

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Salzburg

Morphologie und Taxonomie einiger neuer und wenig bekannter  
kinetofragminophorer Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen  
Böden<sup>1)</sup>

**Morphology and Taxonomy of Some New and Little Known Kinetofragminophorous  
Ciliates (Protozoa: Ciliophora) from Alpine Soils**

VON WILHELM FOISSNER

Mit 46 Abbildungen

**Abstract**

The morphology, infraciliature, and silverline system of 15 new and little known kinetofragminophorous ciliates occurring in alpine soils near Großglocknerroad (Hohe Tauern, Austria) are described: *Plagiocampa difficilis* nov. spec., *Lagynophrya geleii* nov. spec., *Lagynophrya trichocystis* nov. spec., *Protospathidium bonneti*, *Protospathidium serpens*, *Spathidium longicaudatum*, *Spathidium rusticanum* nov. spec., *Spathidium muscicola*, *Spathidium spathula*, *Spathidium muscorum*, *Dileptus breviproboseis* nov. spec., *Dileptus terrenus* nov. spec., *Chilodonella uncinata*, *Pseudochilodonopsis mutabilis* nov. spec., and *Odontochlamys alpestris* nov. spec. The encystment of *P. mutabilis* and *O. alpestris* endures only 10 to 20 minutes. *Prorodon bacilliferum* GELEI, 1954, *Enchelyodon spathidiiformis* DRAGESCO, 1966, and *Enchelyodon multinucleata* DRAGESCO and DRAGESCO-KERNEIS, 1979 are transferred to the genus *Lagynophrya* KAHL, 1927 because of their asymmetric body shape. *Spathidium bonneti* BUITKAMP, 1977 and *Spathidium serpens* KAHL, 1930—1935 have an infraciliature characteristic for *Protospathidium* DRAGESCO and DRAGESCO-KERNEIS, 1979. Accordingly, they are transferred to this genus. A new diagnosis is suggested for the genus *Odontochlamys* CERTES, 1891, in order to separate it more clearly from the genus *Chilodonella* STRAND, 1928.

**1. Einleitung**

Die weit verbreiteten Auffassungen, daß die Ciliatenzönosen verschiedener Böden einander und jenen der freien Gewässer sehr ähnlich sind, mußten nach genauer Sichtung der bisher vorliegenden Daten und umfangreichen eigenen Untersuchungen in Frage gestellt werden (FOISSNER 1980a). Diese Hypothesen wurden von Ökologen nach Artenlisten erstellt, die offensichtlich sehr unvollständig und fehlerhaft sind. In Dutzenden ökologisch-faunistischen Arbeiten über Bodenciliaten der letzten 50 Jahre wurde keine einzige neue Art beschrieben. GELLÉRT (1955, 1956, 1957), BUITKAMP (1977a, b), BUITKAMP und WILBERT (1974) und FOISSNER (1980a, b, c) fanden bei ihren Untersuchungen dagegen rund 30% neue Species! Auf den Mangel an sorgfältigen taxonomischen Untersuchungen ist es vermutlich zurückzuführen, daß die Bodenciliaten als Bio-

1) Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des MaB-6 Programms der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Indikatoren derzeit praktisch keine Rolle spielen und die Struktur der edaphischen Ciliatenzönosen noch weitgehend unbekannt ist. Die große Artenvielfalt der im Boden lebenden Ciliaten und ihre speziellen morphologischen und physiologischen Adaptationen (FOISSNER 1980a; BUITKAMP 1979) weisen jedoch darauf hin, daß sie als Bioindikatoren sicherlich einmal von nicht geringer Bedeutung sein werden. Erste, erfolgversprechende Ansätze liegen vor (FOISSNER 1980a; FOISSNER und ADAM 1980). Dazu muß aber die taxonomische Forschung stark intensiviert werden, denn Strukturanalysen von Zönosen sind nur auf der Grundlage genauer Artenlisten möglich und sinnvoll. Sie sind Voraussetzung für die zoözologische Charakterisierung eines Biotops und für das Auffinden von Indikatorarten.

In der vorliegenden Arbeit werden einige jener Ciliaten beschrieben, die im Verlaufe einer dreijährigen Studie über die Struktur und Dynamik der Ciliatenzönose in alpinen Böden gefunden wurden (FOISSNER 1980a).

## 2. Material und Methoden

Alle hier beschriebenen Arten wurden in den alpinen Böden entlang der Großglockner-Hochalpenstraße (Hohe Tauern, Österreich) gefunden. Detaillierte Fundortangaben und ökologische Daten entnehme man dem ökologischen Teil dieser Studie (FOISSNER 1980a). Die zur Zucht und Anreicherung verwendete Methode ist bei FOISSNER (1980b) beschrieben.

Neben einer gründlichen Lebendbeobachtung im Hellfeld und Phasenkontrast wurden alle Arten mit verschiedenen Silberimprägnationsverfahren präpariert. Zur Darstellung des Silberliniensystems und der Infraciliatur diente die trockene Silberimprägnationsmethode nach FOISSNER (1976). Die Infraciliatur wurde außerdem mit Protargolsilber nach TUFFRAU (1964) in der Modifikation von FOISSNER und SCHUBERT (1977) imprägniert. Die Protrichocysten und der Kernapparat wurden fallweise mit Methylgrün-Pyronin (MP) angefärbt (FOISSNER 1979a).

## 3. Beschreibung der Arten

### 1. Familie Plagiocampidae KAHL

*Plagiocampa difficilis* nov. spec. (Abb. 1a–c, 15–18)

**Diagnose:** *In vivo* etwa  $35 \times 20 \mu\text{m}$  große, eiförmige *Plagiocampa* mit 13 Somakineten und 6–8 (meist 7) Mundklappen und perioralen Basalkörperpaaren. Makronucleus kugelförmig bis leicht ellipsoid, zentral gelegen, meist mit einem großen, zentralen Nucleolus.

**Locus typicus:** Häufig im Boden beim Hoctor-Nord (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2520 m ü. d. M.).

**Biometrische Charakteristik** (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 12; Länge in  $\mu\text{m}$ : 16–25 (21,7); Breite in  $\mu\text{m}$ : 12–19 (15,7); Größe des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ :  $7-10,6 \times 7-9,3$  ( $8,4 \times 7,7$ ); Anzahl der Somakineten: 13 (13); Anzahl der Basalkörper einer dorsalen Kinete (Basalkörperpaare wurden als 1 Basalkörper gezählt): 9–12 (10,5); Anzahl der perioralen Basalkörperpaare bzw. der Nematodesmen: 6–8 (7,1).

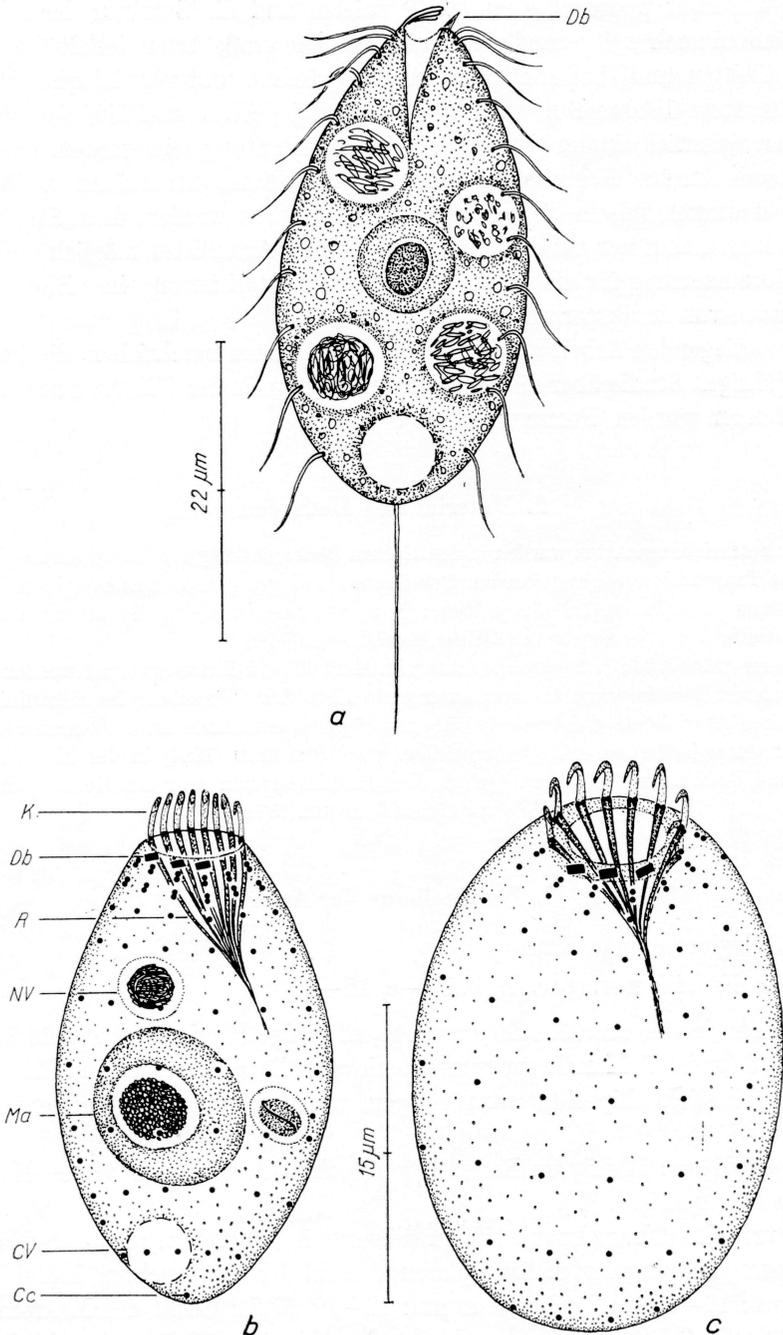


Abb. 1a–c. *Plagiocampa difficilis*. a: Lateralansicht nach Lebendbeobachtungen. b, c: Infraciliatur der Dorsalseite nach Protargolimprägung. Cc = Basalkörper der Caudalcilie, CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalbürste, K = Mundklappen, Ma = Makronucleus, NV = Nahrungsvakuole, R = Reuse.

**Morphologie:** Körperform schlank bis breit eiförmig, leicht asymmetrisch. Körperquerschnitt rund bis leicht ellipsoid. Makronucleus sehr selten mit mehreren großen Nucleoli. Mikronucleus nicht beobachtet. Mund polar, in Aufsicht leicht ellipsoid, in Seitenansicht keilförmig (Abb. 1 a, c, 17). Mundklappen lebhaft beweglich, in den Protagolpräparaten vorn häufig umgebogen (Abb. 1 c). Pellicula derb, durch die Somakineten deutlich gekerbt, zieht einige Mikrometer in den Pharynx hinein. Entoplasma farblos, durch mäßig viele, gelbgrüne, glänzende Granula leicht getrübt. Nahrungsvakuolen 5–8  $\mu\text{m}$  groß, enthielten Bakterien und Zooflagellaten. Kontraktile Vakuole distal, etwas nach lateral verschoben. Cytopyge nahe des distalen Pols. Es werden etwa 6  $\mu\text{m}$  große, ziemlich kompakte Fäkalienballen defäkiert. Bewegung schnell, bohrend.

Somakineten meridional verlaufend, enden kurz vor dem distalen Pol, so daß ein kleines, wimperfreies Polfeld entsteht, in dessen Zentrum die etwa halbkörperlange Caudalcilie inseriert. Vorn beginnt jede Kinete mit einem Basalkörperpaar, sehr selten mit 2 Basalkörperpaaren (Abb. 1 b, c). Um den Mund verläuft eine halbkreisförmige periorale Kinete, die aus 6–8 Basalkörperpaaren aufgebaut ist. Die Reusenstäbe sind so angeordnet, daß sie eine rinnenartige Struktur bilden (Abb. 1 b, c, 15). Am dorsalen Mundrand liegen 3 Gruppen von Basalkörpern, welche die auch *in vivo* erkennbare Dorsalbürste bilden (Abb. 1 a, b, c, 16–18).

**Diskussion:** *Plagiocampa difficilis* steht mehreren Süßwasserarten nahe, von denen die meisten aber sehr ungenügend dargestellt und daher kaum zu trennen sind. Da meine *Plagiocampa* keiner der früher beschriebenen Arten voll entsprach und die argyrophilen Strukturen nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen (GELEI 1954; FOISSNER 1978) wenig variabel sind, stufte ich sie als neue Art ein. Von *P. rouxi* KAHL, 1926 unterscheidet sie sich durch die geringere Anzahl von Somakineten, die geringere Anzahl von Basalkörpern je Kinete und das nicht so stark getrühte Entoplasma (FOISSNER 1978). Die eine sehr ähnliche Körperform aufweisende *P. ovata* GELEI, 1954 besitzt 16–18 Somakineten und 10–15 Mundklappen. *Plagiocampa macrostoma* TUCCOLESKO, 1962 ist distal scharf zugespitzt. Bei *P. granulata* VUXANOVICI, 1963 liegt die kontraktile Vakuole weiter oben und zwischen den 14–16 Somakineten befinden sich auffallende Granula.

## 2. Familie Enehelyidae EHRENBERG

*Lagynophrya geleii* nov. spec. (Abb. 2 a–f)

**Diagnose:** *In vivo* etwa 110  $\times$  20  $\mu\text{m}$  große, zylindroide *Lagynophrya* mit spiralg verdrehtem, aus vielen Nodien aufgebautem Makronucleus und etwa 10 kugelförmigen Mikronuclei. Im ganzen Tier viele, etwa 6  $\mu\text{m}$  lange, an der Pellicula befestigte und daher normal zur Körperlängsachse orientierte Trichocysten. Ungefähr 25 deutlich rechts-spiralg verlaufende, sehr dicht bewimperte Somakineten.

Die Art benenne ich zu Ehren des ungarischen Protozoologen József von Gelei (1885 bis 1952).

**Locus typicus:** Vereinzelt im Boden einer alpinen, beweideten Mähwiese auf Schwemmboden bei Fusch an der Glocknerstraße (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 879 m ü. d. M.).

**Morphologie:** Körperform wenig variabel, leicht asymmetrisch, da im Bereich der Dorsalbürste deutlich verschmälert (Abb. 2 a). Bewegung daher in einer weiten Schrau-

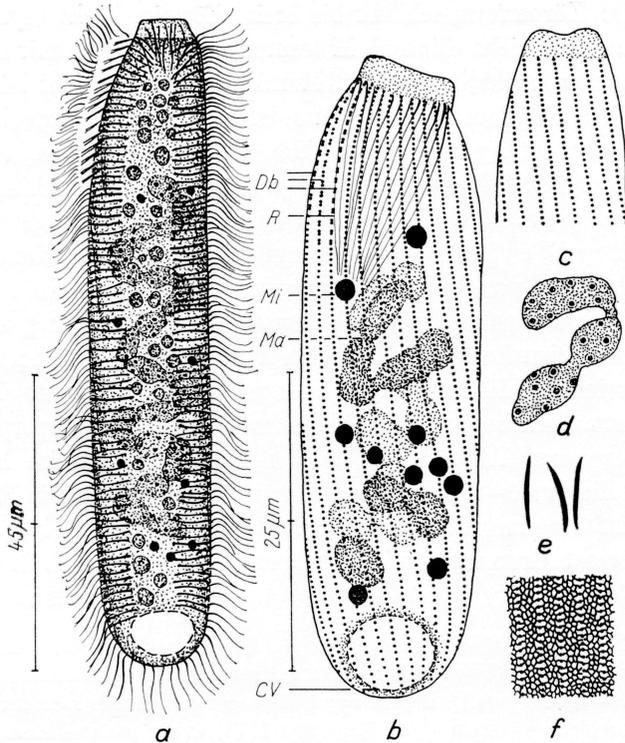
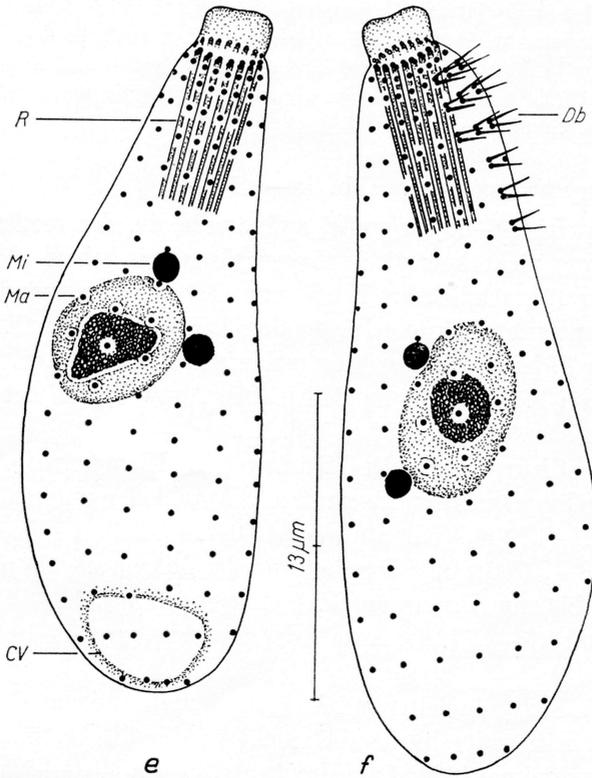
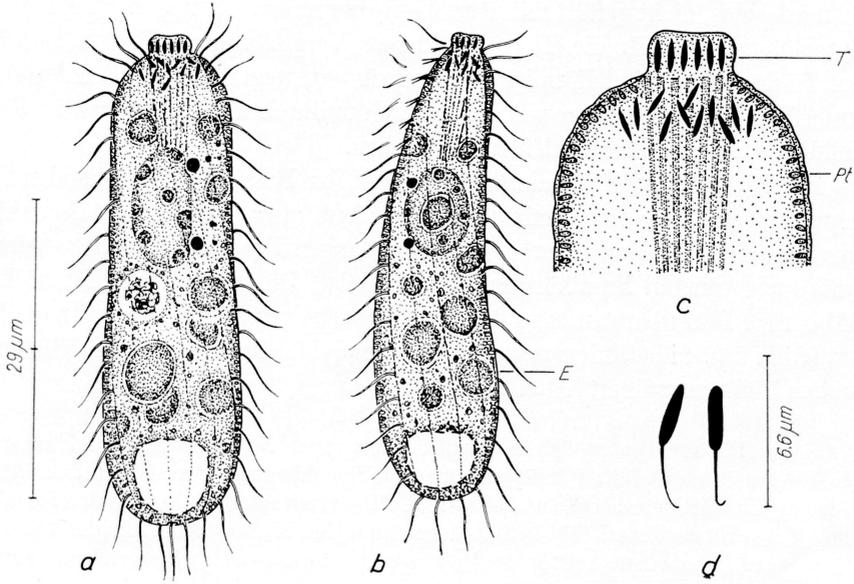


Abb. 2a–f. *Lagynophrya gelei* nach Lebendbeobachtungen (a, e), Protargolimprägation (b, c) und trockener Silberimprägation (f). a: Lateralansicht. b: Infraciliatur der rechten Seite. c: Infraciliatur der Ventralseite im vorderen Körperabschnitt. d: Teil des Makronucleus nach MP-Färbung. e: Trichocysten stark vergrößert. f: Teil des Silberliniensystems. CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalbürste, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, R = Reuse.

benbahn, mäßig schnell, bohrend. Vorderes Drittel leicht abgeflacht. Unter dem Deckglas sehr biegsam und ein wenig kontraktile. Mundwulst etwa  $2\mu\text{m}$  hoch, vom Körper wenig abgesetzt und daher schwierig zu erkennen, in Ventralansicht leicht eingedellt (Abb. 2c). Reuse trichterförmig, aus sehr feinen, nur nach Protargolimprägation erkennbaren, etwa  $15\mu\text{m}$  langen Stäben aufgebaut, die am distalen Ende des Mundwulstes inserieren (Abb. 2b). Makronucleus in der Körperlängsachse liegend, aus ungefähr 20, etwa  $8 \times 2,5\mu\text{m}$  großen Nodien aufgebaut, die durch kurze, breite Brücken miteinander verbunden sind (Abb. 2a, b, d). Viele kleine Nucleolen. Mikronuclei etwa  $2\mu\text{m}$  groß, entlang des Makronucleus angeordnet, mit MP blau anfärbbar (Abb. 2a, b).

Abb. 3a–f. *Lagynophrya trichocystis* nach Lebendbeobachtungen (a–d) und Protargolimprägation (e, f). a: Ventralansicht. b: Lateralansicht. c: vorderes Körperende stark vergrößert. d: explodierte Extrusome. e, f: Infraciliatur der rechten und der linken Seite. CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalbürste, E = Einschluß im Entoplasma, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, Pt = Protrichocysten, R = Reuse, T = Trichocysten.



Entoplasma farblos, dicht gefüllt mit etwa 3–5  $\mu\text{m}$  großen, leicht gelbgrünen, glänzenden Einschlüssen, weshalb die Tiere bei kleiner Vergrößerung gelbgrün gefärbt erscheinen. Trichocysten spindelförmig, leicht gekrümmt, wegen ihrer großen Anzahl sehr auffallend (Abb. 2a, e). Die Tiere werden dadurch undurchsichtig. Kontraktile Vakuole distal, bildet sich aus mehreren kleineren Bläschen.

Etwa 100 Basalkörper je Somakinete! Abstand der Basalkörper im distalen Drittel etwa doppelt so groß wie im proximalen. Cilien fein, etwa 7  $\mu\text{m}$  lang. 3 Somakineten sind im vorderen Drittel zu einer etwa 15  $\mu\text{m}$  langen Dorsalbürste differenziert, die aus paarig angeordneten Basalkörpern aufgebaut ist. Die rechte Reihe ist leicht verkürzt (Abb. 2b). Dorsalborsten etwa 4  $\mu\text{m}$  lang, *in vivo* gut erkennbar und nach hinten gerichtet (Abb. 2a). Silberliniensystem sehr engmaschig, im Bereich der Kineten sind die Maschen leicht vergrößert (Abb. 2f).

Diskussion: Die auffallenden Trichocysten, der aus vielen Nodien bestehende Makronucleus, die schlanke Körperform und die spiralig verlaufenden Somakineten unterscheiden diese Art deutlich von den bisher beschriebenen (KAHL 1930–1935). Die einen spiraligen Verlauf der Somakineten aufweisende *L. mamillata* GELEI, 1954 besitzt einen ellipsoiden Makronucleus. Bei der  $300 \times 150 \mu\text{m}$  großen *L. stammeri* DINGFELDER, 1962 ist der Makronucleus ebenfalls aus mehreren Nodien aufgebaut.

Wegen der nur gering ausgeprägten Körperasymmetrie, ist *L. gelei* von der Gattung *Enchelyodon* ziemlich schwierig zu trennen. *Prorodon bacilliferum* GELEI, 1954 ist nach den von GELEI (1954) angegebenen Merkmalen in die Gattung *Lagynophrya* zu stellen. Er wird daher in *Lagynophrya bacilliferum* nov. comb. umbenannt. In der falschen Gattung stehen auch die deutlich asymmetrischen Arten *Enchelyodon spathidiiformis* DRAGESCO, 1966 und *Enchelyodon multinucleata* DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS, 1979. Sie werden in *Lagynophrya spathidiiformis* nov. comb. und *Lagynophrya multinucleata* nov. comb. umbenannt.

*Lagynophrya trichocystis* nov. spec. (Abb. 3a–f, 19–22)

Diagnose: *In vivo* 40–60  $\mu\text{m}$  große, zylindroide, in der vorderen Körperhälfte deutlich abgeflachte, nicht kontraktile *Lagynophrya* mit scharf abgesetztem Mundwulst, der ungefähr 12 stark lichtbrechende, etwa 1,3  $\mu\text{m}$  lange, spindelförmige Trichocysten enthält. Konstant 2 Mikronuclei, die dem leicht ellipsoiden Makronucleus dicht anliegen. Ungefähr 17 leicht rechtsspiralig verlaufende Somakineten.

Locus typicus: Mäßig häufig im Boden einer Almweide auf der Hochmais (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1850 m ü. d. M.).

Biometrische Charakteristik (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 8; Länge in  $\mu\text{m}$ : 31–38 (34,2); Breite in  $\mu\text{m}$ : 10–16 (12,6); Größe des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ : 4–6,6  $\times$  5,3–9 (5,3  $\times$  7,2); Durchmesser der Mikronuclei in  $\mu\text{m}$ : 1,3–2,3 (1,5); Distanz von vorn bis zum Beginn des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ : 11–16 (13,7); Höhe des Mundwulstes in  $\mu\text{m}$ : 1,6–2,6 (2,1); Anzahl der Somakineten: 14–19 (16,6); Anzahl der Mikronuclei: 2 (2).

Morphologie: Körper in Seitenansicht leicht beutelförmig, an der der Dorsalbürste entgegengesetzten Seite gering bis deutlich konkav (Abb. 3b, 19, 22). In Ventralansicht hantelförmig bis zylindroid (Abb. 1a). Mundwulst in der Mitte leicht eingedellt, ohne permanente Mundöffnung. Makronucleus *in vivo* etwa 11  $\times$  6  $\mu\text{m}$  groß, meist leicht ober-

halb der Mitte des Tieres gelegen, seltener zentral. Häufig ein großer, zentraler Nucleolus, selten mehrere kleinere (Abb. 3e, f, 19). Pellicula durch die Somakineten wenig bis deutlich gekerbt, sehr flexibel. Dicht unterhalb der regelmäßig angeordneten Trichocysten des Mundwulstes liegen viele unregelmäßig verteilte (Abb. 1c, 21). Explodierte Extrusome etwa  $5,5\ \mu\text{m}$  lang, mit zylindroidem bis spindelförmigem Basalteil, von dem ein hakenartiger, dünner Fortsatz entspringt (Abb. 3d). Zwischen den Somakineten mehrere Reihen zylindroider Protrichocysten (Abb. 3c). Kontraktile Vakuole distal, bildet sich aus vielen kleinen Vakuolen, ein Exkretionsporus im Zentrum des distalen Pols (Abb. 22). Entoplasma farblos, meist mit vielen,  $3\text{--}7\ \mu\text{m}$  großen, sehr kompakten Nahrungsvakuolen, die dem Tier *in vivo* bei kleiner Vergrößerung eine leicht grünliche Farbe verleihen. Bewegung mäßig schnell, lebhaft um die Längsachse rotierend.

Somakineten proximal dichter bewimpert als distal. Je Kinete etwa 20–25 Basalkörper. Sie sind besonders in der proximalen Körperhälfte so regelmäßig angeordnet, daß etwa 10 kreisförmige Kineten entstehen (Abb. 3e, f, 19, 20). Jede Kinete beginnt vorn mit einem Basalkörperpaar. Ein Basalkörper jedes Paares besitzt eine etwa  $6\ \mu\text{m}$  lange Cilie, vom anderen entspringt ein *in vivo* kaum erkennbarer, etwa  $10\ \mu\text{m}$  langer Reusenstab. Dorsalbürste dreireihig, mittlere Reihe aus etwa 6, rechte und linke Reihe aus je etwa 3 Basalkörperpaaren aufgebaut. Dorsalborsten ungefähr  $3\ \mu\text{m}$  lang, *in vivo* leicht erkennbar (Abb. 3b, e, f, 19–22).

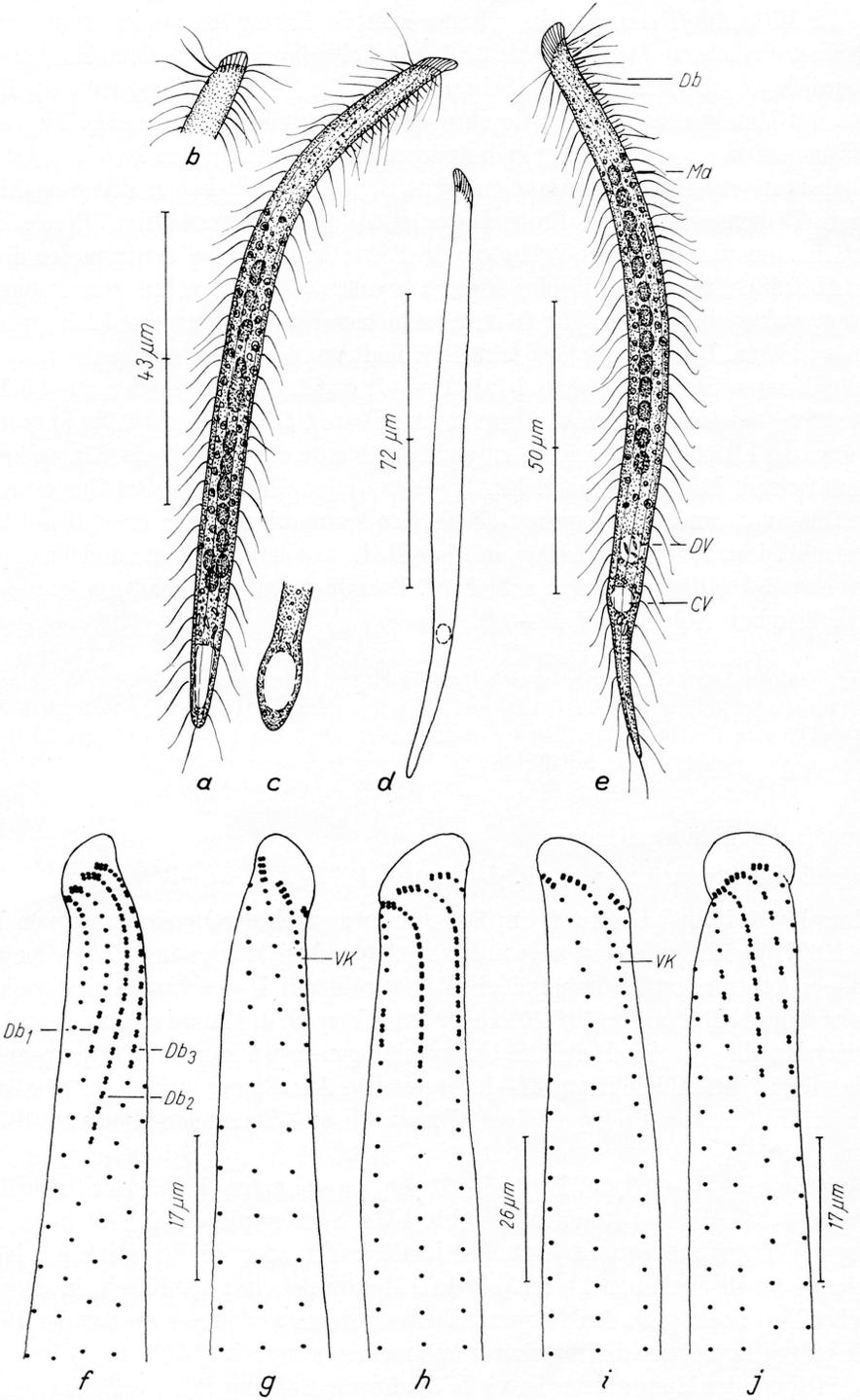
Diskussion: *Lagynophrya trichocystis* unterscheidet sich von den ihr in Größe und Körperform sehr ähnlichen Arten *L. costata* KAHL, 1933 und *L. fusidens* KAHL, 1927 durch die fehlende Kontraktilität und die laterale Abflachung. Von der ebenfalls recht ähnlichen *L. halophila* KAHL, 1930–1935 unterscheidet sie sich durch die auffallenden Trichocysten im Mundwulst.

### 3. Familie Spathidiidae KAHL

*Protospathidium bonneti* nov. comb. (BUTTKAMP, 1977) (Abb. 4a–j)

Morphologie und Diskussion: Diese Art war nach der Beschreibung von BUTTKAMP (1977b) leicht zu determinieren. Einige Abweichungen zu seiner Darstellung sind bei dieser außerordentlich empfindlichen Art wohl auf Beobachtungsschwierigkeiten zurückzuführen. BUTTKAMP (1977b) zeichnete im Bereich des Mundwulstes einen Kranz einzelner Basalkörper. Nach meinen Untersuchungen treten hier Basalkörperpaare auf, welche die in den Abbildungen 4f–j dargestellte Anordnung aufweisen. Die Art ist daher in die Gattung *Protospathidium* DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS, 1979 zu stellen.

Länge *in vivo*  $80\text{--}160\ \mu\text{m}$ , Breite  $5\text{--}13\ \mu\text{m}$ , lateral gering bis deutlich abgeflacht, nicht kontraktile. Distale Ausziehung (Abb. 4d, e) sehr empfindlich, wird beim Übertragen des Tieres auf den Objektträger häufig mehr oder minder stark geschädigt, vielleicht fehlt sie auch manchmal (Abb. 4a). Mundwulst etwa  $4\ \mu\text{m}$  hoch, in charakteristischer Weise schräg zu den Körperflächen verdreht, weshalb er an der der Dorsalbürste entgegengesetzten Seite verkürzt und niedriger erscheint (Abb. 4b). Diese eigenartige Stellung des Mundwulstes ist vielleicht für die Gattung *Protospathidium* charakteristisch, da sie auch bei *P. serpens* auftritt (s. unten). Sie wurde aber weder von BUTTKAMP



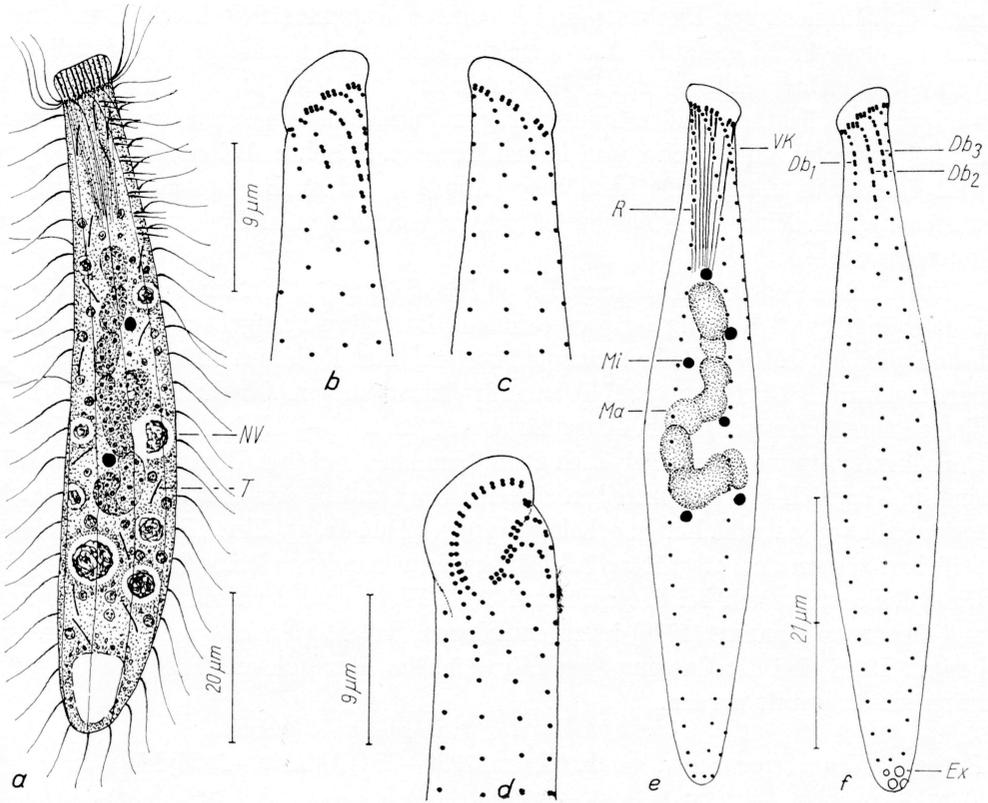


Abb. 5a–f. *Protospathidium serpens* nach Lebendbeobachtungen (a) und Protargolimprägung (b–f). a: links laterale Ansicht. b, c: Infraciliatur der linken und der rechten Seite im proximalen Körperabschnitt desselben Individuums. d: Infraciliatur der Ventralseite im proximalen Körperabschnitt. e, f: Infraciliatur der rechten und der linken Seite desselben Individuums.  $Db_{1, 2, 3}$  = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, NV = Nahrungsvakuole, R = Reusentäbe, T = Trichocyste, VK = Somakinete mit proximal auffallend eng nebeneinander liegenden Basalkörpern.

Abb. 4a–j. *Protospathidium bonneti* nach Lebendbeobachtungen (a–e) und Protargolimprägung (f–j). a, e: links und rechts laterale Ansicht. b: proximales Körperende. c: distales Körperende bei maximaler Füllung der kontraktile Vakuole. d: Umrißskizze eines schlanken Individuums. f–i: Infraciliatur der linken und der rechten Seite im proximalen Körperabschnitt von 2 Individuen. j: Infraciliatur der Dorsalseite im proximalen Körperabschnitt. CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalborsten,  $Db_{1, 2, 3}$  = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, DV = Defäkationsvakuole, Ma = Makronucleus, VK = Somakinete mit proximal auffallend eng nebeneinander liegenden Basalkörpern.

KAMP (1977b) noch von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) beschrieben. Ungefähr 15, etwa  $4 \times 2,7 \mu\text{m}$  große Makronuclei, die im mittleren Körperabschnitt liegen. Vermutlich mehrere Mikronuclei. Pellicula sehr zart, glänzend. Entoplasma farblos, mit wenigen, stark lichtbrechenden Granula. Kontraktile Vakuole meist deutlich vom distalen Pol abgesetzt, bildet sich aus mehreren kleineren Bläschen. Bei maximaler Füllung wird das distale Körperende herzförmig (Abb. 4a, c, d, e). Bewegung sehr langsam, wurmartig, bei kleiner Vergrößerung oft schwer von kleinen, schlanken Nematoden zu unterscheiden!

Etwa 8 Somakineten mit je ungefähr 30 Basalkörpern. Cilien fein, etwa  $8 \mu\text{m}$  lang. Dorsalbürste aus 3 Reihen paarig angeordneter Basalkörper aufgebaut, ziemlich variabel ausgebildet. Mittlere Reihe meist am längsten, linke Reihe aus 3 Basalkörperpaaren bestehend, nach BUITKAMP (1967b) aus nur einem einzigen. Oberhalb und unterhalb dieser Paare treten nur einzelne Basalkörper auf (Abb. 4f–j). Neben etwa  $2 \mu\text{m}$  langen Dorsalborsten treten vermutlich auch etwa  $8 \mu\text{m}$  lange auf (vgl. BUITKAMP 1977b). Sie sind im Vergleich zu den Somacilien ziemlich starr und *in vivo* sehr auffallend, da sie meist unbeweglich nach hinten gehalten werden (Abb. 4a, e). Eine Kinete der rechten Seite besitzt vorn stets etwa 10 auffallend eng nebeneinander stehende Cilien (Abb. 4g, i). Diese Reihe tritt auch bei *P. serpens* auf (Abb. 5d, e), und der Abb. 9 von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) ist zu entnehmen, daß *P. muscicola* 2 solcher Kineten besitzt. Da sie bei der Gattung *Spathidium* fehlen, kann dieses Merkmal als Genuskriterium eingestuft werden.

*Protospathidium serpens* nov. comb. (KAHL, 1930–35) (Abb. 5a–f, 26, 27)

Morphologie und Diskussion: Stimmt in den wesentlichen Merkmalen mit dem von KAHL (1930–1935) sehr knapp beschriebenen *Spathidium serpens* überein. Wegen der nicht geschlossenen circumoralen Kinete (Abb. 5b, c, 27) wird diese Art in die Gattung *Protospathidium* DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS, 1979 versetzt.

Größe *in vivo*  $70–90 \times 10–15 \mu\text{m}$ . Proximal und distal deutlich verschmälert, in der Mitte je nach Ernährungszustand wenig bis stark verbreitert. Meist leicht bogenartig gekrümmt, gering bis deutlich abgeflacht (Abb. 5a). Mundwulst *in vivo* etwa  $5 \mu\text{m}$  hoch,  $8 \mu\text{m}$  breit, von stabförmigen Trichocysten erfüllt, so wie bei *P. bonneti* schräg zu den Lateralseiten verdreht. Reusenstäbe sehr fein, etwa  $20 \mu\text{m}$  lang. Makronucleus bandförmig, unregelmäßig verschlungen, zentral gelegen, aus ungefähr 8 lang ovalen, miteinander verbundenen Nodien aufgebaut. Mehrere  $1,2$  bis  $1,5 \mu\text{m}$  große Mikronuclei. Pellicula zart, durch die Somakineten nicht gekerbt. Entoplasma farblos, mit vielen gelblichen Granula, etwa  $3 \mu\text{m}$  langen Trichocysten und 3 bis  $8 \mu\text{m}$  großen Nahrungsvakuolen mit undefinierbarem Inhalt. Kontraktile Vakuole distal, etwa 4 Exkretionsporen im Bereich des distalen Pols (Abb. 5f). Bewegung rasch, gleitend, wühlt auch zwischen den Bodenpartikeln.

7–9, im Durchschnitt  $8,3$  ( $n = 6$ ) Somakineten mit je etwa 28 Basalkörpern. Cilien etwa  $10 \mu\text{m}$  lang, im Bereich des Oralapparates etwas dichter stehend, sonst gleichmäßig verteilt. Eine Kinete der Ventralseite besitzt vorn stets etwa 7 auffallend eng nebeneinander stehende Cilien (Abb. 5d, e, vgl. *P. bonneti*!). Dorsalbürste aus 3 kur-

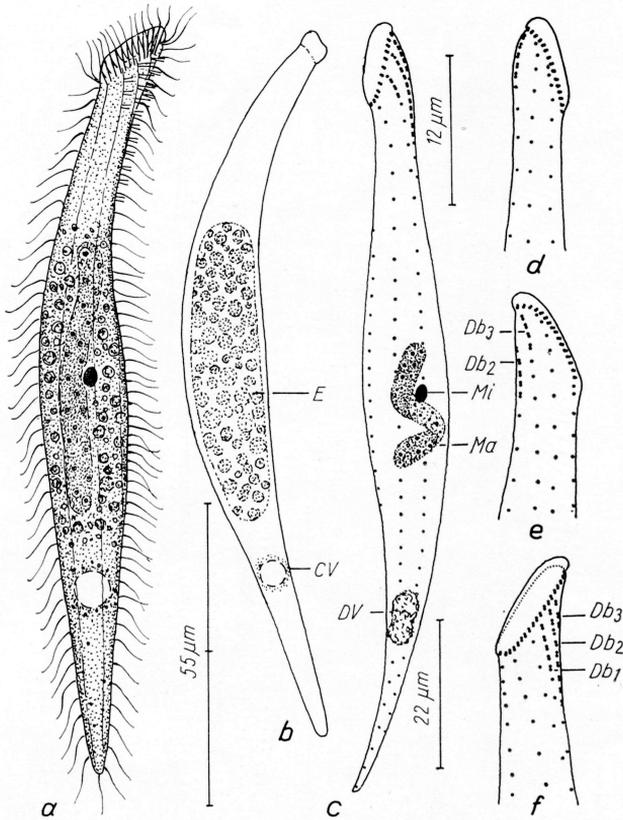


Abb. 6a–f. *Spathidium longicaudatum* nach Lebendbeobachtungen (a, b) und Protargolimprägation (c–f). a: links laterale Ansicht. b: Ventralansicht eines stark ernährten Individuums. c, d: Infraciliatur der linken und der rechten Seite desselben Individuums. e, f: Infraciliatur der rechten und der linken Seite im proximalen Körperabschnitt desselben Individuums. CV = kontraktile Vakuole, Db<sub>1, 2, 3</sub> = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, DV = Defäkationsvakuole, E = Einschlüsse im Entoplasma, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus.

zen Reihen paarig angeordneter Basalkörper aufgebaut (Abb. 5f, 26). Linke Reihe mit 2, mittlere mit 6–8, rechte mit 4–6 Basalkörperpaaren. Dorsalborsten *in vivo* ungefähr 5 µm lang, leicht nach hinten gerichtet.

*Spathidium longicaudatum* BUITKAMP und WILBERT, 1974; BUITKAMP 1977 (Abb. 6a–f)

Morphologie und Diskussion: Meine Beobachtungen stimmen weitgehend mit jenen von BUITKAMP und WILBERT (1974) überein, so daß ich auf ihre Beschreibung und die Abbildungen 6a–f verweise. Die von BUITKAMP und WILBERT (1974) unter der Pellicula liegenden Trichocysten stellte ich nicht fest (übersehen? Bei einem Stamm von einem anderen Fundort waren sie sehr auffallend!). Trichiten weder *in vivo* noch nach Protargolimprägation erkennbar. Mittlerer Körperabschnitt stets dicht gefüllt mit glänzenden, etwa 0,3 µm großen Granula und etwa 3 µm durchmessenden, gelblichen Einschlüssen, die sich intensiv mit Protargol imprägnieren. Dorsalbürste etwas variabel ausgebildet (Abb. 6c e, f), im vorderen Abschnitt mit etwa 4 µm langen, im hinteren

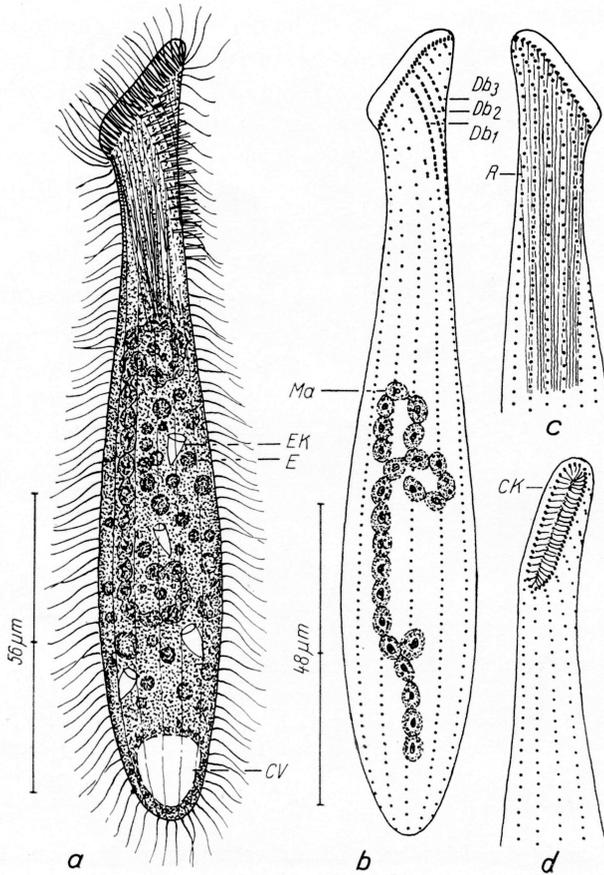


Abb. 7a—d. *Spathidium rusticanum* nach Lebendbeobachtungen (a) und Protargolimprägation (b—d). a: links laterale Ansicht. b, c: Infraciliatur der linken und der rechten Seite desselben Individuums. d: Infraciliatur der Ventralseite im proximalen Körperabschnitt. CK = circumorale Kinete, CV = kontraktile Vakuole, Db<sub>1</sub>, 2, 3 = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, E = Einschlüsse im Entoplasma, Ek = kegelförmige Einschlüsse im Entoplasma, Ma = Makronucleus, R = Reusenstäbe.

Abschnitt mit etwa  $2\mu\text{m}$  langen Dorsalborsten. Die circumorale Kinete besteht aus einem lang ovalen Kranz von Basalkörperpaaren (Abb. 6f). 7 bis 8 Somakineten mit je ungefähr 40 Cilien, die proximal etwa  $8\mu\text{m}$ , distal etwa  $6\mu\text{m}$  lang sind.

*Spathidium rusticanum* nov. spec. (Abb. 7a—d, 28—30)

Diagnose: *In vivo* etwa  $150 \times 25\mu\text{m}$  großes, im vorderen Drittel halsartig verjüngtes und stark abgeflachtes *Spathidium* mit sehr schräg abgestutztem, etwa  $20\mu\text{m}$  langem Mundwulst und kettenartigem Makronucleus, der aus ungefähr 25, durch breite Brücken verbundenen, etwa  $4 \times 2,5\mu\text{m}$  großen Nodien besteht. 17 dicht bewimperte Somakineten.

Locus typicus: Vereinzelt im Boden einer alpinen Mähwiese auf Braunerde beim Seppenbauer (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1617 m ü. d. M.).

**Morphologie:** Stets sehr schlank, im vorderen Drittel stark abgeflacht, dann zylindroid werdend. Peristomwulst etwa  $5\mu\text{m}$  hoch, bogenförmig geschwungen, dicht mit etwa  $5\mu\text{m}$  langen, stabförmigen Trichocysten gefüllt. Nodien des Makronucleus mit mehreren kleinen oder einem großen zentralen Nucleolus. Kontraktile Vakuole distal. Entoplasma im mittleren Körperabschnitt dicht gefüllt mit  $1,5$  bis  $4\mu\text{m}$  großen, protargolaffinen Einschlüssen. Außerdem kommen eigenartige kegelförmige Strukturen vor, vermutlich Nahrungsreste (Abb. 7a).

**Infracliatur genustypisch.** Die Somakineten der linken Seite stoßen annähernd rechtwinkelig, jene der rechten Seite dagegen im spitzen Winkel an die circumorale Kinete (Abb. 7b, c, 29, 30). Etwa 70 Basalkörper je Somakinete. Die circumorale Kinete besteht aus dicht nebeneinander liegenden, schräg zur Körperlängsachse orientierten Basalkörperpaaren, die auf der linken Seite dichter aneinander gerückt sind als auf der rechten (Abb. 28–30). Von jedem Paar entspringt eine etwa  $8\mu\text{m}$  lange Cilie und ein etwa  $50\mu\text{m}$  langer, zarter Reusenstab. Dorsalbürste dreireihig (Abb. 30). Linke Reihe mit etwa 14, mittlere mit etwa 19, rechte mit etwa 6 Basalkörperpaaren, aus denen etwa  $6\mu\text{m}$  lange, borstenartige Cilien entspringen. Einzelne Basalkörperpaare kommen vorn manchmal auch bei den der Dorsalbürste benachbarten Somakineten vor, deren Bewimperung hier ziemlich unregelmäßig ist.

**Diskussion:** *Spathidium rusticum* steht hinsichtlich des kettenförmigen Makronucleus *S. moniliforme* BATHIA, 1920 in der Darstellung von KAHL (1930–1935) und *S. extensum* KAHL, 1930 bis 1935 nahe. Beide Arten sind aber  $200$ – $250\mu\text{m}$  groß, vorn nicht so deutlich halsartig verjüngt, und ihr Mundwulst ist weniger stark abgeschrägt. Da diese Merkmale auch von VUXANOVICI (1959) gezeichnet wurden und daher konstant sein dürften, stupe ich meine Form als neue Art ein.

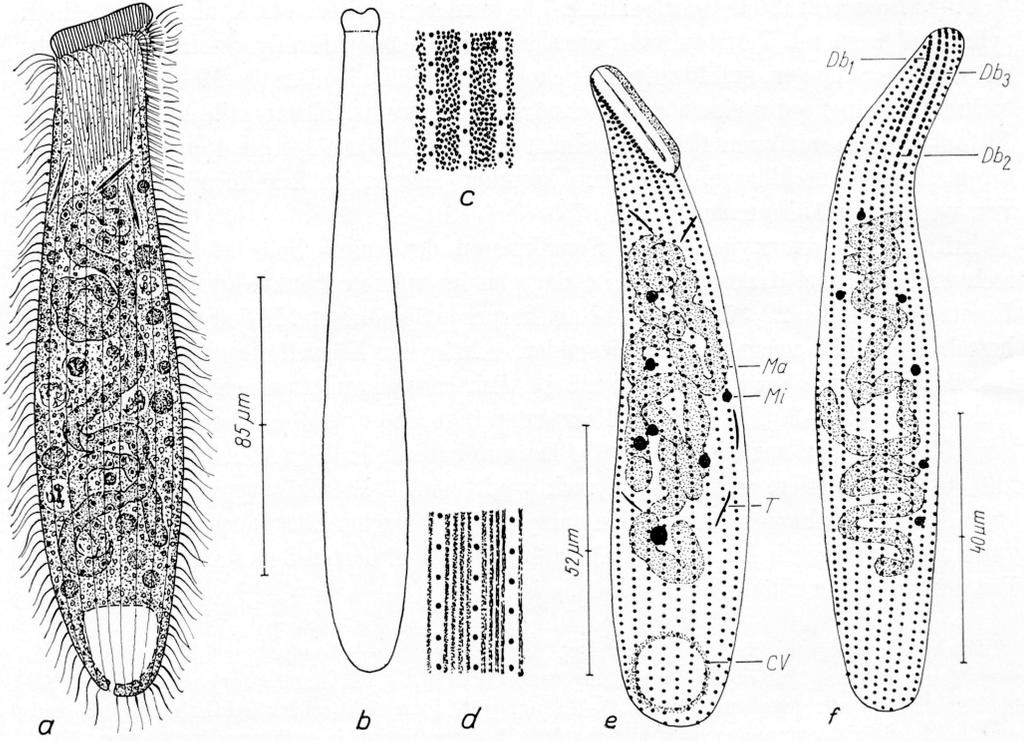
#### *Spathidium muscicola* KAHL, 1930 (Abb. 8a–f)

**Morphologie und Diskussion:** Die Körperform und der Kernapparat meiner *in vivo* etwa  $200\mu\text{m}$  großen Population stimmen mit der Darstellung von KAHL (1930, 1930–1935) überein (Abb. 8a, b). Zwischen den Somakineten etwa 10 Reihen glänzender, farbloser Granula (Protrichocysten?) und 4 protargolaffine Zonen (Abb. 8c, d). Makronucleus etwa  $3\mu\text{m}$  breit, vielfach verschlungen, häufig deutlich spiralg aufgerollt (Abb. 8e, f). Viele etwa  $2,3$ – $3\mu\text{m}$  große Mikronuclei (Abb. 8e). Trichocysten auch im Entoplasma, *in vivo* etwa  $18\mu\text{m}$  lang und in spindelförmigen Vakuolen eingeschlossen (Abb. 8a, e). Entoplasma dicht gefüllt mit winzigen, glänzenden Granula, etwa  $2,5\mu\text{m}$  großen, fettig glänzenden Kugeln und  $5$  bis  $10\mu\text{m}$  großen Nahrungsvakuolen mit undefinierbarem Inhalt.

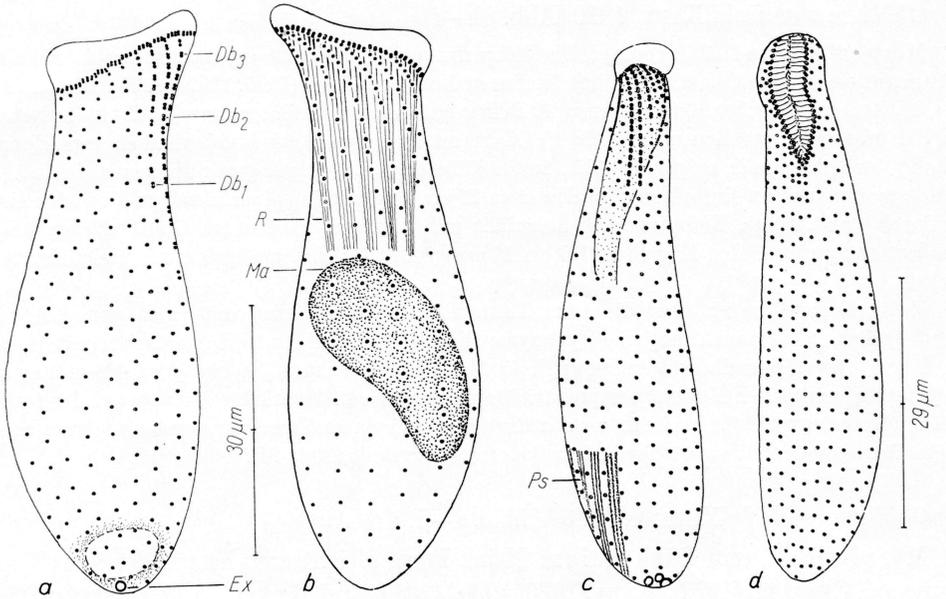
Meine Beobachtungen über die Infracliatur stimmen weitgehend mit jenen von BUITKAMP (1977b) überein, der auch mögliche Synonyma diskutiert. Ungefähr 27 Somakineten mit je etwa 60 Basalkörpern. Dorsalbürste dreireihig, linke Reihe leicht verkürzt, *in vivo* etwa  $40\mu\text{m}$  lang und mit kurzen, undeutlich V-förmig gespreizten Borsten versehen. Verstärkte Borsten auf der rechten Reihe (BUITKAMP 1977b) sind mir nicht aufgefallen. Bei einem Exemplar wurden mehrere an die linke Dorsalborstenreihe anstoßende Somakineten festgestellt (Abb. 8f).

#### *Spathidium spathula* MÜLLER, 1786 (Abb. 9a–d, 31)

**Morphologie und Diskussion:** Meine Form gleicht am ehesten der von WOODRUFF und SPENCER (1922), KAHL (1930, 1930–1935) und WENZEL (1953) als *S. spathula* bezeichneten Art. Der Makronucleus war aber stets lang ellipsoid, weshalb die Zuord-



8



9

nung der Art zweifelhaft ist und vielleicht erst bei einer Revision der Gattung entschieden werden kann. Nach WOODRUFF und SPENCER (1922) und WENZEL (1953) ist der Makronucleus bandartig.

Größe *in vivo* etwa  $130 \times 50 \mu\text{m}$ , nach den Protargolpräparaten  $56-66 \mu\text{m}$ , etwa 2:1 abgeflacht. Gestalt krugförmig, unterhalb des hohen Mundwulstes deutlich halsartig verjüngt. Makronucleus häufig bumerangartig geformt, etwa  $22 \times 10 \mu\text{m}$  groß, mit vielen  $0,5-1,3 \mu\text{m}$  großen Nucleolen. Kontraktile Vakuole distal, meist mehrere Exkretionspori, selten nur ein Porus im Zentrum des distalen Pols (Abb. 9a, c).

20-25, im Durchschnitt 21,2 ( $n = 5$ ) Somakineten mit je etwa 30 Basalkörpern. Zwischen den Kineten 3 protargolaffine Zonen (Abb. 9c). Die Somakineten der linken Seite stoßen in einem Winkel von etwa  $70^\circ$ , die der rechten Seite in einem Winkel von etwa  $30^\circ$  an die circumorale Kinete (Abb. 9a, b). Diese besteht aus schräggestellten Basalkörperpaaren. Ein Basalkörper jedes Paares besitzt eine etwa  $10 \mu\text{m}$  lange Cilie, vom anderen entspringt ein etwa  $26 \mu\text{m}$  langer Reusenstab. Die circumorale Kinete ist offensichtlich eine spezielle Fortsetzung der Somakineten, so wie bei *S. muscicola* (BUIKAMP 1977b). Von jeder Kinete biegen vorn etwa 5 Basalkörper nach rechts um (Abb. 9a, b, 31). Dadurch entsteht auch die typische Bündelung der Trichiten (Abb. 9b). Dorsalbürste aus 3 Reihen paarig angeordneter Basalkörper aufgebaut, variabel ausgebildet (Abb. 9a, c, 30), meist aber mit 2 annähernd gleich langen und einer deutlich verkürzten rechten Reihe (Abb. 9c).

*Spathidium muscorum* DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS, 1979 (Abb. 10a-g, 32-35)

Biometrische Charakteristik (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 15; Länge in  $\mu\text{m}$ : 48 bis 90 (66,9); Breite dicht unterhalb des distalen Endes der circumoralen Kinete in  $\mu\text{m}$ : 9,3 bis 17 (11,9); Größte Breite unterhalb des distalen Endes der circumoralen Kinete in  $\mu\text{m}$ : 13 bis 26 (17,6); Länge des Peristomwulstes in  $\mu\text{m}$  (gemessen wurde die Sehne des vom Wulst gebildeten Bogens): 21 bis 40 (27,7); Länge der 1., 2. und 3. Reihe der Dorsalbürste in  $\mu\text{m}$ : 4,2 bis 13 (8,0); 6,5 bis 13 (10,1); 4 bis 9 (6); Größe des Mikronucleus in  $\mu\text{m}$ : 4 bis  $5,8 \times 2,6$  bis 4 ( $3,3 \times 5,1$ ); Anzahl der Somakineten: 12 bis 18 (14,2).

Morphologie und Diskussion: Diese Art fand und determinierte ich, bevor die Arbeit von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) erschien. Auch ich stufte sie als

Abb. 8a-f. *Spathidium muscicola* nach Lebendbeobachtungen (a-c) und Protargolimprägnation (d-f). a: links laterale Ansicht. b: Ventralansicht (Umrißskizze). c, d: Teil der Pellicula in Aufsicht. Zwischen den Somakineten befinden sich dicht unter der Pellicula viele Granula und 4 protargolaffine Zonen. e, f: Infraciliatur der rechten und der linken Seite. CV = kontraktile Vakuole, Db<sub>1, 2, 3</sub> = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, T = Trichocyste.

Abb. 9a-d. *Spathidium spathula*. Infraciliatur nach Protargolimprägnation. a, b: links und rechts laterale Ansicht desselben Individuums. c: Dorsalansicht. d: Ventralansicht. Ex = Exkretionsporus der kontraktilen Vakuole, Db<sub>1, 2, 3</sub> = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, Ma = Makronucleus, Ps = protargolaffine Zonen zwischen den Somakineten, R = Reusenstäbe.

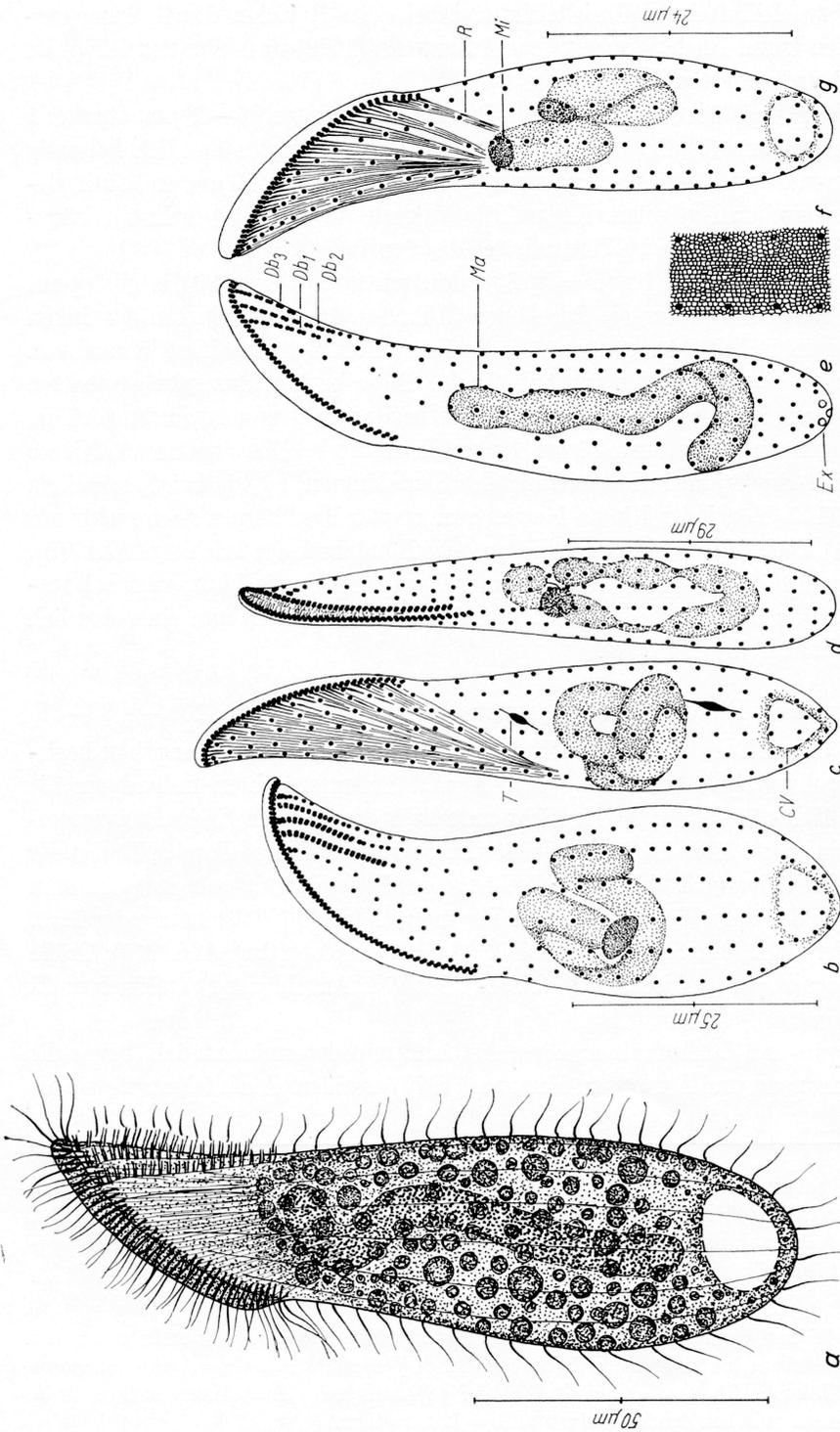


Abb. 10a—g. *Spathidium muscorum* nach Lebendbeobachtungen (a), nach Protangolimpregnation (b—d, e, g) und nach trockener Silberimpregnation (f). a: links laterale Ansicht. b: Infraciliatur der linken Seite. c, d: Infraciliatur der rechten und der ventralen Seite. e, g: Infraciliatur der linken und der rechten Seite desselben Individuums. Der Makronucleus in Abb. 10e wurde nach einem anderen Exemplar eingezeichnet. f: Teil des Silberliniensystems im mittleren Körperabschnitt. CV = kontraktile Vakuole, Db<sub>1</sub>, 2, 3 = 1. bis 3. Kinete der Dorsalbürste, Ex = Exkretionspore der kontraktilen Vakuole, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, R = Reusenstäbe, T = Trichocyste.

neu ein, und zwar als Varietät von *S. scalpriforme*! Da die Unterschiede zu dieser Art, die kleinere Körpergröße und der einfache Mikronucleus, doch recht bedeutend sind, übernehme ich nun den Namen von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979). Da meine Beobachtungen weitgehend mit den ihren übereinstimmen, beschränke ich die Beschreibung auf neue oder abweichende Einzelheiten und verweise im übrigen auf die Abbildungen.

Größe *in vivo* etwa  $100$  bis  $140 \times 35$  bis  $50 \mu\text{m}$ , in Körpermitte etwa  $2:1$ , vorn etwa  $4:1$  abgeflacht. Mundwulst stets skalpellartig, dicht gefüllt mit stabförmigen, etwa  $5,3 \mu\text{m}$  langen Trichocysten, deren Entwicklungsstadien (?) bei einigen Individuen im Entoplasma gefunden wurden (Abb. 10a, c, 33, 34). Bei dem von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) untersuchten Stamm waren die Trichocysten nur  $2 \mu\text{m}$  lang. Reusenstäbe in Bündeln angeordnet, etwa  $25 \mu\text{m}$  lang. Makronucleus bandartig, sehr unterschiedlich geformt, vereinzelt aus 2 ovalen Teilen bestehend (Exkonjugaten?) (Abb. 10a-e, 10g, 33). Kontraktile Vakuole mit mehreren Exkretionspori im Zentrum des distalen Pols. Entoplasma unterhalb des Mundwulstes dicht gefüllt mit 3 bis  $7 \mu\text{m}$  großen, leicht gelben, glänzenden Einschlüssen (Abb. 1a). Frißt Ciliaten (*Colpoda cucullus*). Somakineten im proximalen und distalen Drittel meist lockerer bewimpert als in Körpermitte. Dadurch wird die Abtrennung der circumoralen Kinete, die aus schräg gestellten Basalkörperpaaren besteht, von den Somakineten sehr deutlich. Die Somakineten der linken Seite stoßen in einem Winkel von etwa  $40^\circ$ , die der rechten Seite in einem Winkel von etwa  $20^\circ$  an die circumorale Kinete. Dorsalbürste im Verhältnis zur Körpergröße auffallend kurz, was ein wichtiger Unterschied zu dem ähnlichen *S. cultriforme* ist (FRYD-VERSAVEL et al. 1975). Ihre Basalkörper sind meist deutlich paarig angeordnet, allerdings stehen die Paare oft so eng nebeneinander, daß 3 Reihen dicht stehender Basalkörper vorgetäuscht werden, so wie es DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) beschrieben haben. Die den 3 Dorsalborstenreihen benachbarten Somakineten besitzen vorn manchmal einige Basalkörperpaare, was ebenfalls mit den Angaben von DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS (1979) übereinstimmt (Abb. 10b, 35). Silberliniensystem sehr engmaschig, etwa 15 bis 20 undeutlich linear orientierte Maschenreihen zwischen je 2 Somakineten (Abb. 10f, 32). Im Bereich der Dorsalbürste sind die Maschen vergrößert (vgl. FOISSNER 1980d).

#### 4. Familie Tracheliidae EHRENBERG

*Dileptus breviprobois* nov. spec. (Abb. 11a—d, 24, 25)

Diagnose: *In vivo* etwa  $130$  bis  $200 \times 10$  bis  $20 \mu\text{m}$  großer, nicht auffallend kontraktiler *Dileptus* mit im Verhältnis zur Körperlänge sehr kurzem Rüssel. Ungefähr 6 an der Dorsalseite unterhalb des Oralapparates in einer Reihe angeordnete kontraktile Vakuolen. 2 spiralig verdrehte, bandartige Makronuclei, zwischen denen ein etwa  $1,4 \mu\text{m}$  durchmessender Mikronucleus intercaliert ist. 8 bis 10 Somakineten.

Locus typicus: Vereinzelt im Boden einer Almweide auf der Hochmais (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1850 m ü. d. M.).

Biometrische Charakteristik (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 8;

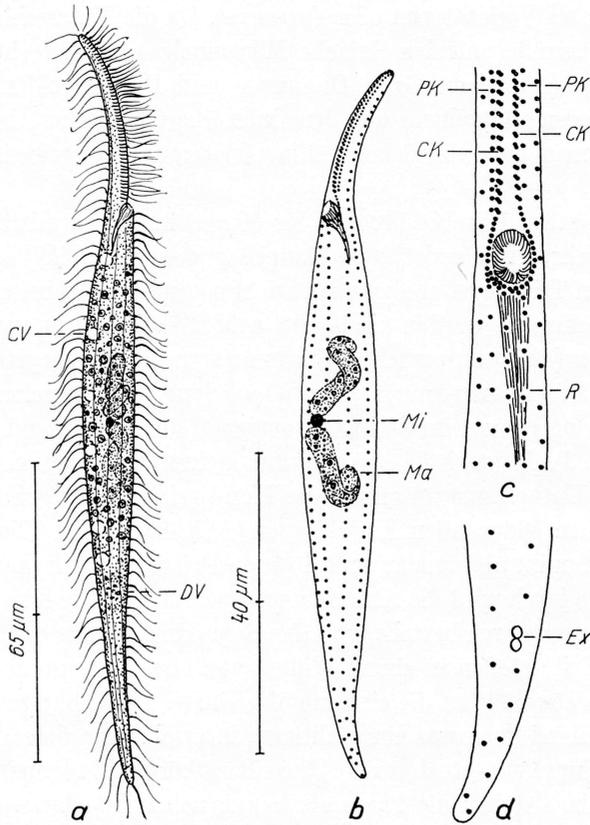


Abb. 11a–d. *Dileptus breviprobois* nach Lebendbeobachtungen (a) und Protargolimprägnation (b–d). a: rechts laterale Ansicht. b: Infraciliatur der linken Seite. c: Infraciliatur der Ventralseite im Bereich des Oralapparates. d: Infraciliatur der Dorsalseite im distalen Körperabschnitt. CK = circumorale Kinete, CV = kontraktile Vakuole, DV = Defäkationsvakuole, Ex = Exkretionspore einer kontraktile Vakuole, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, PK = praeorale Kineten, R = Reuse.

Länge in  $\mu\text{m}$ : 85 bis 167 (118,9); größte Körperbreite in  $\mu\text{m}$ : 8 bis 13 (10,2); Distanz von vorn bis zum Beginn der Reuse in  $\mu\text{m}$ : 20 bis 35 (28); Distanz von der Reuse bis zum distalen Körperende in  $\mu\text{m}$ : 65 bis 109 (90,9); Länge der Kernfigur in  $\mu\text{m}$ : 23 bis 57 (30,2); Breite des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ : 2,4 bis 3,8 (3,3); Durchmesser des Mikronucleus in  $\mu\text{m}$ : 1,3 bis 1,5 (1,4); Anzahl der Makronuclei: 2 (2); Anzahl der Mikronuclei: 1 (1); Anzahl der Somakineten in Körpermitte: 8 bis 10 (8,7).

Morphologie: Gestalt stets sehr schlank, etwa 13:1, lateral manchmal leicht abgeflacht. Sehr empfindlich, der Rüssel wird kurz nach Auflegen des Deckglases meist durch Selbstamputation abgeworfen. Er enthält viele, etwa  $3\mu\text{m}$  lange Extrusome. Reusenöffnung in Aufsicht leicht ellipsoid, etwa  $2,5\mu\text{m}$  im Durchmesser. Pharynx trichterförmig, sehr kurz, aus feinen Stäben aufgebaut (Abb. 11a). Makronucleus nor-

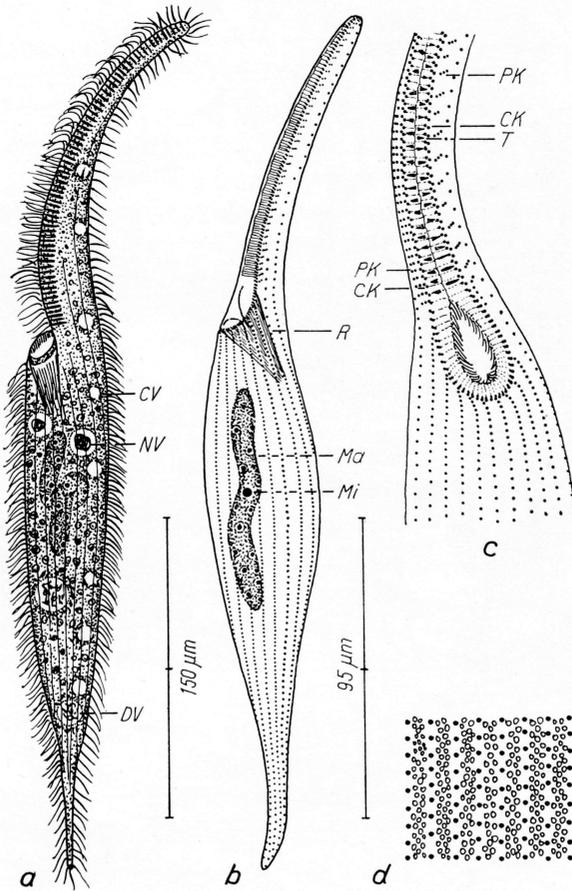
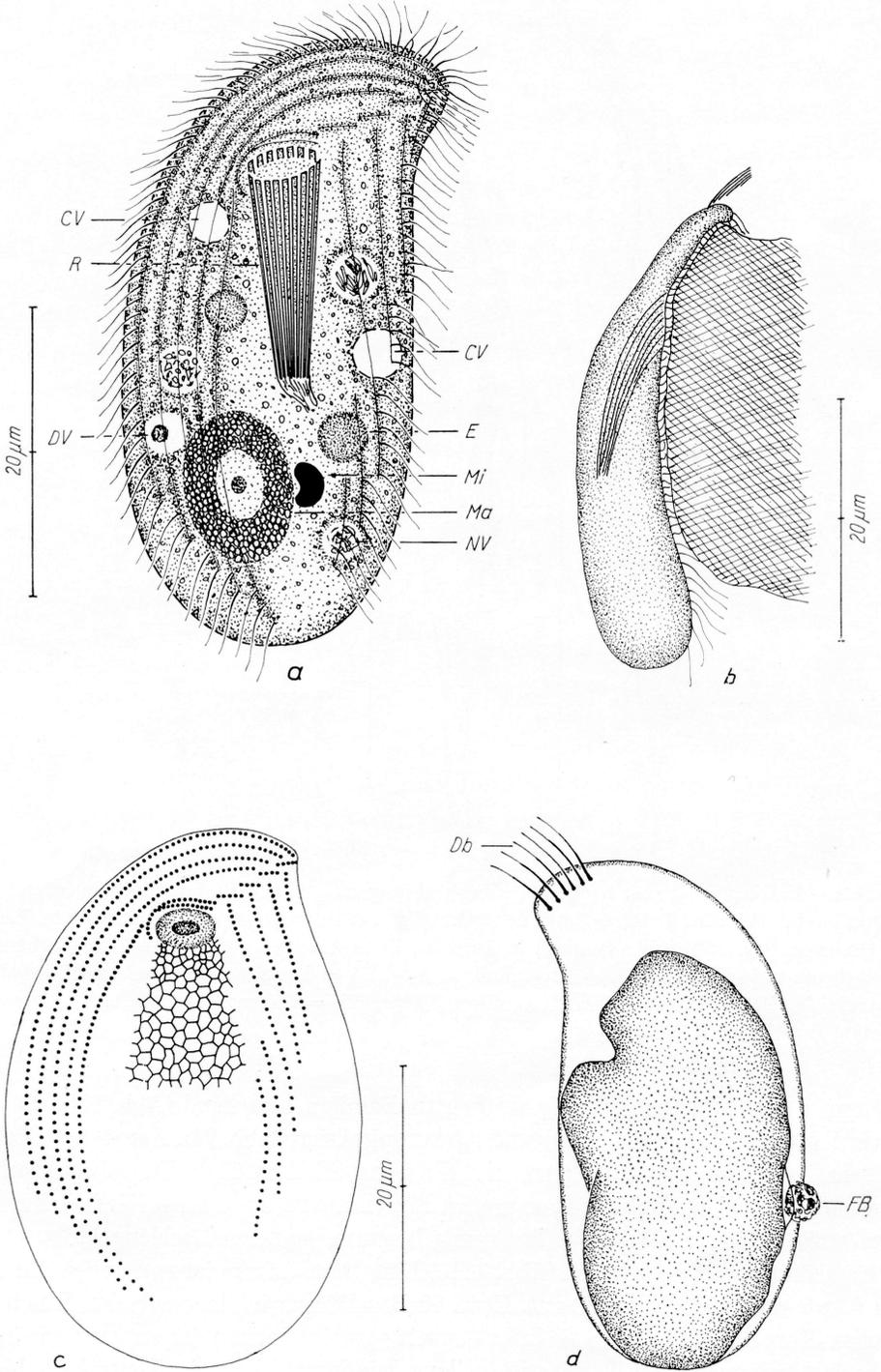


Abb. 12a—d. *Dileptus terrenus* nach Lebendbeobachtungen (a, d) und Protargolimprägation (b, c). a: links laterale Ansicht. b: Infraciliatur der linken Seite. c: Infraciliatur der Ventralseite im Bereich des Oralapparates. d: Teil der Pellicula in Aufsicht. Zwischen den Somakineten liegen dicht unter der Pellicula viele Granula. CK = circumorale Kinete, CV = kontraktile Vakuole, DV = Defäkationsvakuole, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, NV = Nahrungsvakuole, PK = praeorale Kineten, R = Reuse, T = Trichocyste.

malerweise aus 2 kurzen, spiralg verdrehten Bändern bestehend (Abb. 11 b, 25). Bei einem Exemplar war er viel länger und stärker spiralisiert (Abb. 24). Kontraktile Vakuolen sehr klein, zum Teil mit gepaarten Exkretionspori (Abb. 11 d). Entoplasma farblos, glänzend, mit vielen, ungefähr  $2\ \mu\text{m}$  großen Einschlüssen. Im distalen Fünftel eine etwa  $4\ \mu\text{m}$  große Defäkationsvakuole. Bewegung langsam, manchmal schlängelnd.

Infraciliatur gattungstypisch (Abb. 11 b). Eine Dorsalbürste ist vorhanden, ihr Aufbau wurde aber nicht klar erkannt. Etwa 80 Basalkörper in einer dorsalen Kinete, im distalen Körperabschnitt sind sie etwa doppelt so weit voneinander entfernt wie in der Höhe des Oralapparates. Cilien etwa  $9\ \mu\text{m}$  lang. Die Somakineten der Ventralseite biegen beim Mund nach rechts um und stoßen an die circumorale Kinete, die praeoral aus



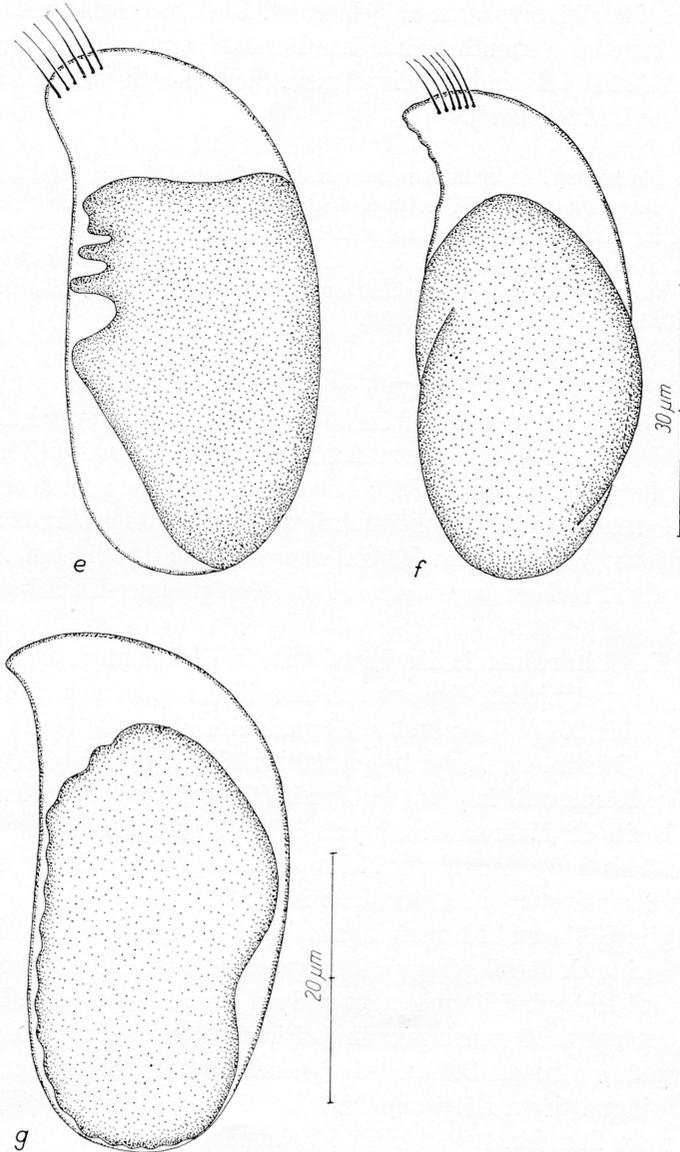


Abb. 13a–g. *Pseudochilodonopsis mutabilis* nach Lebendbeobachtungen (a, b, d–g) und trockener Silberimprägnation (c). a: Ventralansicht. b: Lateralansicht eines dicht an ein Bodenpartikel angeschmiegtens Individuums. c: Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventralseite. d, e: Dorsalansicht des in Abb. 13a dargestellten Individuums. Der Dorsalkörper ist metabolisch. Abstand der beiden Bilder etwa 50 Sekunden. f, g: weitere Dorsalansichten, um die Variabilität der Körperform und des Dorsalkörpers zu demonstrieren. CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalbürste, DV = Defäkationsvakuole, E = Einschluß im Entoplasma, FB = Fäkalienballen, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, NV = Nahrungsvakuole, R = Reuse.

schräg gestellten Basalkörperpaaren aufgebaut ist. Dicht neben ihr verläuft links und rechts je eine Kinete mit vermutlich einfachen Basalkörpern, eventuell auch mit Basalkörperpaaren (Abb. 11c). Es sind dies die offensichtlich sehr schwach entwickelten praeroralen Kineten (vgl. *D. terrenus!*).

Diskussion: Die Merkmalskombination, sehr schlanke Gestalt, kurzer Rüssel, dorsal in einer Längsreihe angeordnete kontraktile Vakuolen und spiralig verdrehte Makronuclei, zwischen denen der Mikronucleus intercaliert ist, unterscheidet *D. breviprobois* von den bei KAHL (1930–1935) und DRAGESCO (1963) angeführten Arten. Die neue Species ist in die Gruppe der „Especies petites et effilées“ von DRAGESCO (1963) einzureihen, die *D. anguillula* KAHL, 1930–1935, *D. gracilis* KAHL, 1930–1935 und *D. tenuis* PENARD, 1922 umfaßt.

*Dileptus terrenus* nov. spec. (Abb. 12a–d, 23)

Diagnose: *In vivo* 400 bis 450 × 40 bis 50 µm großer, wenig kontraktiler, sehr dicht bewimperter *Dileptus* mit stabförmigem Makronucleus, dem ein kugelförmiger Mikronucleus dicht anliegt. Dorsal eine im Rüssel beginnende und kurz vor dem distalen Körperende endende Reihe von etwa 10 kontraktilen Vakuolen. Ungefähr 29 Somakineten.

Locus typicus: Vereinzelt im Boden einer alpinen, beweideten Mähwiese auf Schwemmboden bei Fusch an der Glocknerstraße (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 879 m ü. d. M.).

Biometrische Charakteristik (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 5; Länge in µm: 227 bis 267 (251,2); größte Körperbreite in µm: 32 bis 42 (36); Distanz von vorn bis zum Beginn der Reuse in µm: 80 bis 105 (96,6); Distanz von der Reuse bis zum distalen Körperende in µm: 122 bis 175 (154,6); Länge der Kernfigur in µm: 46 bis 73 (58); Breite des Makronucleus in µm: 6,7 bis 7,9 (7,1); Durchmesser des Mikronucleus in µm: 2 bis 2 (2); Anzahl der Makronuclei: 1 (1); Anzahl der Mikronuclei: 1 (1); Anzahl der Somakineten in Körpermitte: 26 bis 33 (29).

Morphologie: Größe und Körperform ziemlich konstant, Verhältnis Länge : Breite etwa 10 : 1. Rüssel nach dorsal gebogen, kurz vor der Reuse auffallend breit werdend, ventral dicht mit leicht spindelförmigen, etwa 8 µm langen Extrusomen besetzt. Distal schwanzartig verlängert. Reuseneingang in Aufsicht eiförmig. Pharynx trichterförmig, aus feinen, etwa 23 µm langen Stäben aufgebaut. Makronucleus manchmal leicht verschlungen, stets im mittleren Körperabschnitt liegend (Abb. 12a, b). Pellicula sehr elastisch, zwischen den Somakineten ungefähr 3 Reihen farbloser, dicht unter der Pellicula liegender Granula (Abb. 12d). Kontraktile Vakuolen mit 1–3 Exkretionspori. Am Beginn der schwanzartigen Verlängerung eine etwa 10 µm durchmessende Defäkationsvakuole. Entoplasma farblos, mit vielen, etwa 3 µm großen, leicht grüngelben, kugelförmigen, glänzenden Einschlüssen, weshalb die Tiere bei kleiner Vergrößerung bräunlich erscheinen. Nahrungsvakuolen mit undefinierbarem Inhalt, bis 20 µm groß. Bewegung langsam, wühlt zwischen den Bodenpartikeln, an die er sich dicht anschmiegt.

Infraciliatur gattungstypisch (Abb. 12b). Eine Dorsalbürste ist vorhanden, ihr genauer Aufbau konnte aber nicht ermittelt werden. Etwa 150 Basalkörper in einer dorsalen Kinete, im distalen Körperabschnitt sind sie etwa doppelt so weit voneinander

entfernt wie in Körpermitte. Cilien ungefähr  $12\ \mu\text{m}$  lang. Die Somakineten der Ventralseite biegen beim Mund nach rechts um und stoßen an die circumorale Kinete, die aus schräg gestellten Basalkörperpaaren aufgebaut ist. An ihrer linken Seite inserieren etwa 50 schräg nach proximal gerichtete praeorale Kineten, die aus 2–3 Basalkörpern aufgebaut sind. An ihrer rechten Seite inserieren dagegen etwa 150 normal zu den Basalkörperpaaren der circumoralen Kinete orientierte praeorale Kineten, die konstant aus nur 2 Basalkörpern aufgebaut sind. Die praeoralen Kineten beginnen an der Rüsselspitze und enden kurz vor der Reuse (Abb. 12 b, c, 23).

**Diskussion:** Nach KAHL (1930–1935) und DRAGESCO (1963) besitzen nur 3 Arten dieser Gattung einen ungegliederten, stabartigen Makronucleus: *D. gigas* (CLAPARÉDE und LACHMANN, 1859), *D. tenuis* PENARD, 1922, *D. gracilis* KAHL, 1930–1935. Von dem über  $1000\ \mu\text{m}$  großen *D. gigas* unterscheidet sich *D. terrenus* neben der Körpergröße auch durch die Körperform. Die knapp über  $100\ \mu\text{m}$  groß werdenden Arten *D. tenuis* und *D. gracilis* besitzen nur 3 bzw. 2 kontraktile Vakuolen.

##### 5. Familie Chilodonellidae DEROUX

*Chilodonella uncinata* EHRENBERG, 1838 (Abb. 41, 42)

**Biometrische Charakteristik** (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 13; Länge in  $\mu\text{m}$ : 28 bis 36 (31,9); größte Körperbreite in  $\mu\text{m}$ : 15 bis 23 (17,8); Länge der Dorsalbürste in  $\mu\text{m}$ : 2,7 bis 4,2 (3,4); Größe des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ : 8 bis  $10,6 \times 6,6$  bis 8 ( $9 \times 7,1$ ); Anzahl der Basalkörper der Dorsalbürste: 6 bis 11 (8,4); Anzahl der Kineten des rechten Wimperfeldes: 5 (5) (Bei einem Individuum wurden 6 festgestellt, Abb. 41!); Anzahl der Kineten des linken Wimperfeldes: 4–6 (5).

**Morphologie und Diskussion:** Diese Species entsprach weitgehend den aus Kleingewässern isolierten Populationen (FOISSNER 1979b), weshalb hier nur abweichende Merkmale und wichtige Speciescharakteristika angeführt werden. Dorsalkörper gering bis hoch gewölbt. Reuse stark nach dorsal geneigt, distal immer füllhornartig umgebogen. Makronucleus stets mit größerem zentralen Nucleolus und vielen kleineren peripheren Nucleolen. Lage der Dorsalbürste sehr konstant und charakteristisch: schräg unterhalb der praeoralen Kinete, mit der sie ein annähernd gleichschenkeliges Dreieck bildet (Abb. 42).

*Pseudochilodonopsis mutabilis* nov. spec. (Abb. 13a–g, 36)

**Diagnose:** *In vivo* 35–70  $\mu\text{m}$  große, mäßig bis stark abgeflachte, sehr flexible *Pseudochilodonopsis* mit unterschiedlich geformtem Dorsalkörper und einer dem vorderen Körperrand genäherten Dorsalbürste, die aus etwa 6 Cilien aufgebaut ist. Praeoraler Körperabschnitt sehr beweglich und kontraktil. Kontraktile Vakuole des linken Seitenfeldes etwa in der Mitte der Körperlänge.

**Locus typicus:** Vereinzelt in einer wenig entwickelten Rendsina beim Hochtor-Nord (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2520 m ü. d. M.).

**Morphologie:** Körperform sehr variabel, proximal meist etwas schmaler als distal. Schnabel spitz bis breit gerundet, stets aber den linken Körperrand weit überragend. Distal immer breit gerundet. Ventral eben, dorsal gering bis mäßig stark gewölbt, etwa 1 : 4 bis 1 : 2 abgeflacht, Praeorale stets stark abgeflacht und durchsichtig, postoral mehr

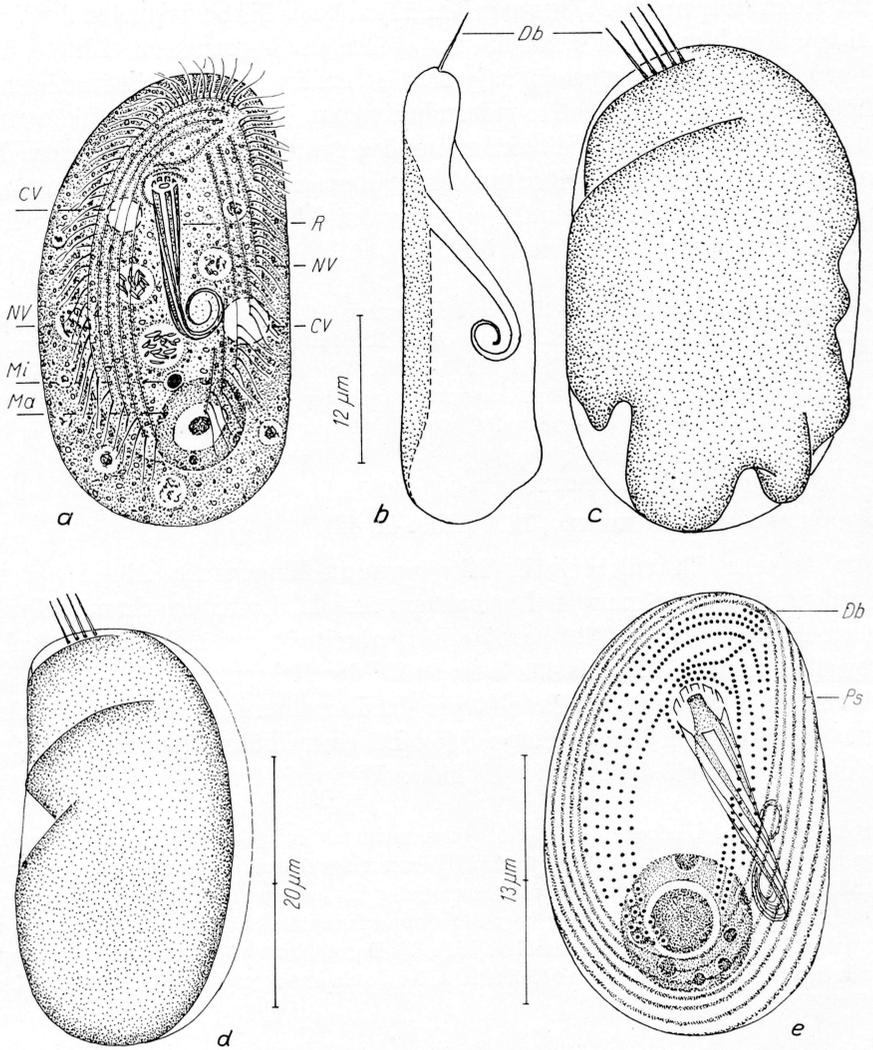


Abb. 14a–e. *Odontochlamys alpestris* nach Lebendbeobachtungen (a–d) und Protargolimprägation (e). a: Ventralansicht. b: Lateralansicht. c, d: Dorsalansichten. e: Infraciliatur der Ventralseite. CV = kontraktile Vakuole, Db = Dorsalbürste, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, NV = Nahrungsvakuole, PS = protargolaffine Zonen, R = Reuse.

oder minder ausgeprägt sackartig und undurchsichtig (Abb. 13b). Dorsalkörper auffallend metabolisch, besonders nach dem Auflegen des Deckglases sehr unterschiedlich geformt, überragt manchmal ein wenig die Ventralseite (Abb. 13d–g). Die Metabolie dürfte ein durch den Deckglasdruck hervorgerufenen Artefakt sein. Vielleicht ist es auch das erste Anzeichen der Encystierung, bei der sich der Dorsalkörper über die Ventralfläche wölbt (s. unten). Reuse etwa  $17\ \mu\text{m}$  lang,  $5\ \mu\text{m}$  breit, aus ungefähr 15 nach

dorsal gerichteten Stäben aufgebaut, die distal nicht füllhornartig umgebogen sind. Makronucleus zentral bis subzentral gelegen, etwa  $12 \times 8 \mu\text{m}$  groß, mit grob granulärer Außenzone und zentralem Nucleolus. Mikronucleus etwa  $3 \mu\text{m}$  groß, an der dem Makronucleus zugewandten Seite leicht eingebuchtet. 2 kontraktile Vakuolen in konstanter Lage, die eine dicht unterhalb der Reuse im rechten, die andere etwa in Körpermitte im linken Cilienfeld (Abb. 13a). Cytopyge am Beginn des distalen Körperdrittels, mündet am linken Rand des Dorsalkörpers aus (Abb. 13d). Entoplasma farblos, mit wenigen bis vielen winzigen, stark lichtbrechenden Granula, etwa 3 bis  $5 \mu\text{m}$  großen Nahrungsvakuolen mit Bakterien und manchmal einigen glänzenden, farblosen, etwa  $3 \mu\text{m}$  durchmessenden Einschlüssen. Defäkationsvakuolen hyalin, mit kompakten, strukturlosen Nahrungsresten. Gleitet hastig hin und her, schmiegt sich auch dicht an die Bodenpartikel an, wobei der praeorale Abschnitt manchmal zuckende Bewegungen ausführt (Abb. 13b).

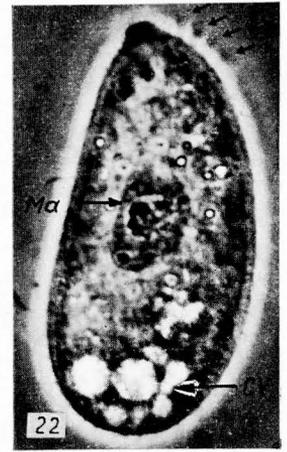
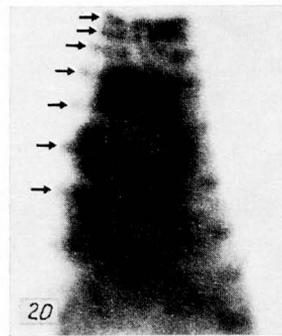
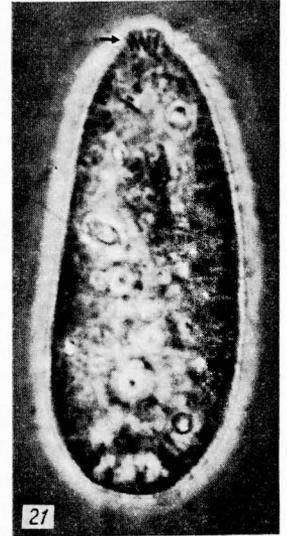
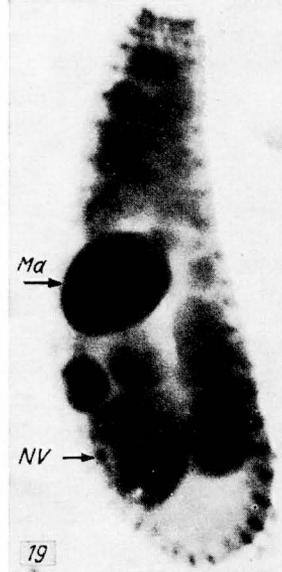
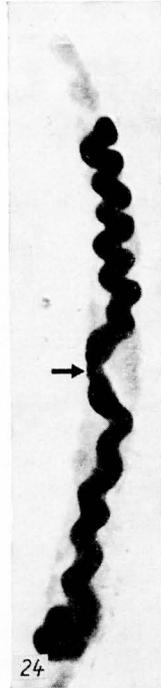
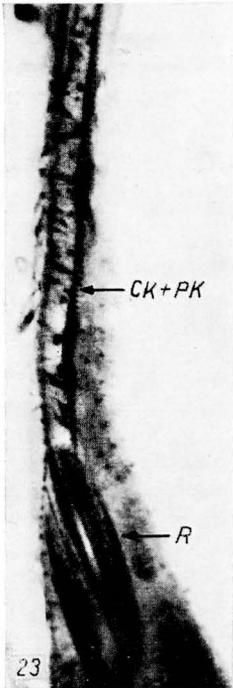
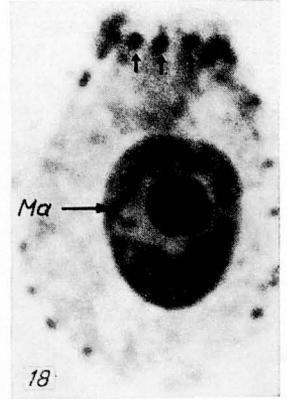
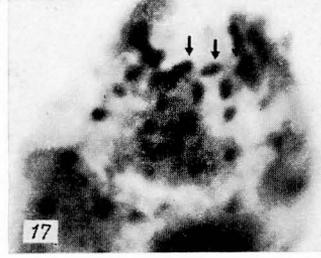
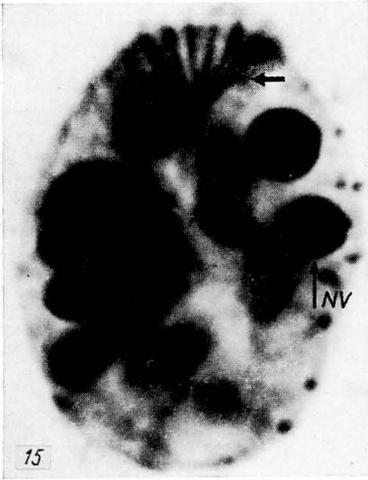
Infracliatur und Silberliniensystem genustypisch (FOISSNER 1979b): 5 rechte, 6 linke, 2 circumorale und 4 kleine praeorale Kineten, die die in den Abb. 13c und 36 dargestellte Anordnung aufweisen. Basalkörper im distalen Teil der Somakineten lockerer angeordnet als im proximalen Abschnitt. Dorsalbürste stets dem vorderen Körperrand genähert, nie unterhalb der praeoralen Kineten liegend (vgl. *Chilodonella uncinata*!). Cilien etwa  $6 \mu\text{m}$  lang, Dorsalborsten etwa  $8 \mu\text{m}$  lang, proximal sehr dünn werdend. Maschen des Silberliniensystems  $1,3\text{--}1,8 \mu\text{m}$  groß, im Bereich des Oralapparates und zwischen den Somakineten etwas kleiner. In den Stoßpunkten der Maschen liegen viele argyrophile Körnchen (Abb. 36).

Encystierung: Längere Zeit zwischen Objektträger und Deckglas gehaltene Individuen encystieren sich manchmal. Dabei wird zuerst der Schnabel eingezogen, wobei er heftig hin und her zuckt. Anschließend wölben sich die Körperränder über die Ventralseite und innerhalb von etwa 15 min werden die Cystenmembranen sezerniert. Die fertigen Cysten haben einen Durchmesser von ungefähr  $30 \mu\text{m}$ .

Diskussion: Der eigenartige, metabolische Dorsalkörper und die Lage der kontraktilen Vakuolen unterscheiden *P. mutabilis* von den bisher bekannten Arten dieser Gattung (FOISSNER 1979b) und von einigen hinsichtlich der Lage der Dorsalbürste und der Körperform ähnlichen *Chilodonella*-Arten. Am ähnlichsten ist ihr die leider ganz unzureichend dargestellte *Chilodonella convexa* KAHL, 1930–1935. Da bei *P. mutabilis* der Dorsalkörper die Ventralseite nicht so auffallend weit überragt und die linke kontraktile Vakuole weiter oben liegt, wurde sie nicht damit identifiziert. Die hinsichtlich der Dorsalbürste, der Lage der kontraktilen Vakuolen und der Körperform recht ähnliche *Chilodonella uncinata* TUCCOLESKO, 1962 besitzt Trichocysten und einen regelmäßig geformten Dorsalkörper. Vielleicht ist die von GRANDORI und GRANDORI (1934) aus einem italienischen Boden beschriebene *Chilodonella* sp. mit *P. mutabilis* identisch.

*Odontochlamys alpestris* nov. spec. (Abb. 14a–e, 37–40, 43–46)

Diagnose: *In vivo* etwa  $30$  bis  $50 \times 19$  bis  $25 \mu\text{m}$  große, im Umriß annähernd orthogonale *Odontochlamys* mit unregelmäßig gelapptem Dorsalkörper und sehr kurzer, vorn in der Mitte der Dicke des Tieres inserierter Dorsalbürste. Reuse unten füllhornartig umgebogen. Rechtes Wimperfeld mit 5, linkes mit 6 Kineten.



**Locus typicus:** Selten im Boden einer alpinen Grasheide beim Wallackhaus (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2310 m ü. d. M.).

**Biometrische Charakteristik** (Mittelwerte in Klammern): Alle Angaben basieren auf protargolimprägnierten Exemplaren. Anzahl der untersuchten Individuen: 11; Länge in  $\mu\text{m}$ : 23 bis 32 (26,4); größte Körperbreite in  $\mu\text{m}$ : 15 bis 21 (17,3); Größe des Makronucleus in  $\mu\text{m}$ : 6,6 bis  $9,3 \times 5,3$  bis 6,6 ( $7,4 \times 5,9$ ); Länge der Dorsalbürste in  $\mu\text{m}$ : 1,2 bis 2,5 (1,7); Anzahl der Cilien der Dorsalbürste: 3 bis 6 (4,1, meist 4); Anzahl der Somakineten des rechten Wimperfeldes: 5 (5); Anzahl der Somakineten des linken Wimperfeldes: 6 (6).

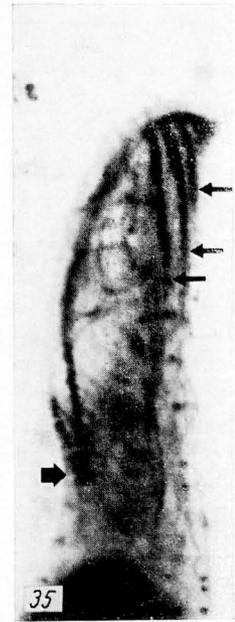
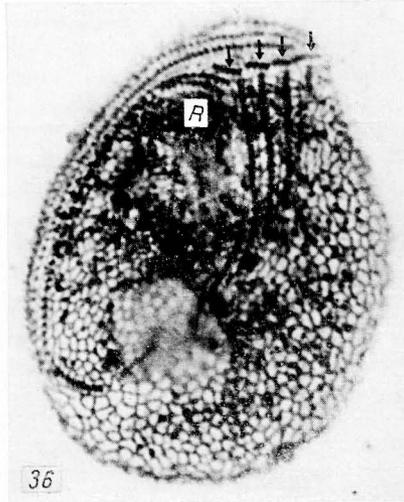
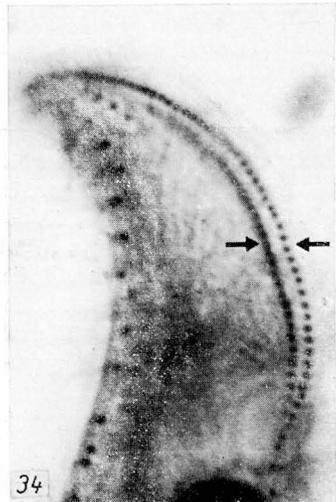
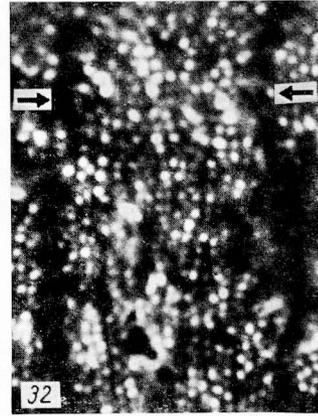
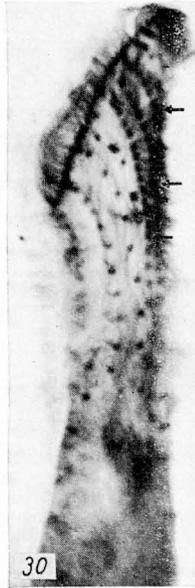
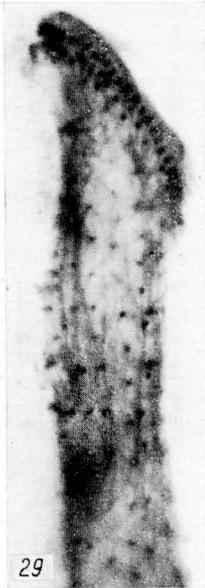
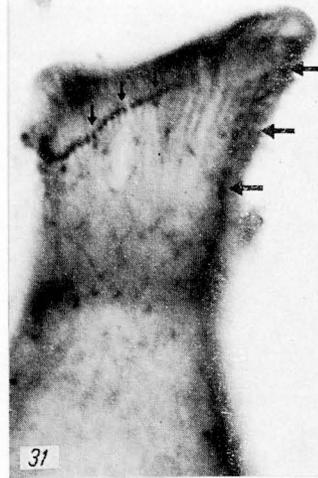
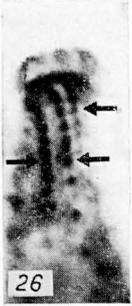
**Morphologie:** Körperform verhältnismäßig konstant, vorn und hinten breit gerundet, rechter Körperrand meist deutlich konvex, linker Körperrand leicht konkav bis konvex. Praeoral stark, postoral wenig abgeflacht (Abb. 14b). Ventralseite im Bereich der Kineten etwa  $2\mu\text{m}$  tief eingesenkt. Dorsalseite postoral stark konvex, Körperquerschnitt postoral daher schalenförmig (Abb. 14b). Dorsalkörper sehr unterschiedlich geformt, distal meist mit lappenartigen Fortsätzen, die die Ventralseite manchmal leicht überragen. Proximal fast immer 2 bis 3 tiefe Furchen, die am linken Körperrand beginnen und bis über die Mediane reichen (Abb. 14c, d). Reuse etwa  $12\mu\text{m}$  lang,  $2,5\mu\text{m}$  breit, stark nach dorsal geneigt, aus ungefähr 8 leicht spiralig verdrehten Stäben aufgebaut, die distal stets füllhornartig eingerollt sind. Makronucleus gering bis deutlich ellipsoid, stets im distalen Drittel des Tieres gelegen, mit großem, zentralem Nucleolus und vielen kleineren, peripher liegenden Nucleolen. Mikronucleus ellipsoid, von einer leicht erkennbaren Membran umgeben, liegt dem Makronucleus dicht an (Abb. 14a, 37). 2 kontraktile Vakuolen, die eine dicht unterhalb des Reuseneinganges im rechten, die andere etwas unterhalb der Körpermitte im linken Wimperfeld. Pellicula weich, verformbar, zeigt auf der Ventralseite etwa 8 eiförmige, gering protargolaffine Zonen (Fibrillen?), die das Wimperfeld umziehen (Abb. 14e). Dicht unter der Pellicula viele stark protargolaffine, etwa  $1\mu\text{m}$  große Granula, vermutlich Protrichocysten. Entoplasma farblos, dicht gefüllt mit winzigen Granula und Nahrungsvakuolen mit Bakterien und Zooflagellaten. Bewegung langsam, gleitend, schmiegt sich dicht an die Bodenpartikel an.

Abb. 15–18. *Plagiocampa difficilis*. Infraciliatur nach Protargolimprägnation. 15: Ventralansicht. Der Pfeil weist auf die Reuse. 16, 18: Dorsalansichten. Die Pfeile weisen auf die Dorsalbürste. 17: Blick auf die Mundöffnung. Die Pfeile weisen auf die Dorsalbürste. Ma = Makronucleus, NV = Nahrungsvakuole.

Abb. 19–22. *Lagynophrya trichocystis*. 19, 20: Infraciliatur nach Protargolimprägnation. Die Pfeile weisen auf die kreisförmigen Kineten im proximalen Körperabschnitt. 21, 22: Lebendaufnahmen im Phasenkontrast. Der Pfeil in Abb. 21 weist auf die Trichocysten im Mundwulst. Die Pfeile in Abb. 22 markieren die Dorsalbürste. CV = kontraktile Vakuole, Ma = Makronucleus, NV = Nahrungsvakuole.

Abb. 23. *Dileptus terrenus*. Infraciliatur des proximalen Körperabschnittes nach Protargolimprägnation. CK + PK = circumorale Kinete und praeorale Kineten, R = Reuse.

Abb. 24, 25. *Dileptus breviproboseis*. Kernapparat nach Protargolimprägnation. Die Pfeile weisen auf den Mikronucleus. 24: Individuum mit außergewöhnlich stark spiralisierten Kernteilen. 25: typische Form des Kernapparates.



Infraciliatur wenig variabel, ähnelt jener von *O. gouraudi* (vgl. BUTTKAMP 1977b). Das postorale wimperfreie Feld ist im Vergleich zu *Chilodonella uncinata* sehr schmal und die Somakineten des rechten Wimperfeldes biegen vorn viel deutlicher nach hinten (Abb. 40, 41), besonders bei *O. gouraudi* (BUTTKAMP 1977b). Länge der 2 inneren Kineten des linken Wimperfeldes ziemlich variabel, äußerste linke Kinete aus nur 5 bis 7 Basalkörpern bestehend. Praeorale Kinete kurz, beginnt am rechten Rand der Reuse, zieht dann schräg nach vorn und endet bei der dritten Kinete des rechten Wimperfeldes. Zwei circumorale Kineten, die äußere ist so wie bei *O. gouraudi* auffallend regelmäßig halbkreisförmig (Abb. 14e, 37, 40, 44, 45). Cilien und Dorsalborsten etwa  $4\mu\text{m}$  lang. Die Cilien überragen nur vorn den Körperrand, die steifen Dorsalborsten stehen weit vor (Abb. 14e, e, 38, 45). Silberliniensystem gitterförmig, schwierig zu imprägnieren, meist nur in kleinen Arealen gut erhalten. Maschen etwa  $1,2\mu\text{m}$  groß, in den Stoßpunkten meist argyrophile Granula (Abb. 44–46).

Encystierung: Diese kann leicht dadurch induziert werden, daß man die Tiere zwischen Objektträger und Deckglas etwas preßt, oder indem man den Wassertropfen langsam verdunsten läßt. Die Encystierung vollzieht sich unter ungünstigen Bedingungen so rasch, daß in trockenen Silberpräparaten, die etwa 5 min zur Entquellung benötigten, meist nur noch späte Encystierungsstadien anzutreffen sind. Auch bei *O. gouraudi* dauert sie nur ungefähr 20 min (CERTES 1891), nach eigenen Beobachtungen sogar nur 5 min. Zu Beginn der Encystierung runden sich die Tiere ab, der ventrale Körperrand wird breiter und beginnt sich über die Ventralseite zu schieben (Abb. 38). Die Pellicula ist dabei in konvulsiver Bewegung und offensichtlich weicher als beim normalen Tier, da sie sich bei der Entquellung stärker verformt (Abb. 45). Im mittleren Stadium des Prozesses entsteht ein schnürbeutelartiges Gebilde mit einer kleinen, zentralen Öffnung (Abb. 39, 46). In der späten Phase der Encystierung wird die Öffnung kleiner und eine dünne Cystenmembran wird erkennbar (Abb. 43). Der Durchmesser

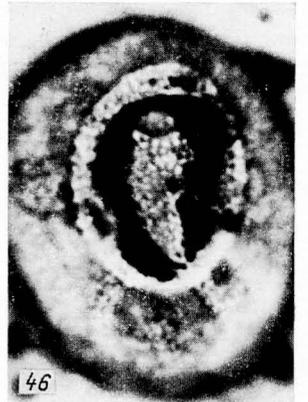
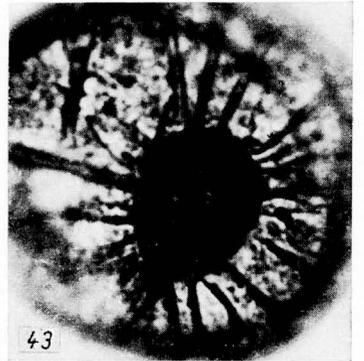
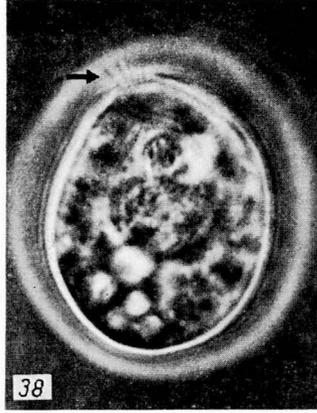
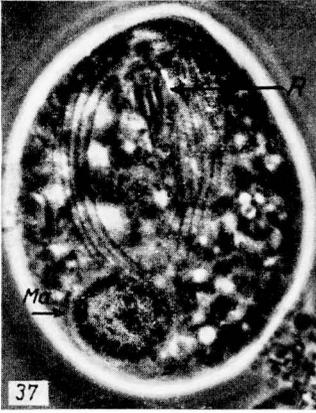
Abb. 26, 27. *Protospathidium serpens*. Infraciliatur des proximalen Körperabschnittes nach Protargolimprägation. 26: Dorsalansicht. Die Pfeile weisen auf die 3 Kineten der Dorsalbürste. 27: links laterale Ansicht. Die Pfeile weisen auf den proximalen Abschnitt der Somakineten, der paarig angeordnete Basalkörper besitzt und daher verbreitert erscheint.

Abb. 28–30. *Spathidium rusticum*. Infraciliatur nach Protargolimprägation. 28: Aufsicht auf die circumorale Kinete. 29, 30: rechts und links laterale Ansicht des proximalen Körperabschnittes desselben Individuums. Die Pfeile weisen auf die 3 Kineten der Dorsalbürste.

Abb. 31. *Spathidium spathula*. Infraciliatur der linken Seite des proximalen Körperabschnittes nach Protargolimprägation. Die großen Pfeile weisen auf die 3 Kineten der Dorsalbürste. Die kleinen Pfeile markieren die circumorale Kinete.

Abb. 32–35. *Spathidium muscorum*. Infraciliatur nach Protargolimprägation. 32: Teil des Silberliniensystems nach trockener Silberimprägation. Die Pfeile markieren 2 Somakineten. 33: rechts laterale Ansicht eines Individuums mit 2 großen, ellipsoiden Makronuclei (Ma). 34: rechts laterale Ansicht des proximalen Körperabschnittes. Die Pfeile weisen auf die circumorale Kinete. 35: Dorsalansicht des proximalen Körperabschnittes. Die kleinen Pfeile weisen auf die 3 Kineten der Dorsalbürste. Der große Pfeil markiert das distale Ende der circumoralen Kinete.

Abb. 36. *Pseudochilodonopsis mutabilis*. Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventralseite nach trockener Silberimprägation. Die Pfeile weisen auf die praeoralen Kineten. R = Reuseneingang.



der fertigen Cysten beträgt etwa 20  $\mu\text{m}$ . Der Verlauf der Encystierung ähnelt sehr jenem von *Phascodon vorticella*. Diese Gattung ist *Odontochlamys* vermutlich ziemlich nahe verwandt (FOISSNER 1979 c).

**Diskussion:** Von dieser Gattung war bisher nur eine Art bekannt, die von den meisten Autoren in das Genus *Chilodonella* gestellt worden ist (KAHL 1930—1935; WENZEL 1953; BUITKAMP 1977 b): *Odontochlamys gouraudi* CERTES, 1891. Sie ist durch die zahnradartigen Fortsätze des Dorsalkörpers, die auf die Ventralseite übergreifende Dorsalbürste und die horizontal orientierte praeorale Kinete ohne Schwierigkeiten von *O. alpestris* zu unterscheiden (CERTES 1891; BUITKAMP 1977 b). Größere Ähnlichkeiten zu einer mir bekannten Art der Gattung *Chilodonella* bestehen nicht.

Die Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen den Genera *Chilodonella* und *Odontochlamys* bestanden offensichtlich deswegen, weil nur eine *Odontochlamys*-Art bekannt war. Nunmehr können aber einige klare, *O. gouraudi* und *O. alpestris* gemeinsame Merkmale herangezogen und daher die Genusdiagnose präziser gefaßt werden.

Neue Diagnose der Gattung *Odontochlamys* CERTES, 1891: Chilodonellidae mit eingesenktem ventralem Wimperfeld, hoch gewölbtem, kompliziert gestaltetem Dorsalkörper, kleinem, wimperfreiem postoralem Feld, praeoral deutlich nach hinten umbiegenden Somakineten und auffallend starker Neigung zur Encystierung.

### Zusammenfassung

Es werden die Morphologie, die Infraciliatur und das Silberliniensystem von 15 neuen und wenig bekannten kinetrofragminophoren Ciliaten aus den alpinen Böden entlang der Großglockner-Hochalpenstraße (Hohe Tauern, Österreich) beschrieben: *Plagiocampa difficilis* nov. spec., *Lagynophrya geleii* nov. spec., *Lagynophrya trichocystis* nov. spec., *Protospathidium bonneti*, *Protospathidium serpens*, *Spathidium longicaudatum*, *Spathidium rusticum* nov. spec., *Spathidium musciicola*, *Spathidium spathula*, *Spathidium muscorum*, *Dileptus breviprobois* nov. spec., *Dileptus terrenus* nov. spec., *Chilodonella uncinata*, *Pseudochilodonopsis mutabilis* nov. spec. und *Odontochlamys alpestris* nov. spec. Die Encystierung von *P. mutabilis* und *O. alpestris* dauert nur 10 bis 20 min. *Prorodon bacilliferum* GELEI, 1954, *Enchelyodon spathidiiformis* DRAGESCO, 1966 und *Enchelyodon multinucleata* DRAGESCO und DRAGESCO-KERNEIS, 1979 werden wegen ihrer Körperasymmetrie in das Genus *Lagynophrya* KAHL, 1927 versetzt. *Spathidium bonneti* BUITKAMP, 1977 und *Spathidium serpens* KAHL, 1930—1935 besitzen eine Infraciliatur vom Typus *Protospathidium*. Sie werden daher in diese Gattung versetzt. Für das Genus *Odontochlamys* CERTES, 1891 wird eine neue Diagnose vorgeschlagen, die eine klare Trennung von der Gattung *Chilodonella* STRAND, 1928 ermöglicht.

Abb. 37—40, 43—46. *Odontochlamys alpestris* nach Lebendaufnahmen im Phasenkontrast (37—39), nach Protargolimprägung (40) und nach trockener Silberimprägung (43—46). 37: Ventralansicht eines leicht gepreßten Individuums. 38, 39: frühes und mittleres Stadium der Encystierung. Der Pfeil in Abb. 38 weist auf die Dorsalbürste. 40, 44: Infraciliatur der Ventralseite. 43: spätes Stadium der Encystierung. 45, 46: Infraciliatur der Ventralseite während der frühen und mittleren Phase der Encystierung. Der Pfeil in Abb. 45 weist auf die Dorsalbürste. Ma = Makronucleus, R = Reuse.

Abb. 41, 42. *Chilodonella uncinata*. Infraciliatur nach Protargolimprägung. 41: Ventralansicht. 42: Ventralansicht des vorderen Körperabschnittes. Der große Pfeil weist auf die praeorale Kinete. Der kleine Pfeil markiert die Dorsalbürste.

## Literatur

- BITKAMP, U.: Über die Ciliatenfauna zweier mitteleuropäischer Bodenstandorte (Protozoa; Ciliata). *Decheniana* (Bonn) **130** (1977a), 114–126.
- Die Ciliatenfauna der Savanne von Lamto (Elfenbeinküste). *Acta Protozool.* **16** (1977b), 249 bis 276.
- Vergleichende Untersuchungen zur Temperaturadaptation von Bodenciliaten aus klimatisch verschiedenen Regionen. *Pedobiologia* **19** (1979), 221–236.
- und WILBERT, N.: Morphologie und Taxonomie einiger Ciliaten eines kanadischen Präriebodens. *Acta Protozool.* **13** (1974), 201–210.
- CERTES, A.: Note sur deux infusoires nouveaux des environs de Paris. *Mem. Soc. Zool. France* **4** (1891), 536–541.
- CLAPARÈDE, É., et LACHMANN, J.: Études sur les infusoires et les rhizopodes. *Mém. Inst. nat. Genève* **5, 6, 7** (1858–1861), 1–260, 261–482, 1–291.
- DINGFELDER, J. H.: Die Ciliaten vorübergehender Gewässer. *Arch. Protistenk.* **105** (1962), 509–658.
- DRAGESCO, J.: Révision du genre *Dileptus*, DUJARDIN 1871 (Ciliata Holotricha) (Systematique, Cytologie, Biologie). *Bull. Biol.* **97** (1963), 103–145.
- Ciliés libres de Thonon et ses environs. *Protistologica* **2** (1966), 59–95.
- et DRAGESCO-KERNEIS, A.: Cilies muscicoles nouveaux ou peu connus. *Acta Protozool.* **18** (1979), 401–416.
- EHRENBERG, C. G.: Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Voss, Leipzig 1838.
- FOISSNER, W.: Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argrophiler Strukturen bei Protisten. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **115** (1976), 68–79.
- Morphologie, Infraciliatur und Silberliniensystem von *Plagiocampa rouxi* KAHL, 1926 (Prostomatida, Plagiocampidae) und *Balanonema sapropelica* nov. spec. (Philasterina, Loxocephalidae). *Protistologica* **14** (1978), 381–389.
- Methylgrün-Pyronin: Seine Eignung zur supravitalen Übersichtsfärbung von Protozoen, besonders ihrer Protrichocysten. *Mikroskopie* **35** (1979a), 108–115.
- Ökologische und systematische Studien über das Neuston alpiner Kleingewässer, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **64** (1979b), 99–140.
- Morphologie, Infraciliatur und Silberliniensystem von *Phascalodon vorticella* STEIN, *Chlamydonella alpestris* nov. spec. und *Trochilia minuta* (ROUX) (Ciliophora, Cyrtophorida). *Protistologica* **15** (1979c), 557–563.
- Die Gemeinschaftsstruktur der Ciliatenzönose in alpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich) und Grundlagen für eine Synökologie der terricolen Ciliaten (Protozoa, Ciliophora). (Im Druck, 1980a.)
- Colpodide Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Böden. *Zool. Jb. Syst.* **107** (1980b), 391 bis 433.
- Morphologie und Taxonomie einiger heterotricher und peritricher Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Böden. *Protistologica* (im Druck, 1980c).
- Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich) IV. Familien Spathidiidae, Podophyridae und Urnulidae. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **118/119** (1980d), 97–112.
- und ADAM, H.: Abundanz, Vertikalverteilung und Artenzahl der terrestrischen Ciliaten und Testaceen einer Almweide und einer Schipiste auf der Schloßalm bei Bad Hofgastein (Österreich). *Zool. Anz.* **205** (1980), 181–187.
- und SCHUBERT, G.: Morphologie der Zooide und Schwärmer von *Heteropolaria colisarum* gen. nov., spec. nov. (Ciliata, Peritrichida), einer symphorionten Epistylidae von *Colisa fasciata* (Anabantoidei, Belontiidae). *Acta Protozool.* **16** (1977), 231–247.
- FRYD-VERSAVEL, G., IFTODE, F., et DRAGESCO, J.: Contribution à la connaissance de quelques ciliés gymnostomes II. Prostomiens, Pleurostomiens: Morphologie, Stomatogenese. *Protistologica* **11** (1975), 509–530.

- GELEI, J. v.: Über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). III. Ciliaten. Acta biol. Acad. Sci. hung. **5** (1954), 259–343.
- GELLÉRT, J.: Die Ciliaten des sich unter der Flechte *Parmelia saxatilis* MASS. gebildeten Humus. Acta biol. Acad. Sci. hung. **6** (1955), 77–111.
- Ciliaten des sich unter dem Moosrasen auf Felsen gebildeten Humus. Acta biol. Acad. Sci. hung. **6** (1956), 337–359.
- Ciliatenfauna im Humus einiger ungarischer Laub- und Nadelholzwälder. Ann. Inst. Biol. Hung. Acad. Sci. **24** (1957), 11–34 (in ungarisch mit deutscher Zusammenfassung).
- GRANDORI, R., e GRANDORI, L.: Studi sui protozoi del terreno. Boll. Lab. Zool. Agric. Bachicoltura. Milano **5** (1934), 1–339.
- KAHL, A.: Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. Protistenk. **55** (1926), 197–438.
- Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. I. Arch. Protistenk. **60** (1927), 34–129.
- Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. II. Arch. Protistenk. **70** (1930), 313 bis 416.
- Ciliata libera et ectocommensalia. In: GRIMPE, G., und WAGLER, E.: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Leipzig 1933.
- Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. G. Fischer, Jena 1930–1935.
- MÜLLER, O. F.: Animalcula Infusoria Fluvialia et Marina. Havniae et Lipsiae, Leipzig 1786.
- PENARD, E.: Études sur les infusoires d'eau douce. Georg et Cie, Genève 1922.
- STRAND, E.: Miscellanea nomenclatorica zoologica et palaeontologica. I–II. Arch. Naturgesch. **92** (1928), 30–75.
- TUCOLESKO, J.: Protozoaires des eaux souterraines. I. 33 espèces nouvelles d'infusoires des eaux cavernicoles roumaines. Ann. Spéol. **17** (1962), 89–105.
- TUFFRAU, M.: Quelques variantes techniques de l'imprégnation des ciliés par le protéinate d'argent. Arch. Zool. exp. gén. **104** (1964), 186–190.
- VUXANOVICI, A.: Contributii la studiul unor infuzori holotrichi. Stud. Cercet. Biol., S. Biol. Anim. **11** (1959), 307–335.
- Contributii la sistematica ciliatelor (Nota IV). Stud. Cercet. Biol., S. Biol. Anim. **15** (1963), 65–93.
- WENZEL, F.: Die Ciliaten der Moosrasen trocken Standorte. Arch. Protistenk. **99** (1953), 70–141.
- WOODRUFF, L. L., and SPENCER, H.: Studies on *Spathidium spathula* I. The structure and behavior of *Spathidium*, with special reference to the capture and ingestion of its prey. J. exp. Zool. **35** (1922), 189–205.

Manuskripteingang: 8. November 1980.

Anschrift des Verfassers: Dr. WILHELM FOISSNER, Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A - 5020 Salzburg.

## Buchbesprechungen

KOSZTARAB, M., und KOZÁR, F.: Pajzstetvek-Coccoidea. [Magyarország Állatvilága — Fauna Hungariae; XVII. Kötet Heteroptera, Homoptera; 22. Füzet. (Fauna Hung. 131)]. 192 Seiten, 86 Abbildungen. Akadémiai Kiadó, Budapest 1978. Preis: Broschiert 31, — Ft.

In den meisten Faunen europäischer Länder ist die Gruppe der Schildläuse nicht enthalten, da ihre Bearbeitung noch aussteht. So stellt der vorliegende Coccidenband der Fauna Hungariae, bearbeitet von hervorragenden Kennern dieser Insektengruppe, eine rühmliche Ausnahme dar.

Insgesamt werden 209 Arten in 96 Gattungen und 11 Familien vorgestellt, wovon allerdings bis jetzt nur 115 in 66 Gattungen aus Ungarn bekannt sind. Der beträchtliche Rest ist aber nach Meinung der Autoren bei umfangreicherer faunistischer Erforschung des Gebietes zu erwarten, woraus deutlich wird, daß hinsichtlich der Coccoidea selbst in relativ gut durchforschten Ländern noch manche Entdeckung aussteht. Nur in Gewächshäusern vorkommende Arten sind unberücksichtigt geblieben.

Einer Einführung in die morphologischen, biologischen und ökologischen Besonderheiten der Schildläuse sowie Hinweisen zum Sammeln, Aufbewahren und Präparieren folgen Darstellungen der einzelnen Familien, Gattungen und Arten, jeweils mit einer kurzen Charakteristik wichtiger Merkmale und biologisch-ökologischer Eigenarten sowie entsprechenden Bestimmungsschlüsseln. Insgesamt 86 Abbildungen, als Habitus- wie als Detailzeichnungen, erleichtern Einarbeitung und Bestimmung. Die Habituszeichnungen sind gut ausgewählt und erlauben selbst dem Nichtfachmann vielfach schon eine Groborientierung. Jedoch ist der Abschnitt über die Pseudococcidae weniger reich mit Abbildungen ausgestattet, so daß eine Diagnose allein nach dem Text zuweilen wohl nur mit Vorbehalt getroffen werden kann. Einige Pygidialstrukturen der Diaspididae (z. B. Abb. 70 B, 75 A) sind im Druck schlecht wiedergegeben. Verzeichnisse der Wirtspflanzen, der natürlichen Feinde, der Familien, Gattungen und Arten gestatten rasches Aufsuchen im Text.

Die vorliegende Bearbeitung dürfte in erster Linie für Fachleute von Interesse sein, die entweder vom Pflanzenschutz oder von faunistischer Betätigung her mit Schildläusen zu tun haben. Für Mitteleuropa bietet sie eine sehr gute Übersicht über vorhandene oder zu erwartende Gattungen und Arten und wird in entsprechenden Beiträgen anderer Landesfaunen zu berücksichtigen sein. Allerdings bleibt der notwendigerweise in ungarischer Sprache abgefaßte Text (mit Ausnahme einer kurzen Zusammenfassung in Englisch) ein Handicap für die Nutzung außerhalb Ungarns.

G. KÖHLER (Jena)

PEREL, T. S.: Range and Regularities in the Distribution of Earthworms of the USSR Fauna (with Keys to Lumbricidae and other Megadrili). (Russisch mit englischer Zusammenfassung) 272 Seiten, 45 Abbildungen, 57 Tabellen. Publishing House "Nauka", Moscow 1979. Preis: Gebunden 2.90 Rbl.

Der Autorin gebührt das Verdienst, auf der Grundlage intensiver, zielgerichteter Forschungen erstmalig für das Gesamtterritorium der Sowjetunion eine vollständige Zusammenstellung der Verbreitung der Regenwurmarten und ihrer Systematik und Ökologie gegeben zu haben. Sie setzt sich eingehend mit den bestehenden Meinungen zum System und den bisher angewandten Einteilungsprinzipien auseinander und diskutiert die Möglichkeit der Anwendung neuer taxonomischer Merkmale für die artliche Abgrenzung.

Besonders die letzten zwei Jahrzehnte brachten eine Fülle von neuen Erkenntnissen über die Bedeutung der Regenwürmer für Bodenbildung und Bodenfruchtbarkeit. Die Lösung solcher Fragen kann jedoch nur auf der Basis völlig geklärter Systematik erfolgen. Da viele Angaben älterer Autoren wegen unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen und oft fragwürdiger Art-Diagnosen nur in unzureichendem Maße nutzbar waren, bedurfte die Thematik erneuter Bearbeitung. Als Ergebnis