fällen zeigen sich am Wulst 2 bis 3 Vorsprünge) 8
- 8(9) Wulst vorn klaffend und eine Grube bildend 4. Gatt. *Enchelydium*, S. 27
- 9(8) Wulst vorn spaltig geschlossen 10
- 10(11) Körper mit verstreuten oder am Hinterende gehäuften Tentakeln 10. Gatt. *Legendrea*, S. 23
- 11(12) Körper ohne Tentakeln 12

- 12(13) Nur am Drs.ende des Wulstes ein Toxz.-
bündel . . . 6. Gatt. *Cranotheridium*, S. 27
13(12) Toxz. gleichmäßig oder in 2 bis 3 Grup-
pen 1. Gatt. *Spathidium*, S. 25
14(1) Wulst zieht sich bis über das Hinterende
hinweg 15
15(16) Wulst im ganzen meridional, höchstens
auf einer (l.) Seite mit bogiger Ausbuch-
tung 7. Gatt. *Penardiella*, S. 27
16(15) Wulst setzt sich vom polaren Abschnitt
ab nach hinten spiralig über den Körper
fort 17
17(18) Vorderende mit zwei Hörnern, dazwischen
eine tiefe Ein-
buchtung . . . 9. Gatt. *Diceratophrys*, S. 27
18(17) Vorderende ohne
Hörner 8. Gatt. *Perispira*, S. 27

1. Gattung *Spathidium* Durjardin

Eine artenreiche Gattung, deren Formen nicht immer leicht zu bestimmen und auch noch nicht alle beschrieben sind. Man achte auf: 1. den Kern, der einfach oder vielteilig sein kann; der einfache Kern ist wiederum gedrunge, oder kurz wurstförmig bis lang bandförmig, 2. die Körpergestalt, die aber je nach Ernährungszustand wechseln kann, 3. Lage, Länge des Wulstes, und Länge seiner Toxizysten, die bei jeder Art konstant, zwischen sehr kurzen Stäbchen von der Höhe des Wulstes bis zu 50 μ und mehr langen Nadeln vorkommen, 4. die dreihügelige „Drs.bürste“, die auf die linke Seite hinüberschwenkt und hier nahe der Drs.linie in die Furche hinter dem Wulst einbiegt; sie zeigt meist kurze, manchmal hohe, weiche Borsten; die Wimperreihen, die wechselnd zahlreich, eng und tief eingefurcht sind. Da abgesehen von der Größe, deren Unterschiede nur annähernd angedeutet werden können, diese Kriterien gut durch die Abbildungen veranschaulicht werden, kann die Bestimmungstabelle durchweg äußerst kurz gefaßt werden.

A. In freiem Wasser, nicht in Moosen lebend:

a) K. gedrunge, rund bis kurz wurstf.

α) (1 bis 10) breite, gedrungene Formen.

1. *Sp. brunneum* Kahl, Fig. 1, S. 19, Gr. 150 μ , hübsch oval, Entpl. bräunlich. Sehr selten, Detritus.
2. *Sp. lieberkühni* Bütschli, Fig. 2, S. 19, Gr. 220 μ , beutelförmig, seit Lieberkühn noch nicht wieder beobachtet.
3. *Sp. faurei* Kahl, Fig. 3, S. 19, Gr. 70 μ , mit Zoochlorellen, sonst ähnlich, planktonisch. Frankreich.
4. *Sp. viride* Penard-Kahl, Fig. 4, S. 19, Gr. 80 μ ; mit Zoochl. plump, Wulst geht vtr. in die Körperlinie ein, Kern kurz wurstf. sapropel.
5. *Sp. viride* Penard, Fig. 39, S. 19, Gr. 80 μ , ähnlich, aber Wulst vtr. abgesetzt und K. bandf. verschlungen.
6. *Sp. repandum* Penard, Fig. 5, S. 19, Gr. 95 μ . Wulst breit, symmetrisch über dem Vorderende, sapropel, vgl. meine Abb. Fig. 6.
7. *Sp. depressum* Kahl, Fig. 7, S. 19, Gr. 80 bis 180 μ ; kommt in 2 Formen vor, sehr

flach, farblos. Wulst bis fast zur Mitte, K. meist kurz wurstf. bis oval, sapropel.

8. *Sp. latum* Kahl, Fig. 8, S. 19, Gr. 115 μ . Wulst fällt wenig ab. K. nierenf. bis kurz wurstf. Drs.bürste hoch (5 μ), sapropel.
9. *Sp. macrostoma* Wang u. Nie, Fig. 9, S. 19, Gr. 100 μ , durchsichtig, hinten auf halbe Breite abgeflacht, planktonisch, Nanking.
10. *Sp. spec.*, Fig. 10, S. 19, Gr. 110 μ , zum Vergleich mit der vor. Art, hinten kaum abgeflacht, dunkel, Kern kurz, sapropel.

β) (11 bis 33) schlanke Formen:

11. *Sp. opimum* Kahl, Fig. 11, S. 19, Gr. 180 bis 300 μ , schlank, nach vorn erweitert, bei starker Ernährung vorn keulig. Streifung weit, sapropel.
12. *Sp. simplex* Penard, Fig. 44, S. 19, Gr. 175 μ ; ähnlich wie gedrungene Formen von opimum, aber vorn an der Drs.linie mit Wärcchen.
13. *Sp. peniculatum* Kahl, Fig. 12, S. 19, Gr. 220 μ , auch ähnlich opimum, aber mit hoher, weicher Drs.bürste, katharob bis mesosaprob.
14. *Sp. cithara* Penard, Fig. 13—15, S. 19, Gr. 125 μ , schlank bis plump birnförmig. Wulst länger als der Körper breit ist, springt drs. meist stark vor, recht variabel, sapropel.
15. *Sp. asciola* Kahl, Fig. 50, S. 19, Gr. 40 μ , eine ähnliche Zwergform, sapropel, selten.
16. *Sp. capitulum* Kahl, Fig. 45, S. 19, Gr. 85 μ . Wulst kurz, fast knopff. in faulenden Pflanzen.
17. *Sp. pectinatum* Kahl, Fig. 52, S. 19, Gr. 90 μ . Wulst kurz schräg abfallend. Drsb. hoch, geknopft; in faulenden Pflanzen.
18. *Sp. gibbum* Kahl, Fig. 46, S. 19, Gr. 110 μ . Wulst länger, Drsb. nicht geknopft. Vorderende der Drs.kante bukelartig, durchscheinend; sapropel.
19. *Sp. lagyniforme* Kahl, Fig. 33, S. 19, Gr. 110 μ . Wulst fast knopffartig kurz, dick; Gestalt aber anders als *capitulum*, mesosaprob.
20. *Sp. paucistriatum* Kahl, Fig. 47, S. 19, Gr. 90 μ , typische Spathidienform, weit gestreift, sapropel.
21. *Sp. multistriatum* Kahl, Fig. 43, S. 19, Gr. 110 μ , nach vorn verbreitert, sehr eng gestreift, sapropel.
22. *Sp. vermiculus* Kahl, Fig. 34, S. 19, Gr. 50 μ , Zwergform, mesosaprob.
23. *Sp. cylindricum* Kahl, Fig. 40, S. 19, Gr. 65 μ , Körper gerippt, saprob.
24. *Sp. minutum* Kahl, Fig. 48, S. 19, Gr. 40 μ , Deutlich gefurcht, sapropel.
25. *Sp. obliquum* Kahl, Fig. 35, S. 19, Gr. 60 μ . Wulst kurz, schräg in die Vtr.linie eingehend, saprob.
26. *Sp. crassum* Kahl, Fig. 41, S. 19, Gr. 35 μ , kräftig gefurcht, saprob.

27. *Sp. modestum* Kahl, Fig. 49, S. 19, Gr. 60 μ , flach, lineal, saprob.
28. *Sp. breve* Kahl, Fig. 36, S. 19, Gr. 50 μ , plump, Wulst springt drs. vor.
29. *Sp. simulans* Kahl, Fig. 42, S. 19, Gr. 45 μ oval, etwas starr, sapropel.
30. *Sp. distoma* Kahl, Fig. 19, S. 19, Gr. 100 bis 150 μ , plump birnförmig, Toxz. in 2 Gruppen, drs. und vtr. auf kraterartigen Erweiterungen des Wulstes; sapropel.
31. *Sp. porculus* Penard, Fig. 20, S. 19, Gr. 60 bis 150 μ , schlank beutel- oder birnf. Wulst drs. mit 5 bis 15 μ langem, weichem Taster, sapropel.
32. *Sp. antennatum* Kahl, Fig. 21, S. 19, Gr. 40—90 μ , ähnlich, oft nach hinten schwach verbreitert. Drs.taster, spitzig. Mesosapropel.
33. *Sp. barbatula* Penard, Fig. 22, S. 19, Gr. 120 μ . Drs. mit 2 kleinen spitzen Tastern; bedarf weiterer Untersuchung, da Penard seine Form ohne Wulst als Holophrya aufgefaßt hat. Sapropel.
- b) K. lang bandf., oft geschlängelt oder gewunden (α Nr. 34 bis 42) oder in kettenf. liegende oder freie Brocken geteilt (β 43 bis 50):
- a) 34. *Sp. caudatum* Wetzl, Fig. 23, S. 19, Gr. 600 μ . Kern lang wurstf. Detritus an Schilfstengeln, Bodensee.
- 34 a. Zwei weitere Riesenformen: *Sp. giganteum* v. Gelei, 500—1000 μ (nur erwähnt, aber noch nicht beschrieben) und die von mir in wenigen Individuen beobachtete Form (Fig. 16, S. 19), Gr. 500 μ , *Sp. spec.* Es fehlten noch das Kernbild und die Toxz.
35. *Sp. viride* Penard, Gr. 80 μ , plump, Kern lang wurstf. Wulst vtr. stark abgesetzt, mit Zoochlorellen. Wintersapropel; vgl. Nr. 4, Fig. 39, S. 19.
36. *Sp. luteum* Kahl, Fig. 25, S. 19, Gr. 180 μ . Kern lang, gewunden, sapropel.
37. *Sp. puteolagri* Baumeister, Fig. 24, S. 19, Gr. 200 μ , plump, Kern lang gewunden. Jauche.
38. *Sp. cucumis* Baumeister, Fig. 51, S. 19, Gr. 60 μ . Kern halb körperlang, geschlängelt, Wulst knopfartig, Gestalt schlank, Jauche.
39. *Sp. implicatum* Kahl, Fig. 26, S. 19, Gr. 150 μ . Kern in der Mitte, gewunden, saprob.
40. *Sp. truncatum* Stokes, Fig. 27, S. 19, Gr. 125 μ . K. lang bandf. verschlungen, sapropel.
41. *Sp. spathula* O. F. Müller, Fig. 18, S. 19. Nur Woodruff hat diese Form in USA. beobachtet, die der ältesten Zeichnung weitgehend entspricht. Vgl. *Sp. spathula* Moody, Fig. 53, S. 19.
42. *Sp. hyalinum* Dujardin, Fig. 28, S. 19, Gr. 250—400 μ . Nach eigener Beobachtung etwas zweifelhaft mit Duj.form identifiziert. Auftrieb.
- β) 43. *Sp. vermitforme* Penard, Fig. 29, S. 19, Gr. 200 bis 400 μ , soll vorn eine zweite c.V. haben (? Kahl), sapropel, Genf.
44. *Sp. teres* Stokes, Fig. 30, S. 19, Gr. 160 bis 200 μ , c.V. mit einem Längskanal. K. wohl in Brocken zerteilt.
45. *Sp. plurinucleatum* André, Fig. 31, S. 19, Gr. 230 μ , weit gestreift. Genfer See.
46. *Sp. chlorelligerum* Kahl, Fig. 32, S. 19, Gr. 200 bis 300 μ , enger gestreift, stets mit Zoochl. Kernteile sehr klein und zahlreich, sapropel.
47. *Sp. fontinale* Penard, Gr. 90 μ . Einzel-exemplar aus der Genfer Wasserleitung. Flaschenf., gekrümmt mit 2 K.
48. *Sp. moniliforme* Bathia, Fig. 17, S. 19, Gr. 200 bis 260 μ . Die Fig. ist nach Penards *Sp. spathula* gegeben, die auch von mir beobachtet ist und den Angaben des indischen Forschers B. einigermaßen entspricht. K. kettenf.
49. *Sp. lucidium* Kahl, Fig. 38, S. 19, Gr. 100 μ . K. kettenf. Ektp. farblos bis schwarz rötlich, mesosapropel.
50. *Sp. serpens* Kahl, Fig. 37, S. 19, Gr. 80 μ . In Weggräben.
51. *Sp. cucumis* Baumeister, Fig. 51, S. 19, Gr. 60 μ . Zahlreich in Jauche.

B. Moosformen:

- Sp. falciforme* Penard, Fig. 17, S. 20, Gr. 40 bis 60 μ . Drs. am Wulst 2 schräg vorgestreckte Zirren. Sphagnum aus Nordschweden (Pen.) Moosrasen aus Wisconsin (Kahl). K. in 2 bis 3 Brocken.
- Sp. lagenula* Kahl, Fig. 18, S. 20, Gr. 100 μ . K. in 6 bis 8 Brocken, Alpen.
- Sp. claviforme* Kahl, Fig. 15, S. 20, Gr. 180 μ . K. $\frac{1}{4}$ - bis $\frac{1}{2}$ körperlang, einfach. Alpen.
- Sp. piliforme* Kahl, Fig. 16, S. 20, Gr. 130 bis 200 μ . K. bandf. Zillertal.
- Sp. procerum* Kahl, Fig. 1, S. 20, Gr. 250 bis 400 μ , lang wurmf. Sphagnum und Alpenmoos.
- Sp. cultriforme* Penard, Fig. 2, S. 20, Gr. 200 bis 260 μ . Toxz. explodiert wie ein offenes Messer. Genf. Moos von Mauer.
- Sp. papilliferum* Kahl, Fig. 3, S. 20, Gr. 170 bis 260 μ . Die dritte Papille (drs.) auf dem Wulst kann fehlen, Alpen.
- Sp. bavariense* Kahl, Fig. 4, S. 20, Gr. 160 bis 200 μ . Wulst hat drs. eine Umbiegung nach links. K. in ca. 20 Brocken. Kalkalpen. In den Zentralalpen eine kleinere Var. mit einfachem K.
- Sp. holsatiae* Kahl, Fig. 14, S. 20, Gr. 110 μ . Wulst drs. und vtr. mit schwachen Verdickungen. Moos von Mauer.
- Sp. lionotiforme* Kahl, Fig. 5, S. 20, Gr. 140 bis 200 μ . Wulst zieht vtr. bis zur Körpermitte, schneidenartig. Sphagnum, aber auch in *Hottonia*.
- Sp. scalpriforme* Kahl, Fig. 6, 7, S. 20, Gr. 250 bis 330 μ . Wulst zieht vtr. bis zum ersten Viertel oder Drittel. Alpenmoose.
- Sp. amphoriforme* Greef-Penard, Fig. 8, S. 20, Gr. 120 bis 200 μ . Moose von Mauern, Genf. Von mir typisch, aber auch in mehreren Var.

in Moosen aus den Alpen und Kalifornien gefunden, z. B.

- a) *Sp. amphoriforme* var. *securiforme* Kahl, viel plumper und sehr eng gestreift; auch bei Hamburg in Dachmoosen (Fig. 9, S. 20).
 - b) *Sp. amphoriforme* var. *rectoratum* Kahl, Fig. 10, S. 20, Gr. 200 μ . Wulst gerade. Zillertal.
13. *Sp. muscicola* Kahl, Fig. 11, 12, S. 20, Gr. 130 bis 240 μ , die verbreitetste Moosform, auch in mehreren Varietäten, die besonders durch die jeweils konstante Länge der Toxz. abweichen (bei der Stammform etwa 20 μ).
 14. *Sp. coemeterii* sp. n. Fig. 19, S. 20, Gr. 100 μ , ähnlich, aber mit kurzen Toxz.

2. Gattung *Spathidioides* Brodsky

Auf dem niedrigen Wulst erhebt sich eine mit Toxz. bewehrte Warze.

1. *Sp. sulcata* Brodsky, Fig. 23, S. 20, Gr. 65 bis 85 μ , plump, links mit breiter Längsfurche; Algennahrung. Winterfauna eines Teiches bei Taschkent.
2. *Sp. armata* Kahl, Fig. 22, S. 20, Gr. 70—130 μ , birnf., Toxz. der Warze lang, schräg in den Körper gerichtet, sapropel, selten.
3. *Sp. exsecata* Kahl, Fig. 21, S. 20, Gr. 60 μ , eif., plump, Drs.bürste hoch; Entpl. grün von Algen oder Zoochl., sapropel.
4. *Sp. carinata* Kahl, Fig. 24, S. 20, Gr. 45 μ . Der Rumpf hat drs. von der Warze einen durchscheinenden, hohen Kiel, sapropel, selten.

3. Gattung *Spathidiella* Kahl

Ektpl. glasartig, schwach panzerartig. Wulst zu einem drs. gerichteten Schnabel verkürzt.

1. *Sp. hyalina* Kahl, Fig. 25, S. 20, Gr. 50 μ , oval, frißt Purpurbakterien, sapropel.
2. *Sp. rigida* Kahl, Fig. 27, S. 20, Gr. 70 μ , schlank birnf., sapropel und saprob.
3. *Sp. euglenivora* Kahl, Fig. 26, S. 20, Gr. 90 bis 130 μ , lanzettlich, hinten lang zugespitzt. Frißt eine lange, farblose Euglenide, polysaprob.

4. Gattung *Enchelydium* Kahl

Wulst vorn zu einem Grübchen klaffend.

1. *E. thecatum* Kahl, Fig. 28, S. 20, Gr. 100 bis 130 μ . Grübchen langoval, scheidet auf dem Tragglas eine dünne, vorn offene Hülle aus, sapropel, selten.
2. *E. fusidens* Kahl, Fig. 32, 33, S. 20, Gr. 110 μ , etwas kontraktile, Grübchen rund, Toxz. derb, spindelf.; sapropel, selten.
3. *E. amphora* Kahl, Fig. 31, S. 20, Gr. 40 μ , vasenförmig, Grübchen rund, sapropel und verjauchtes Wasser.
4. *E. virens* Kahl, Fig. 24a, S. 20, Gr. 90 μ , Grübchen schmal, Zoochl. sapropel.
5. *E. labeo* Penard, Fig. 30, S. 20, Gr. 45 μ , hinter dem dicken Wulst halsartig verengt; sapropel.
6. *E. clespiniiforme* Pen., Fig. 29, S. 20, Gr. 55 μ , krugf. Wulst kann sich zu einem Knopf schließen; in *Chaetophora*-Schleim oder Gallert von Eierpaketen; frißt Infusorien.

5. Gattung *Homalozoon* Stokes

Lang wurmf., kontraktile Infusorien mit dickem

kurzem, knopfartigem Wulst; nur auf einer Seite bewimpert, die andere, nackte Seite ist gewölbt, oder kielartig und zeigt höchstens Tastborsten. Gierige Infusorienfresser.

1. *H. vermiculare* Stokes, Fig. 48, 48a, S. 20, Gr. bis 650 μ . Linke Seite kielartig; Drs.borsten schwach. c.V. zahlreich, K. kettenförmig; besonders im Kraut.
2. *H. flexile* Stokes, Fig. 50, S. 20, Gr. 150—180 μ . Linke Seite gewölbt, mit 3 Reihen weit gestellter Borsten; K. nach Stokes bandf., nach eig. Beob. kettenf., an den gleichen Orten wie die vor. Art.
3. *H. caudatum* Kahl, Fig. 49, 49a, S. 20, Gr. 500 bis 600 μ . Linke Seite ohne Kiel, mit schwacher Drs.bürste, nach hinten lang schwanzartig ausgezogen. Mesosaprob. Teichdetritus.

6. Gattung *Cranotheridium* Schewiakoff

Spathidienähnlich, im Wulst nur drs. eine Gruppe starker Toxz.

1. *Cr. taeniatum* Schew., Fig. 34, S. 20, Gr. 170 μ . K. bandf., verschlungen.
2. *Cr. ariadnae* Penard, Fig. 35, S. 20, Gr. 100 μ . K. kurz, ellipsoid; Moostümpel.

7. Gattung *Penardiella* Kahl

Spathidienähnlich, der Wulst setzt sich als mit Toxz. bewehrter Kiel oder Gürtel in ziemlich meridionaler Richtung über den Hinterpol hinaus fort.

1. *P. crassa* Penard, Fig. 37, S. 20, Gr. 160 μ . Der Toxz.gürtel zieht drs. bis wieder an den Wulst; er ist bei dieser Art nicht kielartig; sapropel, selten, Genf.
2. *P. interrupta* Penard, Fig. 42, S. 20, Gr. 110 μ . Toxz.gürtel kielartig, drs. nur bis zur Mitte; stellenweise im Sapropel nicht selten.
3. *P. undulata* Kahl, Fig. 43, S. 20, Gr. 115 μ . Toxz.gürtel hoch, auf der linken Seite mit großer Ausbuchtung; sapropel.

8. Gattung *Perispira* Stein

Ähnlich wie die vor. Gattung, aber die Fortsetzung des Mundwulstes verläuft \pm spiralig nach hinten rechts bis ans Hinterende oder darüber hinaus.

1. *P. ovum* Stein, Fig. 44, S. 20, Gr. 70 bis 120 μ . Plump; Gürtel flach, bis zum Hinterende. Saprob in verschmutztem Wasser; frißt besonders Euglenen.
2. *P. strephosoma* Stokes, Fig. 45, S. 20, Gr. 70 bis 130 μ , langoval oder zylindrisch, sonst wie vor. Art; mesosaprob.
3. *P. carinata* Kahl, Fig. 46, S. 20, Gr. 80 μ . Mit Zoochl. Wulst wenig spiral, drs. $\frac{1}{3}$ nach vorn. Selten, mesosaprob.
4. *P. spec.* Fig. 47, S. 20, Gr. 80 μ , eine seltene Sapropelform, die weiterer Beobachtung bedarf.

9. Gattung *Diceratophrys* nom. n. für *Diceras* Eberhard

Diceratophrys bicornis Kahl, Fig. 41, S. 20, Gr. 260 μ ; eine abenteuerlich aussehende, seltene Sapropelform. Wulst mit 2 gebogenen Hörnern und vtr. in einen spiralen Toxz.wulst auslaufend.

10. Gattung *Legendrea* Penard

Spathidienartige Infusorien mit tentakelartigen oder warzenförmigen Toxz.trägern.

1. *L. pospelicani* Penard, Fig. 38, S. 20, Gr. 210 μ . Vom Wulst zieht meridional ein Gürtel von Toxz.warzen bis auf die hintere Drs.seite. Sehr selten, sapropel. Genf.
2. *L. bellerophon* Penard, Fig. 36, 39, S. 20, Gr. 100 bis 180 μ . Aus warzenf. Gruppen (wie bei vor. Art) werden lange, dünne Tentakeln vorgestreckt, die distal eine Gruppe von Toxz. enthalten; sapropel. Genf.
3. *L. loyzeae* Fauré-Fremiet, Fig. 40, S. 20, Gr. 80 μ . Plump; Toxz.träger nur hinten, weich, nachschleppend, nicht einziehbar, Sapropel, selten; von mir zweimal gefunden.

2. Tribus *Pleurostomata*
Schewiakoff

Diese Tribus umfaßt 3 Familien, die darin übereinstimmen, daß der Mund auf die Vtr.seite verschoben ist; er ist entweder ein am Vorderpol beginnender Spalt, oder er ist rund und liegt am Ende eines vom Vorderpol vtr. nach hinten ziehenden Toxz.streifens.

- 1(4) Mund spaltig 2
- 2(3) Mund auf der konvexen Vtr.-seite 1. Fam. *Amphileptidae*, S. 28
- 3(2) Mund auf der konkaven Vtr.-seite 3. Fam. *Loxodidae*, S. 33
- 4(1) Mund rund, am Hinterende eines Toxz.streifens 2. Fam. *Tracheliidae*, S. 32

1. Familie *Amphileptidae* Bütschli

Körper lanzettlich, seitlich zusammengedrückt, vorn \pm drs.übergebogen, mit Ausnahme der ersten Gattung nur auf der rechten Breitseite voll bewimpert. In der Schlundwandung und manchmal auch an anderen Körperstellen Toxz. Leben räuberisch von Infusorien oder Rädertieren.

- 1(2) Beide Körperseiten bewimpert. Mundspalt setzt sich bis zum Hinterende mit einem Toxz.wulst fort 1. Gatt. *Bryophyllum*, S. 28
- 2(1) Nur auf einer Seite voll bewimpert . . . 3
- 3(4) Die bewimperte rechte Seite greift drs. auf die linke Seite über 4. Gatt. *Acineria*, S. 31
- 4(3) Rechte Seite greift nicht nach links hinüber 5
- 5(6) Vtr. und drs. Seiten nicht scharf komprimiert; auf der rechten Seite stoßen vorn die Wimperreihen spitzwinklig gegeneinander 2. Gatt. *Amphileptus*, S. 28
- 6(5) Vtr. und drs. Rand scharf komprimiert. Wimperreihen rechts nicht gegeneinander stoßend 7
- 7(8) Vtr. und drs. ein vom Rumpf scharf abgesetzter Saum, der meist einzeln oder in Gruppen liegende Toxz. enthält 5. Gatt. *Loxophyllum*, S. 31
- 8(7) Ohne Randsaum 3. Gatt. *Lionotus*, S. 31

1. Gattung *Bryophyllum* Kahl

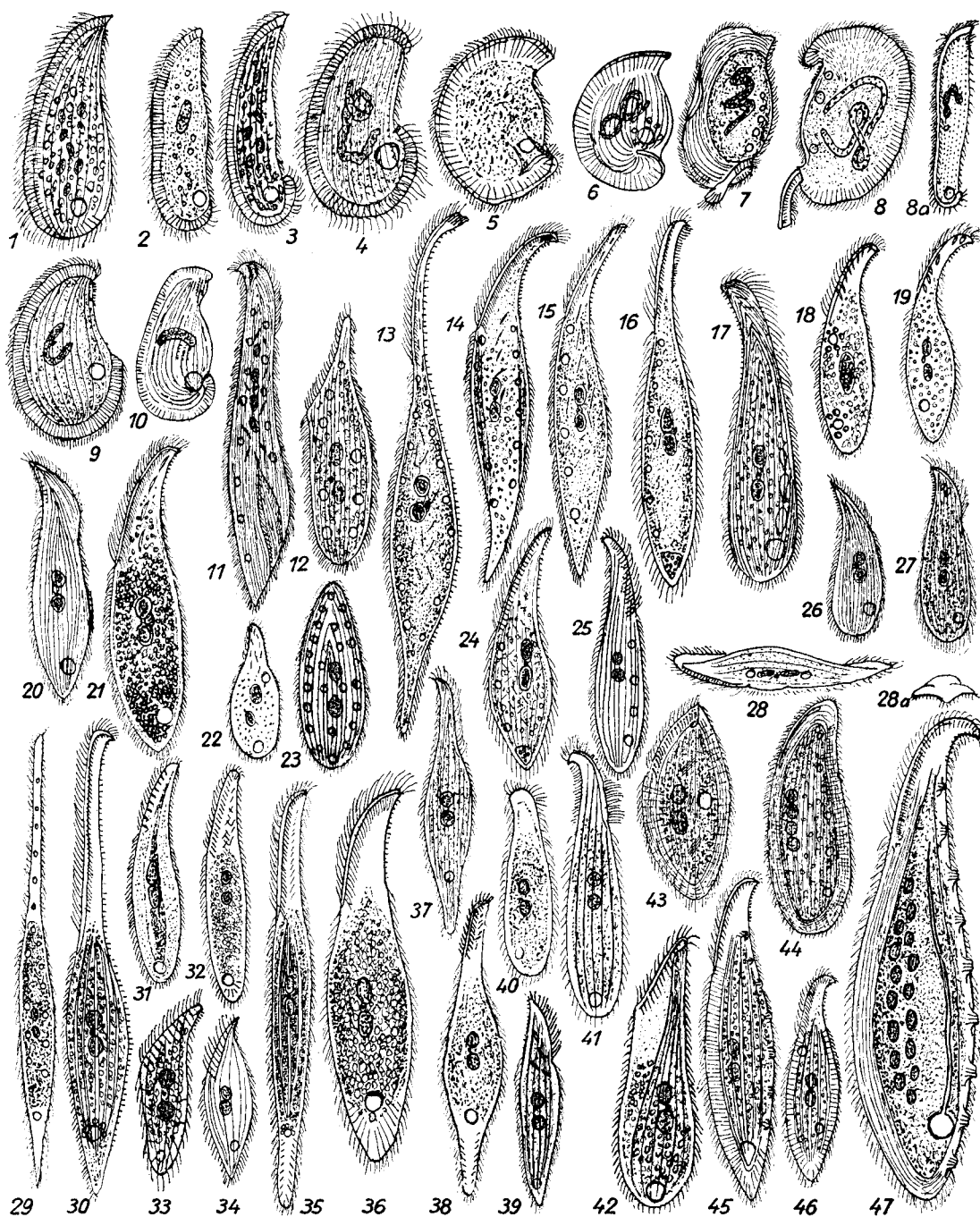
Abgeflachte, beiderseits bewimperte Infusorien, deren Mundwulst, am Vorderpol beginnend, sich über die ganze Vtr.seite entlangzieht und bis zum

Hinterende oder darüber hinaus ein Stück drs.wärts verläuft. Diese Gattung bildet eine gute Verbindung zu der letzten Familie der *Prostomata*; sie ist von den *Spathidiidae* kaum zu trennen. Die Systematik ist hier und da noch etwas unsicher. Sie nähren sich räuberisch, besonders von Rädertieren.

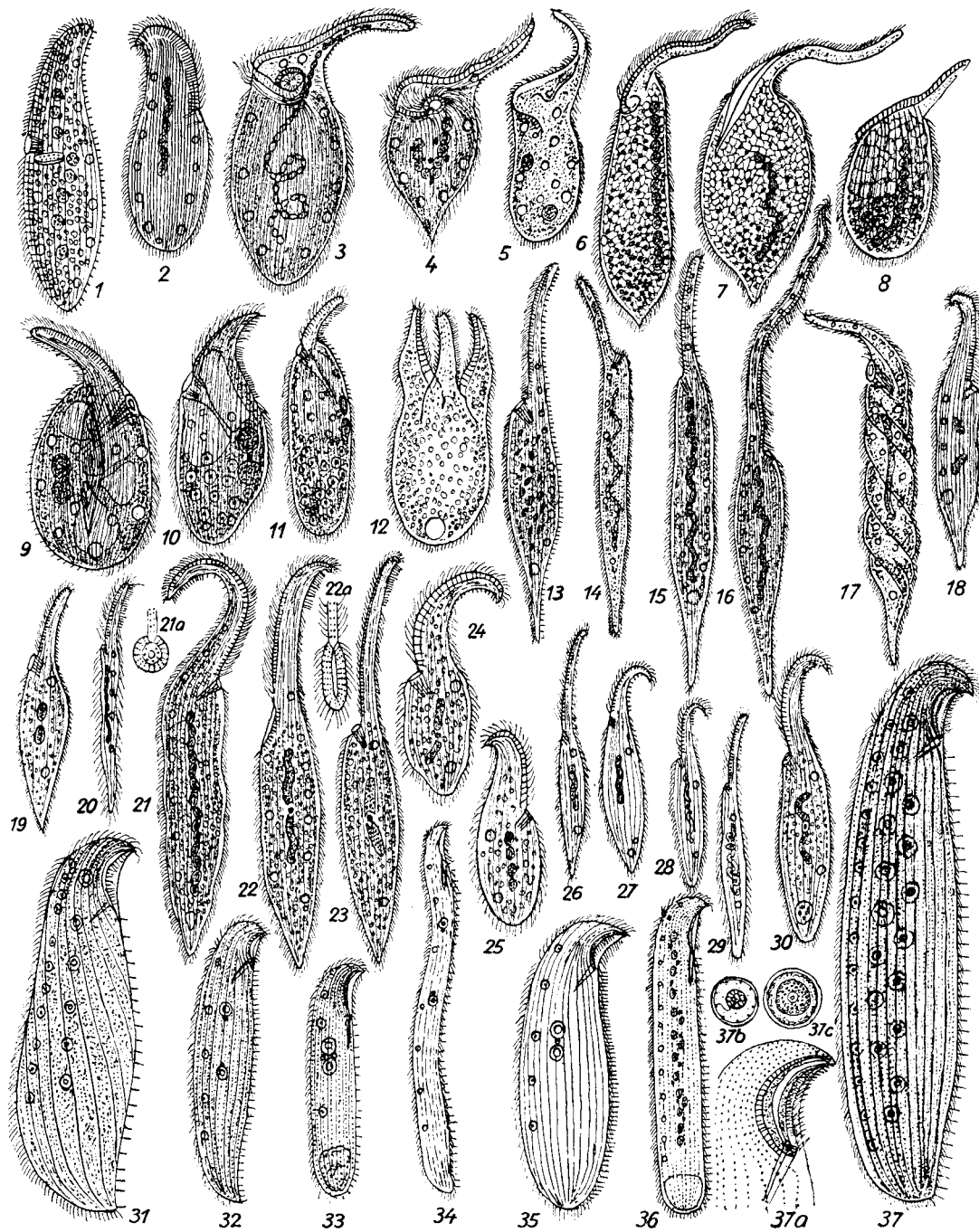
1. *Br. loxophylliforme* Kahl, Fig. 1, S. 29, Gr. 160 μ , kontraktile; schlank lanzettlich. Toxz.wulst läuft am Hinterende ohne Absatz aus. K. in Brocken zerteilt: Alpenmoos; K. kettenf. verschlungen: Moos aus Kalifornien.
2. *Br. vorax* Stokes, Fig. 2, S. 29, Gr. 130 μ , ähnlich, aber mit einfachem K. Wulst hinten drs. etwas vorspringend und schärfer abgesetzt. Sphagnumtümpel USA.
3. *Br. lingua* v. Gelei, Fig. 3, S. 29, Gr. 160 bis 200 μ , ähnlich, aber der Wulst bildet hinten drs. eine starke Verwölbung. K. in Brocken, Natrontümpel, Ungarn.
4. *Br. regularum* Kahl, Fig. 4, S. 29, Gr. 140 μ , ähnlich, aber wesentlich breiter; K. bandf., verschlungen. Moos von Ziegeldach.
5. *Br. spathidioides* v. Gelei, Fig. 10, S. 29, Gr. 110 μ , Md.abschnitt mehr nach vorn gerichtet, K. kurz wurstf. Natrontümpel, Ungarn.
6. *Br. penardi* Kahl, Fig. 9, S. 29, Gr. 130 μ , breit eif., Wulst drs. bis zur Mitte, K. lang wurstf. Sphagnumtümpel, Genf.
7. *Br. armatum* Clap. u. L., Fig. 5, S. 29, Gr. 165 μ , halbkreisf. Wulst löst sich hinten vom Körper und bildet eine Schleife nach links. K. wahrscheinlich in kleinen Brocken. Moorwasser bei Berlin.
8. *Br. carinatum* v. Gelei, Fig. 6, S. 29, Gr. 125 μ , sehr ähnlich *armatum*, aber K. bandf. verschlungen; Natrontümpel, Ungarn.
9. *Br. lieberkühni* Kahl, Fig. 7, S. 29, schlankoval, sonst wie vor.
10. *Br. caudatum* v. Gelei, Fig. 8, S. 29, Gr. 300 μ , ähnlich vor. Art, aber plumper. Hinterende des Wulstes schwanzartig nach hinten gestreckt. Flacher Tümpel, Ungarn.
11. *Br. hyalinum* v. Gelei, Fig. 8a, S. 29, eine auffallend schmale Form, mit 3gliedrigem Kern (Ungarn). Ebensolche Formen mit vielglieder. Kernkette bei Hamburg im Sapropel.

2. Gatt. *Amphileptus* Ehrb.-Bütschli

Hier liegt eine wesentliche Neuerung vor, gegenüber der Auffassung in meiner großen Monographie, insofern als hier die Gattung *Hemiohrys* verschwindet und ihre Arten der Gattung *Amphileptus* überwiesen werden. Es hat sich nämlich nachträglich durch Beobachtungen v. Geleis und von mir gezeigt, daß eine der typischen Arten (*A. carchesii* Stein) irrtümlich als voll bewimpert beschrieben worden ist. Damit ist der Unterschied zwischen den beiden Gattungen hinfällig geworden. Alle Arten sind Infusorienfresser; mehrere, die auf koloniebildenden Vorticelliden leben, scheinen sich regelmäßig auf der verschlungenen Beute zu enzystieren und dann in der Zyste zu teilen. Der Querschnitt ist halbrund, die Wimperreihen greifen auf die gerundeten Seiten über. Wimperreihen stoßen vorn meist zusammen. Meist mit einzelnen Angriffstoxz.



Erklärung der Tafel VII: 1 = *Bryophyllum loxophylliforme* S. 28, 2 = *Br. vorax* (Sto.) S. 28, 3 = *Br. lingua* (v. Gelei) S. 28, 4 = *Br. tegularum* S. 28, 5 = *Br. armatum* (Cl. u. L.) S. 28, 6 = *Br. carinatum* (Gelei) S. 28, 7 = *Br. lieberkühni* (Lbk.) S. 28, 8 = *Br. caudatum* (v. Gelei) S. 28, 8a = *Br. hyalinum* (Gelei) S. 28, 9 = *Br. penardi* S. 28, 10 = *Br. spathidioides* (Gelei) S. 28, 11 = *Amphileptus carchesii* S. 31, 12 = *A. claparedei* (Ents) S. 31, 13 = *A. procerus* S. 31, 14 = *A. pleurosigma* S. 31, 15 = *A. mcleagris* S. 31, 16 = *A. pectinatus* S. 31, 17 = *A. rotundus* S. 31, 18 = *A. bivacuolatus* S. 31, 19 = *A. fusidens, schmalhalsige Form*, S. 31, 20 = *A. impatiens* (Pen.) S. 31, 21 = *A. aselli* S. 31, 22 = *A. gandolfi* (André) S. 31, 23 = *A. branchiarum* (Wenrich) S. 31, 24 = *A. muscicola* S. 31, 25 = *Lionotus varsaviensis* (Wrzesn.) S. 31, 26 = *A. agilis* (Pen.) S. 31, 27 = *A. punctatus* S. 31, 28 = *Lionotus armillatus* S. 31, 28a = Ders. frt., 29 = *L. vesiculosus* (Roux) S. 31, 30 = *L. cygnus* S. 31, 31 = *L. carinatus* (Sto.) S. 31, 32 = *L. trichocystus* (Sto.) S. 31, 33 = *L. muscorum* S. 31, 34 = *L. triquetter* S. 31, 35 = *L. anguilla* S. 31, 36 = *L. lamella* S. 31, 37 = *L. fasciola* (Pen.) S. 31, 38 = *L. anguilla*, Krautform, S. 31, 39 = *L. hirundo* (Pen.) S. 31, 40 = *L. obtusus* (Maupas) S. 31, 41 = *L. crinitus* (Grand.) S. 31, 42 = *Acineria incurvata* S. 31, 43 = *Loxophyllum niemencense* S. 31, 44 = *Lox. hohuense* (Wang) S. 32, 45 = *Lox. helus* S. 31, 46 = *Lox. utriculariae* S. 31, 47 = *L. mcleagris* S. 31.



Erklärung der Tafel VIII: 1 = *Branchiocetes aselli* S. 32, 2 = *Br. gammari* S. 32, 3 = *Paradileptus elephantinus* S. 32, 4 = *P. conicus* S. 32, 5 = *P. flagellatus* (Rouss.) S. 32, 6 = *P. (?) caducus* (Kahl) S. 32, 7 = Dieselbe Art nach der Auffassung von Gajevskaja, „*Amphileptus trachelioides*“, S. 32, 8 = *A. trachelioides* (Zach.) S. 32, 9 = *Trachelius ovum* S. 32, 10 = *Tr. subtilis* (Pen.) S. 32, 11 = *Tr. subtilis* (pl.) (Kahl) S. 32, 12 = *Teutophrys trisulca* (pl.) (Chatton) S. 32, 13 = *Dileptus anser* S. 32, 14 = *D. monilatus* (Sto.) S. 32, 15 = *D. monilatus* (?) (Kahl) S. 32, 16 = *D. cygnus* S. 32, 17 = *D. gigas* (Clap. u. L.) S. 32, 18 = *D. macronatus* (Pen.) S. 32, 19 = *D. bivacuolatus* (Da C.) S. 32, 20 = *D. anguillula* S. 32, 21 = *D. falciiformis*, 21a = Md., S. 32, 22 = *D. amphileptoides*, 22a = Md., S. 32, 23 = *D. binucleatus* S. 33, 24 = *D. conspicuus*, typ. F., S. 33, 25 = Dieselbe Art (?), seltener, atypische F., S. 33, 26 = *G. tenuis*, schmale F., S. 33, 27 = *D. tenuis* (?), breite F., S. 33, 28 = *D. alpinus*, 2kernige F., S. 33, 29 = *D. gracilis* S. 33, 30 = *D. americanus* S. 33, 31 = *Loxodes magnus*, atyp. F. nach Penard, S. 33, 32 = *L. striatus* S. 33, 33 = *L. vorax*, Sandform (Kahl), S. 33, 34 = *L. fasciformis* S. 33, 35 = *L. rostrum* S. 33, 36 = *L. fasciola* S. 33, 37 = *L. magnus*, typ. F., S. 33, 37a = Md., 37b = Müllerscher Körper, 37c = Kern, S. 33.

1. *A. carchesii* Stein (*Hemiophrys fossigera* Kahl), Fig. 11, S. 29, Gr. 200—300 μ ; kontraktile; am Hinterende auf der bewimperten Seite eine scharf eingedrückte, bewimperte Grube, mit der das Infusor sich an Carchesium- usw. -stöcken anheftet; von mir planktonisch, durch von Gelei in typischer Umgebung wiedergefunden. K. in 4 Gliedern, c.V. zahlreich.
 2. *A. claparedei* Stein, Fig. 12, S. 29, Gr. 120 bis 150 μ , lebt ähnlich, aber ohne Haftgrube und mit zweigliedrigem K.
 3. *A. (Hemiophrys) procerus* Pen., Fig. 13, S. 29, Gr. gedehnt 600 bis 800 μ . Hals lang dehnbar, hier und frontal besondere Angriffstoxz. (10 bis 16 μ lang).
 4. *A. pleurosigma* Stokes, Fig. 14, S. 29, Gr. 200 bis 300 μ , lanzettlich, drs. übergebogen. Angriffstoxz. spindelf.; sehr verbreitet.
 5. *A. meleagris* Ehrb., Fig. 15, S. 29, Gr. 200 bis 300 μ , ähnlich der vor. Art, aber mit langen, dünnen Toxz., vielleicht Variante von *A. procerus*.
 6. *A. pectinatus* Kahl, Fig. 16, S. 29, Gr. 200 μ , mit hoher Drs.bürste und starker „Mähne“; in seichtem Weggraben.
 7. *A. rotundus* Kahl, Fig. 17, S. 29, Gr. 180 μ , hinten breit gerundet.
 8. *A. bivacuolatus* Kahl, Fig. 18, S. 29, Gr. 120 μ , Mund mit wenigen derben Toxz. Die 8 Wimperreihen der rechten Seite stoßen vorn nicht zusammen. Übergang zu *Lionotus*. Kraut und planktonisch in Teichen.
 9. *A. fusidens* Kahl, Fig. 19, S. 29, Gr. 130 bis 200 μ , Angriffstoxz. derb spindelf. Verbreitet in Tümpeln und Gräben.
 10. *A. punctatus* Kahl, Fig. 27, S. 29, Gr. 100 μ . Angriffstoxz. kurz und dick; oft nur eine im Vorderende. Weggräben mit Laub.
 11. *A. agilis* Penard, Fig. 26, S. 29, Gr. 35 bis 55 μ , kommensal auf Cyclops, Genf.
 12. *A. aselli* Kahl, Fig. 21, S. 29, Gr. 270 bis 300 μ . Auf den Kiemen von *Asellus aquaticus* kommensal, nur 1 c.V. Toxz. spindelf., gebogen.
 13. *A. impatiens* Penard, Fig. 20, S. 29, Gr. 120 bis 150 μ , ähnlich wie vor. Art, aber anders gestaltet; auch auf *Asellus* (vielleicht ist meine Art eine Variante).
 14. *A. branchiarum* Wenrich, Fig. 23, S. 29, Gr. 100 bis 200 μ . Auf den Kiemen von Kaulquappen parasitisch, wo sie sich auch enzystieren. USA.
 15. *A. ? gandolfi* André, Fig. 22, S. 29, Gr. 100 μ ; eine planktonische, atypische Form, in 30 m Tiefe des Genfer Sees, zahlreich.
 16. *A. muscicola* Kahl, Fig. 24, S. 29, Gr. 130 μ . Toxz. kurz, derbe, mehrere c.V.; nicht häufig in Moosrasen.
3. Gattung *Lionotus* Wrzesniowski
- Im Umriß ähnlich der vor. und der nächsten Gattung, aber mit ausgeflachten Seiten und hier nicht mit hyalinem, kielartigem Saum; im Innern meist keine gesonderten Angriffstoxz. sondern nur meist zarte Toxz. im Md.saum und ebensolche in dem oft saumartig ausgeflachten Schwanzabschnitt.
1. *L. vesiculosus* Stokes, Fig. 29, S. 29, Gr. gedehnt bis 600 μ . Hals sehr dehnbar, viele c.V. (wohl identisch mit *Amphileptus procerus*). USA.
 2. *L. varsaviensis* Wrzesniowski, Fig. 25, S. 29, Gr. 100 μ . 5 c.V. Quelltümpel mit Conferva.
 3. *L. cygnus* O.F.Müller, Fig. 30, S. 29, sehr dehnbar, Gr. gedehnt bis 500 μ , nur 1 c.V. variiert ziemlich; katharob; besonders im Kraut.
 4. *L. armillatus* Penard, Fig. 28, S. 29, Gr. 120 bis 220 μ , sehr dehnbar, 2 c.V. vor und hinter den Kernen, sapropel (?).
 5. *L. carinatus* Stokes, Fig. 31, S. 29, Gr. 80 bis 100 μ , sehr dehnbar, links mit schmalen Kiel; eine c.V. Kahmhaut über Aufguß.
 6. *L. trichocystus* Stokes, Fig. 32, S. 29, Gr. 145 μ , dehnbar, Toxz. derbe, USA.
 7. *L. anguilla* Kahl, Fig. 35, S. 29, Gr. 240 bis 300 μ , schwach dehnbar, fast lineal, träge wühlend; sapropel; eine ähnliche Krautform ist Fig. 38, S. 29, aber mehr oval (200 μ).
 8. *L. lamella* Ehrb.-Schewiakoff, Fig. 36, S. 29, Gr. 200 μ , variiert sehr in Größe und Zahl der Wp.reihen. Sehr verbreitet, mesosaprob.
 9. *L. fasciola* Ehrb.-Wrzesniowski, Fig. 37, S. 29, Gr. 100 μ , ähnlich wie vor. Art, aber mit längerem Schwanz. Verbreitet.
 10. *L. triqueter* Penard, Fig. 34, S. 29, Gr. 70 μ , spindelf. Links eine Mittelfurche. Genf.
 11. *L. hirundo* Penard, Fig. 39, S. 29, Gr. 70 μ . Derbe Toxz. im Plasma, kommensal auf *Asellus*.
 12. *L. obtusus* Maupas, Fig. 40, S. 29, Gr. ? ohne ausgeflachten Schwanz. Beim Festlegen soll in der Körpermitte eine zweite c.V. sichtbar werden.
 13. *L. muscorum* Kahl, Fig. 33, S. 29, Gr. 75 μ . Schwanz nicht merklich ausgeflacht, aber mit Toxz. Moose aus Wisconsin.
 14. *L. crinitus* Grandori, Fig. 41, S. 29, Gr. 200 μ , ähnlich obtusus, aber mit scharfem Schnabel und ohne zweite c.V. Erdaufguß, Mailand.
4. Gattung *Acinertia* Maupas
- Nur eine Art: *A. incurvata* Dujardin, Fig. 42, S. 29, Gr. sehr wechselnd, bis 150 μ . Mundwulst bildet am Drs.ende eine kurze Umbiegung nach links und von hier zieht die Drs.kante über die Mediane der nackten linken Seite hinaus, die hier also drs.wärts Wp.reihen zeigt, zum Hinterende. Verjauchte Gewässer, frißt kleine Infusorien.
5. Gatt. *Loxophyllum* Duj.-Wrzesn.
- Von *Lionotus* unterschieden durch wenigstens einen hyalinen Saum, der vtr. nach hinten zieht; oft liegt auch drs. ein solcher.
1. *L. utriculariae* Penard, Fig. 46, S. 29, Gr. 100 bis 150, gedehnt bis 200 μ ; im Randsaum Toxz.; 2 c.V. Reinere Gewässer.
 2. *L. helus* Stokes, Fig. 45, S. 29, Gr. 130 bis 250 μ . Am Drs.rand eine Reihe von Toxz.wärzchen.
 3. *L. meleagris* Duj., Fig. 47, S. 29, Gr. 300 bis 700 μ ; leicht kenntlich an den zahlreichen Kronen; sehr zerbrechlich; frißt große Infusorien und Rädertiere. Reines Wasser oder Detritus.
 4. *L. niemeccense* Stein, Fig. 43, S. 29, Gr. 130 bis 160 μ . Abweichend, ohne Schnabel, blattf., vielleicht gibt es eine sonst gleiche Form mit Randstacheln. Reinere Gewässer, besonders im Kraut.
 5. *L. hohuense* Wang u. Nie, Fig. 44, S. 29, Gr. 240 μ . Nach der ungeschnäbelten Gestalt wohl in die Gruppe niemeccense gehörig. Trz. des

Saumes sehr zart; Randstacheln fehlen wie bei niem. 4 K.teile. Seedetritus, Nanking.

2. Familie Tracheliidae Ehrb.

Arten, die wohl sekundär wieder einen runden Md. entwickelt haben, der am Hinterende eines vom Vorderpol nach hinten ziehenden Toxz.streifens liegt. Dieser vordere Körperteil ist fast bei allen Arten zu einem rüsselartigen, beweglichen Angriffsorgan geworden; nur die erste Gattung zeigt diesen Körperteil wohl noch in der urtümlichen ungebrochenen Gestalt.

Vorher erwähnt sei eine große Planktonform mit 3 Rüsseln: *Theutophrys trisulca*, Fig. 12, S. 30, Gr. 170 bis 300 μ ; frißt Rädertiere, zeitweise zahlreich, kosmopolitisch.

- 1(2) Vorderer Körperabschnitt nicht rüsselartig; auf Kiemen von *Asellus* und *Gammarus* 1. Gatt. *Branchioecetes*, S. 32
- 2(1) Vorderer Körperabschnitt rüsselartig 3
- 3(6) Körper plump beutelförmig 4
- 4(5) Der Toxz.streifen umzieht in weitem Bogen das schüsself. Mundfeld 2. Gatt. *Paradileptus*, S. 32
- 5(4) Der Toxz.streifen endigt gerade vor dem Mund 3. Gatt. *Trachelius*, S. 32
- 6(3) Der Körper ist langgestreckt 4. Gatt. *Dileptus*, S. 32

1. Gattung *Branchioecetes* Kahl

Zwei kommensale Arten von plump *amphileptus*-artiger Gestalt, die auf den Kiemen von *Asellus* und *Gammarus*, wohl von gleichzeitig dort vorhandenen anderen kommensalen Infusorien leben. Sie sind beiderseits normal, links aber in weiteren Reihen bewimpert.

1. *Br. aselli* Svec, Fig. 1, S. 30, Gr. 200 μ . Auf der linken Seite hinter dem Md. eine längliche Toxz.warze; auf *Asellus aquaticus*.
2. *Br. gammari* Penard, Fig. 2, S. 30, Gr. 130 bis 200 μ , etwas plumper, deutlicher geschnäbelt, links ohne Warze. Auf *Gammarus*.

2. Gattung *Paradileptus* Wenrich

Planktonische Rüsselträger mit schüsself. Md.feld, um das der vom Rüssel herabziehende Toxz.streifen in weiter Spiralwindung herumzieht, um hier zu enden. Nur die beiden Arten 1 und 2 sind einwandfrei beobachtet; die beiden letzten bedürfen der Nachprüfung.

1. *P. elephantinus* Svec, Fig. 3, S. 30, Gr. 200 bis 250 μ , Körper hinten beutelf. rund; K. lang kettenf. Verbreitet im Frühjahrsplankton.
- 1a. *P. flagellatus* Rousselet, Fig. 5, S. 30, Gr. 400 μ , sehr ähnlich, aber der K. soll zweigliedrig sein. Unsichere Art.
2. *P. concicus* Wenrich, Fig. 4, S. 30, Gr. 150 μ , Körper hinten zugespitzt, K. in wenigen derben Brocken. Vorkommen wie 1.
3. *P. caducus* Kahl, Fig. 6, S. 30, Gr. bis 800 μ , langbeutelf., hinten mit kurzer Spitze, Entpl. schaumig, mit Zoochl. Wegen der Empfindlichkeit ist der Md. und Toxz.streifen nicht sicher. Selten im Plankton. Gajevskaja hat diese Art im Baikalsee planktonisch gefunden und als *Amphileptus trachelioides* Zach, bezeichnet (vgl. Fig. 7, S. 30). Der Md. ist nach dieser Autorin spaltig, am un-

teren Ende des Rüssels. Es ist nicht recht wahrscheinlich, daß Zach. die Zuspitzung des Hinterendes übersehen haben sollte.

4. *Amphileptus trachelioides* Zacharias, Fig. 8, S. 30, Gr. 250 μ , soll nach Zach, einen am Rüssel entlang ziehenden spaltigen Md. haben, auch mit wabigem Entpl. und Zoochl. Müßte demnach eine besondere Gattung bilden.

3. Gattung *Trachelius* Schrank

Beutelf. Arten mit plumpem Rüssel, dessen Toxz.streifen am Md. endigt; sie können eine Seite grubenf. einziehen und sich damit vorübergehend anheften. Entpl. großwabig.

1. *Tr. ovum* Ehrb., Fig. 9, S. 30, Gr. 200 bis 400 μ ; oval bis rund, die Grubenseite (vielleicht wechselt sie von rechts nach links) flach. Verbreitet im Kraut und fäulnisfreiem Detritus; kann Zwergformen bilden.
2. *Tr. subtilis* Penard, Fig. 10, 11, S. 30, Gr. 280 μ ; lang oval, Entpl.waben bräunlich gekörnt. Rüssel nach Pen. wenig, nach eig. Beob. eines sonst ähnlichen Planktonen scharf abgesetzt; frißt Rädertiere.

4. Gattung *Dileptus* Dujardin

Schlanke, hinten \pm spitz zulaufende Rüsselträger mit scharf abgesetztem, \pm drs. übergebogenem Toxz.-Rüssel. Nicht immer leicht (bes. die Moosformen) zu bestimmen; man achte auf das Kernbild, Zahl und Lage der oft zahlreichen c.V. Körpergestalt und Rüssel. Ob die als selbständigen Arten beschriebenen „Riesenformen“ zu halten sind, muß weiter geprüft werden.

A. Arten des freien Wassers, nicht in Moosen lebend.

1. *D. anser* O. F. Müller, Fig. 13, S. 30, Gr. 250 bis 400 μ . Hinten schwanzf. ausgezogen, K. in zahlreichen Teilchen, Rüssel meist wenig oder nicht über $\frac{1}{2}$ körperläng, verbreitet, mesosoprob.
2. *D. monilatus* Stokes, Fig. 14, 15, S. 30, Gr. 500 bis 900 μ , Hinten nicht oder schwach schwanzf. K. kettenf. Rüssel bis $\frac{1}{2}$ körperläng. Kraut.
3. *D. cygnus* Clap. u. L., Fig. 16, S. 30, Gr. ca. 600 μ , davon über die Hälfte der Rüssel, mit dem das Inf. langsam tastet. Kern kettenf. katharob.
4. *D. gigas* Clap. u. L., Fig. 17, S. 30, Gr. bis 1600 μ . Rüssel kurz, mit einer Papille am Ende, K. wurstf. Berlin und USA. (Stokes).
5. *D. mucronatus* Penard, Fig. 18, S. 30, Gr. 240 bis 275 μ , K. zweigliedrig, Genf.
6. *D. bivacuolatus* Da Cunha, Fig. 19, S. 30, Gr. 100 bis 150 μ , ohne Schwanz, nur 2 c.V. Brasilien.

B. Moosformen.

a) mit mehr als 2 c.V.

1. *D. anguillula* Kahl, Fig. 20, S. 30, Gr. 135 μ . K. kettenf. Alpen- und Dachmoose.
2. *D. falciformis* Kahl, Fig. 21, S. 30, Gr. 350 μ . K. kettenf. Kalkalpen.
3. *D. amphileptoides* Kahl, Fig. 22, S. 30, Gr. 250 bis 400 μ , K. in zwei wurstf. geschlängelten Gliedern, Kalkalpen, selten auf Urgestein.

- b) mit 2 c.V.
4. *D. binucleatus* Kahl, Fig. 23, S. 30, Gr. 300 bis 400 μ , K. in 2 stabf. Gliedern. Kalkalpen.
 5. *D. conspicuus* Kahl, Fig. 24, 25, S. 30, Gr. 200 μ , plump, mit auffallend breitem, gebogenem Rüssel, etwas variabel. Zillertal, Kalifornien.
 6. *D. tenuis* Penard, Fig. 26, 27, S. 30, Gr. 60 bis 110 μ , sehr kontraktil, K. wurstf., geschlängelt, Genf.
 7. *D. alpinus* Kahl, Fig. 28, S. 30, Gr. 110 μ , K. aus 2 meist geschlängelten Teilen. Brenner.
 8. *D. gracilis* Kahl, Fig. 29, S. 30, 110 μ , ähnlich anguilla, aber nur 2 c.V. Wisconsin.
 9. *D. americanus* Kahl, Fig. 30, S. 30, Gr. 200 μ , K. aus 2 gekrümmten wurstf. Teilen. Hamburg, Dachmoos — Wisconsin.

3. Familie Loxodidae Bütschli

Im Süßwasser nur mit einer (im Salzw. eine zweite) Gattung.

Gattung *Loxodes* Ehrb.

Eine in morphologischer Hinsicht recht abweichende Gattung, die nur aus praktischen, nicht stammesgeschichtlichen Gründen an die *Pleurostomata* angereiht worden ist. Es sind langgestreckte, seitlich stark abgeflachte Infusorien, vorn mit vtr. Übergeneigtem Schnabel, hinter dem der sichelf. Mundspalt liegt. Dessen Ränder sind durch einen Streifen gelbbraune Körnchen unterlegt, die sich von der Hinterende des Mundes in einem Streifen \pm schräg nach hinten ziehen („Griff der Sichel“, wohl eine Art Scharnier). Abweichend sind auch die zwei oder mehr bläschenförmigen Kerne, die an die der Amöben erinnern, und besonders interessant die „Müllerschen Körperchen“; es sind Bläschen nahe der Drs.kante, in deren Flüssigkeit ein maulbeerartig zusammengesetztes Körnchen schwebt, und die wohl als Statorien dienen. Die rechte Körperseite ist bewimpert, die linke bis auf eine Randreihe \pm aufgerichteten Tastborsten nackt. Eine c.V. fehlt merkwürdigerweise. Die Nahrung besteht vorwiegend aus den verschiedensten Algen.

1. *L. rostrum* O. F. Müller, Fig. 35, S. 30, Gr. 150 bis 250 μ , breit, hinten breitgerundet. Die beiden Kerne in der Mitte genähert, dazwischen der Mi. wohl stets mit Zoochl. Sapropel, verbreitet.
2. *L. vorax* Stokes, Fig. 33, S. 30, Gr. 125 bis 135 μ . Schmal, hinten rund, K. wie vor. Art, ohne Zoochl. Griff der Sichel nicht stark schräg, sondern nach hinten. USA. Von mir in den letzten Jahren mehrfach als typischer Bewohner des Sandgrundes gefunden.
3. *L. striatus* Engelmann, Fig. 32, S. 30, Gr. um 200 μ . Hellbraun, 2 Kerne weit getrennt mit je einem Mi. Sapropel, häufig.
- 3a. *L. striatus* var. *fasciformis* (v.n.), Fig. 34, S. 30, Gr. 300 bis 400 μ , in fauligen Rohrhalmen mehrfach von mir gefunden; muß weiter auf Beständigkeit nachgeprüft werden.
4. *L. magnus* Stokes, Fig. 37, S. 30, Gr. um 500 μ , braun, vielkernig, meist als *L. rostrum* bezeichnet, Sapropel, verbreitet.

4a. *L. magnus* var. *penardi*, Fig. 31, S. 30, Nachprüfen ob derartig gestaltete Formen beständig sind!

4b. *L. magnus* var. *fasciola* Kahl, Fig. 36, S. 30, Gr. 300 bis 350 μ , eine von mir an einer Sapropelstelle als beständige Form gefundene, wohl sicher selbständige Form.

3. Tribus Hypostomata Schewiakoff

Die Mundöffnung ist bei dieser Tribus auf die abgeflachte Vtr.seite verlegt, und zwar liegt sie auf dem ersten Drittel. Sie ist \pm deutlich versenkt, so daß ein „Vorhof“ entsteht, der noch wieder eine äußere Mundöffnung bilden kann. Schwache Spezialreihen von Wimpern dienen in der Nähe des Mundes zum Ergreifen der Nahrung, die meist durch die kräftigen Reusenstäbe der Schlundwandung ergriffen und verschlungen wird; doch kommen unter den kleineren Formen auch Bakterienstrudler vor. 3 Familien:

- 1(2) Bewimperung vollständig 1. Fam. *Nassulidae*, S. 33
- 2(1) Drs. nackt, höchstens vorn einige Tastborsten 3
- 3(4) Am Hinterende der Vtr.seite kein Haftgriffel 2. Fam. *Chlamyodontidae*, S. 34
- 4(3) Hinten vtr. mit Haftgriffel 3. Fam. *Dysteriidae*, S. 35

1. Familie Nassulidae Bütschli

4 Gattungen.

- 1(2) Vorhof des Mundes mit einer äußeren und inneren Ringmembran 1. Gatt. *Nassula*, S. 33
- 2(1) Vorhof außen ohne Verschluss 3
- 3(4) Vorhof deutlich, nach links offen. Ektpl. mit stark. Trz. 2. Gatt. *Cyclogramma*, S. 34
- 4(3) Vorhof undeutlich; Ektpl. ohne Trz. 3. Gatt. *Chilodontopsis*, S. 34
nebst einer kleinen Moosform 4. Gatt. *Archinassula*, S. 34

1. Gattung *Nassula* Ehrb.

Mittelgroße bis große Formen; vtr. flach, drs. gewölbt. Reusenstäbe sehr derb; hinter dem Md. endigt eine adonale Wp.zone, die quer nach l. nach der Drs.seite zieht und aus kleinen Membranellen besteht. Entpl. fast stets hübsch bunt, durch die in verschiedenen Stadien befindlichen Nahrungsstoffe aus Blau- und Grünalgen.

1. *N. ornata* Ehrb., Fig. 1, S. 37, Gr. ca. 250 μ , plump eif., vorn schwach verbreitert, braungelb bis violett. Ektpl. mit Trz. Mesosaprob, nicht selten.
2. *N. aurea* Ehrb., Fig. 2, S. 37, Gr. 250 μ , schlanker, vorn nach l. gebeugt, Zone läuft hier durch eine Kerbe. Reuse vorn mit Ring. Goldbraun bis blaugrün; vorn links ein blauer Farbleck. Mesosaprob.
3. *N. gracilis* Kahl, Fig. 3, S. 37, Gr. 220 μ , Reuse schlanker, mit sehr zartem Ring, blau mit wenig gelb. Zone zieht nach links über schwachen Schnabel, hier violetter Fleck. Mesosaprob, selten.
4. *N. tumida* Maskell, Fig. 4, S. 37, Gr. 110 μ . Meist voll von blaugrünen Oscillatorien, sonst schwach gelb. Verjauchtes Wasser.

5. *N. gutturata* Gajevskaja, Fig. 5, S. 37, Gr. 100 μ , hellgelb, Reuse mit 2 Ringen, Ektp. mit kleinen Trz. sonst ähnlich, soll keine adorale Zone und keinen Vorhof haben (? Kahl), Baikalsee, Uferform.
6. *N. flava* Clap. u. L., Fig. 7, S. 37, Gr. bis 200 μ . Mit 2 c.V. ohne Bildungskavakolen. Noch nicht wieder beobachtet. Berlin.
7. *N. vesiculosus* Gajevskaja, Fig. 6, S. 37, Gr. 140 μ , wabig, grau gefärbt, ohne Pigmentfleck, K. lang, Baikalsee, Uferform.
8. *N. elegans* Ehrb., Fig. 8, S. 37, Gr. bis 300 μ . Gestreckt bis plump wurmf. Mit 5 c.V. in einer Reihe, vorn blauer Fleck. Gräben.
9. Moosformen:
- N. picta* Greef, Fig. 10, 11, S. 37, Gr. um 100 μ . Reuse vorn keulenf. Verbreitet in Moosen. Vgl. auch Fig. 12, S. 37, Gr. 130 μ , ohne keulenf. Reuse.
 - N. pusilla* Kahl, Fig. 13, S. 37, Gr. 55 μ . Reuse nicht verdickt, aus zahlreichen, sehr dünnen Stäben. Moose, selten.
 - N. exigua* Kahl, Fig. 14, S. 37, Gr. 55 μ . Reuse aus ca. 8 sehr zarten Stäben, hinten eine Kotvakuole, verbreitet, aber selten in Moosen.
 - N. muscicola* Kahl, Fig. 9, S. 37, Gr. 200 μ , wurmf. mehrere c.V., selten in Moosen. Zilertal.
2. Gattung *Cyclogramma* Perty
Kleine Nassuliden mit meist starker Trz.-schicht. Vorhof der Reuse nach links vtr. offen; davor einige kleine Membranellen.
- C. lateritia* Clap. u. L., Fig. 15, S. 37, Gr. 50 μ . 2 c.V. ziegelrot bis rosa, bisher noch nicht wieder beobachtet. Berlin.
 - C. trichocystis* Stokes, Fig. 16, S. 37, Gr. 60 μ , farblos bis blaßrot, voll Blaualgen, im Kraut. Eine kräftig rote Form (*C. rubens* Perty) ist wohl nur eine Variante davon.
 - C. ? (Nassula) tricirrata* v. Gelei, Fig. 19, S. 37, Gr. 70 μ . Reuse sehr schlank, mit 3 Mbrll. Natrontümpel. Ungarn.
4. Moosformen:
- C. protectissima* Penard, Fig. 17, S. 37, Gr. 65 μ , auch ähnlich wie die vorigen, aber stärker abgeflacht und mit kolbig verdickter Reuse. Genf, Berchtesgaden.
 - C. sorex* Penard, Fig. 18, S. 37, Gr. 55 μ , stark abgeflacht, Reuse trichterf. Genf, Berchtesgaden, Werratal, Kalifornien.
3. Gatt. *Chilodontopsis* Blochmann
Farblose, abgeflachte Nassuliden, Reuse ohne Vorhof, an der Mündung mit Ringmembran, meist dahinter eine einfache Reihe verstärkter Wp. Reuse zart, etwas gekrümmt. Im Süßwasser nur eine sichere Art, eine zweite unsicher, eine dritte in Moosen.
- Ch. depressa* Perty, Fig. 20, S. 37, Gr. 50 bis 80 μ , recht variabel, vorn links manchmal ein schwacher „Schnabel“, c.V. hinten. Verbreitet, mesosaprob.
 - Ch. pseudonassula* Penard, Fig. 22, S. 37, Gr. 80 μ , 5 bis 6 c.V. Spezialwp.-reihe soll fehlen (nachprüfen! nicht leicht erkennbar; selten).
 - Ch. muscorum* Kahl, Fig. 23, S. 37, Gr. 75 μ . Nur 1 c.V. links, verbreitet, aber selten in Moosen. Vgl. auch Fig. 54.
4. Gattung *Archinassula* Kahl
Nur 1 Art: *A. muscicola* Kahl, Fig. 21, S. 37, Gr. 110 μ . Streifen durch Querrippen gefeldert. Moos, selten.
2. Familie Chlamyodontidae Claus
Meist flache, farblose, nur vtr. bewimperte Infusorien; die Mündung der Reuse ist schwach vertieft, davor sind schwache Membranellen.
- 3 Gattungen im Süßwasser:
- (2) Plumpe Planktonen mit grabenf. eingedrückter Vtr.-seite 3. Gatt. *Phascolodon*, S. 35
 - (1) anders gestaltet 3
 - (4) Mundöffnung mit darüberklappenden Membrane wie ein Briefkastenschlitz 2. Gatt. *Gastronauta*, S. 35
 - (3) Mundöffnung rund mit Membranellen 1. Gatt. *Chilodonella*, S. 34
1. Gattung *Chilodonella* Strand
Vtr. wimpfern in 4 Feldern: Frontal-, rechtes und linkes Seiten- und Mittelfeld; das letzte entweder nackt oder bewimpert. Drs. ist systematisch wichtig die Lage der frontalen Tastborstenreihe, ferner Bau des meist konzentrisch gebildeten Kernes, Zahl und Lage der c.V.
1. In freiem Wasser (nicht auf Tieren oder in Moosen):
- Ch. cucullulus* O. F. Müller, Fig. 24, S. 37, Gr. und Gestalt sehr nach Ernährung wechselnd, etwa 100 bis 250 μ . Vtr. ganz bewimpert, 19 bis 20 Reihen. Überall — mesosaprob.
Ch. chattoni Max Dougall ebenso, aber mit 24 bis 25 Reihen.
 - Ch. caudata* Stokes, Fig. 25, S. 37, Gr. 32 μ . Mit mehreren c.V. hinten drs. eine Spitze, im Kraut. USA.
 - Ch. acuta* Kahl, Fig. 26, S. 37, Gr. 45 μ . Mittelfeld nackt, 2 c.V., doch wohl mit vor. Art identisch, obgleich anders gestaltet. Hamburg — Kraut.
 - Ch. fluviatilis* Stokes, Fig. 27, S. 37, Gr. 50 μ . c.V. zahlreich, ganz bewimpert; Algen im Bach, USA.; vielleicht Variante von *cucull.*
 - Ch. turgidola* Penard, Fig. 30, S. 37, Gr. 50 μ , hochgewölbt, nur 1 große c.V.; vtr. ganz bewimpert, selten — sapropel.
 - Ch. uncinata* Ehrb., Fig. 31, 32, S. 37, Gr. 40 bis 90 μ , in mehreren nach Größe, Gestalt, Wimperfeldern, Reuse und Kern unterscheidbaren Varietäten; stets 2 c.V. und nacktes Mittelfeld. Stammform mit ovalem K. rechts 5, links 6 Reihen, kleine Formen, z. T. mit rundem Kern und wechselnder Reihenzahl. Überall verbreitet, auch im Plankton.
 - Ch. algivora* Kahl, Fig. 35, S. 37, Gr. 60 μ , auch wie *uncinata*, aber nach Gestalt, breiter Reuse und Algennahrung leicht kenntlich. Kraut.

- h) *Ch. dentata* Fouqué, Fig. 29, S. 37, Gr. 55 μ , wie *uncinata*, aber die lange Reuse hinten füllhornartig gebogen — sapropel.
- i) *Ch. piscatoris* Blochmann, Fig. 36, S. 37, Gr. 70 μ , wie *uncinata*, aber hinten zugespitzt und mit breiter Reuse und Drs.borsten bis zum linken Rand. Kraut.
- k) *Ch. labiata* Stokes, Fig. 39, S. 37, Gr. 45 μ , nach eig. Beob. 65 bis 70 μ , hinten spitz wie *piscatoris*, aber Drs.borstenreihe klein und auf dem Vorderrand. Frißt kleine Diatomeen. Kraut.
2. Auf Tieren, kommensal oder parasitisch:
- a) auf Fischen: *Ch. hexasticha* Kiernik, wie *uncinata*, aber rechts und links mit je 6 Reihen; von André wird eine Form auf Fischkiemen mit 8 bis 15 Reihen auf jeder Seite erwähnt, von Moroff eine hinten ausgerandete Form auf der Haut der Karpfen: *Ch. cyprini*, Fig. 38, S. 37, Gr. 60 μ .
- b) auf Amphipoden und Isopoden: *Lophophorina (Chil.?) capronata* Penard, Fig. 33, S. 37, Gr. 35 μ , drs. hoch gewölbt, vorn links mit Taster, K. wurstf. Auf *Gammarus*. Genf. *Ch. capucina* Penard, Fig. 34, S. 37, Gr. 55 μ ; wie *uncinata*, aber Vorderende beim Schwimmen kapuzenartig übergebogen; auf *Assellus* und *Gammarus*. Genf, Hamburg. *Ch. granulata* Penard, Fig. 41, S. 37, Gr. 35 μ . Wimperreihen abweichend, eine c.V.; auf *Asellus* und *Gammarus*. Genf. *Ch. porcellionis* Dogiel u. Furssenko, Fig. 42, S. 37, Gr. 30 μ , auf dem Landisopoden *Porcellio* im Kiemenraum.
- c) auf Rädertieren: *Ch. megalotrochae* Stokes, Fig. 28, S. 37, Gr. 55 μ , vtr. ganz bewimpert, mit mehreren c.V. USA.
3. In Moosen:
- a) *Ch. gouraudi* Certes, Fig. 37, S. 37, Gr. 40 μ . Drs.körper mit zahnradartigen Vorsprüngen, variabel; verbreitet.
- b) *Ch. bavariensis* Kahl, Fig. 40, S. 37, Gr. 90 μ , ähnlich cucullulus, aber konstant mit nur 15 Vtr.reihen. Kalkalpen.
- c) *Ch. aplanata* Kahl, Fig. 44, S. 37, Gr. 50 μ , wie *uncinata*, aber mit rundem Kern, links 3, rechts 4 Wimperreihen, Drs.borsten bis an den linken Rand; verbreitet.
- d) *Ch. convexa* Kahl, Fig. 45, S. 37, Gr. 40 μ , drs. hoch gewölbt, selten.
- e) *Ch. wisconsinensis* Kahl, Gr. 50 μ , nur 2 c.V., sonst ähnlich *bavariensis*.

2. Gattung *Gastronauta* Engelmann
Nur eine Art: *G. membranaceus* Engelmann, Fig. 46, S. 37, Gr. 55 μ , chilodonähnlich, aber vtr. mit nacktem Randsaum. Verbreitet in Gräben, im Mantelraum von Muscheln, auch in Moosen.

3. Gattung *Phascolodon* Stein

1. *Ph. vorticella* Stein, Fig. 48, S. 37, Gr. 100 μ , eine häufige Planktonform, die nach Verlauf der Wimperreihen, den 2 charakteristischen c.V. durch Anpassung aus *Chilodon* entstanden sein muß.
2. *Ph. contractilis* Kahl, Fig. 47, S. 37, Gr. 75 μ . Körper flach, kontrahiert sich zuckend unter

spiralißer Verdrehung. Nur einmal von mir in ca. 10 Stücken gefunden.

3. Familie Dysteriidae Clap. u. L.

Gekennzeichnet durch den hinten vtr. \pm vorragenden Griffel, der am Ende eines Wp.streifens aus einer wirbelartigen Umbiegung desselben beweglich entspringt, also wohl als eine Verklebung vieler Einzelwimpern zu betrachten ist. Er ist sehr thigmotaktisch und scheint als Drehpunkt beim Richtungswechsel zu dienen. Im Süßwasser finden sich nur wenige Arten dieser hauptsächlich marinen Fam.

- 1(2) Die Bewimperung der Vtr.seite ist wenigstens vorn auch hinter dem Mund noch vorhanden . . . 1. Gatt. *Trochilioides*, S. 35
- 2(1) Die Bewimperung der Vtr.seite hinter dem Mund nur noch rechts 3
- 3(4) Der rechtsseitige Wimperstreifen liegt ganz frei 2. Gatt. *Trochilia*, S. 35
- 4(3) Der Wimperstreifen ist durch eine Ektpl.falte \pm abgedeckt 3. Gatt. *Dysteria*, S. 35

1. Gattung *Trochilioides* Kahl

mit nur einer im Süßwasser (wohl nur zeitweise aus dem Meer- oder Brackwasser herüberwechselnden) Art:

Tr. recta Kahl, Fig. 49, S. 37, Gr. 45 μ , Griffel sehr kurz stummelf., frißt Beggiatoen. Nur einmal in größerer Zahl bei Hamburg, saprob.

2. Gattung *Trochilia* Dujardin

1. *Tr. palustris* Stein, Fig. 50, S. 37, Gr. 25 μ . Drs. glatt, hoch gewölbt, der vtr. Wimperstreif zieht über die Mitte der Vtr.fläche. c.V. verschieden gezeichnet, eine oder zwei. Sumpfwasser.
2. *Tr. minuta* Roux, Fig. 51, S. 37, Gr. 25 μ ; der vtr. Wimperstreif zieht längs des rechten Randes; nach Penard auch auf *Cyclops*, *Asellus* und *Gammarus*.

3. Gattung *Dysteria* Huxley

1. *D. quinquecostata* Tagliani, Fig. 52, S. 37, Gr. 150 μ , drs. mit 5 Rippen, K. kettenf. Wohl aus dem Meere herübergewechselt.
2. *D. fluviatilis* Stein, Fig. 53, S. 37, Gr. 25 μ ; drs. stark gewölbt. Gebirgsbach.
3. *D. ? peneckeii* Lepsi, Fig. 55, S. 37, Gr. 53 μ , dick, farblos, Zeichnung und Beschreibung unzureichend; Quellmoos.

2. Unterordnung Trichostomata Bütschli

Die 10 Familien dieser Gruppe sind sicher von sehr verschiedenem Ursprung; ihre Vereinigung zu einer UO. ist zum größten Teil aus praktischen Gründen erfolgt. Doch stimmen sie in ihrer Organisation darin überein, daß der meist gruben- oder trichterförmig versenkte Mund mit Feldern oder Gruppen freier Wimpern ausgestattet ist. Aber selbst dieses Kennzeichen ist bei den meist winzigen Formen der letzten 3 Familien nicht immer mit Sicherheit festgestellt, ohne daß man diese in eine Gruppe der nacktmündigen 1. UO. stellen dürfte, in die sie ihrem ganzen Habitus nach durchaus nicht passen. Die *Trichostomata* tragen also deutlich den Charakter einer

Erklärung der Tafel IX: Tribus *Hyostomata*: 1 = *Nassula ornata* S. 33, 2 = *N. aurca* S. 33, 3 = *N. gracilis* S. 33, 4 = *N. tumida* S. 33, 5 = *N. gutturata* (Gaj.) S. 34, 6 = *N. vesiculosa* (Gaj.) S. 34, 7 = *N. flava* (Clap. u. L.) S. 34, 8 = *N. elegans* S. 34, 9 = *N. muscicola* S. 34, 10 = *N. picta* (Pen.) S. 34, 11 = *N. picta* (?), mit abweichender Reuse, (Kahl) S. 34, 12 = *N. picta* (?) (Kahl) S. 34, 13 = *N. pusilla* S. 34, 14 = *N. exigua* S. 34, 15 = *Cyclogramma lateritia* (Clap. u. L.) S. 34, 16 = *Cgr. trichocystis* S. 34, 17 = *Cgr. protectissima* S. 34, 18 = *Cgr. sorex* S. 34, 19 = *Cgr. tricirrata* (fix. v. Gelei) S. 34, 20 = *Chilodontopsis depressa* S. 34, 21 = *Archinassula muscicola* S. 34, 22 = *Ch.opsis pseudonassula* (Pen.) S. 34, 23 = *Ch.opsis muscorum* (s. auch 54) S. 34, 24 = *Chilodonella cucullus* S. 34, 25 = *Ch. caudata* (Sto.), a Hinterende seitlich, S. 34, 26 = *Ch. acuta* S. 34, 27 = *Ch. fluviatilis* (Sto.) S. 34, 28 = *Ch. megalotrochae* (Sto.) S. 35, 29 = *Ch. dentata* (Pen.) S. 34, 30 = *Ch. turgidola* (Pen.) S. 34, 31 = *Ch. uncinata* S. 34, 32 = Dies. drs., 33 = *Lophophorina capronata* (Pen.) S. 35, 34 = *Ch. capucina*, seitlich, S. 35, 35 = *Ch. algivora* S. 34, 36 = *Ch. piscatoris* S. 35, 37 = *Ch. gouraudi* S. 35, 38 = *Ch. cyprini* (Moroff) S. 35, 39 = *Ch. labiata* S. 35, 40 = *Ch. bavariensis* S. 35, 41 = *Ch. granulata* (Pen.) S. 35, 42 = *Ch. porcellionis* S. 35, 43 = *Ch. capucina*, vtr., S. 35, 44 = *Ch. aplanata* S. 35, 45 = *Ch. convexa* S. 35, 46 = *Gastronauta membranaceus* S. 35, 47 = *Phascodon contractilis* S. 35, 48 = *Ph. vorticella* S. 35, 49 = *Trochiloides recta* S. 35, 50 = *Trochilia palustris* (Roux) S. 35, 51 = *Tr. minuta* (Pen.) S. 35, 52 = *Dysteria quinquecostata* (Tagl.) S. 35, 53 = *D. fluviatilis* (Stein) S. 35, 54 = *Chilodontopsis muscorum* (s. auch 23) S. 34, 55 = *Dysteria* (?) *penecke* (Lepsi) S. 35.

Sammelgruppe. Einige sonst nicht unterzubringende Formen sind außerdem zum Schluß angefügt.

- 1(6) Mund deutlich gruben- oder trichterf.; mit deutlichen Wimperfeldern 2
- 2(3) Md. eine ovale, flache Grube auf dem ersten Drittel 1. Fam. *Clathrostomidae*, S. 36
- 3(2) Md. ein Trichter oder eine zylindrische Grube 4
- 4(5) Md. mit einem Längswp.-feld 2. Fam. *Parameciidae*, S. 36
- 5(4) Md. nicht mit einem Längswp.feld 5a, b, c, d, e, f, g.
- 5a(4) Am Md.eingang ein Querfeld, dem gegenüber die normalen Körperwp. in konzentrischen Reihen. Md.eingang bogig, konzentrisch von den Wp.reihen umzogen 3. Fam. *Colpodidae*, S. 39
- 5b(4) Im Schleim von Landschnecken und in der Mantelhöhle von Muscheln lebend 4. Fam. *Conchophitridae*, S. 40
- 5c(4) Md.trichter nicht bogig umzogen. Vom Md. führt eine Spiralfreihe nach hinten links bis zum Hinterende 5. Fam. *Spirozonidae*, S. 40
- 5d(4) Md. eine zylindrische Grube am vorderen Körperende 6. Fam. *Trichospiridae*, S. 40
- 5e(4) Zum Md.trichter führt eine dicht mit Wp. besetzte Quer-rinne 7. Fam. *Plagiopylidae*, S. 41
- 5f(4) Vom Md. ziehen die Körperwimpern in einem 4mal gewundenen Schraubenband zum Hinterende 8. Fam. *Trimyemidae*, S. 41
- 5g(4) Md.trichter am Ende einer bewimperten, den Körper quer umziehenden Ringrinne, davor ein Zapfen mit Tastborsten 9. Fam. *Marynidae*, S. 41
- 6(1) Md. nicht immer deutlich versenkt, überhaupt sehr wechselnd. Kleine Formen, deren zart panzerartige Pellikula durch wenige ± bewimperte Längsfurchen gegliedert ist 10. Fam. *Trichopelmidae*, S. 41

1. Familie *Clathrostomidae* Kahl

Nur eine Gattung, die deutliche Übergangserscheinungen von den *Nassuliden* zu den *Frontoniiden* aufweist; der Md. hat nämlich eine deutliche Reuse, liegt aber am Grunde einer ovalen Grube, deren Ränder konzentrisch mit sehr engen Wp.reihen ausgestattet sind; aus diesen haben sich die und. Mbr. der *Frontoniiden* entwickelt; auch die *Parameciidae* und *Colpodidae* lassen sich von dieser Familie ableiten.

Gattung *Clathrostoma* Penard

1. *Cl. viminale* Penard, Fig. 1, S. 38, Gr. 130 bis 180 μ , oval, gelblich. K. wurstf. mit 4 kleinen Mi. Mesosaprob, besonders im Kraut, nicht häufig.
2. *Cl. pseudoparamecium* Kahl, Fig. 2, S. 38, Gr. 65 bis 70 μ , farblos, schmaler, nur 1 Mi.; katarob, im Kraut, noch seltener.
3. *Cl. ovum* Fauré-Fremiet, Fig. 3, S. 38, Gr. \pm 125 μ , hinten eif. verschmälert, Reuse sehr zart, planktonisch. Frankreich.

2. Familie *Parameciidae* Kent

Diese Familie enthält nur eine typische Gattung; eine zweite ist mit einigen Bedenken hingestellt, weil die Md.einrichtung ähnlich wie bei *Paramecium* zu sein scheint.

1. Gattung *Paramecium* Hill

Die „Pantoffeltierchen“ haben den Md.trichter etwa in der Körpermitte, etwas nach rechts verschoben; ein 8reihiges Wimperfeld, das von der im Vorraum befindlichen Körperbewimperung getrennt ist, zieht darin nach hinten und befördert die meist bakterielle Nahrung in die Nahrungsvakuole. Unter den bekannten Arten kann man deutlich nach der Gestalt zwei Hauptgruppen unterscheiden:

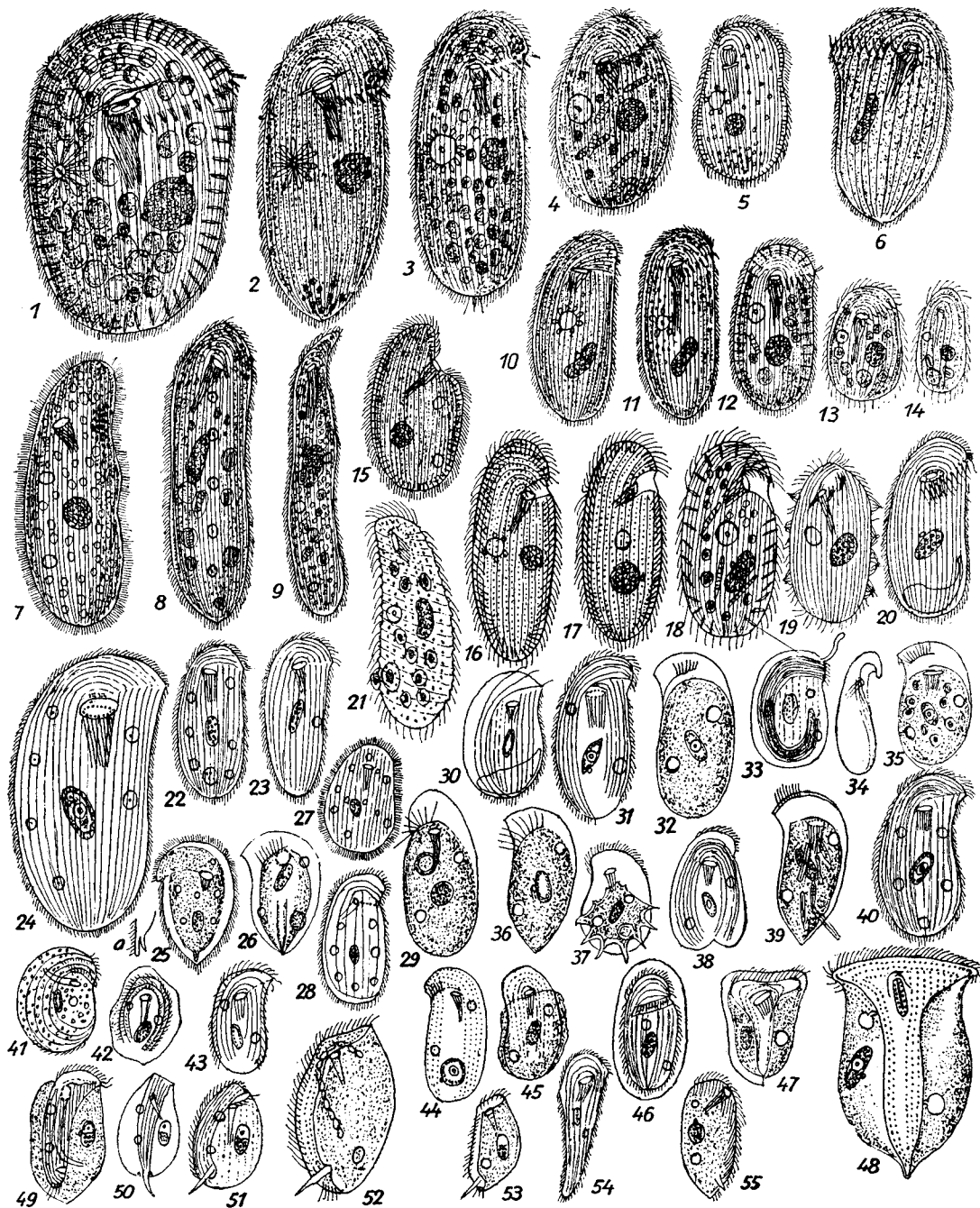
1. Zigarrenform

- a) *P. caudatum* Ehrb., Fig. 4, S. 38, Gr. 150 bis 300 μ , Gestalt je nach Fundort recht wechselnd, nach hinten schlank, aber rundlich zugespitzt. K. mit 1 mittelgroßen Mi. mesosaprob, bis schwach polysaprob. Überall verbreitet.
- b) *P. multimicronucleatum* Powers u. Mitchell, Fig. 5, S. 38, wohl ebenso, aber der K. mit 3 bis 7 kleinen Mi.
- c) *P. aurelia* O. F. Müller-Ehrb., Fig. 6, S. 38, Gr. 150 bis 180 μ , ähnlich, aber gedrungener, Hinterende rundlich, aber fast scharf zugespitzt. Stets 2 Mi. Wenig verbreitet.

2. Parallelseitige, hinten und vorn gerundete Formen, Chrysalisform (Müller).

a) mit Zoochlorellen:

- a) *P. bursaria* Ehrb.-Focke, Fig. 7, S. 38, Gr. 90 bis 150 μ , breit, abgeflacht, vorn schräg gerundet, frißt gröbere Nahrung; mesosaprob, häufig.
- β) *P. chlorelligerum* Kahl, Fig. 8, S. 38, walzig, c.V. mit kranzf. liegenden Bildungsvakuolen. Detritus von Moortümpeln, nicht sehr verbreitet, aber stellenweise, besonders in einer schwach keulenf. Abart zahlreich. (Fig. 9, S. 38 = f. *claviforme*, f. n.)



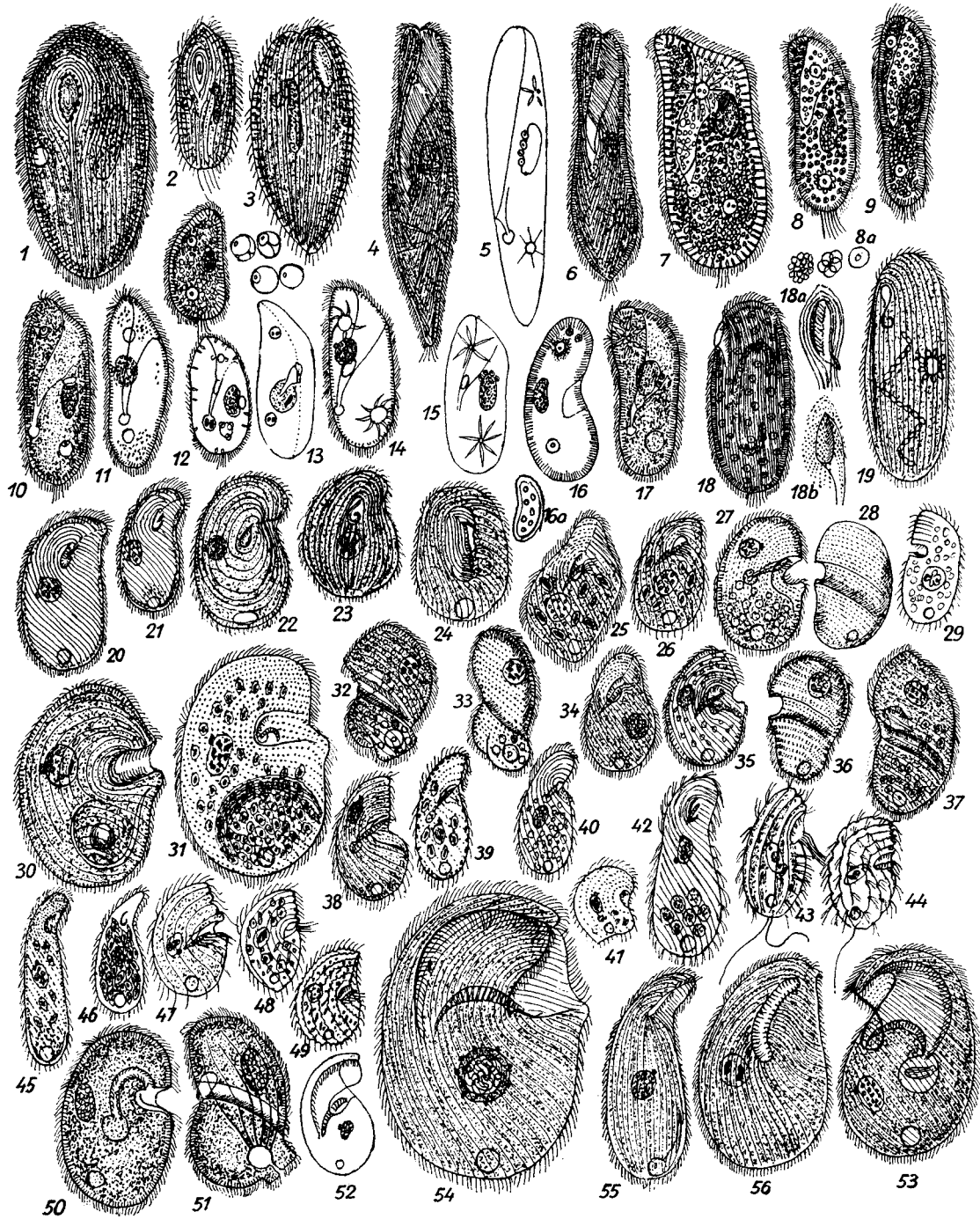
b) Ohne Zoochlorellen; die nächsten Arten sind untereinander recht ähnlich, man muß besonders den Mi. und die c.V. beobachten; bei dieser wiederum die Bildung (durch viele kleine oder eine größere Bildungsvakuole oder durch Radialkanäle), ferner die Ausflußsporen, ob 1 oder 2.

α) *P. trichium* Stokes-Wenrich, Fig. 10, S. 38, Gr. 60 bis 120 μ; c.V. aus zahlreichen Bildungsvakuolen, die vor der Neubildung zu

einer zusammenfließen; Entleerung durch einen langen gewundenen Schlauch. Mi. groß, linsenf. Mit verschiedenen Varietäten (kleine, helle, katharobe Krautform, große, trübe, breitere, saprobe Form). Vgl. Fig. 12.

β) *P. traunsteineri* Baumeister, Fig. 11, S. 38, Gr. 120 μ, schlank, c.V. ohne Bildungsvakuolen und Kanäle, Mi. klein, rund. Hochmoor, Bayern.

γ) *P. nephridiatum* v. Gelei, Fig. 13, S. 38, Gr.



100 μ , c.V. mit Radialkanälen und zwei Poren. Mi. mittelgroß, oval. Saprob.

δ) *P. chilodonides* Baumeister, Fig. 14, S. 38, Gr. 120 μ ; breit, vorn stark abgechrägt; c.V. wie vor. Art, aber mit einer Pore.

ε) *P. calkinsi* Woodruff, Fig. 17, S. 38, Gr. bis 150 μ . 2 kleine Mi.

ζ) *P. polycarium* Woodruff, Fig. 15, S. 38, Gr. 70 bis 110 μ . 3 bis 8 kleine Mi.

η) *P. duboscqui* Chatton u. Brachon, Fig. 16, S. 38, Gr. 100 bis 150 μ . Plump, nierenf. K. entweder mit 2 kl. runden, abseits liegenden Mi (f. *sphaerocaryum*) oder mit 2 anliegenden stabf. M. (f. *bactrocaryum*) c.V. mit 1p. e. ohne deutliche Radialkanäle. Saprob.

Erklärung zu Tafel X: Fam. *Clathrostomidae*, *Parameciidae*, *Colpodidae*: 1 = *Clathrostoma viminale* S. 36, 2 = *Cl. pseudoparamecium* S. 36, 3 = *Cl. ovum* (F.-Fr.) S. 36, 4 = *Paramecium caudatum* S. 36, 5 = *P. multimicronucleatum* (P. u. M.) S. 36, 6 = *P. aurelia* S. 36, 7 = *P. bursaria* S. 36, 8 = *P. chlorelligerum*, 8a = 3 Phasen der c.V. S. 36, 9 = *P. chlorelligerum* f. *claviforme*, stellenweise zahlreiche Sapropleform, S. 36, 10 = *P. trichium* S. 37, 11 = *P. traunsteineri* (Baum.) S. 37, 12 = *P. pseudoputrinum* (Baum.) S. 38, 13 = *P. nephridiatum* (v. Gelei) S. 37, 14 = *P. chilodonides* (Baum.) S. 38, 15 = *P. polycarium* (Woodr.) S. 38, 16 = *P. dubosqui* f. *sphaerocaryum*, 16a = K. von f. *bactrocaryum* (Ch. u. Br.) S. 38, 17 = *P. calkinsi* S. 38, 18 = *Physalophrya spumosa* S. 39, 18a = Md. nach Pen., 18b = Md. nach eig. Beob. S. 39, 19 = *Ph. cylindrica* (Pen.) S. 39, 20 = *Bryophrya bavariensis* S. 39, 21 = Dies. kleinere Form, S. 39, 22 = *Br. rubescens* (Pen.) S. 39, 23 = *Br. flexilis* (Pen.) S. 39, 24 = *Br. duplicata* (Pen.) S. 39, 25 = *Colpoda patella*, typ. F., S. 39, 26 = *C. patella* (?), kl. algenfressende Moosf., S. 39, 27 = *C. cucullus*, vtr., S. 39, 28 = Dies. Drs. S. 39, 29 = *C. maupasi* (Enr.) S. 39, 30 = *C. praestans* (Pen.) S. 39, 31 = Dies. (?) (Kahl) S. 39, 32 = *C. irregularis* S. 39, 33 = *C. tripartita* S. 39, 34 = *C. patella* (?) S. 39, 35 = *C. simulans* S. 39, 36 = *C. heneguyi* S. 40, 37 = *C. reniformis* S. 40, 38 = *C. inflata* S. 40, 39 = *C. colpidiopsis* S. 40, 40 = *C. fastigata* S. 40, 41 = *C. californica* S. 40, 42 = *C. cavicola* S. 40, 43 = *C. duodenaria* (Taylor u. Furg.) S. 40, 44 = Ähnliche von Kahl in Schwefelquellen beobachtete kl. Art mit 1 Schwanzwp. S. 40, 45 = *C. penardi*, typ. F., 46 = Dies. stark ernährt, S. 40, 47 = *C. steini*, typ. F., S. 40, 48 = Dies. jundl. F. S. 40; 49 = *C. aspera* S. 40, 50 = *Tillina magna* vtr. (Breslau) S. 40, 51 = Dies. drs. S. 40, 52 = *Bresslauna vorax*, vtr., 53 = Dies. drs. S. 40, 54 = *Br. discoidea* S. 40, 55 = *Woodruffia rostrata* S. 40, 56 = *W. metabolica* (Johnson u. Larson) S. 40.

2. Gattung *Physalophrya* Kahl Nur eine sichere und eine zweifelhafte Art.

1. *Ph. spumosa* Penard, Fig. 18, S. 38, Gr. 150 bis 320 μ . Mund sehr ähnlich dem von *Paramecium*, aber ohne die vor ihm liegende Depression und nahe dem Vorderende; viele c.V. K. lang bandf. Häufig bei Genf; von mir (mit Abweichungen) nur in 1 Stück beobachtet.
2. *Ph. cylindrica* Penard, Fig. 19, S. 38, Gr. 150 μ . Md. ein schmaler Spalt mit engem Trichter, Wp. darin nicht erkennbar, eine c.V. mit Kranzvakuolen, K. kettenf.; selten bei Genf.

3. Familie Colpodidae Poche

Der Mund ist eine trichterf. Grube mit einem Wp.feld an dem geraden linken Rand und konzentrischen engen Reihen von Wp. an dem gebogenen rechten Rand, dieser wird nach rechts von den äußeren Reihen umzogen, die vor dem Mund eine Naht mit denen der Drs.seite bilden; hinter dem Md. ziehen die Reihen diagonal über die Drs.seite; ebenfalls die, welche gegen den linken Md.rand stoßen. Die eigentliche Heimat dieser Familie sind die Moosrasen; sie finden sich eigentlich nie im freien Wasser, nur wenige Arten treten einmal an Orten auf, die ähnlichen Bedingungen unterliegen, nämlich häufigem Austrocknen, wie die Moose, z. B. in Dachrinnen, seichten Weggräben, Aufgüssen auf Pflanzen oder Erde usw.

- 1(4) Md. auf der freien, ebenen Breitseite . . . 2
- 2(3) Moosarten . . . 1. Gatt. *Bryophrya*, S. 39
- 3(2) In freiem Wasser 5. Gatt. *Woodruffia*, S. 40
- 4(1) Md. an den linken Rand gerückt, links davon zieht eine \pm deutliche Depression über die Drs.seite 5
- 5(6) Md. klein, auch ohne langen Schlund 2. Gatt. *Colpoda*, S. 39
- 6(7) Md. ein langes bewimpertes Rohr 3. Gatt. *Tillina*, S. 40
- 7(6) Mund ein die Vorderhälfte aushöhlender Trichter 4. Gatt. *Bresslauna*, S. 40

1. Gattung *Bryophrya* Kahl

Gelblich bis kräftig rot gefärbte, ovale Moosformen, die Farbe stammt von den wohl ausschließlich gefressenen Nostoc-Algen. Md.trichter mit konzentrischen Wp.reihen; das linke Wp.feld zu einer Art Mbr. verklebt.

1. *Br. bavariensis* Kahl, Fig. 20, 21, S. 38, Gr. 50 bis 120 μ , recht variabel in Gestalt und Färbung; 2 deutliche Mi., nur in Moosen von Kalkalpen.

2. *Br. rubescens* Penard, Fig. 22, S. 38, Gr. 90 bis 110 μ ; rötlich, mit 1 Mi. Moose von Mauern, Genf.
3. *Br. flexilis* Penard, Fig. 23, S. 38, Gr. 65 bis 70 μ , breiter, gelblich Protrz. des Ektpl. mikrobef. ebenda. Vielleicht alle 3 identisch.
4. *Br. duplicata* Penard, Fig. 24, S. 38, Gr. 70 bis 100 μ , grau bis schwach rot; ein sehr kleiner Mi.; ebenda.

2. Gattung *Colpoda* O. F. Müller

Fast ausschließlich Moosformen, von denen 3 oder 4 auch gelegentlich in anderen Aufgüssen auftreten. Md. ein Trichter mit tunnelartigem Eingang, dessen nach links gekehrter Boden ein schmales, quergestreiftes Wp.feld trägt und dessen Wölbung mit normalen Wp. dicht besetzt ist; meist Mikroben-, seltener Kleinalgen- oder Flagellatenfresser. Einige bilden auf der Drs.seite hinten einen Kothöcker. Eine \pm deutliche Rinne zieht vom Md. schräg nach hinten drs.wärts. K. mit deutlichen Binnenkörpern, die von system. Bedeutung sind; mit 1 Mi., nur bei einer Art 2 Mi.

1. *C. praestans* Penard, Fig. 30, S. 38, Gr. 100 bis 200 μ . Durch Größe und dunkle Färbung, starken drs. Kothöcker auffallend, vielleicht noch verschiedene Arten. Genf (Pen.), Kalifornien (Kahl). Fig. 31, S. 38.
2. *C. irregularis* Kahl, Fig. 32, S. 38, Gr. 30 bis 60 μ , mit stark vorspringendem drs. Kothöcker, Trz. mäßig stark; Streifung kräftig.
3. *C. tripartita* Kahl, Fig. 33, S. 38, Gr. 70 μ , ähnlich, aber sehr schlank und mit perlenartig in regelmäßigen Abständen liegenden Trz.
4. *C. patella* Kahl, Fig. 25, S. 38, Gr. 50 bis 100 μ , ganz abweichend, trapezoid, flach, handförmig vtr. ausgehöhlt; frißt Kleinalgen und Flagellaten. Dachmoose. Eine ähnliche Form, aber gerundet und plumper zeigt Fig. 34, S. 38; Kalkalpen. Vgl. Fig. 26.
5. *C. cucullus* O. F. Müller, Fig. 27, 28, S. 38, Gr. 50 bis 120 μ , die typische und häufigste, mittelgroße Form, Binnenkörper des K. verästelt, Trz. deutlich, aber nicht glänzend; frißt wohl stellenweise statt Mikroben auch (selten) kleine Kugelalgen. — Überall verbreitet.
- 5a. *C. maupasi* Enriquez, Fig. 29, S. 38, Gr. 35 bis 70 μ , wie vor. Art, schlanker, Kiel mit 6 bis 7 Rippen.
6. *C. simulans* Kahl, Fig. 35, S. 38, Gr. um 65 μ , sehr ähnlich *C. cucullus*, aber konstant abweichend durch Gestalt, Kern mit kompakt erscheinendem Binnenkörper, Trz. kaum erkennbar.

7. *C. henneguyi* Fabre-Dom.-Kahl, Fig. 36, S. 38, Gr. 30 bis 60 μ , auch ähnlich, aber hintere Hälfte eingezogen, Trz. als deutliche Doppelreihen von Perlen erscheinend.
8. *C. reniformis* Kahl, Fig. 37, S. 38, Gr. 90 bis 100 μ , schlank, mit deutlichen Perlenreihen, frißt wohl Nostoc. Selten, Kalkalpen.
9. *C. inflata* Stokes, Fig. 38, S. 38, Gr. 40 bis 80 μ , Kiel vor dem Md. steil aufragend, hinter dem Md. bauchig. Verbreitet.
10. *C. fastigata* Kahl, Fig. 40, S. 38, Gr. 65 μ , schmal, Kiel vorgeneigt; im Entpl. stabf. Exkretkörper. (Ernährungsform von *C. steini*?) Verbreitet, auch in Erdaufgüssen.
11. *C. colpidiopsis* Kahl, Fig. 39, S. 38, Gr. 40 bis 50 μ , ähnlich der vor. Art, aber mit deutlicheren Protrz. Nahrung Bazillen, regelmäßig in spindelf. Vakuolen gepackt. Kalkalpen.
12. *C. penardi* Kahl, Fig. 45, S. 38, Gr. 60 bis 110 μ ; sehr abweichend, schlank; Md. klein, vielleicht ohne Bodenfeld; stark ernährt wird es hinten eiförmig, bleibt aber vorn hyalin. Nahrungsvak. wie vor. Art. Vgl. Fig. 46.
13. *C. steini* Maupas, Fig. 47, 48, S. 38, Gr. 30 bis 50 μ , sehr kleine, häufigste Art, auch in Aufgüssen, links vom Mund keine deutliche Ausbuchtung, farblos, glänzend, K. mit ovalem Binnenkörper. Kiel mit 5 bis 7 Rippen.
14. *C. aspera* Kahl, Fig. 49, S. 38, Gr. und Gestalt wie vor. Art, aber die Ektpl. Rippen auffallend höckerig; in fauligen Pflanzen und Aufgüssen; wohl eine Modifikation der vor. Art.
15. *C. duodenaria* Taylor u. Furgason, Fig. 42, S. 38, Gr. 20 bis 40 μ . Mit eingefurchten Reihen derber Doppelwp. und 2 Schwanzgeißeln. (*C. steini* soll nach diesen Autoren 15 Reihen haben.) Saprob USA. Hierzu vgl. die von mir in Schwefelquellen gefundene ähnliche Art (sie ist mit nur 1 Schwanzgeißel gezeichnet), viell. irrtümlich, war manchmal auch schmaler als Fig. 41 zeigt.
16. *C. californica* Kahl, Fig. 41, S. 38, Gr. 30 μ ; sehr flach; die hintere Abstufung zeigt sich besonders nach der Defäkation (der After ist ein Querspalt), und gleicht sich dann aus. Nicht häufig in kalifornischem Moosrasen.
17. *C. cavicola* Kahl, Fig. 42, S. 38, Gr. 100 bis 120 μ . Einzige Art mit 2 oder 3 Mi.; lang gestreckt, aber je nach Ernährung sehr verschieden. In Baumhöhlen.

3. Gattung *Tillina* Gruber

Nur eine sichere Art.

T. magna Gruber, Fig. 50, 51, S. 38, Gr. 200 bis 400 μ . Gestalt und Kothöcker wie bei manchen Colpoden, aber mit langröhrigem, innen bewimpertem Schlund und die c.V. mit sechs langen Zuführungskanälen. K. mit 2 bis 6 Mi. In Aufgüssen auf Schlamm und Pferdedung, Rasen von Rieselwiesen, in Jauchegruben, Wiesenmulden.

4. Gattung *Bresslaua* Kahl

Eine auffallende Abänderung des Colpoda-Typus infolge Umstellung auf räuberische Ernährung. Der Mundtrichter ist abnorm groß ge-

worden und höhlt die vordere Hälfte fast ganz aus, im übrigen wie Colpoda. 2 Moosformen.

1. *Br. vorax* Kahl, Fig. 52, 53, S. 38, Gr. um 100 μ , ziemlich variabel, Querschnitt rundlich, plankonvex. K. mit 1 Mi. Sehr verbreitet.
2. *Br. discoidea* Kahl, Fig. 54, S. 38, Gr. um 200 μ , flach plankonvex. K. mit vielen (bis 12) Mi. Frißt auch größere Infusorien. Ziemlich verbreitet.

5. Gattung *Woodruffia* Kahl

Mit zwei Arten.

1. *W. rostrata* Kahl, Fig. 55, S. 38, Gr. 120 bis 180 μ . Da v. Gelei diese, eigentlich eine Brackwasserform inzwischen in natronhaltigen Tümpeln Ungarns festgestellt hat, mag sie hier erwähnt werden; sie weicht ziemlich ab. Nahrung Oscillatorien.
2. *W. metabolica* Johnson u. Larson, Fig. 56, S. 38, Gr. 85 bis 350 μ . Gieriger Infusorienräuber: Teichwasser, USA.

4. Familie Conchophthiridae Kahl

Mit zwei an Mollusken lebenden Gattungen:

1. Gatt. *Myxophyllum* Raabe

Nur eine Art: *M.* (für Conch.) *steenstrupi* Stein, Fig. 8, S. 43, Gr. um 100 μ , im Schleim von Landschnecken.

2. Gatt. *Conchophthirus* Stein

1. *C. anodontae* Ehrb., Fig. 2, S. 43, Gr. 120 μ , kommt wohl nicht in *Anodonta*-, sondern in *Unio*-Muscheln vor; muß aber den unrichtig gewählten Namen behalten (intern. Regeln).
2. *C. spec.* Ähnliche, aber doppelt so große Form, von mir in *Anodonten* oder *Unioniden* gefunden. Fig. 1, S. 43.
3. *C. discophorus* Mermord, Fig. 5, 6, S. 43, Gr. 115 μ , von Raabe etwas abweichend gezeichnet. In *Pisidien*.
4. *C. curtus* Engelmann, Fig. 7, S. 43, Gr. 120 μ , in *Unio* und *Lamellidens*.
5. *C. acuminatus* Clap. u. L., Fig. 3, S. 43, Gr. 130 μ , in *Dreissena polymorpha*.
6. *C. raabei* Kahl (*anodonta* Raabe) in *Anodonta cygnea*. Fig. 4, S. 43.

5. Familie Spirozonidae Kahl

Mit nur einer Gattung und einer Art:

Spirozona caudata Kahl, Fig. 14, S. 43, Gr. 80 bis 100 μ , nach hinten schwanzartig verjüngt, mit gespreizten Borsten. Vom Md. (Wp.einrichtung nicht beobachtet) zieht eine Wp.zone nach hinten links spiral zum Schwanz. Sehr selten, nur einmal in wenigen Stücken zwischen Elodea.

6. Familie Trichospiridae Kahl

Mit nur einer Gattung und Art:

Trichospira inversa Clap. u. L., Fig. 15, S. 43, Gr. 70 bis 100 μ , walzig bis langoval. Mdgrube am Vorderende auf schräger Abstufung; von hier zieht eine Wp.spirale nach hinten rechts und kurz vor dem Hinterende quer über den Körper. Sapropel, verbreitet, doch nicht häufig.

7. Familie Plagiopylidae Schewiakoff*Plagiopyla* Stein

1. *Pl. nasuta* Stein, Fig. 12, S. 43, Gr. 60 bis 180 μ ; je nach Ernährung wechselnd schlank; am rechten Rand vor der Mundrinne ein als kleine Nase vorspringender Wlst. Frißt Bakterien. Sapropel, häufig.
2. *Pl. megastoma* Smith, Fig. 13, S. 43, Gr. 80 bis 150 μ , ohne Nasenvorsprung, frißt gern Beggiatoen, aber auch Schwefelbakterien. Sapropel.
3. *Sonderiella scandens* Kahl, Fig. 9, S. 43, Gr. 20 μ , Md. rund, mit Ringlippe; c.V. vor der Mitte r. Selten im Süßw., sapropel.

8. Familie Trimyemidae Kahl

Nur eine Gattung mit einer (oder 2) Art im Süßwasser:

- a) *Trimyema compressum* Lackey, Fig. 11, S. 43, Gr. 25 bis 50 μ , eine ganz aberrante Form, die überall in fauligen, verjauchten Gewässern auftritt, aber nicht zahlreich wird. Die Wp. stehen in einer 4fachen Querspiralzone; Hinterende \pm zugespitzt.
- b) *Tr. minutum* Kahl, Fig. 10, S. 43, Gr. 20 μ , hinten breit gerundet; wohl nur eine Variante der vor. Art.

9. Familie Marynidae Poche

Sehr aberrante Formen; der Körper wird vorn von einem Tastborsten tragenden Zapfen überragt. Die Tierchen sondern ein zartes Gehäuse aus. Wenn nicht Gruber bei der Gattung Maryna die c.V. im Körper statt wie bei Mycterothrix im Zapfen angegeben hätte, würde ich Identität annehmen.

1. Gattung Maryna Gruber

Nur eine Art:

M. socialis Gruber, Fig. 16, 17, S. 43, Gr. 150 μ , am Zapfen eine zum Mund hinabführende Rinne. Bauen dichotom verzweigte Gehäuse. Schlamm-aufguß; noch nicht wieder beobachtet.

2. Gatt. Mycterothrix Lauterborn

Mit zwei Arten, die einzeln im Gehäuse leben; Zapfen ohne Rinne:

1. *M. tuamotensis* Balbiani, Fig. 18, S. 43, Gr. 25 bis 48 μ , schlank oval, in Moosen und zwischen Baumrinden, auch in Wiesenmulden (Baumeister, Mikrokosmos 35, H. 11, 1942).
2. *M. erlangeri* Lauterborn, Fig. 19, S. 43, Gr. 50 bis 55 μ , breit oval, zwischen Kraut, besonders in *Utricularia*.

10. Familie Trichopelmidae Kahl

Mit Ausnahme der ersten (mittelgroßen) Art kleine oder winzige, \pm lateral abgeplattete Formen mit schwach panzerartiger Pellikula, die auf der rechten Breitseite durch Furchen oder zarte Leisten in wenige, meist 3 Längsfelder geteilt ist, an deren Rändern die meist in der Mitte unterbrochenen Wp.reihen stehen. Die linke Breitseite ist ähnlich gefeldert und noch spärlicher bewimpert. Meist sind hinten vtr.wärts 2 c.V. erkennbar, von denen eine wohl als Kotvakuole funktioniert. Übereinstimmend sind auch

die oft schwer erkennbaren Trz., die, wenn man sie durch vorsichtiges Erhitzen zum Austreiben bringt, meist ein 4zackiges, ankerähnliches Köpfchen zeigen. Der Md. weist 3 verschiedene Typen auf; er liegt stets an der gestreckten Vtr.kante, entweder vorn als oft schwer erkennbare Stäbchenreuse oder in der Mitte oder hinten als seichtes Grübchen; neben seinem Eingang stehen oft schwer erkennbare Wp.gebilde. 4 Gattungen, nebst einigen system. unsicheren Gatt. am Schluß:

- 1(4) Md. auf der Vorderhälfte, mit \pm deutlicher Stäbchenreuse 2
- 2(3) Rechter Panzer mit 3 bis 4 doppelt konturierten Furchen . . . 1. Gatt. *Pseudomicrothorax*, S. 41
- 3(2) Rechter Panzer mit einfachen Furchen 2. Gatt. *Trichopelma*, S. 41
- 4(1) Md.grube in der Mitte oder am Hinterende 5
- 5(6) Md. in der Mitte der Vtr.-kate 3. Gatt. *Drepanomonas*, S. 41
- 6(5) Md. nahe dem Hinterende 4. Gatt. *Microthorax*, S. 42

1. Gatt. *Pseudomicrothorax* Mermod
Beide Körperseiten gleichmäßig durch breite Furchen in Streifen gegliedert, die quergestreift sind.

1. *Ps. dubius* Maupas, Fig. 20, S. 43, Gr. 100 bis 150 μ ; voll grüner Algennahrung; recht abgeplattet. Zwischen Algen. Erdaufguß.
2. *Ps. agilis* Mermod, Fig. 21, S. 43, Gr. 50 μ , ähnlich, aber wenig flach, Moose, seichte Weggräben.

2. Gattung *Trichopelma* Levander
Sehr der vor. Art ähnlich gegliedert, linke Seite spärlicher bewimpert.

1. *Tr. euglenivora* Kahl, Fig. 28, S. 43, Gr. 45 μ , Reuse breit trichterförmig, frißt kleine grüne Euglenen; in faulenden Schilfstücken.
2. *Tr. opaca* Penard, Fig. 24, S. 43, Gr. 45 μ , ähnlich, aber scharf geschnäbelt, Reuse nicht erkennbar, ohne grüne Nahrung. Sapropel, saprob.
3. *Tr. sphagnetorum* Levander, Fig. 25, S. 43, Gr. 25 bis 40 μ , die verbreitetste Form, mit zweimal gekerbter schräger Stirnlinie, Reuse sehr eng und zart. Moose, faulige Wasserpflanzen.
4. *Tr. eurystoma* Kahl, Fig. 23, S. 43, Gr. 45 μ , sehr ähnlich der vor. Art, aber mit steilerer Stirn und deutlicher, weiter Reuse, Moose, Alpen.
5. *Tr. torpens* Kahl, Fig. 23, S. 43, Gr. 60 μ , Seiten doppelt so eng gegliedert, Rand mit spitzen Höckern (Trz.?), Reuse nicht erkennbar. Fällt bei Erschütterung in Schreckstarre. Sehr selten in Teichdetritus.

3. Gatt. *Drepanomonas* Fresenius

Länger gestreckte, ähnlich gegliederte Formen, deren Md. in der Mitte der Vtr.kante auf der linken Breitseite eine kleine Höhlung bildet, in deren Nähe ein paar Wp. stehen.

1. *Dr. dentata* Fresenius, Fig. 27, S. 43, Gr. 40 bis 65 μ ; mondsichelförmig, vorn und hinten spitz, selten in Sphagnum.
2. *Dr. obtusa* Penard, Fig. 28, S. 43, Gr. 35 μ , ähnlich dem vorigen, aber hinten rund. Sphagnum.

3. *Dr. exigua* Penard, Fig. 29, 30, S. 43, Gr. 22 μ , ähnlich wie die vor. Art, aber breiter und hinter dem Md. ein abgespreizter Dorn. Sphagnum und andere Erdmoose.
4. *Dr. revoluta* Penard, Fig. 31, 32, S. 43, Gr. 35 μ , Auf der linken Flachseite eine Längsfurche, die sich vorn und hinten rundet zu einer „8“, vielleicht verschieden von der von mir stets mit offenen Furchen gefundenen Moosformen. Fig. 33, 34.
5. *Dr. sphagni* Kahl, Fig. 35, S. 43, Gr. 35 μ , Nach einer Sphagnumform Penards und nach eigenen Funden aufgestellt. Sehr ähnlich *revoluta*, aber links ohne Furche.

4. Gatt. *Microthorax* Engelmann (nebst den ähnlichen Gattungen *Hemicyclium* Eberhard und *Kreyella* Kahl)

Winzige Formen von \pm halbkreisf., manchmal hinten abgestutzter Gestalt, bei denen der Md. ein flaches, nach rechts offenes Grübchen am Hinterende der Vtr.kante ist, er ist mit schwer erkennbaren Wp.gebilden ausgestattet. Rechts 3 \pm unterbrochene Wp.reihen, links spärliche Wp. in verschiedener Zahl.

1. *Hemicyclium lucidum* Eberhard, Fig. 36, S. 43, Gr. 50 bis 70 μ , der Md. ist etwas anders gebildet als bei den typ. *Microthorax*. Sapropel, vereinzelt.
2. *Microthorax pusillus* Engelmann, Fig. 37, S. 43, Gr. 30 μ , vorn frontal gerundet, links vorn eine Querfurche mit Wp. saprob.
3. *M. auricula* Fabre-Dom., Fig. 38, S. 43, Gr. und Gestalt ähnlich, Drs.linie nach hinten ausgeweitet. Selten, sapropel.
4. *M. sulcatus* Engelmann, Fig. 42, S. 43, Gr. 35 μ . Vorn scharf geschnäbelt, Wp. an scharfen Rippen, sapropel, vereinzelt.
5. *M. viridis* Penard, Fig. 40, 41, S. 43, Gr. 40 μ , ebenso aber mit Zoochl.
6. *M. tridentatus* Penard, Fig. 45, S. 43, Gr. 25 μ , hinten mit 3 kleinen Zähnen abgestutzt, sapropel.
7. *M. bidentatus* Kahl, Fig. 61, S. 43, Gr. 16 μ . Ähnlich, aber hinten nur 2 Zahnchen.
8. *M. glaber* Kahl, Fig. 46, 47, S. 43, Gr. 25 μ , hinten fast gerade; vtr. eine unterbrochene Wp.reihe an gezackter Leiste, saprob in Kahnhaut.
9. *M. unguatus* Penard, Fig. 48, 50, S. 43, Gr. 25 μ . Ähnlich, aber linke Breitseite mit 2 krallenförmigen Vorsprüngen, sapropel.
10. *M. spiniger* Penard, Fig. 51—53, S. 43, Gr. 16 μ . Linke Breitseite mit langem Dorn; hinten lange Wp. Sphagnum.
11. *M. costatus* Kahl, Fig. 54, 55, S. 43, Gr. 25 μ . Linke Seite mit 3 Rippen.
12. *M. scutiformis* Penard, Fig. 56, 57, S. 43, Gr. 20 μ . Vorderende abgestutzt, mit 3 bewp. Zähnen. Vgl. meine Fig. nach einer Moosform, die frontal außerdem ein Bündel Stäbchen zeigt (Trz. oder Reuse?). Fig. 58.
13. *M. elegans* Kahl, Fig. 59, 60, S. 43, Gr. 45 μ , erinnert durch den 3mal gekerbten Frontalkiel an *Trichopelma*. Linke Seite mit 2 Rippen, eine trägt einen Zahn. Moose, Alpen.
14. *M. simulans* Kahl, Fig. 43, 44, S. 43, Gr. 35 μ . Nach Gestalt und Art der Furchen wie *Drepanomonas*, aber dem Md. nach ein *Microthorax*. Moose aus den Alpen und Kalifornien.
15. *Kreyella muscicola* Kahl, Fig. 62, S. 43, Gr. 25 μ . Nach Bewimperung, Gestalt, Lage des Md. wie *Microthorax*, aber Wp. des Md., c.V. und weiches Ektp. ganz abweichend. Erdmoos, Hamburg.
16. *Diaphanosoma arcuata* Grandori, Fig. 63, S. 43, Gr. 25 μ , auch wohl eine Konvergenzform, mit abweichender c.V. Erdaufgüsse, Mailand.
17. *Lagenella aculeata* Grandori, Fig. 53, S. 51, Gr. 32 μ . Erdaufguß.
18. *Sagittaria polygonalis* Grandori, Fig. 54, S. 51, Gr. 38 μ . Erdaufguß.

3. Unterordnung Hymenostomata

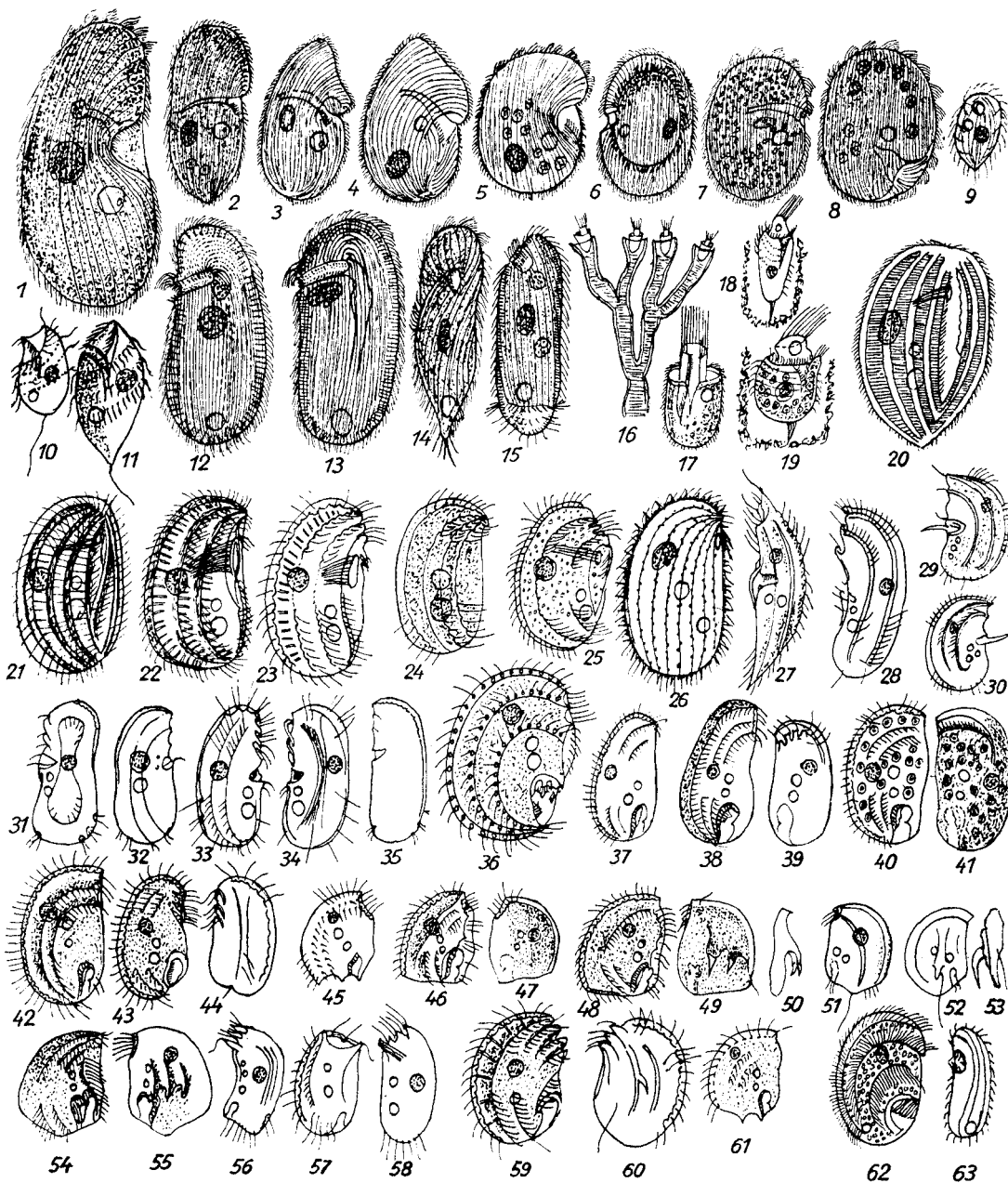
5 Familien, die in der Organisation des Mundes insofern übereinstimmen, als sich am Rande oder mehr im Innern der Mundgrube membranartige Verschmelzungen einer oder mehrerer Wp.reihen befinden, die sogenannten undulierenden Membranen (und Mbr.), die durch schlagende oder wellige Bewegung an der Nahrungsaufnahme mitwirken.

- 1(2) Mundgrube ohne ein zum Vorderpol ziehendes oder zur Oberfläche ansteigendes Spezialwp.feld (Peristom) . . . 1. Fam. *Frontoniidae*, S. 42
- 2(1) Mundgrube mit Peristom 3
- 3(4) Das Peristom ist ein bewimperter, sichelf. Spalt 2. Fam. *Ophryoglenidae*, S. 49
- 4(3) Das Peristom ist ein zum Vorderpol ziehendes Feld 5
- 5(6) Peristom hat rechts eine hohe, die Md.grube taschenartig umfassende Mbr., links eine Mbr. oder Wp.-reihe 5. Fam. *Pleuronematidae*, S. 50
- 6(5) Peristom ohne taschenf. Mbr. 7
- 7(8) Am r. Peristomrand zwei und. Mbr. 4. Fam. *Cohnilembidae*, S. 49
- 8(7) Am r. Peristomrand eine Mbr.; über der Md.grube eine kleine zweite Mbr. 3. Fam. *Philasteridae*, S. 49

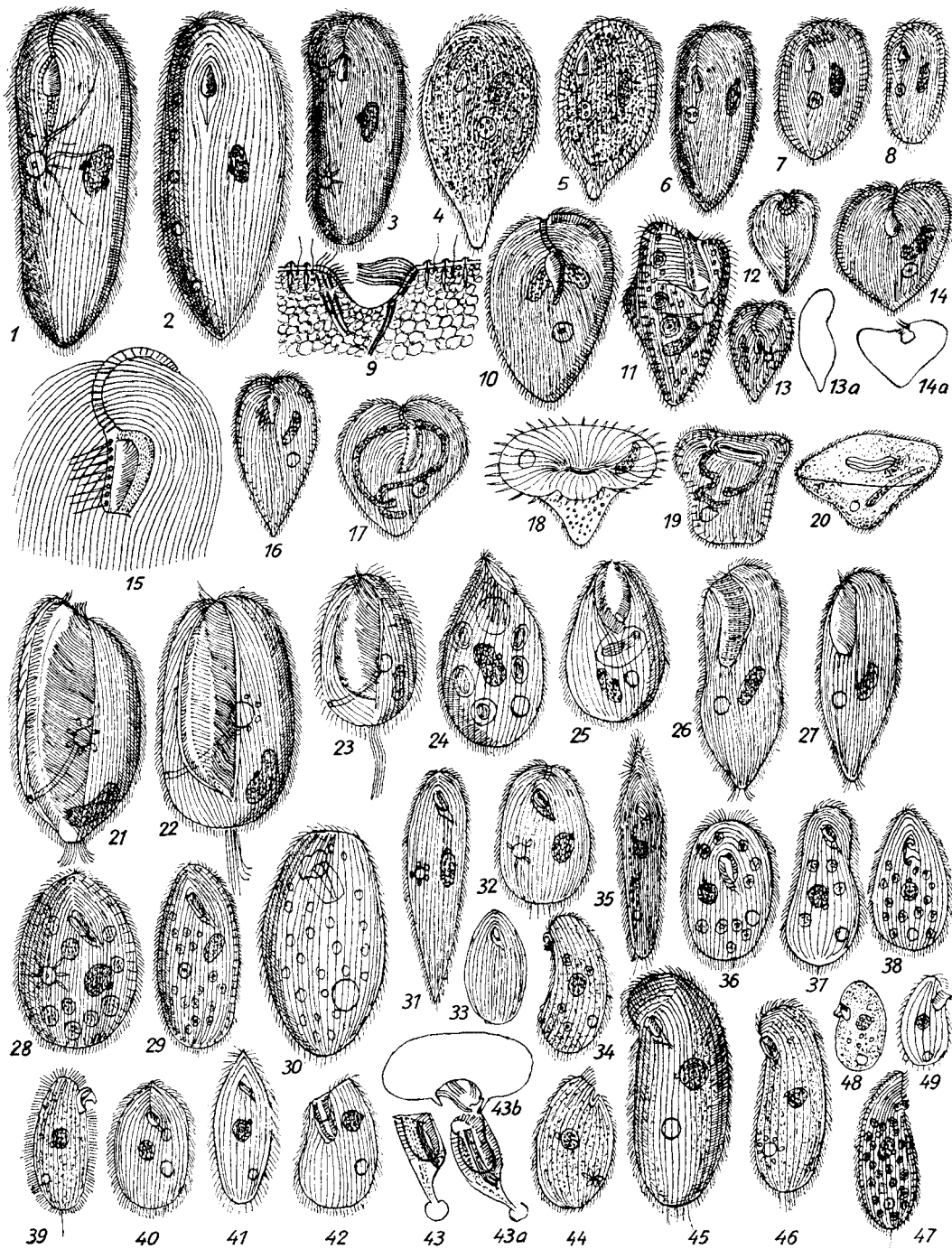
1. Familie Frontoniidae Kahl

Von sehr verschiedener Größe, meist ovaler Gestalt. Die Mundausstattung gehört bei kleinen Formen zu den schwierigsten mikroskopischen Problemen und ihre sichere Erkenntnis gelingt erst nach längerer Übung und nur mit einem guten Immersionssystem.

- 1(7) Md. groß bis sehr groß, vorn zugespitzt, am l. Rand mit großer und Mbr., r. enge Wimperreihen 2
- 2(1) Md. unter $\frac{1}{3}$ körperlang, Md. hinten quer abgestutzt 3, 5, 6
- 3(4) Hinter dem Mund eine deutliche Naht. Schlund mit starken Fibrillen 1. Gatt. *Frontonia*, S. 45
- 4(3) Hinter dem Mund eine schwache Naht, Schlundfibrillen zart 2. Gatt. *Disematostoma*, S. 45
- 5(2) Md. $\frac{1}{3}$ - bis $\frac{1}{2}$ körperlang
3. Gatt. *Leucophrydium*, S. 45
4. Gatt. *Leucophrys*, S. 46
5. Gatt. *Turania*, S. 46
- 6(2) Md. fast körperlang 6. Gatt. *Lembadion*, S. 46
- 7(1) Md. klein oder wenn ansehnlich, so vorn breit 8



Erklärung der Tafel XI: Fam. Conchophthiridae, Placophyllidae, Trimyemidae, Spirozonidae, Trichospiridae, Maryniidae, Trichopelmidae: 1 = *Conchophthirus spec.*, 250 μ , große Art aus unbestimmter Unionide (Kahl) S. 40, 2 = *C. anodontae* (Raabe) S. 40, 3 = *C. acuminatus* (Raabe) S. 40, 4 = *C. raabei* (Raabe) S. 40, 5 = *C. discophorus*, vtr. (Raabe) S. 40, 6 = Dies. drs. (Mermod) S. 40, 7 = *C. curtus* (Engelmann) S. 40, 8 = *Myxophyllum steenstruppi* (Raabe) S. 40, 9 = *Sonderiella scandens* S. 41, 10 = *Trimyema minutum* S. 41, 11 = *Tr. compressum* S. 41, 12 = *Plagiophyla nasuta* S. 41, 13 = *Pl. megastoma* S. 41, 14 = *Spirozona caudata* S. 40, 15 = *Trichospira inversa* S. 40, 16 = *Maryna socialis*, Kolonie, 17 = Dies. einzeln (Gruber) S. 41, 18 = *Mycterotheryx tuamotensis* S. 41, 19 = *M. erlangeri* S. 41, 20 = *Pseudomicrothorax dubius* (Pen.) S. 41, 21 = *Ps. m. agilis* S. 41, 22 = *Trichopelma euglenivora* S. 41, 23 = *Tr. eurystoma* S. 42, 24 = *Tr. opaca* S. 41, 25 = *Tr. sphaenogretorum* S. 41, 26 = *Tr. torpens* S. 41, 27 = *Drepanomonas dentata* (Pen.) S. 41, 28 = *Dr. obtusa* (Pen.) S. 41, 29 = *Dr. exigua*, vtr., 30 = Dies. drs. (Pen.) S. 42, 31 = *Dr. revoluta* (Pen.) S. 42, 32 = Dies. drs. (Pen.) S. 42, 33 und 34 = Dies. nach eig. Auffassung, S. 42, 35 = *Dr. sphagni* (Pen.) S. 42, 36 = *Hemicyclium lucidum* S. 42, 37 = *Microthorax pusillus* S. 42, 38 = *M. auricula* S. 42, 39 = *M. pusillus* drs S. 42, 40 und 41 = *M. viridis* S. 42, 42 = *M. sulcatus* S. 42, 43 und 44 = *M. simulans* S. 42, 45 = *M. tridentatus* S. 42, 46 und 47 = *M. glaber* S. 42, 48, 49, 50 = *M. unguatus* S. 42, 51, 52, 53 = *Dr. spiniger* (Pen.) S. 42, 54, 55 = *M. costatus* S. 42, 56, 57 = *M. scutiformis* (Pen.) S. 42, 58 = Ders. (?) (Kahl) S. 42, 59, 60 = *M. elegans* S. 42, 61 = *bidentatus* S. 42, 62 = *Kreyella muscicola* S. 42, 63 = *Diaphanosoma arcuata* (Grand.) S. 42.

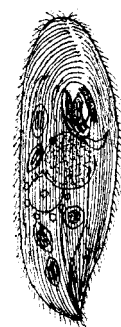


- | | | | |
|---|------------|--|---------------------------------|
| 8(9) Md. schräg zur Längsachse | ende . . . | 11. Gatt. <i>Cyrtolophosis</i> , | S. 47 |
| 7. Gatt. <i>Glaucoma</i> , | | 12. Gatt. <i>Espejoia</i> , | S. 47 |
| 8. Gatt. <i>Colpidium</i> , | | 11(10) Md. grube vtr. geöffnet | 12 |
| 9. Gatt. <i>Pseudoglaucoma</i> , | | 12(13) Md. nahe dem ± abgestutzten Hinterende, | |
| 10. Gatt. <i>Paraglaucoma</i> , | | kleine flache | |
| 9(8) Md. nicht schräg liegend | 10 | Formen | 13. Gatt. <i>Cinetochilum</i> , |
| 10(11) Md. grube öffnet sich nach dem Vorder- | | 13(12) Md. auf der vorderen Vtr.fläche | S. 47 |

Erklärung der Tafel XII: Fam. Frontoniidae I: 1 = *Frontonia leucas* S. 45, 2 = *Fr. vesiculosa* (Da Cunha) S. 45, 3 = *Fr. elliptica* S. 45, 4 = *Fr. nigricans* (Pen.) S. 45, 5 = *Fr. atra* S. 45, 6 = *Fr. angusta* S. 45, 7 = *Fr. acuminata* S. 45, 8 = *Fr. depressa* S. 45, 9 = Md. v. *Fr. leucas*, opt. quer. 10 = *Disematostoma bütschlii* (Lautb.) S. 46, 11 = *D. tetradrica* (Fauré-Fr.) S. 46, 12 = *D. minor*, drs. S. 46, 13 = *D.* vtr. 13a = *D.* lat., 14 = *D. (Stokesia) vernalis* S. 46, 14a = *D.* opt. quer. 15 = Md. von *D. (?)*, 16 = *D. tetradrica (?)*, seltene pl. Form, S. 46, 17 = *D. (Marituja) pelagica*, vtr., S. 46, 18 = *Liliomorpha (D.?) viridis* (Gaj.) S. 46, 19 = *D. (Marituja) pelagica*, lat., S. 46, 20 = *D. (?) (Leucophrys) fluviatilis* (Gaj.) S. 46, 21 = *Lembadion magnum* S. 46, 22 = *L. bullinum* S. 46, 23 = *L. lucens* S. 46, 24 = *Leucophrydium putrinum* (Roux) S. 46, 25 = *Leucophrys patula* S. 46, 26 = *Turanina vitrea*, starke Form, S. 46, 27 = *D.*, schwache F., 28 = *Glaucoma myriophylli*, Beggiatoiform, S. 46, 29 = *D.*, mesosaprob., 30 = *Gl. gigantea* (Grand.) S. 46, 31 = *Gl. frontata* S. 46, 32 = *Gl. scintillans* S. 46, 33 = *Gl. reniforme*, vtr. (Schew.) S. 46, 34 = *D.* lat. Schew.), S. 46, 35 = *Gl. sagitta* S. 46, 36 = *Gl. macrostoma* (Schew.) S. 46, 37 = *Gl. ficaria* S. 46, 38 = *Gl. pyriforme* (Schew.) S. 46, 39 = *setosum* (Schew.) S. 46, 40 = *Gl. avellana* S. 46, 41 = *Gl. maupasi* S. 46, 42 = *Gl. chaetophorae* (Pen.) S. 46, 43 = Md. von *Gl. scintillans*, 43a = Md. von *Colpidium campylum*, 43b = *Gl. scint.*, opt. quer, S. 46, 44 = *Gl. (?) parasiticum* (Pen.) S. 46, 45 = *Colpidium colpoda* S. 47, 46 = *Colp. campylum* S. 47, 47 = *Paraglaucoma rostratum* S. 47, 48 = *Pseudoglaucoma muscorum* S. 47, 49 = *D.* (?), kleinere Moosform (20 µ) S. 47.

- 14(15) Wp. in einem oder mehreren Quer-
gürteln . . . 14. Gatt. *Urozona*, S. 47
15. Gatt. *Urocetrum*, S. 47
- 15(14) Wp. in Längsreihen 16
- 16(17) Md. sehr klein, spaltf. ganz nahe dem
Vorderpol . . 16. Gatt. *Malacophrys*, S. 47
- 17(16) Md. größer oder weiter vom Vorderpol 18
- 18(19) Hinterende ohne verlängerte Tastborste
(vgl. *Saphrophilus mobilis* und *pyriformis*,
S. 48) . . . 17. Gatt. *Stegochilum*, S. 47
18. Gatt. *Dichilum*, S. 47
19. Gatt. *Monochilum*, S. 47
20. Gatt. *Bizone*, S. 48
21. Gatt. *Aristerostoma*, S. 48
- 19(18) Hinterende mit 1 (bei einer Art mehr) lan-
gen Schwanzwp.
22. Gatt. *Loxocephalus*, S. 48
23. Gatt. *Balaronema*, S. 48
24. Gatt. *Platynematum*, S. 48
25. Gatt. *Saprophilus*, S. 48
26. Gatt. *Dexiotrichides*, S. 49
27. Gatt. *Uronemopsis*, S. 49
28. Gatt. *Uronema*, S. 49
29. Gatt. *Homalogastra*, S. 49

Glaucoma bacillivorax v. Gelei, vermutlich plumpe Ernährungsform von *Gl. frontata*. Gr. bis 150 µ, 61 Wp.reihen. Die Gestalt ist nach v. Gelei recht variabel. Hungrige Tiere sind spindelf., „sehen paramäzientenähnlich aus“. Vgl. Fig. 31, S. 44



- von mir früher als var. von *acuminata* betrachtet, zwischen Kraut und auf reinerem Detritus.
- 5. *Fr. acuminata* Ehrb., Fig. 7, S. 44, Gr. 60 bis 150 µ, breit abgeflacht, vorn ein dunkler Fleck. K. mit 1 großen Mi. Häufig im Kraut oder auf reinem Detritus.
- 6. *Fr. atra* Ehrb., Fig. 5, S. 44, Gr. 100 bis 220 µ, außer Vorderrand und dem ± ausgezogenen Schwanz schwärzlich. K. mit 2 kleinen Mi. Nicht selten, besonders im Kraut.
- 6a. *Fr. nigricans* Penard, Fig. 4, S. 44, Gr. 200 bis 220 µ, wohl eine Lokalform der vor. Art. Genf.

- C. 2 oder mehr c.V.
- 1. *Fr. elliptica* Beardsley, Fig. 3, S. 44, Gr. 150 bis 200 µ, hinten und vorn gleichmäßig gerundet. Nach B. soll der K. ein oder mehr Mi. haben, wohl hinübergewechselte, seltene Brackwasserart.
- 2. *Fr. vesiculosa* Da Cunha, Fig. 2, S. 44, Gr. 300 bis 500 µ. Einzige Art mit 5 bis 6 c.V. Bisher nur in Brasilien und USA. gefunden.

2. Gatt. *Disematostoma* Lauterborn (nebst *Stokesia* Wenrich, *Marituja* und *Liliomorpha* und *Leucophrys* Gajevskaja)

Nachdem ich bis auf die Arten der letzten beiden Gatt. die andern Gattungen nabe sorgfältig untersuchen und feststellen können, daß sie in ihrem entscheidenden Organell, dem Bau des Mundes wie auch in der Anlage der andern Organe (c.V., Kern, Ektpl. usw.) fast völlig übereinstimmen, betrachte ich die eingeklammerten Gattungen als aufgehoben, die letzten beiden allerdings erst als versuchsweise.

Die *Disematostomen* sind im wesentlichen planktonisch gewordene Frontonien, der Md. stimmt weitgehend überein, nur sind die Schlundfibrillen weit zarter und spärlicher, die postorale Naht wenig deutlich und wohl nicht klaffend, dagegen ist drs. eine ± deutliche Naht (Kiel) vom

- 1. Gattung *Frontonia* Ehrb.
Mittelgroße bis sehr große ovale Formen, die vtr. ± abgeflacht sind und auf der Vorderhälfte, rechts der Mediane eine große, vorn spitze, hinten abgestutzte, dreiseitige Md.grube haben; sie trägt am l. Rand eine große, vielschichtige und Mbr. und am r. Rand mehrere Reihen eng gestellter, freier Wp. Nach hinten setzt sich der Md. in eine „Naht“ fort, die bei Druck klafft, also wohl bei der Aufnahme der meist groben Nahrung nachgeben kann. Der Schlund ist durch ein kompliziertes System von derben Fibrillen gestützt (Fig. 9, S. 44); die c.V., mit 1 oder mehr P.e. liegt nahe der Mitte drs.; sie wird aus Radialkanälen gespeist.
- A. Eine c.V. mit einem P.e.
1. *Fr. leucas* Ehrb., Fig. 1, S. 44, Gr. 150 bis 500 µ. Nicht mit Zoochl.; bildet mancherlei Rassen oder Ernährungsformen; überall verbreitet, frißt große Algen, Inf., Rädertiere.
2. *Fr. vernalis* Ehrb., Gr. und Gestalt ähnlich wechselnd, stets mit Zoochl. Unter den verschiedenen Rassen scheint wenigstens eine breiter elliptische, flachere Form selbständig zu sein und mag als *Fr. vernalis* sens.-str. gelten.
3. *F. depressa* Stokes, Fig. 8, S. 44, Gr. 70 µ; häufige Moosform; überall verbreitet.
- B. Eine c.V. mit 2 bis 3 P.e.
4. *Fr. angusta spec. n.*, Fig. 6, S. 44, Gr. 90 µ,

Hinterende aus entwickelt und das präorale Streifenband kräftig ausgebildet. Der Körper ist sehr plump geworden, in der Vtr.ansicht \pm plump dreiseitig, nach hinten rundlich zugespitzt.

1. *D. bütschlii* Lauterborn, Fig. 10, S. 44, Gr. 140 bis 155 μ , vorn ein \pm deutlicher Körnerhaufen, planktonisch im Winter, meist mit Zoochl.; auch im Kraut. Altwässer des Oberreins. Hamburg.
2. *D. minor* Kahl, Fig. 12, 13, S. 44, Gr. 70 μ , meist schlanker, auf Sapropelgrund und selten darüber planktonisch.
3. *D. tetraedrica* Fauré-Fr., Fig. 11, 16, S. 44, Gr. 110 μ , schlanker als bütschlii, Md. bis zum Vorderrand, stets mit Zoochl. planktonisch.
4. *D. (Stokesia) vernalis* Wang, Fig. 17, S. 44, Gr. 100 bis 160 μ . Vtr.fläche plump herzf. K. oval bis wurstf., kurz, mit Zoochl. Querschnitt dachf. Planktonisch. USA., Hamburg.
5. *D. (Maritaja) pelagica* Gajevskaja, Fig. 17, 19, S. 44, Gr. 125 bis 140 μ , vtr. ähnlich, aber mit sackf. Querschnitt und lang bandf. K. Plankt. Baikalsee, Alsterteiche, Hamburg.
6. *D. (?) (Liliimorpha) viridis* Gajevskaja, Fig. 18, S. 44, Gr. 110 μ , wohl auch ähnlich, aber Drs.körper hinten kelchartig eingengt, mit Zoochl. K. nierenf. Planktonisch im Baikalsee.
7. *D. (?) (Leucophrys) fluviatilis* Gaj., Fig. 20, S. 44, gelblich, schwimmt schaukelnd. Algenfresser. Pl. im Baikalsee.

3. Gattung *Leucophrydium* Roux

Nur eine Art: *L. putrinum* Roux, Fig. 24, S. 44, Gr. 135 μ , beutelf. Md. am Vorderpol, mit je 1 und. Mbr. an jedem Rand und einer dritten im Innern. Schlund mit langer, zarter Reuse. Infusorienfresser, saprob, noch nicht wieder gefunden. Genf.

4. Gattung *Leucophrys* Ehrb.

Nur eine Art: *L. patula* Ehrb., Fig. 25, S. 44, Gr. und Gestalt ebenso, aber Md. doppelt so groß (etwa $\frac{1}{3}$ körperlang) und nur mit 2 äußeren Mbr. Schlund ohne Reuse. Verbreitet, saprob, Infusorien-(Colpidien-)fresser.

5. Gattung *Turania* Brodsky

Nur eine Art: *T. vitrea*, Fig. 26, 27, S. 44, Gr. 80 bis 150 μ , ähnlich, aber nach hinten verjüngt, Md. $\frac{1}{2}$ körperlang. Verbreitet: Inner-Asien, Böhmen, Bayern, z. B. in Schwefelquellen. Inf.fresser.

6. Gattung *Lembadion* Perty

Der Mund $\frac{4}{5}$ körperlang, am Hinterende ein Wp.büschel, und. Mbr. am rechten Rand schmal, am l. Rand sehr breit. 3 Arten:

1. *L. bullinum* Perty, Fig. 22, S. 44, Gr. 120 bis 200 μ , hinten breit gerundet, Wp.büschel lang, mesosaprob bis schwach sapropel; Inf.fresser.
2. *L. lucens* Maskell, Fig. 23, S. 44, Gr. bis 100 μ , sehr ähnlich, vorn schwach zugespitzt. Katharob im Kraut. Vielleicht Modifikation der vor. Art.
3. *L. magnum* Stokes, Fig. 21, S. 44, Gr. 100 bis 200 μ , Muschelförmig, nach hinten verjüngt, mit kurzem Wp.büschel; bes. im Kraut und planktonisch.

7. Gattung *Glaucoma* Ehrb.

Diese Gattung wird streng charakterisiert durch den Bau des Mundes; er liegt vorn r., deutlich schräg und besitzt am l. Rand eine mehrschichtige Mbr., am Grunde eine starke, hinten sichelf. Mbr. und r. daneben ein 3reihiges Wp.feld. Der Rand wird r. von einer aufgerichteten, hinten und l. von einer flach liegenden Ektp.falte umzogen. Alle Arten sind saprobe Bakterienfresser.

A. Vorderende gerundet oder schwach rundlich zugespitzt.

1. *Gl. myriophylli* Penard, Fig. 28, 29, S. 44, Gr. 100 bis 150 μ , frißt gern Beggiaeten und ist dann mit schwarzen Nahrungsvakuolen gefüllt, bleibt bei schwacher Bakteriennahrung farblos und schlanker. Sicherstes Kennzeichen ist die Felderung der Pellikula (schwierig!) und die Trz. Nicht häufig.
2. *Gl. gigantea* Grandori, Fig. 30, S. 44, ebenso, soll aber keine gefelderte Pellikula haben, was wohl übersehen ist, Erdaufgüsse.
3. *Gl. scintillans* Ehrb., Fig. 32, S. 44, Gr. 40 bis 80 μ , nach vorn etwas verschmälert und breit gerundet. Häufig.
4. *Gl. macrostoma* Schew., Fig. 36, S. 44, Gr. 30 bis 50 μ , mit auffallend großem Md., sonst ebenso; wohl eine Modifikation.
5. *Gl. reniforme* Schew., Fig. 33, S. 44, Gr. 50 μ ; Vtr.seite nierenförmig (Seitenansicht) konkav. Australien.
6. *Gl. ficaria* Kahl, Fig. 37, S. 44, Gr. 60 μ ; langgestreckt, vorn eingezogen, weit gestreift; in faulenden Pflanzen.
7. *Gl. pyriforme* Ehrb.-Schew., Fig. 38, S. 44, Gr. 40 bis 80 μ , nach vorn stärker verjüngt, aber hier gerundet; unsichere *Glaucoma*, da der Md. in der Längsrichtung gezeichnet ist.
8. *Gl. frontata* Stokes, Fig. 31, S. 44, Gr. 100 bis 150 μ ; langgestreckt, bootf.; hinten \pm lang zugespitzt. Im Kraut, verbreitet.
- 8a. *Gl. bacillivorax* v. Gelei, s. Fig. S. 45 oben.
9. *Gl. setosum* Schew., Fig. 39, S. 44, Gr. 37 μ , auch unsichere *Gl.* mit einer verlängerten Schwanzborste. Australien.

B. Vorderende deutlich, \pm lang zugespitzt.

1. *Gl. avellana* Kahl, Fig. 40, S. 44, Gr. 40 bis 75 μ , ähnlich *scintillans*, aber vor dem Md. schwach kielartig und spitz zum Vorderpol auslaufend. In fauligen Pflanzen; ob Modifikation von *scintillans*?
2. *Gl. maupasi* Kahl, Fig. 41, S. 44, Gr. 40 bis 60 μ , vorn lang zugespitzt, weit gestreift, in fauligen Pflanzen.
3. *Gl. sagitta* Kahl, Fig. 35, S. 44, Gr. 70 bis 90 μ , sehr lang gestreckt und zugespitzt, sehr eng gestreift. Vorkommen wie vor. Art.
4. *Gl. chaetophorae* Penard, Fig. 42, S. 44, Gr. um 30 μ . Md. ganz nach vorn verschoben. In *Chaetophora*-Gallert, auch in *Conochilus*-Gallert (Kahl).
5. *Gl. parasiticum* Penard, Fig. 44, S. 44, Gr. 35 bis 70 μ . Unsichere *Glaucoma*, auf und in den Kiemenblättern eines *Gammarus*.

8. Gattung *Colpidium* Stein

Stimmt in der Mdeinrichtung ganz mit *Glaucoma* überein, ist also höchstens eine Untergattung, der einzige Unterschied liegt darin, daß der Md. ganz an den r. Rand verschoben wurde und der Körper vor dem Md. einen leichten Knick nach r. bekommen hat. 3 Arten.

1. *C. colpoda* Ehrb., Fig. 45, S. 44, Gr. 100 bis 150 μ , c.V. liegt in der Mediane der Drs.seite. Polysaprob, häufig.
2. *C. campylum* Stokes, Fig. 46, S. 44, Gr. 50 bis 120 μ , je nach Fundort und Ernährung recht wechselnd in Gr. und Gestalt. v. Gelei hat die Reihenzahl mit konstant 24 festgelegt. Gemein und zahlreich in Polysaprobien.
3. *C. pannonicum* v. Gelei, Fig. 47, S. 51, Gr. 60 bis 90 μ , Reihenzahl 34 bis 38 ist trotz der 3 Mbr. keine echte *Glaucoma*, Teichwasser mit Pflanzen.

9. Gattung *Pseudoglaucoma* Kahl

Nur eine Moosart: *Ps. muscorum* Kahl, Fig. 48, S. 44, Gr. 30 μ , Md. schräg wie bei *Glaucoma*, am r. Rand eine dreiseitige Mbr. oder Ektpllippe, l. eine Mbr.; nur drs. schreitende Wp. vtr. nackt. Kalkalpen, vgl. auch Fig. 49 aus Erdmoos bei Hamburg.

10. Gattung *Paraglaucoma* Kahl

Nur eine Moosart: *P. rostratum* Kahl, Fig. 47, S. 44, Gr. 60 bis 80 μ , vorn scharf zugespitzt, Körper meist voll Nahrung. Md. r. mit hoher Mbr. im Grunde 2 weitere Mbr. Verbreitet.

11. Gattung *Cyrtolophosis* Stokes

Md. auf einer schrägen vorderen Abstutzung wird von r. und hinten mit einer taschenf. Mbr. umzogen; am r. Md.rand gekrümmte Borsten. Scheiden ein Gallertgehäuse aus, in dem sie vor- und zurückzucken. Saprobe Bakterienfresser.

1. *C. elongata* Schew., Fig. 1, S. 51, Gr. 30 μ , c.V. hinten. Gebirgslachen. USA.
2. *C. mucicola* Stokes, Fig. 2, S. 51, Gr. 28 μ , c.V. auf dem letzten Drittel, Abstutzung vor dem Md. kurz, ungekerbt, Körper nicht kontraktil. Verbreitet.
3. *C. major* Kahl, Fig. 4, S. 51, Gr. 45 μ , ähnlich, aber Abstutzung länger und gekerbt.
4. *C. bursaria* Schew., Fig. 3, S. 51, Gr. 30 μ . Die Differenzen zwischen Schewiakoffs und eig. Auffassung sieht man am besten an den Fig.
5. *C. acuta* Kahl, Fig. 5, S. 51, Gr. 25 μ . Keine eigentliche C., aber ähnlich gebildet, in faulenden Pflanzenteilen nur einmal in großer Zahl.

12. Gattung *Espejoia* Bürger

Nur in Gallert von Eierpaketen von Insekten oder Mollusken. Nur 2 (vielleicht nur 1) Arten:

1. *E. culex* Smith, Fig. 6, S. 51, Gr. 50 bis 70 μ . Md.öffnung nur auf der r. Hälfte der Frontalabstutzung. c.V. hinten. Chile, USA.
2. *E. mucicola* Penard, Fig. 7, S. 51, Gr. 90 μ . Md. nimmt die ganze Abstutzung ein. Schweiz — Genf.

13. Gattung *Cinetochilum* Perty

Kleine abgeflachte, hinten \pm abgestutzte Formen, deren Md. hinter der Körpermitte liegt und der von hinten durch eine aus 2 Mbr. gebildete Tasche umfaßt wird.

1. *C. margaritaceum* Perty, Fig. 8, S. 51, Gr. 15 bis 45 μ . Gestalt recht wechselnd, sehr verbreitet, mesosaprob, auch in Moosen.
2. *C. impatiens* Penard, Fig. 9, S. 51, Gr. 18 μ , nach hinten stark verbreitert. Bewegt sich rastlos wirbelnd. Teich bei Genf.

14. Gattung *Urozona* Schewiakoff

Nur eine Art: *U. bütschlii* Schew., Fig. 10, S. 51, Gr. 20 bis 30 μ , winzige, in der Mitte eingeschnürte Tierchen; hier der Wp.gürtel und der Md., tanzen wie Mücken, oft zahlreich in bakterienreichen Kulturen.

15. Gattung *Urocentrum* Nitzsch

Nur eine Art: *U. turbo* O.F.Müller, Fig. 11, S. 51, Gr. 50 bis 80 μ , sektorkenf. in der Mitte ein adoraler Wp.gürtel und der Md., dahinter ein 8reihiges Längsfeld, aus dem das Wp.schwänzchen hervorragt. Damit heften sich die Tierchen an, ziehen einen langen Schleimfaden, woran sie pendeln. Mesosaprob und mesosapropel.

16. Gattung *Malacophrys* Kahl

Md. sehr klein, in der Nähe des Vorderpols.

1. *M. rotans* Kahl, Fig. 14, S. 51, Gr. 45 μ , oval, c.V. auf dem letzten Drittel. Weggraben.
2. *M. sphagni* Penard, Fig. 15, S. 51, Gr. 60 μ , zylindrisch, c.V. hinten, mit Zoochl. Md. mit 2 Mbr.

17. Gatt. *Stegochilum* Schewiakoff

Der Md. soll eine aus der l. Mbr. gebildete Kappe über seinem Vorderrand haben und eine zweite Mbr. am r. Rand, aber keine innere Mbr. 2 Arten:

1. *St. fusiforme* Schew., Fig. 12, S. 51, Gr. 70 μ ; stößt beim Schwimmen vor und zurück; Nahrung Algen und Flagellaten. Neuseeland.
2. *St. acutum* Bürger, Fig. 13, S. 51, Gr. 50 μ , ähnlich, aber vorn spitz, wühlt metabolisch in Arthropoden-Eierpaketen. Chile.

18. Gattung *Dichilum* Schewiakoff

Md. ohne Pharynx, r. und l. mit je einer Mbr. 3 Arten:

1. *D. cuneiforme* Schew., Fig. 16, S. 51, Gr. 40 μ . Eisenhaltige Quelle, Sidney.
2. *D. intermedium* Gajevskaja, Fig. 17, S. 51, Gr. 55 μ ; Md. schräge liegend, wahrscheinlich eine *Glaucoma* (Kahl). Baikalsee.
3. *D. platessoides* Fauré-Fr., Fig. 18, S. 51, Gr. 135 μ , vielleicht eine leidende *Frontonia?* (Kahl).

19. Gatt. *Monochilum* Schewiakoff

Md. mit Trichterpharynx und einer inneren Mbr.

1. *M. frontatum* Schew., Fig. 19, S. 51, Gr. 80 μ . Sandwich-Inseln.
2. *M. elongatum* Mermod, Fig. 20, S. 51, Gr. 60

bis 180 μ , sehr ähnlich, aber der Md. soll r. Wp. besitzen. Schweiz.

3. *M. tessellatum* Penard, Fig. 21, S. 51, Gr. 70 μ . Nach meiner Ansicht auf Grund ähnlicher Fehlbeob. ein leidendes *Paramecium trichium*, das rückwärts schwimmt.
4. *M. ovale* Schew., Fig. 22, S. 51, Gr. 90 μ , Md. l. mit Mbr. Algenfresser.

20. Gattung *Bizone* Lepsi

Nur eine Art: *B. parva* Lepsi, Fig. 23, S. 51, Gr. 54 μ , Md. klein, mit einer Mbr.; vom Md. führt eine bewp. Rinne zum Vorderpol, saprob.

21. Gattung *Aristerostoma* Kahl

Nur eine Art: *A. minutum* Kahl, Gr. 26 μ , eine Mbr. am r. Md.rand, saprob. Fig. 24, S. 51.

22. Gatt. *Loxocephalus* Eberhard

Eine Gattung kleiner, langeif. Arten (nur die erste ist mittelgroß), die ähnlich wie *Glaucoma* durch den Bau des Md. scharf von den übrigen abgesondert ist. Der Md. ist sehr klein, etwa 3 bis 4 μ , und halbmondf.; der gerade l. Rand hat eine derbe Mbr. und von vorn r. schlägt eine vertiefte Mbr. Zum Md. führt eine adorale Querreihe von etwas gekrümmten Wp., die sich am opt. Rand \pm abheben; auch die andern Wp. stehen außer in den normalen Längs- in etwas schrägen Querreihen. Stets ist eine Schwanzborste vorhanden. Eine unbewimperte Stirnplatte bedeckt das Vorderende. Alle Arten sind saprobe oder sapropele Bakterienfresser; sie pflegen, ungestört, am Detritus zu ruhen und Nahrung einzustrudeln. Die Systematik ist noch nicht bei allen Arten ganz sicher: man achte bes. auf die c.V., auf die Dichte der Längsreihen, auf die manchmal ringf. d. h. hohlkugeligen Reservkörper.

1. *L. luridus* Eberhard, Fig. 25, S. 51, Gr. 150 bis 200 μ , schwärzlich granuliert. 2 bis 3 Mi., mehrere Schwanzborsten. Sapropel, verbreitet.
2. Kleine Arten mit 1 Mi. und 1 Schwanzborste (a bis e — c.V. in der Mitte; f, g, h — c.V. hinten)
 - a) *L. plagius* Stokes, Fig. 26, S. 51, Gr. 50 bis 65 μ , c.V. in der Mitte, oft vorn oder ganz dunkel von kleinen Reservkörpern, saprob, häufig.
 - b) *L. simplex* Penard, Fig. 27, S. 51, Gr. 60 bis 90 μ , Md. auffallend klein, äußerst eng gestreift, seltener, sapropel.
 - c) *L. lucidus* Smith, Fig. 30, S. 51, Gr. 50 bis 60 μ , Reserve ringf., nicht regelmäßig in Reihen, sondern beweglich; sapropel.
 - d) *L. moniligranulatus* Kahl, Fig. 29, S. 51, Gr. 65 μ , die groben nicht ringf. Granula liegen fest unter den breiten Streifen (vtr. 6 bis 7 Streifen), sapropel, seltener.
 - e) *L. tranquillus* Kahl, Fig. 28, S. 51, Gr. 40 μ , durchsichtiger, zarter granuliert, ruht oder zuckt im Detritus mit unregelmäßig gespreizten Wp., sapropel.
 - f) *L. granulosus* Kent, Fig. 31, S. 51, Gr. 55 μ , c.V. auf dem letzten Drittel oder Viertel; adorale Reihe auffallend, in der Form noch nicht wieder beobachtet, wohl eine der vor. Arten.

g) *L. ellipticus* Kahl, Fig. 32, S. 51, Gr. 48 μ , breite Formen mit weiter hinten liegender c.V. sapropel.

h) *L. colpidiopsis* Kahl, Fig. 33, S. 51, Gr. 55 μ , schlanke Form, vorn nach r. geneigt. c.V. fast hinten, saprob.

23. Gattung *Balanonema* Kahl

Ähnlich *Loxocephalus*, aber mit zapfenartig vorspringendem Vorder- und Hinterende, Md., Lebensweise wie die vor. Gattung; 2 Arten:

1. *B. biceps* Penard, Fig. 34, S. 51, Gr. 50 μ . Wp. fehlen in der Mitte, Endzapfen schlank, durch Auskehlungen abgesetzt. Kraut und oligo-saprob.
2. *B. dubium* Penard, Fig. 35, S. 51, Gr. und Gestalt wie vor. Art, aber Wp. auch in der Mitte; Endzapfen breiter, ohne Auskehlungen, sapropel.

24. Gattung *Platynematum* Kahl

Abgeflachte kleine Inf. von ähnlichem Md.bau und mit ähnlicher Lebensweise; die innere Mbr. des Md. scheint zu fehlen.

1. *Pl. sociale* Penard, Fig. 36, S. 51, Gr. 40 μ ; Schwanzwp. steht in einer kleinen grubenf. Abstutzung des Hinterendes; sapropel, verbreitet.
2. *Pl. solivagum* Kahl, Fig. 37, S. 51, Gr. 35 μ , ähnlich, aber weniger flach; Schwanzwp. nicht in einer Grube, sondern an kleinem Absatz; sapropel.
3. *Pl. mirum* Penard, Fig. 38, S. 51, Gr. 30 μ , Schwanzwp. in einer schiefen Abstutzung hinten links, häufig in einem Teich bei Gent.

25. Gattung *Saprophilus* Stokes

Die Schwanzborste scheint einigen dieser meist winzigen \pm abgeplatteten Arten zu fehlen (bricht aber auch leicht ab); Md. an beiden Rändern mit äußerer Mbr., die hinten zu einer Tasche übereinanderschlagen, oder wenigstens bildet die r. Mbr. hinten eine segelartige Einbuchtung, in welche die l. Mbr. hineinschlägt. Saprobe Bakterienfresser.

1. *S. agitatus* Stokes, Fig. 39, S. 51, Gr. 40 μ , c.V. r. auf dem letzten Drittel, Gestalt schlank oval.
2. *S. mobilis* Kahl, Fig. 40, S. 51, Gr. 35 μ , c.V. auf dem letzten Sechstel, ohne Schwanzwp. in faulen Pflanzen.
3. *S. putrinus* Kahl, Fig. 41, S. 51, Gr. 40 μ , c.V. fast terminal, meist mit deutl. Trz., weitergestreift, mit Schwanzborste.
4. *S. chlorophagus* Kahl, Fig. 42, S. 51, Gr. 45 μ , c.V. auf dem letzten Fünftel, Md. groß, Wp. lang; frißt Chlorophyllkörner aus zerfallender Nitella.
5. *S. ovatus* Kahl, Fig. 43, S. 51, Gr. 40 μ , vorn zugespitzt; eng gestreift; in Stratiotes-Trieben; eine ähnliche Form (Fig. 44), mit längeren Wp. in Sphaerium-Muscheln.
6. *S. pyriformis* Ehrb.-Schew. (*S. oviformis* Kahl), Fig. 45, 46, S. 51, Gr. 45 μ , c.V. fast terminal; im Md.grund noch 2 kleine Mbr.; ohne Schwanzborste. Saprob, verbreitet. Vgl. Fig. 55—60. Diese Art ist identisch mit *Colpidium glaucomaeformis* v. Gelei.

7. *S. muscorum* Kahl, Fig. 48, S. 51, Gr. 35 μ , Wp. lang, Schwanzwp. kaum verlängert. Verbreitet in Moosen.
8. *S. (Colpidium) glaucomaeformis* v. Gelei, Fig. 46, S. 51, Gr. 30 bis 60 μ . Gestalt sehr variabel eif., ohne Schwanzwp. 22 bis 23 Reihen unter der l. Mbr. noch 2 kleine Mbr. In Moosen und Teichw. Vgl. *S. pyriformis*, S. 48.

26. Gattung *Dexiotrichides* Kahl
Nur eine Art: *D. centralis* Stokes, Fig. 49, S. 51, Gr. 40 μ , Md. nahe der Körpermitte in einer vtr. Einbuchtung mit 2 inneren Mbr. Eine adorale Wp.reihe führt diagonal über die r. Seite zum Md., saprob und sapropel, verbreitet.

27. Gattung *Uronemopsis* Kahl
Nur eine Art: *U. kenti* Kahl, Fig. 50, S. 51, Gr. 50 bis 100 μ , tritt in 2 Formen auf, die größere deutlich gelb, die kleinere farblos und hinten weniger zugespitzt. Verbreitet, meist sapropel.

28. Gattung *Uronema* Dujardin
Im Süßw. nur eine sichere, wohl aus dem Salzwasser herübergewechselte Art: *U. marinum* Duj., Fig. 51, S. 51, Gr. 40 μ . Vorn mit Stirnplatte, Md. etwas vor der Mitte in schwacher Einbuchtung. Verbreitet in Saprobien und fauligen Moosen.

29. Gattung *Homalogastra* Kahl
Nur eine Art: *H. setosa* Kahl, Fig. 52, S. 51, Gr. 30 μ , Md. dicht hinter der Mitte. Gestalt spindelf., weit, spiral gestreift. Wp. lang, spreizbar. Verbreitet in Moosen.

2. Familie Ophryoglenidae Kent

Nur eine Gattung: *Ophryoglena*.

Leicht kenntlich an der nahe dem Vorderende liegenden 6förmigen Spalte, die senkrecht ins Innere, in die vertieft liegende Md.grube führt. Diese Spalte ist im Innern dicht bewimpert und eine Mbr. zieht sich längs des Vorderendes der 6 hinab; in der Md.grube schlägt eine zweite aufgerollte Mbr., ein Schlundrohr führt von hier ins Plasma. Links der Öffnung der „6“ liegt ein uhrglasförmiger Körper und davor links meist ein Häufchen dunkler Körner, beide Teile zusammen deuten auf ein Lichtperzeptionsorgan. Die Ophryoglenen nähren sich hauptsächlich von zerfallenden tierischen Körpern, bes. von Kleinkrebsen, manche mögen wohl auch imstande sein, mit den Trz. des Vorderendes solche zu töten. Andere leben parasitisch auf höheren Tieren und der hier versuchsweise angegliederte Fischschädling *Ichthyophthirius* ist vielleicht gar eine echte *Ophryoglena*, es fehlt aber noch eine eingehende Darstellung des Mundes. Alle Ophryoglenen ändern ihre Gestalt sehr, je nach Ernährung; man suche möglichst mäßig ernährte Stücke zu beobachten.

A. Nicht parasitische Arten:

1. *O. flava* Ehrb., Fig. 1, S. 51, Gr. 250 bis 500 μ . Mit 2 c.V., gelblich, vorn rundlich, nach hinten \pm spitzig, Md. ohne Körnerhaufen. Verbreitet im Kraut und reinem Detritus.
2. *O. atra* Lieberkühn, Fig. 2, S. 52, Gr. 300 bis 500 μ , plump, schwärzlich, eine c.V. K. lang

wursth. Körnerhaufen vorhanden. Verbreitet, Detritus.

3. *O. oblonga* Gajevskaja, Fig. 3, S. 52, Gr. 350 μ ; schlank, soll weder Uhrglask. noch Pigmentfleck haben (?Kahl), Baikalsee.
4. *O. inquieta* Kahl, Fig. 4, S. 52, Gr. um 200 μ , schlank, vorn und hinten spitz, mit Pigmentfleck, Kraut.
5. *O. tigrina* Penard, Fig. 5, S. 52, Gr. 200 μ , ähnlich, aber vorn rund, c.V. deutlich hinter der Mitte.
6. *O. utriculariae* Kahl, Fig. 6, S. 52, Gr. 60 bis 200 μ , ähnlich *inquieta*, aber hinten rund und ohne deutlichen Pigmentfleck, Kraut.
- 6a. *O. obliquisetae* Wang u. Nie, Fig. 7, S. 52, Gr. 250 μ , soll diagonale Streifung haben (was wohl auf Verdrehung unter dem Deckglas zurückgeht, Kahl) ohne Pigmentfleck, Nanking; selten.
7. *O. flavicans* Ehrb., Fig. 8, S. 52, Gr. 180 μ , Pigmentfleck vorhanden, vorn scharfspitzig, hinten breitgerundet, c.V. hinter der Mitte.
8. *O. viridis* Penard, Fig. 9, S. 52, Gr. 80 μ . Mit Zoochl. selten.
9. *O. citreum* Clap. u. L., Fig. 10, S. 52, Gr. 100 μ , ohne Pigmentfleck. Nach eig. Beob. ist die Pellikula regelmäßig punktiert.
10. *O. pelagica* (Gaj.), Fig. 12, S. 52, Gr. 250 μ , ohne Pigmentfleck, mit Uhrglask. Baikalsee, Kaltwasser.

B. Parasitische Formen:

1. *O. maligna* Penard, Fig. 11, S. 52, Gr. um 100 μ , schmarotzt in *Ophryoglena flava*, in der sie sich enzystiert und teilt.
2. *O. collini* Lichtenstein, Fig. 13, S. 52, Gr. 250 μ ; ohne Pigmentfleck, im Coelom einer *Baetis*-Larve.
3. *O. parasitica* Andre, Gr. 250 μ , ohne Pigmentfleck, im Darm von *Dendrocoelum lacteum*.
4. *O. pyriformis* Rossolimo, Fig. 15, S. 52, Gr. 270 μ , Md. ohne Uhrglask. in Darmblindgängen von Turbellarien.
5. *O. intestinalis* Rossolimo, Fig. 14, S. 52, Gr. 60 bis 500 μ , im Darm einer Planarie.
6. *Ichthyophthirius multifiliis* Fouqué, Gr. bis 700 μ ; in der Oberhaut von Fischen, teilt sich abseits vom Wirt in einer Zyste in zahlreiche kleine Schwärmer.

3. Familie Philasteridae Kahl

Im Süßw. mit nur einer Art vertreten:

Philasterides armata Kahl, Fig. 16, 16a, b, c, S. 52, Gr. 70 bis 80 μ . Peristomstreifen vom spitzen Vorderende bis zum ersten Drittel; hier der Md. mit kleinen Mbr. schießt sehr hastig in Zickzacklinien hin und her, ruht dann plötzlich. c.V. in der Mitte. Vielleicht eine ähnliche zweite Art, die die c.V. hinter der Mitte hat und deren Peristom nur halb bewimpert ist. Weggräben und Kraut.

4. Familie Cohnilembidae Kahl

Schlanke Bakterienfresser, mit unbewimpertem Peristom, an dem 2 schmale Mbr. nebeneinander stehen, mit oder ohne Schwanzborste. Nur eine Gattung *Cohnilembus* Kahl.

1. *C. pusillus* Quennerstedt, Fig. 20, S. 52, Gr. 40 μ . Nicht selten (wohl aus marinem Bezirk); in fauligem Süßw. viell. als selbständige Art: *C. putrinus* Kahl, Fig. 17, S. 52.
2. *C. fusiformis* Kahl, Fig. 18, S. 52, Gr. 60 μ , schlank spindelf., sigmoid, Moorsrasen, verbreitet.
3. *C. scaber* Penard, Fig. 19, S. 52, Gr. 150 μ , Peristom reicht nicht ganz zum Vorderpol. Teich bei Genf.
4. *C. vexillarius* Kahl, Fig. 21, S. 52, Gr. 60 μ , ähnlich *fusiformis*, aber nicht sigmoid, und die eine Mbr. fahnenartig. Kraut und Detritus.

5. Familie Pleuronematidae Kent

Meist kleine, z. T. winzige Arten, bei denen am r. Peristomrand eine Mbr. entlang zieht, die meistens die hinten in die Perst.rinne mündende Md.grube als Tasche umzieht. Am l. Rand steht eine nach hinten r. schlagende Wp.reihe oder Mbr. Vor der Md.grube ein paar schwierige kurze Querreihen oder Mbr. Viele der Arten nehmen (ungestört) eine Ruhestellung ein, wobei sie die Wp. starr als Tastborsten spreizen und mit den Perst.wp. Nahrung (meist Bakterien) einstrudeln. Die Spreizung der Wp. geht auf dem Tragglass leicht verloren. Die Gattungen sind stellenweise nicht ganz scharf abzugrenzen: *Cristigera* — *Cyclidium*; man versuche evtl. beide Gattungen.

- 1(4) Stattlichere Formen von 70 bis 180 μ . . . 2
- 2(3) Perst. hinten nach l. mit halbkreisf. Ausbuchtung, Tastborsten höchstens am Hinterende verläng. 1. Gatt. *Pleuronema*, S. 50
- 3(2) Perst. hinten ohne Ausbuchtung. Verlängerte Tastborsten regelmäßig über den Körper verteilt . . . 3. Gatt. *Histiobalantium*, S. 50
- 4(1) Winzige bis kleine Formen von 12—60 μ 5
- 5(6) Kleine, flaschenf. Gehäuse bauende Art 3. Gatt. *Calypotracha*, S. 50
- 6(5) Ohne Gehäuse 7
- 7(8) R. Perst.mbr. hinten ohne deutliche Tasche Perst. zieht deutlich schräg über die Vtr.seite 4. Gatt. *Ctedoctema*, S. 50
- 8(7) R. Perst.mbr. hinten deutlich als Tasche umgebogen 9
- 9(10) Perst. auf der vtr. Breitseite, hinter dem Md. als Rinne fortgesetzt 5. Gatt. *Cristigera*, S. 53
- 10(9) Perst. an der vtr. Schmalseite, nicht mit Rinne 6. Gatt. *Cyclidium*, S. 53

1. Gattung *Pleuronema* Dujardin
Im Süßwasser nur eine sichere Art. Art 3 und 4 müssten je eine besondere Gattung bilden.

1. *Pl. coronatum* Kent, Fig. 23, S. 52, Gr. 70 bis 80 μ , Gestalt etwas wechselnd nach vorn verjüngt, hinten mit zahlreichen langen Tastborsten. Mesosaprob, frisst Bakterien und kleine Algen.
2. *Pl. crassum* Dujardin, ebenso, soll aber hinten gleichmäßig bewimpert sein, was vielleicht auf Übersehen der zart. Borst. zurückgeht, Fig. 22.
3. *Pl. anodontae* Kahl, Fig. 24, S. 52, Gr. 55 μ , eine schlanke Form, die selten in *Anodonta*, häufiger in *Sphaerium* auftritt.
4. *Pl. prunulum* Kahl, Fig. 25, S. 52, Gr. 90 bis 180 μ , eine plumpe, sehr metabolische Form mit einem Schwanzbüschel von 3 bis 7 weichen, langen Wp. Sehr selten, von mir nur in einem Weggraben, aber mehrere Jahre regelmäßig erbeutet; frisst Diatomeen und Algen.

2. Gattung *Histiobalantium* Stokes
In regelmäßigen Abständen doppelt lange Tastborsten, Perst. vorn vertieft und hier mit langer fahnenartiger Mbr., die nach hinten in die Mbr.tasche schlägt. c.V. zahlreich, K. fast stets zweigliedrig.

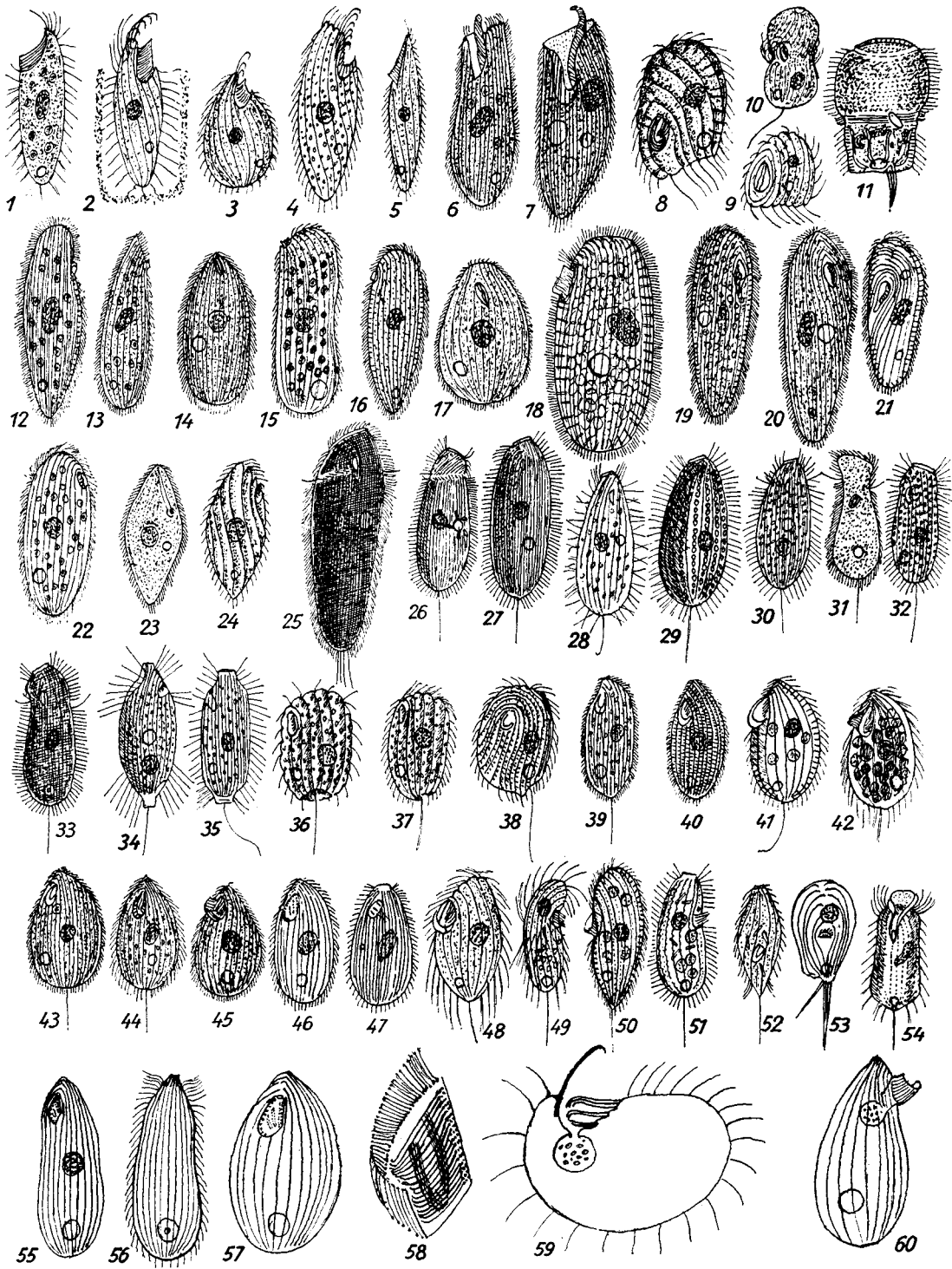
1. *H. natans* Clap. u. L., Fig. 27, 28, S. 52, Gr. 70 bis 100 μ , in 2 verschiedenen Formen. a) f. *viridis*, stets voll grüner Nahrung, subsapropel, ruht unter dem Deckglas mit aufgeblähter Md.gegend; b) f. *nigricans*, voll schwärzlicher Nahrungsreserve, fährt hastig hinundher, ohne zu ruhen, sapropel.
2. *H. majus* Kahl, Fig. 26, S. 52, Gr. 135 bis 150 μ , schlank eiförmig nach hinten verjüngt, meist schwärzlich. Teichdetritus.

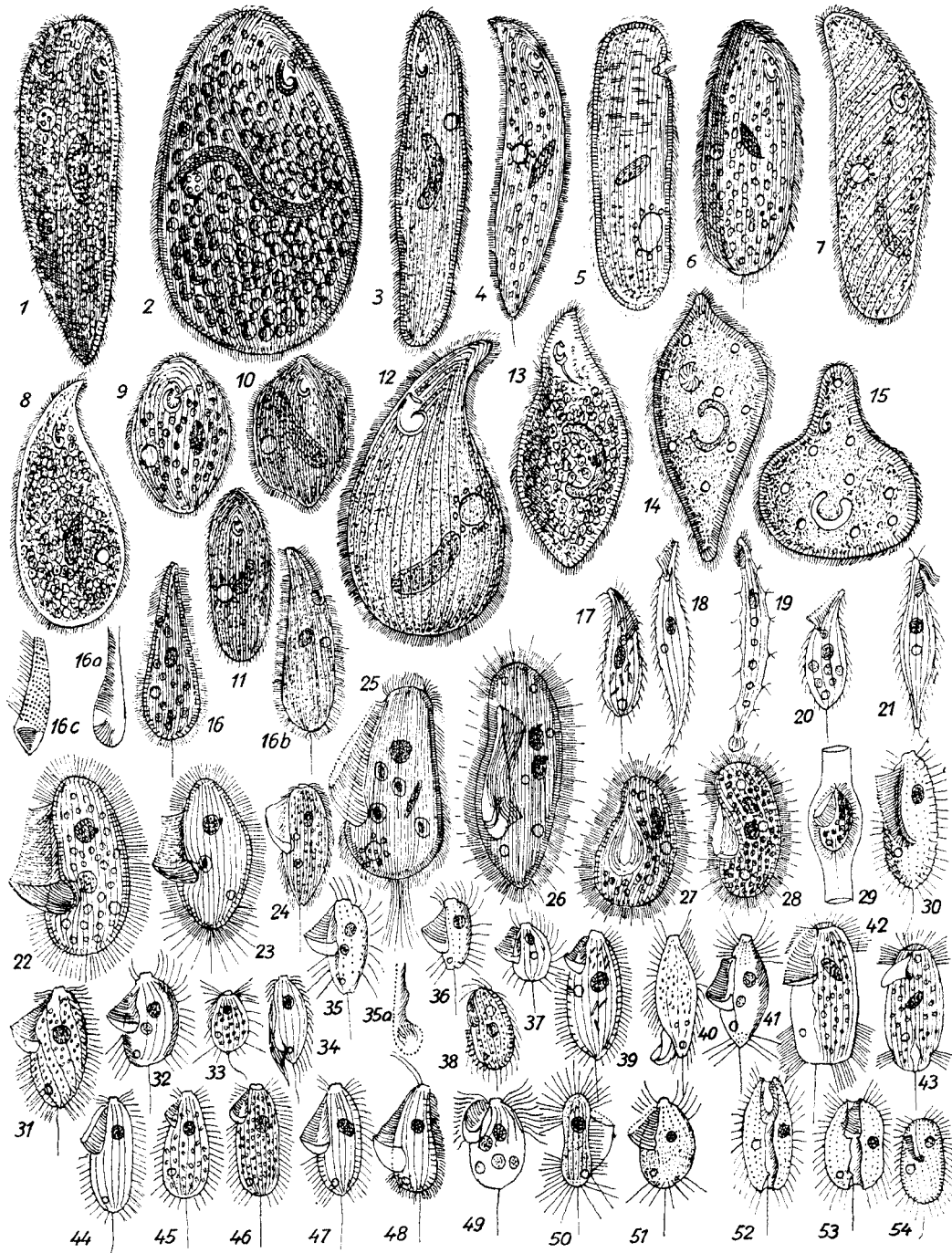
3. Gattung *Calypotracha* Phillips
Nur eine Art: *C. pleuronemoides* Phillips, Fig. 29, S. 52, Gr. 50 μ , Gehäuse beiderseits halbförmig und offen, 85 μ ; Infusor wie *Pleuronema*, meist mit Zoolchl. Kraut.

4. Gattung *Ctedoctema* Stokes
Peristom verläuft etwas schräg über die flache Vtr.seite. Die r. Wbr. steht segelartig, umfaßt aber den Md. nur wenig. 2 Arten:

1. *Ct. acanthocrypta* Stokes, Fig. 30, S. 52, Gr. 35 μ , Rand zackig durch die Trz.köpfe; c.V. auf dem letzten Fünftel. Wp. spreizbar; ruht; Kraut; eine saprobe Form: var. *brevivelata* hat nur an der hinteren Hälfte das Mbr.segel.

Erklärung der Tafel XIII: Fam. Frontoniidae II: 1 = *Cyrtolophosis elongata* (Schew.) S. 47, 2 = *C. mucicola* S. 47, 3 = *C. bursaria* S. 47, 4 = *C. major* S. 47, 5 = *C. (?) acuta* S. 47, 6 = *Espejoia culex* (Bürger) S. 47, 7 = *E. mucicola* (Pen.) S. 47, 8 = *Cinetochilum margaritaceum* S. 47, 9 = *C. impatiens* (Pen.) S. 47, 10 = *Urozona bütschlii* S. 47, 11 = *Urocentrum turbo* S. 47, 12 = *Stegochilum fusiforme* (Schew.) S. 47, 13 = *St. acutum* (Bürger) S. 47, 14 = *Malacophrys rotans* S. 47, 15 = *M. sphagni* (Pen.) S. 47, 16 = *Dichilum cuneiforme* (Schew.) S. 47, 17 = *D. intermedium* (Gaj.) S. 47, 18 = *D. platessoides* (Fauré-Fr.) S. 47, 19 = *Monochilum frontatum* (Schew.) S. 47, 20 = *M. elongatum* (Merm.) S. 47, 21 = *M. tessellatum* (*Paramecium*) sp. (?) (Pen.) S. 48, 22 = *M. ovale* (Schew.) S. 48, 23 = *Bizone parva* (Lepsi) S. 48, 24 = *Aristerostoma minutum* S. 48, 25 = *Loxocephalus luridus* S. 48, 26 = *L. plagiatus* S. 48, 27 = *L. simplex* S. 48, 28 = *L. tranquillus* S. 48, 29 = *L. monili-granulatus* S. 48, 30 = *L. lucidus* S. 48, 31 = *L. granulatus* (Kent.) S. 48, 32 = *L. ellipticus* S. 48, 33 = *L. colpidiopsis* S. 48, 34 = *Balanonema biceps* S. 48, 35 = *B. dubium* (Pen.) S. 48, 36 = *Platynematum sociale* S. 48, 37 = *Pl. solivagum* S. 48, 38 = *Pl. mirum* (Pen.) S. 48, 39 = *Saprophilus agitatus* S. 48, 40 = *S. mobilis* S. 48, 41 = *S. putrinus* S. 48, 42 = *S. chlorophagus* S. 48, 43 = *S. ovatus* S. 48, 44 = *S. ovatus* (?), Form aus Sphaerien, S. 48, 45 = *S. pyriformis* S. 48, 46 = *S. (?) glaucomac-formis* (v. Gelei, nach fix. Ex.) S. 49, 47 = *S. (?) (Colpidium) pannonicum* (v. Gelei, nach fix. Ex.) S. 47, 48 = *S. muscorum* S. 49, 49 = *Dexiotrichides centralis* S. 49, 50 = *Uronemopsis kenti* S. 49, 51 = *Uronema marinum* S. 49, 52 = *Homalogastra setosa* S. 49, 53 = *Lagenella aculeata* (Grand.) S. 42, 54 = *Sagittaria polygonalis* (Grand.) S. 42, 55—60 = *Saprophilus pyriformis* (in stärkerer Vorgr. als Beispiel für möglichst genaue Aufnahme), 55 und 56 = schlankste Ernährungsform vtr. und drs., 57 = Silberlinienbild, 58 = Md., r. aufgerichtete segelf., l. niederliegende, zitternde Mbr., darunter durchscheinend die beiden inneren, sich zu einer Tasche umfassenden Mbr., 59 = opt. Querschnitt, 60 = r. Seitenansicht.





Erklärung der Tafel XIV: Fam. Ophryoglenidae, Philasteridae, Cohnilembidae, Pleuronematidae: 1 = *Ophryoglena* *flava* S. 49, 2 = *O. atra* S. 49, 3 = *O. oblonga* (Gaj.) S. 49, 4 = *O. inquieta* S. 49, 5 = *O. tigrina* (Pen.) S. 49, 6 = *O. utriculariae* S. 49, 7 = *O. obliquisetae* (Wang) S. 49, 8 = *O. flavicans* (Roux) S. 49, 9 = *O. viridis* (Pen.) S. 49, 10 = *O. citreum* (Cl. u. L.) S. 49, 11 = *O. maligna* (Pen.) S. 49, 12 = *O. pelagica* (Gaj.) S. 49, 13 = *O. collini* (Lichtst.) S. 49, 14 = *O. intestinalis* (Kraussl.) S. 49, 15 = *O. pyriformis* (Ross) S. 49, 16 = *Philasterides armata* (typ. F.) S. 49, 16a = Peristom, 16b = *Ph. arm.*, Kraussl., 16c = Peristom, 17 = *Cohnilembus patrinus* (*pusillus*?) S. 49, 18 = *C. fusiformis*, Moosform, S. 50, 19 = *C. scaber* (Pen.) S. 50, 20 = *C. pusillus* S. 50, 21 = *C. vexillarius* S. 50, 22 = *Pleuronema crassum* S. 50, 23 = *Pl. coronatum* S. 50, 24 = *Pl. anodontae* S. 50, 25 = *Pl. pranulum* S. 50, 26 = *Histiobalanium majus* S. 50, 27 = *H. natans* (*H. viridis*) S. 50, 28 = *H. natans* f. *nigricans* S. 50, 29 = *Calyptotricha pleuronemoides* S. 50, 30 = *Ctedoctema acanthocrypta* S. 50, 31 = *Cyclidium obliquum* S. 53, 32 = *C. glaucoma* S. 53, 33 = *C. gemmuliferum* (Pen.) S. 53, 34 = *C. versatile* S. 53, 35 = *C. citrullus* S. 53, 35a = Peristom, 36 = *C. elongatum* S. 53, 37 = *C. muscicola* S. 53, 38 = *C. terricola* S. 53, 39 = *C. centrale* S. 53, 40 = *C. opisthoma* (Grand.) S. 53, 41 = *C. heptatridum* S. 53, 42 = *Cristigera pleuronemoides* (Roux) S. 53, 43 = *Cr. penardi* (Pen.) S. 53, 44 = *Cyclidium oblongum* S. 53, 45 = *C. singulare* S. 53, 46 = *C. granulatum* S. 53, 47 = *C. pellucidum* S. 53, 48 = *C. lanuginosum* S. 53, 49 = *C. flagellatum* S. 53, 50 = *C. litomesum* (Sto.) S. 53, 51 = *C. libellus* S. 53, 52 = *Cristigera phoenix* S. 53, 53 = *Cr. minor* S. 53, 54 = *Ctedoctema ovalis* S. 50.

REDESCRIPTION OF *Phialinides muscicola* (Kahl, 1943) nov. comb. (Figs 3-22; Table 1)

1943 *Lacrymaria muscicola* Kahl, Infusorien: 17

Improved diagnosis: size about $100 \times 25 \mu\text{m}$ *in vivo*; acontractile. Cylindroidal with massive oral bulge and head. Two ellipsoidal macronucleus nodules and one micronucleus. On average 21 ciliary rows and 4 cilia in ciliary circle between head and trunk. Extrusomes rod-shaped to slightly acicular, about $15 \mu\text{m}$ long.

Neotype location: spruce-fir-beech forest (Neuwald) soil in Lower Austria, $47^{\circ}46' \text{ N } 15^{\circ}32' \text{ E}$.

Neotype material: four slides with protargol-impregnated specimens have been deposited in the Biologiezentrum of the Oberösterreichische Landesmuseum in Linz (LI), Upper Austria. Relevant specimens are marked with black ink circles on the cover glass.

Redescription: size $75\text{-}130 \times 20\text{-}30 \mu\text{m}$ *in vivo*, usually about $100 \times 25 \mu\text{m}$; $85\text{-}150 \times 25\text{-}40 \mu\text{m}$ *in vivo*, usually about $120 \times 30 \mu\text{m}$, in another population from a spruce-fir-beech forest (Rothwald) soil near to the neotype location (detailed site descriptions, see Foissner

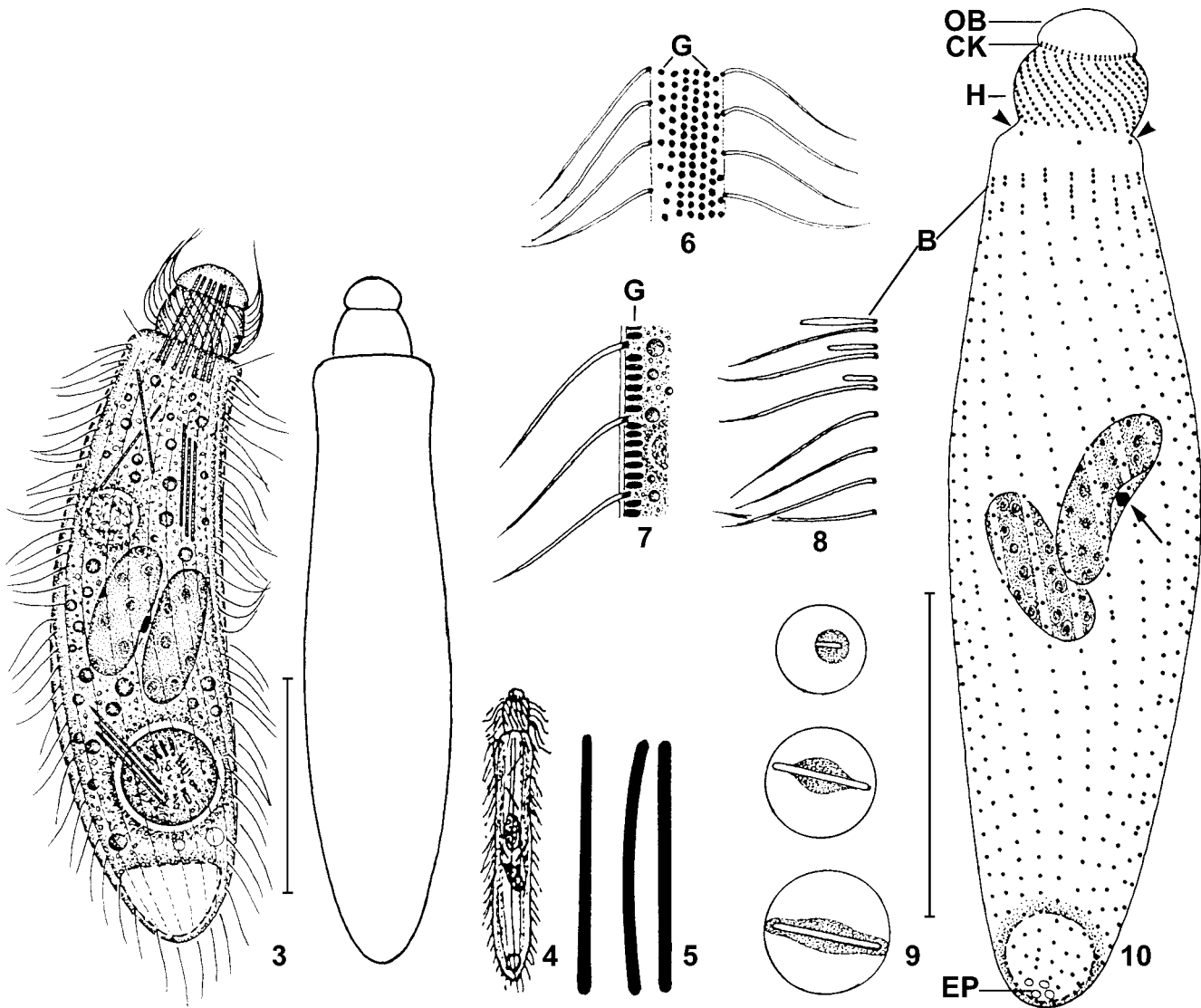
et al. 2004a); acontractile *in vivo*, but probably slightly contracted in the protargol preparations, as indicated by specimens with rather distinctly spiralled ciliary rows; length:width ratio moderately variable, on average near 4:1 both *in vivo* and protargol preparations (Table 1). Shape cylindroidal to indistinctly fusiform, swimming specimens usually slightly curved; unflattened; oral bulge and head distinctly separate from trunk, appear as a conspicuous process in swimming cells, trunk more or less distinctly constricted subapically producing a rather conspicuous shoulder often poorly preserved in protargol-impregnated specimens (Figs 3, 10, 12). Nuclear apparatus in or near centre of trunk. Invariably two macronucleus nodules close together, but not in fixed position, that is, side by side to up to at right angles and oriented in or transversely to main axis of cell. Individual nodules ellipsoidal (~ 2:1) to elongate ellipsoidal (~ 4:1), on average about $20 \times 7 \mu\text{m}$ both *in vivo* and protargol preparations; contain many globular nucleoli. One micronucleus in shallow indentation of one of the two macronucleus nodules, inconspicuous because discoidal and only $2\text{-}3 \mu\text{m}$ in size (Figs 3, 10-13; Table 1). Contractile vacuole in posterior body end, several excretory pores in pole area.

Table 1. Morphometric data on *Phialinides muscicola*

Characteristics ¹	\bar{X}	M	SD	SE	CV	Min	Max	n
Body, length	89.5	88.0	12.8	2.7	14.3	68.0	115.0	23
Body, width	22.9	23.0	2.8	0.6	12.0	18.0	29.0	23
Body length:width, ratio	3.9	3.8	0.4	0.1	11.1	3.2	4.7	23
Oral bulge, height	4.3	4.0	0.4	0.1	9.9	3.5	5.0	23
Oral bulge, width at base	9.2	9.0	1.0	0.2	11.3	7.0	11.0	23
Head, width	11.2	11.0	1.0	0.2	9.3	9.0	13.0	23
Oral bulge plus head, height	10.8	11.0	0.7	0.2	6.8	10.0	12.0	23
Anterior body end to trunk kineties, distance	14.0	14.0	1.2	0.3	8.8	12.0	16.0	23
Anterior body end to macronucleus, distance	38.6	39.0	9.1	1.9	23.7	24.0	62.0	23
Macronucleus nodules, length	18.6	18.0	2.5	0.5	13.6	14.0	23.0	23
Macronucleus nodules, width	6.7	7.0	1.0	0.2	14.3	5.0	9.0	23
Macronucleus nodules, number	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	23
Micronucleus, length	2.1	2.0	–	–	–	2.0	2.5	14
Micronucleus, width	1.7	1.5	–	–	–	1.5	2.0	14
Micronucleus, number	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	18
Ciliary rows in mid-body, number	20.8	20.0	1.7	0.4	8.3	18.0	24.0	23
Kinetids in a ciliary row, total number ^b	37.4	38.0	8.8	1.8	23.5	21.0	50.0	23
Brush pairs or triplets in a kinety, number	3.0	3.0	0.7	0.1	22.5	2.0	4.0	23
Extra kinetids between head and trunk, number	4.1	4.0	2.2	0.5	53.7	1.0	8.0	23

¹Data based on mounted, protargol-impregnated (Foissner's method, see Foissner 1991), randomly selected specimens from a non-flooded Petri dish culture (see Foissner *et al.* 2002). Measurements in μm . CV - coefficient of variation in %, M - median, Max - maximum, Min - minimum, n - number of individuals investigated, SD - standard deviation, SE - standard error of arithmetic mean, \bar{X} - arithmetic mean.

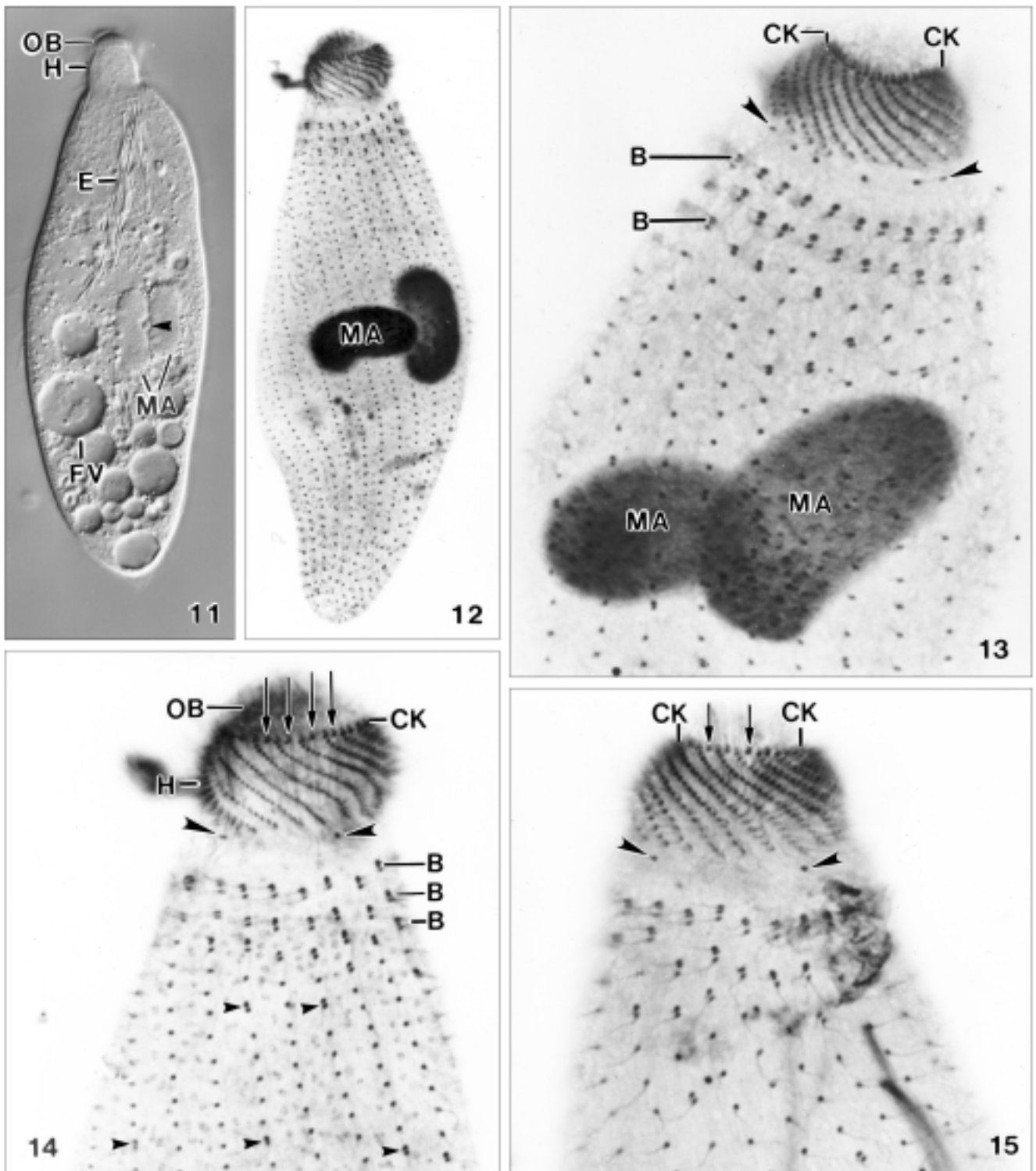
^bDikinetids and trikinetids at anterior end of kineties and within kineties each counted as 1 kinetid!



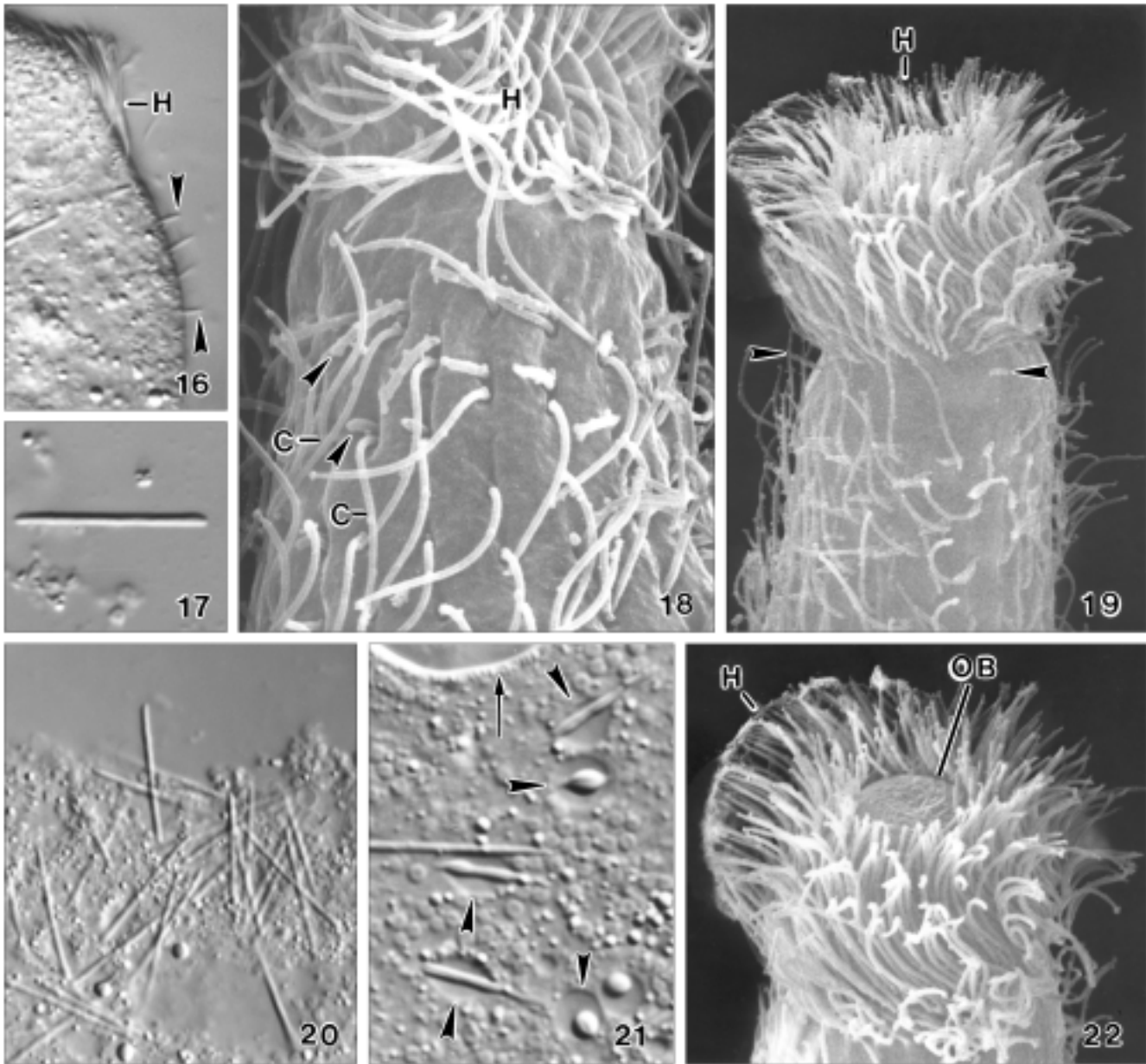
Figs 3-10. *Phialinides muscicola* from live (3-9) and after protargol impregnation (10). **3** - general views of a representative and a slender specimen, length about 100 μm . The cytoplasm contains bundles of rod-shaped extrusomes, a large food vacuole with a just ingested *Halteria grandinella*, many small lipid droplets, and the two conspicuous macronucleus nodules; **4** - original figure by Kahl (1943), length 70 μm ; **5** - oral bulge extrusomes are about 15 μm long, slightly curved and inconspicuously acicular (left) or rod-shaped (right); **6, 7** - surface view and optical section showing dense cortical granulation. Individual granules about $1 \times 0.4 \mu\text{m}$; **8** - anterior portion of a trunk ciliary row, showing the bristle-like anterior cilium of the brush dikinetids; **9** - extrusomes develop in cytoplasmic vacuoles and are enveloped in fluffy material (cp. Fig. 21); **10** - somatic and oral ciliary pattern and nuclear apparatus of main neotype specimen, length 90 μm . Arrow marks micronucleus. Arrowheads denote kinetid circle between head and trunk, that is, the main feature of the genus *Phialinides*. B - dorsal brush; CK - circumoral kinety; EP - excretory pores of contractile vacuole; G - cortical granules; H - head; OB - oral bulge. Scale bars 30 μm .

Extrusomes form conspicuous, posteriorly diverging bundle in centre of oral bulge and head as well as thin, scattered bundles in the cytoplasm. Individual extrusomes rod-shaped to indistinctly acicular and slightly curved, $14-17 \times 0.8-1 \mu\text{m}$ in size; develop in vacuoles 4-6 μm across, as shown in figures 9 and 21; oral bulge extrusomes rarely impregnate faintly with the protargol

method used, while some cytoplasmic extrusomes impregnate rather intensely (Figs 3, 5, 11, 17, 20). Cortex very flexible, contains about seven rows of colourless granules between each two kineties; individual granules rather refractive and about $1 \times 0.4 \mu\text{m}$ in size, that is, comparatively large and thus conspicuously dotting cell surface (Figs 6, 7, 21). Usually contains some fluffy food



Figs 11-15. *Phialinides muscicola* from life (11) and after protargol impregnation (12-15). **11** - a specimen squashed by cover glass pressure, showing a main feature of this species, viz., the two macronucleus nodules. The arrowhead marks the minute micronucleus; **12, 14** - overview and details of ciliary and nuclear apparatus. Arrows mark circumoral dikinetids between head kineties, which bear a circumoral dikinetid at the anterior end. Large arrowheads mark kinetid circle between head and trunk. The small arrowheads denote scattered dikinetids within the ciliary rows. **13** - anterior half of a specimen with pronounced kinetid circle (arrowheads) between head and trunk, showing that this species belongs to *Phialinides*; **15** - ciliary pattern of a specimen with indistinct kinetid circle (arrowheads) between head and trunk. Arrows mark circumoral dikinetids between head kineties. B - dorsal brush; CK - circumoral kinety; E - extrusomes; FV - food vacuole; H - head; MA - macronucleus nodules; OB - oral bulge.



Figs 16-22. *Phialinides muscicola* from life (16, 17, 20, 21) and in the scanning electron microscope (18, 19, 22). **16, 18** - the trunk kineties commence with two to four specialized (dorsal brush) dikinetids, each composed of a shortened anterior (arrowheads) and an ordinary posterior cilium (C). Shortening of the bristles increases from anterior to posterior; **17, 20** - the oral bulge extrusomes are rod-shaped and about 15 μm long; **19, 22** - anterior body portion showing the densely ciliated head (H), whose cilia surround the oral bulge (OB). Arrowheads mark the kinetid (bristle) circle between head and trunk (cp. Figs 12-15); **21** - the cytoplasm contains many developing extrusomes (arrowheads; cp. Fig. 9). Arrow marks distinct cortical granulation. C - ordinary somatic cilia; H - head; OB - oral bulge.

vacuoles 5-15 μm across and many 0.5-2 μm -sized lipid droplets. In the non-flooded Petri dish culture, preys mainly on *Halteria grandinella*, but ingests also the comparatively large *Frontonia depressa* without becoming significantly deformed; prey is ingested whole and thus integer in young food vacuoles, showing that

oral bulge and head can open very widely. Usually assuming a slightly curved shape (Figs 3, 11). Swims rapidly and jerkily.

Ciliature as typical for the genus, phialinides ciliary circle, however, often inconspicuous because composed of an average of only four bristles. Cilia needle-like

narrowed distally and about 10 μm long *in vivo*, arranged in an average of 21 equidistant rows commencing underneath trunk shoulder and extending longitudinally to rather distinctly spirally to rear body end. Cilia ordinarily spaced, except of some scattered dikinetids within rows and an average of three dorsal brush dikinetids or trikinetids at anterior end of rows; posterior cilium of brush dikinetids of ordinary shape and length, anterior slightly fusiform and bristle-like decreasing in length from 4 μm anteriorly to 2 μm posteriorly (Figs 3, 8, 10, 12-16, 18, 19; Table 1).

Oral bulge and head conspicuous because about $12 \times 12 \mu\text{m}$ *in vivo* and thus half as wide as trunk. Oral bulge distinct not only in protargol preparations but also *in vivo* because almost hemispherically protruding and rather refractive due to the extrusome tips contained, separated from head by a rather distinct furrow containing the circumoral kinety composed of a dikinetid each at anterior end of head kineties and an additional dikinetid between each two head ciliary rows. Head shaped like a truncated cone or a barrel, distinctly furrowed by narrowly spaced, obliquely sigmoidal, densely ciliated head kineties each commencing with a dikinetid belonging to the circumoral kinety, as described above. Oral basket rods neither recognizable *in vivo* nor in protargol preparations (Figs 3, 10-15, 18, 19, 22; Table 1).

Occurrence and ecology: Kahl (1943) discovered *P. muscicola* in moss, likely from northern Germany. We found *P. muscicola* in soil from two sub-alpine spruce-fir-beech forests in Lower Austria, about 1000m above sea-level (Foissner *et al.* 2004a). Both samples were an acidic (pH 4-5) mixture of leaf litter and mineral soil from the upper 10 cm. *Phialinides muscicola* became rather abundant two weeks after rewetting the air-dried samples, where it stayed for several weeks although the soil percolate was collected for preparations two times and replaced by fresh water (Eau de Volvic).

Identification: Kahl's description of *Lacrymaria muscicola* is very brief: "Length 70 μm . Moss-inhabiting species with two macronuclei, otherwise similar to *L. minima*". He provided a single, rather superficial figure (Fig. 4). Thus, any identification is more or less arbitrary. However, when comparing sizes, habitats, and figures, it is rather obvious that Kahl's species is the same as *Phialina binucleata* Berger *et al.* (1984) or *Phialinides australis* Foissner (1988). This would require to synonymize one of these species (but which!) with *Lacrymaria muscicola* and to establish a new species for the population described here. Considering the incomplete original description of *Lacrymaria*

muscicola, this would not make sense, but only increase the number of names. Thus and because no other priorities are violated, we suggest to neotypify Kahl's German species with the Austrian population described here.

Generic allocation: *Phialinides* differs from *Phialina* by a circle of rather widely spaced cilia between head and trunk (Foissner 1988). This circle is very distinct in *Pelagolacrymaria* Foissner *et al.* (1999), where it consists of ciliated dikinetids. Thus, there is no doubt that such ciliary circles exist. However, in *Phialinides muscicola* the ciliary circle is usually inconspicuous because it consists of only four cilia on average (Table 1). Thus, separation from *Phialina* appears indistinct. However, a reinvestigation of several *Phialina* species suggests that the present population indeed belongs to *Phialinides*. A ciliary circle is definitely lacking in *Phialina terricola* Foissner (1984a); *P. jankowskii* Foissner (1984a); and a new, still undescribed *Phialina* from activated sludge. In *Phialina binucleata* Berger *et al.* (1984), the matter is not entirely clear (see also Foissner 1988): about half of 20 specimens checked definitely lack a ciliary circle between head and trunk, while the other half has the last kinetid of some head kineties more or less distinctly separated from the penultimate kinetid, producing a *Phialinides*-like pattern. However, it is not a true *Phialinides* pattern because the kinetids are still in line with the head kineties, whereas the circle kinetids of *Phialinides* cannot be allocated to certain head or trunk kineties.

In vivo, *Lagynus* spp. also resemble *Phialinides*. However, *Lagynus* has a prostomatid dorsal brush and silverline pattern (Foissner *et al.* 1995), and thus the ciliary circles evolved convergently in *Lagynus* on the one hand and *Phialinides* and *Pelagolacrymaria* on the other.

Comparison with similar species: There are only two terrestrial, binucleate lacrymariids which resemble *Phialinides muscicola*, viz., *Phialinides australis* Foissner (1988) and *Phialina binucleata* Berger *et al.* (1984). *Phialinides australis* differs from *P. muscicola* by the much more slender body (length:width ratio in protargol preparations 7:1 vs. 4:1) and the distinctly lower number of ciliary rows (on average 11 vs. 21). *Phialina binucleata* differs from *Phialinides muscicola* by the lack of a ciliary circle between head and trunk (=generic difference) and the much lower number of ciliary rows (on average 10 vs. 21). *Phialina terricola* Foissner (1984a) and *Phialinides armatus* Foissner *et*

al. (2002), two other terrestrial lacrymariids, differ from *Phialinides muscicola* in having \geq eight macronucleus nodules (vs. two) and only nine (vs. 21) ciliary rows.

Acknowledgements. We thank the following colleagues and institutions for help: N.G. Gönkel (Wartenberg, Germany), G. Göke (Hagen, Germany), Dr. E. Hartwig (Hamburg), Prof. Dr. K. Hausmann (Berlin), Dr. E. Herzog (Salzburg), K. Karb (Franckh-Kosmos Publishers, Stuttgart), Dr. B. Moser (Salzburg), Prof. Dr. J. Schottelius (Hamburg), Prof. E. Steiner (Vienna), and the city archives of the town of Hamburg. The redescribed species was found during a project supported by the Austrian Federal Ministry for Agriculture and Forestry, Environment and Watermanagement and was guided by Prof. Dr. S. Zechmeister-Boltenstern (Vienna).

KAHL'S BIBLIOGRAPHY AND OTHER REFERENCES

The following list contains all known papers of Kahl and those cited in our text.

- Aesch E. (2001) Catalogue of the generic names of ciliates (Protozoa, Ciliophora). *Denisia* **1**: 1-350
- Baumeister W. (1969) Drei Paramecien des *chrysalis*-Typs (*Paramecium varionuklei* = *P. pseudoputrinum* 1931, *P. traunsteineri* und *P. chilodontides*) aus Kleingewässern. *Mitt. zool. Ges. Braunau* **1**: 43-52
- Berger H., Foissner W., Adam H. (1984) Taxonomie, Biometrie und Morphogenese einiger terricoler Ciliaten (Protozoa: Ciliophora). *Zool. Jb. Syst.* **111**: 339-367
- Corliss J. O. (1960) The problem of homonyms among generic names of ciliated protozoa, with proposal of several new names. *J. Protozool.* **7**: 269-278
- Corliss J. O. (1961) The Ciliated Protozoa. Characterization, Classification, and Guide to the Literature. Pergamon Press, Oxford, London, New York, Paris
- Corliss J. O. (1978) A salute to fifty-four great microscopists of the past: a pictorial footnote to the history of protozoology. Part I. *Trans. Am. microsc. Soc.* **97**: 419-458
- Corliss J. O. (1979a) Book review: Patterson, D. L. 1978. Kahl's Keys to the Ciliates. *J. Protozool.* **26**: 234
- Corliss J. O. (1979b) The Ciliated Protozoa. Characterization, Classification and Guide to the Literature. 2nd ed. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt
- Fauré-Fremiet E. (1924) Contribution à la connaissance des infusoires planctoniques. *Bull. biol. Fr. Belg.*, (Suppl.) **6**: 1-171
- Foissner W. (1984a) Infraciliatur, Silberliniensystem und Biometrie einiger neuer und wenig bekannter terrestrischer, limnischer und mariner Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus den Klassen Kinetofragminophora, Colpodea und Polyhymenophora. *Stapfia* **12**: 1-165
- Foissner W. (1984b) Taxonomie und Ökologie einiger Ciliaten (Protozoa, Ciliophora) des Saprobiensystems. I: Genera *Litonotus*, *Amphileptus*, *Opisthodon*. *Hydrobiologia* **119**: 193-208
- Foissner W. (1988) Gemeinsame Arten in der terricolen Ciliatenfauna (Protozoa: Ciliophora) von Australien und Afrika. *Stapfia* **17**: 85-133
- Foissner W. (1991) Basic light and scanning electron microscopic methods for taxonomic studies of ciliated protozoa. *Europ. J. Protistol.* **27**: 313-330
- Foissner W. (1995) 550 forgotten protist species: the monographs by Abbé E. Dumas. *Europ. J. Protistol.* **31**: 124-126
- Foissner W. (1996) How to become an unforgettable taxonomist: Christian Gottfried Ehrenberg (1795-1876) reevaluated. In: Schlegel M. & Hausmann K. (Hrsg.), Christian Gottfried Ehrenberg-Festschrift. Leipziger Universitätsverlag, 47-50
- Foissner W. (1999) Protist diversity: estimates of the near-imponderable. *Protist* **150**: 363-368
- Foissner W., Berger H., Kohmann F. (1994) Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems - Band III: Hymenostomata, Prostomatida, Nassulida. *Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft* **1/94**: 1-548
- Foissner W., Berger H., Blatterer H., Kohmann F. (1995) Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems - Band IV: Gymnostomatea, *Loxodes*, Suctorina. *Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft* **1/95**: 1-540
- Foissner W., Berger H., Schaumburg J. (1999) Identification and ecology of limnetic plankton ciliates. *Informationsberichte des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft* **3/99**: 1-793
- Foissner W., Agatha S., Berger H. (2002) Soil ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Namibia (Southwest Africa), with emphasis on two contrasting environments, the Etosha Region and the Namib Desert. *Denisia* **5**: 1-1459
- Foissner W., Berger H., Xu K., Zechmeister-Boltenstern S. (2004a) A huge, undescribed soil ciliate (Protozoa: Ciliophora) diversity in natural forest stands of Central Europe. *Biodiv. Conserv.* (in press)
- Foissner W., Moon-van der Staay S.-Y., van der Staay G. W. M., Hackstein J. H. P., Krautgartner W.-D., Berger H. (2004b) Reconciling classical and molecular phylogenies in the stichotrichines (Ciliophora, Spirotrichea), including new sequences from some rare species. *Europ. J. Protistol.* (in press)
- Gönkel N. G. (2000) Dilettanten als Köpfer - Amateure in der Mikroskopie. *Mikrokosmos* **89**: 143-150
- Jörgensen E., Kahl A. (1932) Tintinnidae (Nachträge). In: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee **23** (Teil II. c.), (Eds. G. Grimpe, E. Wagler), Leipzig, 27-28
- Kahl A. (1926) Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. *Arch. Protistenk.* **55**: 197-438
- Kahl A. (1927a) Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. I. *Arch. Protistenk.* **60**: 34-129
- Kahl A. (1927b) Neue und ergänzende Beobachtungen heterotricher Ciliaten. *Arch. Protistenk.* **57**: 121-203
- Kahl A. (1928a) Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. *Arch. Hydrobiol.* **19**: 50-123
- Kahl A. (1928b) Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. *Arch. Hydrobiol.* **19**: 189-246
- Kahl A. (1929) Persönliche Erwiderung auf Wetzel's Kritik an meiner Bearbeitung der Gattung *Metopus* (Infusoria Heterotricha). *Z. Morph. Ökol. Tiere* **15**: 723-734
- Kahl A. (1930a) Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Infusorien. II. *Arch. Protistenk.* **70**: 313-416
- Kahl A. (1930b) Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 1. Allgemeiner Teil und Prostomata. In: Die Tierwelt Deutschlands **18**, (Ed. F. Dahl). G. Fischer, Jena, 1-180
- Kahl A. (1931a) Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Suctorien zu den prostomen Infusorien. *Arch. Protistenk.* **73**: 423-481
- Kahl A. (1931b) Familie Plagiopylidae (Plagiopylina) Schew., 1896, Infusoria, Trichostomata. *Annls Protist.* **3**: 111-135
- Kahl A. (1931c) Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 2. Holotricha außer den im I. Teil behandelten Prostomata. In: Die Tierwelt Deutschlands **21**, (Ed. F. Dahl). G. Fischer, Jena, 181-398
- Kahl A. (1931d) *Metopus*, eine interessante Infusoriengattung (Infusoria heterotricha). *Mikrokosmos* **24** (years 1930/31): 7-12
- Kahl A. (1932a) Ctenostomata (Lauterborn) n. subordo. Vierte Unterordnung der Heterotricha. *Arch. Protistenk.* **77**: 231-304
- Kahl A. (1932b) Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 3. Spirotricha. In: Die Tierwelt Deutschlands **25**, (Ed. F. Dahl). G. Fischer, Jena, 399-650
- Kahl A. (1933a) Anmerkungen zu der Arbeit von Bruno Pestel: Beiträge zur Morphologie und Biologie des *Dendrocometes paradoxus* Stein. *Arch. Protistenk.* **80**: 65-71
- Kahl A. (1933b) Ciliata libera et ectocommensalia. In: Die Tierwelt der Nord- u. Ostsee **23** (Teil II. c.), (Eds. G. Grimpe, E. Wagler). Leipzig, 29-146

- Kahl A. (1934a) Ciliata entocommensalia et parasitica. In: Die Tierwelt der Nord - u. Ostsee **23** (Teil II. c₄), (Eds. G. Grimpe, E. Wagler). Leipzig, 147-183
- Kahl A. (1934b) Suctoria. In: Die Tierwelt der Nord - u. Ostsee **23** (Teil II. c₂), (Eds. G. Grimpe, E. Wagler). Leipzig, 184-226
- Kahl A. (1934c) Ein neuer Bodenheber für Mikrobiologen. *Mikrokosmos* **27** (years 1933/34): 109-112
- Kahl A. (1935) Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 4. Peritricha und Chonotricha; Nachtrag I. In: Die Tierwelt Deutschlands **30**, (Ed. F. Dahl). G. Fischer, Jena, 651-886
- Kahl A. (1943) Infusorien (1. Teil). Handbücher für die praktische wissenschaftliche Arbeit 31/32, 52 pp. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- Klein B. M. (1930) Das Silberliniensystem der Ciliaten. Weitere Ergebnisse. IV. *Arch. Protistenk.* **69**: 235-326
- Krainer K.-H., Foissner W. (1990) Revision of the genus *Askenasia* Blochmann, 1895, with proposal of two new species, and description of *Rhabdoaskensia minima* n. g., n. sp. (Ciliophora, Cyclotrichida). *J. Protozool.* **37**: 414-427
- Lynn D. H., Frombach S., Ewing M. S., Kocan K. M. (1991) The organelle of Lieberkühn as a synapomorphy for the Ophryoglenina (Ciliophora: Hymenostomatida). *Trans. Am. microsc. Soc.* **110**: 1-11
- Patterson D. J. (1978) Kahl's Keys to the Ciliates. University of Bristol Printing Unit, Bristol
- Penard E. (1922) Études sur les Infusoires d'Eau Douce. Georg & Cie, Genève
- Pestel B. (1931) Beiträge zur Morphologie und Biologie des *Dendrocometes paradoxus* Stein. *Arch. Protistenk.* **75**: 403-471
- Wetzel A. (1928) Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **13**: 179-328
- Wenzel F. (1953) Die Ciliaten der Moosrasen trockner Standorte. *Arch. Protistenk.* **99**: 70-141

Received on 22nd June, 2004; revised version on 15th July, 2004; accepted on July 20th, 2004