

Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Österreich

Die Morphologie und die Infraciliatur einiger Ciliaten
(Protozoa: Ciliophora) aus dem Darm der Seeigel (Euechinoidea)
Paracentrotus lividus und *Arbacia lixula*¹⁾

The Morphology and the Infraciliature of some Ciliates
(Protozoa: Ciliophora) Inhabiting the Gut of the Sea Urchins
(Euechinoidea) *Paracentrotus lividus* and *Arbacia lixula*

Von WILHELM FOISSNER

Mit 17 Abbildungen

Key words: *Cryptochilum echini* MAUPAS, 1883; *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) nov. comb.; *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) nov. comb.; morphology; infraciliature; taxonomy

Summary

The morphology and the infraciliature of 3 ciliate species inhabiting the gut of the sea urchins *Paracentrotus lividus* LAMARK and *Arbacia lixula* (LINNÉ) from the French Mediterranean Sea (Banyuls-sur-Mer) are described. The redescriptions base on living observations and silver nitrate stained and biometrically characterized specimens. *Cryptochilum echini* MAUPAS, 1883, *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) nov. comb. (for *Colpidium echini* RUSSO, 1914), and *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) nov. comb. (for *Cohnilembus caeci* POWERS, 1935) belong to the order Scuticociliatida SMALL, 1967. *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) and *Entodiscus sabulonis* POWERS, 1935 are regarded as synonymous because they differ only by the caudal cilium which RUSSO (1914) obviously overlooked. *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) differs from the other species of the genus by its habitat and by many biometric characters. The poorly described *Pseudocohnilembus cantabricus* FERNANDEZ-LEBORANS and CASTO DE ZALDUMBIDE, 1984 is regarded as identical with the older known *P. marinus* THOMPSON, 1966, because with respect to morphology and infraciliary structures it is within the range of variability of this species; and its name thus fall as synonym of *P. marinus*.

Einleitung

Im Darm vieler Seeigel lebt eine arten- und individuenreiche entöke Ciliatenfauna. Aber erst wenige Arten aus diesem bemerkenswerten Lebensraum sind bisher mit modernen taxonomischen Methoden untersucht worden (BERGER 1961, 1965; LYNN und BERGER 1972, 1973; GROLIERE et al. 1980). Daher ist die systematische Stellung der meisten Species unsicher. Ein Aufenthalt an der meeresbiologischen Station in Banyuls-sur-Mer bot mir Gelegenheit, einige dieser Arten neu zu untersuchen.

¹⁾ Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt Nr. P 5226). Für die Überlassung eines Arbeitsplatzes danke ich der Meeresbiologischen Station in Banyuls-sur-Mer. Frau KARIN ANRATHER danke ich für die foto-technische Assistenz.

Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden im Juli 1980 an litoralen Seeigeln von Banyuls-sur-Mer (Frankreich) durchgeführt. *Cryptochilum echini* und *Entodiscus echini* fand ich zahlreich bzw. vereinzelt im Darm von *Paracentrotus lividus* LAMARK, *Pseudocohnilembus caeci* trat vereinzelt im Darm von *Arbacia lixula* (LINNÉ) auf.

Die Ciliaten wurden in vivo im Darmsaft untersucht und gezeichnet. Zur Darstellung der Infraciliatur diente die „nasse“ Versilberungsmethode von CHATTON-LWOFF in der Vorschrift von CORLISS (1953). Die Zeichnungen wurden mit einem Zeichenapparat angefertigt und sind nur sehr wenig schematisiert. Die biometrische Charakterisierung erfolgte nach dem Verfahren von BERGER et al. (1984).

Ergebnisse und Diskussion

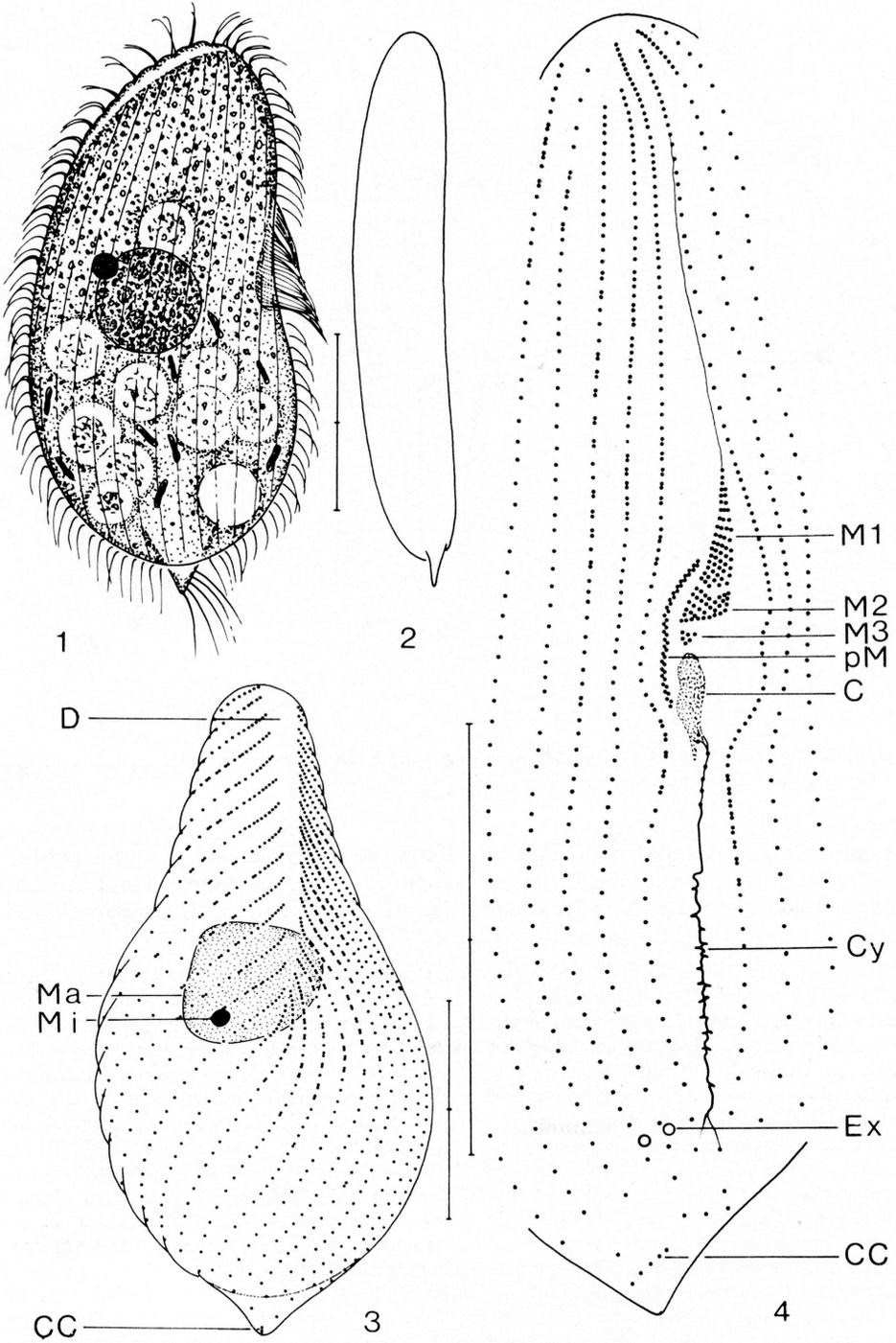
Cryptochilum echini MAUPAS, 1883 (Abb. 1—6, Tab. 1)

Neubeschreibung: Größe in vivo etwa $90\text{--}130 \times 40\text{--}60 \mu\text{m}$. Nierenförmig, präoral leicht verschmälert, hinten breit gerundet und mit einem annähernd dreieckförmigen Fortsatz, der von der linken Seite des Tieres entspringt und die etwa $15 \mu\text{m}$ langen Caudalcilien trägt. Beim Mund leicht konkav eingezogen. Ungefähr 3:1 abgeflacht, was in vivo sehr auffällt, in den Präparaten aber häufig kaum zu erkennen ist. Makro- und Mikronucleus annähernd zentral in der Höhe des Cytostoms gelegen, kugelförmig; häufig Individuen mit mehreren kleinen Makronucleus-Teilen, vermutlich Postkonjugaten (vgl. RUSSO 1954). Kontraktile Vakuole leicht subterminal auf der Ventralseite, entleert sich über 2—3 Exkretionspori, die zwischen der 1. und 3. Somakinete rechts des Oralapparates liegen. Etwas oberhalb derselben die Cytopyge, die sich in der Silberlinie befindet, die von der paroralen Membran entspringt. Pellicula hell, glänzend, durch die Somakineten deutlich gekerbt, besonders entlang der wimperfreien Dorsalnaht. Entoplasma glasig, durchsichtig, präoral mit vielen winzigen Granula, postoral häufig mit vielen fast leeren Nahrungsvakuolen, zwischen denen sich einige stark lichtbrechende zylindroide Kristalle befinden. Bewegung langsam gleitend.

Somakineten meridional verlaufend, bilden entlang der Dorsalseite ein breites, keilförmiges wimperfreies Feld, das vom anterioren Pol bis zur Höhe des Oralapparates reicht. Kineten der linken Seite postoral lockerer bewimpert und entlang einer kurzen, undeutlichen medianen Nahtlinie sukzessive verkürzt. Cilien etwa $8 \mu\text{m}$ lang, am Beginn der Somakineten sehr dicht hintereinander stehend, dann bis zur Höhe des Oralapparates besonders rechts häufig paarig angeordnet. Erste Somakinete rechts des Oralapparates nur dicht vor und hinter der paroralen Membran mit einigen Basalkörperpaaren. Erste Somakinete links des Oralapparates nur postoral mit etwa 8 Wimperpaaren. Kineten 2 und 3 rechts des Oralapparates anterior leicht verkürzt.

Oralapparat in Körpermitte, leicht links lateral, nur wenig eingesenkt. Membranellen 1 und 2 fast miteinander verschmolzen, bilden zusammen eine etwa $10 \mu\text{m}$ lange, dreieckförmige Struktur. Membranelle 3 dicht unterhalb von Membranelle 2, besteht

Abb. 1—4. *Cryptochilum echini* nach Lebendbeobachtungen (1, 2) und nasser Silberimprägnation (3, 4). 1: rechts laterale Ansicht. 2: Ventralansicht. 3: Infraciliatur der Dorsalseite. CC = Caudalcilien, D = Dorsalnaht, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus. 4: Detail der Infraciliatur der Ventralseite. C = Cytostom, CC = Caudalcilien, Cy = Cytopyge, Ex = Exkretionspori der kontraktile Vakuole, M1—M3 = adorale Membranellen 1—3, pM = parorale Membran. Maßstriche: $30 \mu\text{m}$.



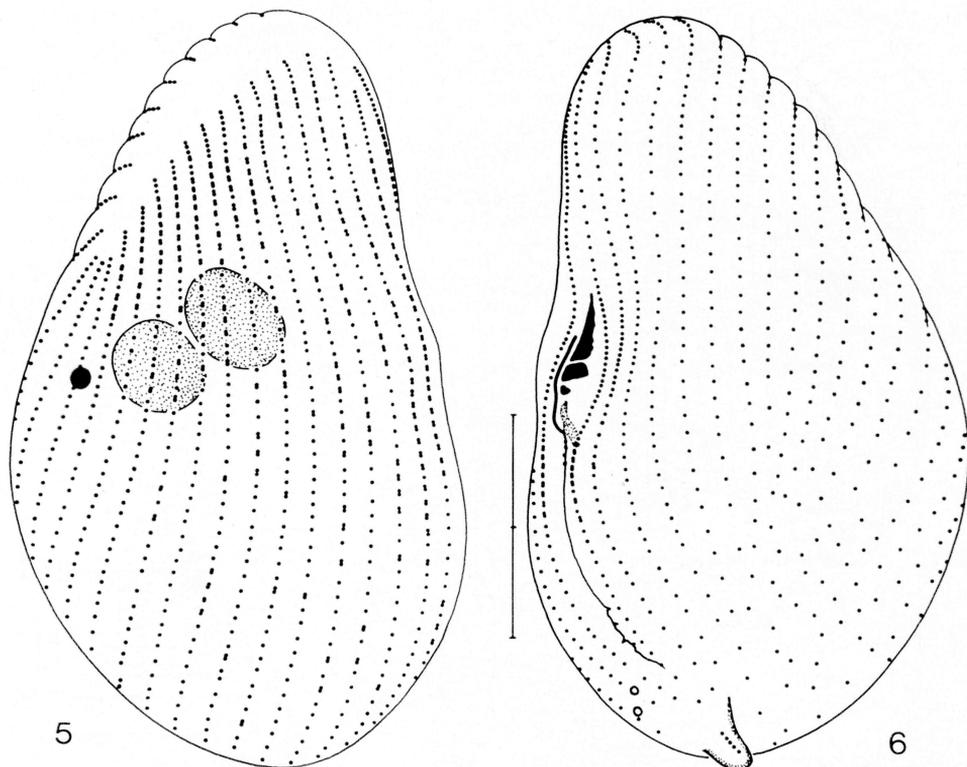


Abb. 5, 6. *Cryptochilum echini*. Infraciliatur der rechten und der linken Seite nach nasser Silber-impregnation. Maßstriche: 30 μm .

nur aus wenigen Basalkörpern. Parorale Membran aus zickzackförmig angeordneten Basalkörpern aufgebaut, die 2 leicht bogenförmige Abschnitte bilden. An ihrem unteren Ende einige isolierte Basalkörper (Scuticus?), die in der Cytophygilsilberlinie liegen.

Diskussion: Meine Lebendbeobachtungen stimmen weitgehend mit jenen von MAUPAS (1883) und POWERS (1933a) überein, die diese Species ebenfalls im Darm von *Paracentrotus lividus* fanden; MAUPAS (1883) sogar am gleichen Fundort wie ich! Die Identifikation kann daher als gesichert gelten. Eine Beschreibung der Infraciliatur lag nicht vor. Die vorliegenden Untersuchungen belegen nicht nur die schon von BERGER (1966) aufgezeigte Verwandtschaft mit den Scuticociliatida SMALL, 1967 sondern weisen auch auf eine nahe Verwandtschaft mit *Entodiscus* MADSEN, 1931 hin. Ich stelle daher *Cryptochilum* zu den Entodiscidae JANKOWSKI, 1973. Die lange, weit offene Dorsalnaht erinnert an die Thyrophylacidae (LYNN und BERGER 1972, 1973). Sie unterscheidet *Cryptochilum* von *Biggaria*, bei der die Somakineten der rechten und der linken Seite dorsal entlang der Nahtlinie zusammenstoßen, ohne ein wimperfreies Feld zu bilden. Außerdem sind die Membranellen 1 und 2 vollständig miteinander verschmolzen (GROLIERE et al. 1980). *Biggaria caryoselaginelloides* TCHANG, 1958, die eine sehr lange parorale Membran besitzt (TUFFRAU und LAVAL-PEUTO 1978) benötigt vermutlich eine eigene Gattung, jedoch sollte dazu die Ausstattung des Oralapparates noch gründlicher untersucht werden.

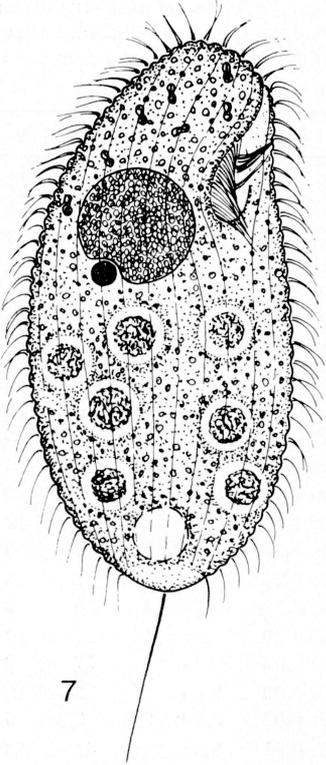
Die komplizierten nomenklatorischen Fragen, die mit *Cryptochilum* verbunden sind (MAUPAS 1883; SCHOUTEDEN 1906; RUSSO 1914; KAHL 1931, 1934; MADSEN 1931; POWERS 1933a; CORLISS 1979) wird man am besten dann klären, wenn der ganze Formenkreis gründlicher bekannt ist.

Tabelle 1. Biometrische Charakteristik von *Cryptochilum echini* (obere Zeile) und *Entodiscus echini* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf lateral orientierten, naß versilberten Individuen. M = Median, Min = Minimum, Max = Maximum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, $s_{\bar{x}}$ = Standardfehler des Mittelwertes, \bar{x} = arithmetisches Mittel

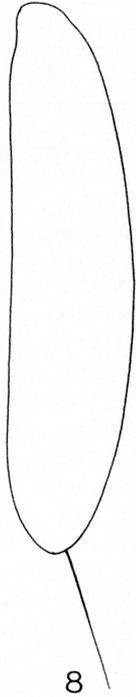
Merkmal	\bar{x}	M	s	$s_{\bar{x}}$	V	Min	Max	n
Länge in μm	94,31	85,0	15,67	4,35	16,62	78	122	13
	60,33	59,0	3,39	1,13	5,62	55	66	9
Breite in μm	52,54	52,0	4,93	1,37	9,38	45	60	13
	32,89	34,0	4,26	1,42	12,94	27	40	9
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Beginn der paroralen Membran in μm	39,69	38,0	7,62	2,11	19,20	29	53	13
	14,22	14,0	1,09	0,36	7,69	13	17	9
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Ende der paroralen Membran in μm	50,85	48,0	7,98	2,21	15,69	41	66	13
	23,56	24,0	1,67	0,56	7,07	21	27	9
Länge der paroralen Membran in μm	11,80	12,0	1,69	0,47	14,33	9	14	13
	9,33	10,0	0,87	0,29	9,28	8	10	9
Distanz vom anterioren Körperende bis zum posterioren Ende der Membranelle 3 in μm	45,62	43,0	7,12	1,98	15,62	36	59	13
	18,22	18,0	1,79	0,60	9,81	15	21	9
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Beginn des Makronucleus in μm	35,92	35,0	7,20	2,00	20,06	25	48	13
	13,33	13,0	4,18	1,39	31,38	8	20	9
Länge des Makronucleus in μm	16,62	17,0	2,72	0,76	16,39	14	21	13
	16,22	17,0	1,79	0,60	11,02	13	18	9
Breite des Makronucleus in μm	14,38	14,0	1,76	0,49	12,22	11	17	13
	14,78	14,0	1,99	0,66	13,44	11	17	9
Durchmesser des Mikronucleus in μm	3,00	3,0	0,00	0,00	0,00	3	3	13
	2,57	2,5	0,10	0,03	3,89	2,5	2,8	9
Anzahl der Somakineten	34,77	33,0	3,30	0,91	9,48	32	42	13
	24,11	24,0	0,33	0,11	1,38	24	25	9
Anzahl der Basalkörper (Paare als 1 Basalkörper gezählt!) der 5. bzw. 14. Somakinete rechts der paroralen Membran	60,54	60,0	9,00	2,50	14,86	50	85	13
	46,86	46,0	2,12	0,26	4,51	45	50	7
Anzahl der Caudalcilien	5,46	5,0	0,52	0,14	9,50	5	6	13
	1,00	1,0	0,00	0,00	0,00	1	1	9
Anzahl der Exkretionspori der kontraktilen Vakuole	2,31	2,0	0,48	0,13	20,80	2	3	13
	2,25	2,0	—	—	—	2	3	4
Anzahl der Makronucleus-Teile	1,62	1,0	0,87	0,24	53,67	1	3	13
	1,00	1,0	0,00	0,00	0,00	1	1	9
Anzahl der Mikronuclei	1,00	1,0	0,00	0,00	0,00	1	1	13
	1,00	1,0	0,00	0,00	0,00	1	1	9

Entodiscus echini (Russo, 1914) nov. comb. (Abb. 7—11, Tab. 1)

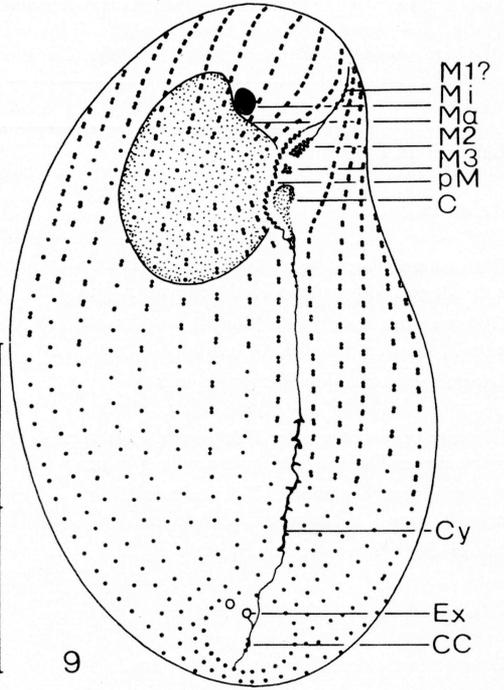
Neubeschreibung: Größe in vivo etwa $60-80 \times 30-40 \mu\text{m}$. Körpermitz nierenförmig, hinten schmal gerundet, links vorne schräg abgestutzt, beim Mund deutlich eingezogen. Ungefähr 2:1 abgeflacht. Makro- und Mikronucleus kugelig bis leicht ellipsoid, liegen in der anterioren Körperhälfte in der Höhe des Cytostoms. Kontraktile Vakuole leicht subterminal auf der Ventralseite, entleert sich über 2—3 Exkretionspori, die sich zwischen der 1. und 4. Somakinete rechts des Oralapparates befinden. Etwas oberhalb derselben die Cytopyge, die in der Silberlinie liegt, die von der paroralen Membran entspringt. Pellicula durch die Somakineten und Cilien



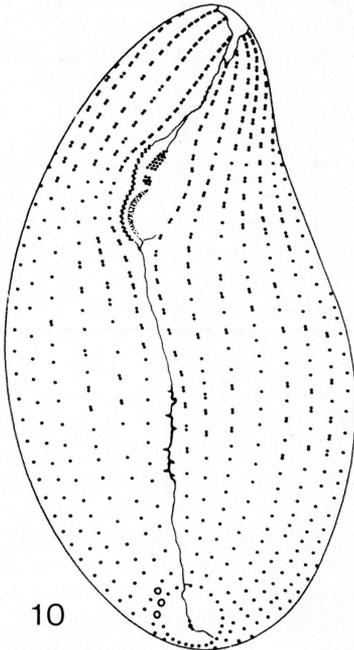
7



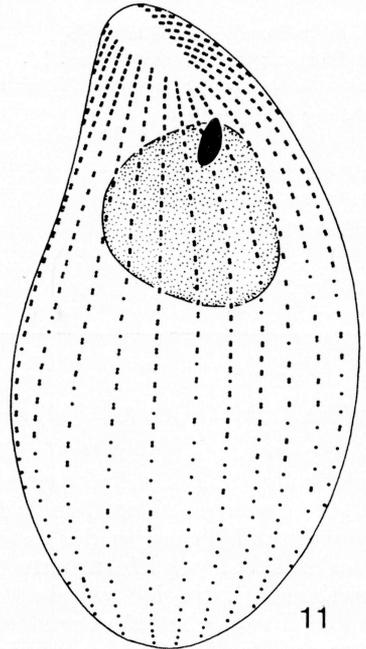
8



9



10



11

Tabelle 2. Biometrische Charakteristik von *Pseudocohnilembus caeci*. Alle Daten basieren auf ventral oder dorsal orientierten, naß versilberten Individuen. M = Median, Min = Minimum, Max = Maximum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, $s_{\bar{x}}$ = Standardfehler des Mittelwertes, \bar{x} = arithmetisches Mittel

Merkmal	\bar{x}	M	s	$s_{\bar{x}}$	V	Min	Max	n
Länge in μm	81,55	82,0	11,00	3,32	13,49	59	105	11
Breite in μm	28,91	28,0	6,01	1,81	20,78	22	42	11
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Beginn der paroralen Membranen in μm	3,55	3,0	0,93	0,28	26,32	2	5	11
Distanz vom anterioren Körperende bis zu den horizontal orientierten Kineten des Oralapparates in μm	26,73	27,0	1,68	0,51	6,28	24	29	11
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Beginn des Makronucleus in μm	33,18	33,0	3,79	0,15	11,42	28	42	11
Länge des Makronucleus in μm	11,91	12,0	1,38	0,41	11,55	10	14	11
Breite des Makronucleus in μm	10,55	10,0	2,11	0,64	20,05	8	14	11
Anzahl der Somakineten	12,73	13,0	1,0	0,30	7,93	10	14	11
Anzahl der Basalkörper (Paare als 1 Basalkörper gezählt!) in der 4. Somakinete rechts der paroralen Membranen	43,36	44,0	3,70	1,11	8,52	33	46	11
Anzahl der Makronucleus-Teile	1,00	1,0	0,00	0,00	0,00	1	1	11

deutlich gekerbt. Entoplasma glasartig durchsichtig, mit vielen farblosen, etwa $1\mu\text{m}$ großen Granula und vielen gelblichen Nahrungsvakuolen mit kompaktem Inhalt. Präoral einige große, haftelförmige, stark lichtbrechende Kristalle. Bewegung meist langsam gleitend, seltener schnell rotierend.

Somakineten meridional verlaufend, bilden entlang der Dorsalseite ein ellipsoides wimperfreies Feld, das vom anterioren Pol bis zur Höhe des Oralapparates reicht. Posterior lassen sie ein kleines kreisförmiges Feld frei, in dessen Zentrum das etwa $25\mu\text{m}$ lange Caudalcilium entspringt. Erste Somakinete links des Oralapparates anterior und posterior leicht verkürzt. Cilien etwa $8\mu\text{m}$ lang, in der anterioren Körperhälfte zum Großteil paarig angeordnet.

Oralapparat im vorderen Körperdrittel, nur wenig eingesenkt. Adorale Membranellen sehr klein, Membranelle 1 entweder fehlend oder stark reduziert (die Granula in der Silberlinie oberhalb von Membranelle 2 könnten Basalkörper der Membranelle 1 sein). Membranelle 2 hausförmig, Basalkörper regelmäßig angeordnet. Die Membranelle 3 besteht nur aus wenigen unregelmäßig angeordneten Basalkörpern. Parorale Membran aus zickzackförmig angeordneten Basalkörpern aufgebaut, die 2 leicht bogenförmige Abschnitte bilden. An ihrem unteren Ende einige isolierte Basalkörper (Scuticus?), die in der Cytopygensilberlinie liegen.

Abb. 7—11. *Entodiscus echini* nach Lebendbeobachtungen (7, 8) und nasser Silberimprägnation (9—11). 7: rechts laterale Ansicht. 8: Ventralansicht. 9: Infraciliatur der rechten Seite. C = Cytostom, CC = Caudalcilium, Cy = Cytopyge, Ex = Exkretionspori der kontraktilen Vakuole, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, M1—M3 = adorale Membranellen 1—3, pM = parorale Membran. 10, 11: Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. Maßstriche: $30\mu\text{m}$.

Diskussion: Die somatische und orale Infraciliatur weisen die vorliegende Art als Scuticociliaten aus. RUSSO (1914) stellt sie zu *Colpidium*, das aber eine andere Infraciliatur besitzt (FOISSNER und SCHIFFMANN 1980). Die Abflachung, die Lage des Oralapparates und das ovale cilienfreie Feld am anterioren Pol ermöglichen die Einordnung in das Genus *Entodiscus* MADSEN, 1931: *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) nov. comb. Leider ist die Typusart dieser Gattung noch nicht genau bekannt, da die Untersuchungen von POWERS (1933b) hinsichtlich der Oralstrukturen viele Fragen offen lassen.

Der Körpermitz und die Lage des Oralapparates von *E. echini* sind tatsächlich sehr *Colpidium*-ähnlich. Ich habe daher keine Zweifel, daß meine Identifikation richtig ist, dies um so mehr, als RUSSO (1914) und POWERS (1933a) ihre Formen ebenfalls im Darm von *Paracentrotus lividus* fanden. Einzig abweichendes Merkmal ist das Caudalcilium. POWERS (1935) beschreibt später eine neue Art aus *Clypeaster* sp., die sich von *E. echini* nur durch den Besitz eines Caudalciliums unterscheidet. Da meine Art vom typischen Wirt dieses Caudalcilium besitzt und es daher RUSSO (1914) und POWERS (1933a) offensichtlich nur übersehen haben, muß man beim gegenwärtigen Stand der Kenntnisse *Entodiscus sabulonis* POWERS, 1935 mit *E. echini* (RUSSO, 1914) synonymisieren.

Pseudocohnilembus caeci (POWERS, 1935) nov. comb. (Abb. 12—17, Tab. 2)

Neubeschreibung: Größe in vivo etwa $70-110 \times 30-40 \mu\text{m}$. Schlank eiförmig, nicht abgeflacht, am anterioren Ende eine leicht abgesetzte unbewimperte Frontalplatte, posterior breit gerundet. Mundfeld etwa $\frac{1}{3}$ körperläng, in Aufsicht schmal und lang dreieckförmig, in Seitenansicht leicht eingesenkt. Makro- und Mikronucleus kugelig, liegen etwas vor der Körpermitte, meist dicht unterhalb des Cytostoms. Kontraktile Vakuole terminal, mit 1 Exkretionsporus, der sich zwischen der 2. und 3. Somakinete rechts der paroralen Membranen befindet. Cytopyge subterminal, liegt in einer Silberlinie, die beim Mund entspringt und kurz vor dem Exkretionsporus der kontraktilen Vakuole in die Somakinete 1 einmündet. Pellicula glänzend, farblos, durch die Somakineten und die Cilien deutlich gekerbt. Entoplasma postoral meist dicht gefüllt mit $3-6 \mu\text{m}$ großen, unregelmäßig kugelförmigen Nahrungsvakuolen, deren Inhalt so wie jener des Seeigel-Darmes farblos, gelb und orange gefärbt ist, was auf echten Kommensalismus hinweist. Bewegung im freien Wasser sehr rasch unter Rotation um die Längsachse. Steht an Detritushäufchen oft lange still. Stark negativ phototaktisch!

Somakineten sehr schwach spiralig verlaufend, im anterioren Drittel mit paarigen, dahinter mit unpaaren etwa $7 \mu\text{m}$ langen Cilien. Im Zentrum des posterioren Pols ein $10-15 \mu\text{m}$ langes Caudalcilium. Es ist mit einer Silberlinie verbunden, die von den beiden Somakineten links des Oralapparates entspringt und zwischen der 8. und 9. Kinete rechts der paroralen Membranen auf die circuläre Silberlinie trifft, die die Somakineten posterior abschließt.

Zwei leicht bogenförmige parorale Membranen, die aus paarigen Basalkörpern aufgebaut sind und etwas subapikal beginnen. Rechte Membran am posterioren Ende mit einigen einfachen Basalkörpern (Scuticus?), linke mit 2 horizontal orientierten kurzen Kineten, die vermutlich ebenfalls aus unpaaren Basalkörpern bestehen.

Diskussion: POWERS (1935) fand diese Species in allen von ihm untersuchten litoralen Seeigel-Arten. An der Identifikation besteht kein Zweifel, da POWERS (1935) sogar die beiden genustypischen paroralen Membranen beschreibt. Meine Population ist etwas größer und besitzt statt 10 durchschnittlich 13 Somakineten. Bei der großen Variabilität, die sowohl POWERS (1935) als auch ich (Tab. 2) feststellten, haben solche Unterschiede kein Gewicht.

FOISSNER und WILBERT (1981) anerkennen in ihrer Revision 4 Arten: *Pseudocohnilembus pusillus* (QUENNERSTEDT, 1869), *P. putrinus* (KAHL, 1928), *P. hargisi* EVANS und THOMPSON, 1964 und *P. marinus* THOMPSON, 1966. EVANS und THOMPSON (1964) vermuten bereits, daß *Cohnilembus caeci* POWERS, 1935 in die von ihnen errichtete Gattung *Pseudocohnilembus* zu stellen ist. Dies wird

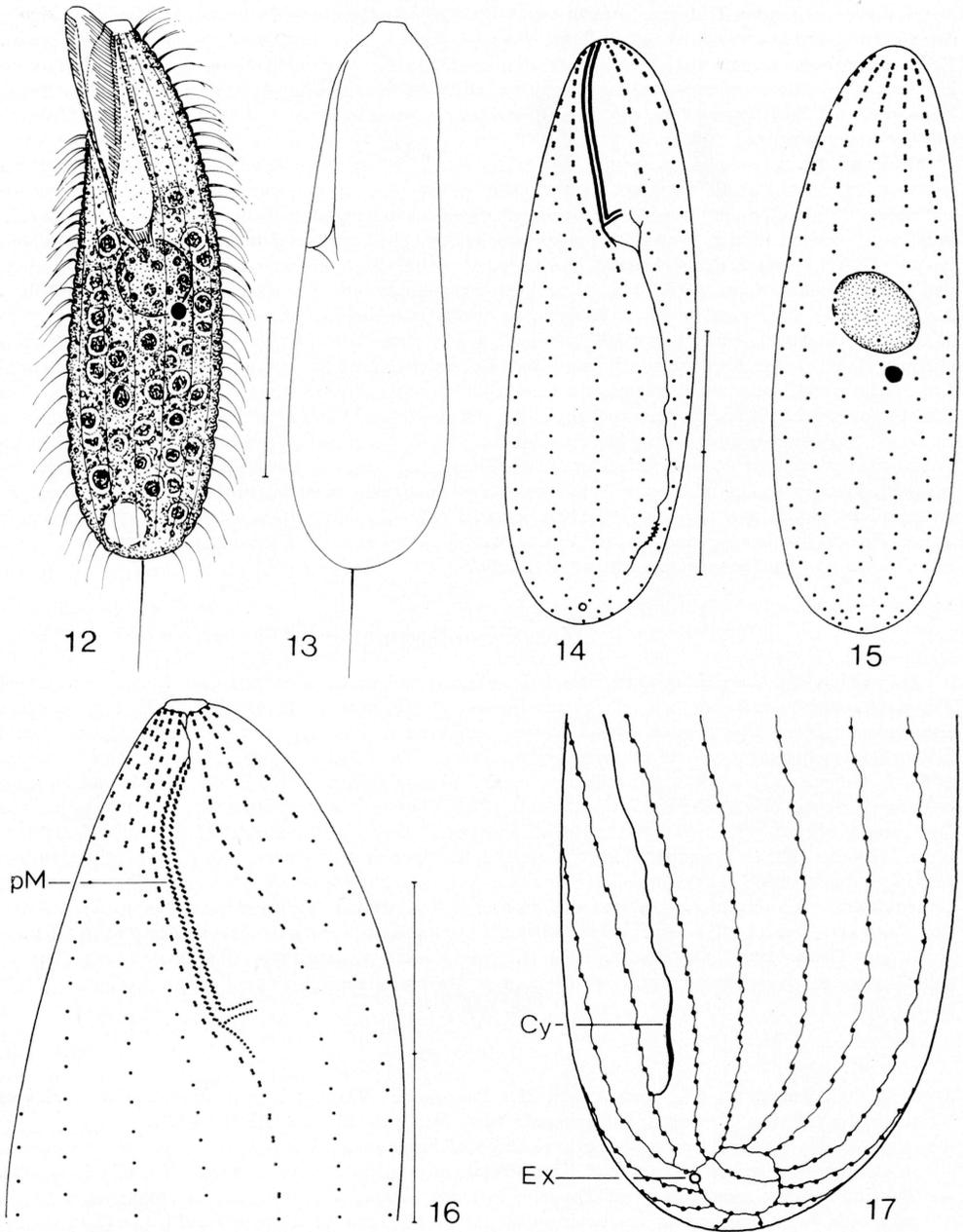


Abb. 12—17. *Pseudocohnilembus caeci* nach Lebendbeobachtungen (12, 13) und nasser Silberimprägnation (14—17). 12: Ventralansicht. 13: Lateralansicht. 14, 15: Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. 16: Detail der Infraciliatur des Oralapparates in Ventralansicht. pM = parorale Membranen. 17: Detail der Infraciliatur und des Silberliniensystems der posterioren Körperregion in Ventralansicht. Cy = Cytophyge, Ex = Exkretionsporus der kontraktiven Vakuole. Maßstriche: 30 μ m.

durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt. *Cohnilembus caeci* POWERS, 1935 wird daher in die Gattung *Pseudocohnilembus* versetzt: *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) nov. comb. Er ist *P. marinus* am nächsten verwandt, der am Ende der paroralen Membranen ebenfalls eine horizontal orientierte Gruppe von argyrophilen Granula (Basalkörper?) besitzt. Die beiden Arten können durch die Körpergröße, die Anzahl der Basalkörper in einer Somakinete und das Habitat unterschieden werden.

Ohne die Revision von FOISSNER und WILBERT (1981) zu berücksichtigen, beschreiben FERNANDEZ-LEBORANS und CASTO DE ZALDUMBIDE (1984) die neue marine Art *Pseudocohnilembus cantabricus*, die sich nach ihren Angaben von *P. marinus* hauptsächlich durch die geringere Anzahl von Basalkörpern in den Somakineten unterscheidet. Sie berufen sich dabei auf WILBERT und KAHAN (1981), wonach *P. marinus* 32 Basalkörper in einer Somakinete besitzt. Sie übersehen aber, daß WILBERT und KAHAN (1981) die Basalkörper der anterioren Basalkörperpaare einzeln zählen. Zählt man die Paare als je 1 Basalkörper, so erhält man im Durchschnitt 18 „Basalkörper“ je Kinete (FOISSNER und WILBERT 1981), was fast mit dem Wert (20) von *P. cantabricus* übereinstimmt. Auch in der einzig und allein maßgeblichen Originalbeschreibung, die von FERNANDEZ-LEBORANS und CASTO DE ZALDUMBIDE (1984) leider nicht beachtet wird, sind in einer dorsalen Kinete nur rund 20 Basalkörper ersichtlich! Bei ihren offensichtlich sehr flüchtigen Beobachtungen ist ihnen freilich entgangen, daß bei *Pseudocohnilembus* die Basalkörper in der vorderen Körperhälfte paarig angeordnet sind. Die Details im Fibrillensystem des Oralapparates, die sie noch erwähnen, können sicher nicht zur Artabgrenzung herangezogen werden, da sie bei den anderen Arten nicht bekannt sind, aber erfahrungsgemäß sehr ähnlich sein werden. Ich synonymisiere daher *Pseudocohnilembus cantabricus* FERNANDEZ-LEBORANS und CASTO DE ZALDUMBIDE, 1984 mit *Pseudocohnilembus marinus* THOMPSON, 1966.

Zusammenfassung

Es werden die Morphologie und die Infraciliatur einiger Ciliaten aus dem Darm der Seeigel *Paracentrotus lividus* LAMARK und *Arbacia lixula* (LINNÉ) von der französischen Mittelmeerküste (Banyuls-sur-Mer) beschrieben. Die Neubeschreibungen basieren auf Lebendbeobachtungen, Silbernitratpräparaten und biometrischen Analysen. Die 3 Arten, *Cryptochilum echini* MAUPAS, 1883, *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) nov. comb. (für *Colpidium echini* RUSSO, 1914) und *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) nov. comb. (für *Cohnilembus caeci* POWERS, 1935), gehören zur Ordnung der Seuticociliatida SMALL, 1967. *Entodiscus sabulonis* POWERS, 1935 wird mit *Entodiscus echini* (RUSSO, 1914) synonymisiert, da sich diese Species nur durch das Caudalcilium unterscheiden, das RUSSO (1914) offensichtlich übersehen hat. *Pseudocohnilembus caeci* (POWERS, 1935) unterscheidet sich durch das Habitat und mehrere biometrische Merkmale von den anderen Arten der Gattung. Der oberflächlich beschriebene *Pseudocohnilembus cantabricus* FERNANDEZ-LEBORANS und CASTO DE ZALDUMBIDE, 1984 stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit *Pseudocohnilembus marinus* THOMPSON, 1966 überein und wird daher mit diesem synonymisiert.

Literatur

- BERGER, H., FOISSNER, W., und ADAM, H.: Taxonomie, Biometrie und Morphogenese einiger terricoler Ciliaten (Protozoa: Ciliophora). Zool. Jb. Syst. **111** (1984): 339—367.
- BERGER, J.: Morphology and systematic position of *Schizocaryum dogieli*, a ciliate entocommensal in strongylocentrotid echinoids (Ciliata: Trichostomatida). J. Protozool. **8** (1961): 363—369.
- The infraciliary morphology of *Euplotes tuffraui* n. sp., a commensal in strongylocentrotid echinoids, with comments on echinophilous populations of *Euplotes balteatus* (DUJARDIN) (Ciliata: Hypotrichida). Protistologica **1** (1965): 17—31.
- Speciation among cryptochilid hymenostome ciliates inhabiting the sea urchin gut. J. Protozool. **13** 1966): Suppl. 9 (Abstr.).
- CORLISS, J. O.: Silver impregnation of ciliated protozoa by the CHATTON-LWOFF technic. Stain Technol. **28** (1953): 97—100.
- The ciliated protozoa. Characterization, classification and guide to the literature. 2nd ed. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt 1979.

- EVANS, F. R., and THOMPSON, J. C. JR.: Pseudocohnilembidae n. fam., a hymenostome ciliate family containing one genus, *Pseudocohnilembus* n.g., with three new species. *J. Protozool.* **11** (1964): 344—352.
- FERNANDEZ-LEBORANS, G., and CASTO DE ZALDUMBIDE, M.: Morphology of 3 species of free-living marine ciliata: *Pseudocohnilembus cantabricus* n. sp., *Paralembus asturianus* n. sp., *Uronema castellonensis* n. sp. (Ciliophora, Seuticociliatida). *Arch. Protistenk.* **128** (1984): 159 to 168.
- FOISSNER, W., und SCHIFFMANN, H.: Taxonomie und Phylogenie der Gattung *Colpidium* (Ciliophora, Tetrahymenidae) und Neubeschreibung von *Colpidium truncatum* STOKES, 1885. *Naturk. Jb. Stadt Linz* **24** (1980): 21—40.
- und WILBERT, N.: A comparative study of the infraciliature and silverline system of the freshwater seuticociliates *Pseudocohnilembus putrinus* (KAHL, 1928) nov. comb., *P. pusillus* (QUENNERSTEDT, 1869) nov. comb., and the marine form *P. marinus* THOMPSON, 1966. *J. Protozool.* **28** (1981): 291—297.
- GROLIÈRE, C.-A., PUYTORAC, P. DE, et GRAIN, J.: Observations de quelques espèces de ciliés endocommensaux d'échinides du golfe du Mexique et de la mer des Antilles. *Protistologica* **16** (1980): 233—239.
- JANKOWSKI, A. W.: Parasitic Ciliophora I. *Pectenita golikowi* gen. et sp. n. (Entodiscidae fam. n.) from *Mizuhopecten yessoensis*. *Parazitologia* **7** (1973): 214—219 (in Russisch, mit englischer Zusammenfassung).
- KAHL, A.: Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. *Arch. Hydrobiol.* **19** (1928): 50—123.
- Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 2. Holotricha außer den im 1. Teil behandelten Prostomata. *Tierwelt Dtl.* **21** (1931): 181—398.
- Ciliata entocommensalia et parasitica. In GRIMPE, G., und WAGLER, E.: *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Lief. **26** (Teil II, c₄), pp. 147—183. Leipzig 1934.
- LYNN, D. H., and BERGER, J.: Morphology, systematics, and demic variation of *Plagiopyliella pacifica* POLJANSKY, 1951 (Ciliata: Philasterina), an entocommensal of stronglycentrotid echinoids. *Trans. Am. microsc. Soc.* **91** (1972): 310—336.
- The Thyrophylacidae, a family of carnivorous philasterine ciliates entocommensal in stronglycentrotid echinoids. *Trans. Am. microsc. Soc.* **92** (1973): 533—557.
- MADSEN, H.: Bemerkungen über einige entozoische und freilebende marine Infusorien der Gattungen *Uronema*, *Cyclidium*, *Cristigera*, *Aspidisca* und *Entodiscus* gen. nov. *Zool. Anz.* **96** (1931): 99—112.
- MAUPAS, E.: Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. *Arch. Zool. exp. gén.* **1** (1883): 427—664.
- POWERS, P. B. A.: Studies on the ciliates from sea urchins I. General taxonomy. *Biol. Bull.* **65** (1933a): 106—121.
- Studies on the ciliates from sea urchins II. *Entodiscus borealis* (HENTSCHEL), (Protozoa, Ciliata), behavior and morphology. *Biol. Bull.* **65** (1933b): 122—136.
- Studies on the ciliates of sea-urchins. A general survey of the infestations occurring in Tortugas echinoids. *Pap. Tortugas Lab.* **29** (1935): 293—326.
- QUENNERSTEDT, A.: Bidrag till sveriges infusorie-fauna. *Acta Univ. Lund.* **6** (1869): 1—35 (in Schwedisch).
- RUSO, A.: Specie di ciliati viventi nell'intestino dello *Strongylocentrotus lividus* BRANDT. *Boll. Accad. Gioen. Sci. nat. Catania* **32** (1914): 1—10.
- Il ciclo vitale di „*Cryptochilum echini*“ MPS., a differenza di altri infusori, ha fenomeni analoghi a quello dei metazoi. *Mem. Accad. Lincei* **16** (1954): 3—5.
- SCHOUTEDEN, H.: Les infusoires aspirotriches d'eau douce. *Ann. Biol. lacust.* **1** (1906): 383—468.
- SMALL, E. B.: The Seuticociliatida, a new order of the class Ciliata (phylum Protozoa, subphylum Ciliophora). *Trans. Am. microsc. Soc.* **86** (1967): 345—370.
- TCHANG, T.-R.: *Biggaria caryoselaginelloides* TCHANG, sp. nov. (Protozoa, Ciliata). *Acta Zool. Sinica* **10** (1958): 443—446.

- THOMPSON, J. C. Jr.: *Pseudocohnilembus marinus* n. sp., a hymenostome ciliate from the Virginia coast. *J. Protozool.* **13** (1966): 463—465.
- TUFFRAU, M., et LAVAL-PEUTO, M.: Les ciliés endocommensaux d'un taret de côte d'ivoire, *Teredo adami*, mollusque Teredinidae II. Infraciliature et polymorphisme de *Biggaria caryose-laginelloides* TCHANG, 1958 (Hymenostome). *Protistologica* **14** (1978): 217—224.
- WILBERT, N., and KAHAN, D.: Ciliates of Solar Lake on the Red Sea shore. *Arch. Protistenk.* **124** (1981): 70—95.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. WILHELM FOISSNER, Institut für Zoologie der Universität Salzburg, Akademiestraße 26, A - 5020 Salzburg.