91690/9
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN
AUS DEM BURGENLAND

HEFT 9

J. SCHILLER

UNTERSUCHUNGEN AN DEN PLANKTISCHEN PROTOPHYTEN DES NEUSIEDLERSEES 1950-1954, I. TEIL

HERAUSGEGEBEN VOM BURGENLÄNDISCHEN LANDESMUSEUM
UND DEM INSTITUT FÜR DIE WISSENSCHAFTLICHE UND
WIRTSCHAFTLICHE ERFORSCHUNG DES NEUSIEDLERSEES

UNTERSUCHUNGEN AN DEN PLANKTISCHEN PROTOPHYTEN DES NEUSIEDLERSEES 1950-1954

VON

J. SCHILLER

EISENSTADT 1955

OÖLM LINZ
+XOM3717902

HERAUSGEBER UND EIGENTÜMER:
BURGENLÄNDISCHES LANDESMUSEUM UND DAS INSTITUT FÜR DIE WISSENSCHAFTLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE ERFORSCHUNG DES NEUSIEDLER SEES

© Landesmuseum für Burgenland, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

REDAKTION UND VERTRIEB:
BURGENLÄNDISCHES LANDESMUSEUM, EISENSTADT
MEIERHOFGASSE 157, BURGENLAND
ÖSTERREICH

I 91690

Oberösterreichisches
Landesmuseum Linz/D.
Bibliothek
Inv. Nr. 760/1956

Für den Inhalt verantwortlich:
Prof. Dr. Josef Schiller, Wien XII., Tivoligasse 55
Druck: Huber & Lerner, Wien I.

© Landesmuseum für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at

INHALTSÜBERSICHT

I. Einleitung 5

II. Beobachtungen über animalische Ernährung 9

III. Über die Temporalvariation: Gymnodinium Pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER, Status Temporalis Gymnodinium Veris (LINDEMANN) 15

IV. Über Dauerzustände. Die Entwicklung der „Gehörnten Cysten" 17

V. Systematischer Teil 20

1. Die Gattung *Amphidinium* 20

Amphidinium pusillum n. sp. 20
Amphidinium viride n. sp. 21
Amphidinium bidentatum n. sp. 21
Amphidinium Sauerzopfi n. sp. 22
Amphidinium oculatum n. sp. 22
Amphidinium eucephalum n. sp. 23
Amphidinium multiplex n. sp. 23
Amphidinium obliquum n. sp. 24
Amphidinium inconstans n. sp. 25
Amphidinium glaucovirescens n. sp. 25
Amphidinium vorax n. sp. 26
Amphidinium caerulescens n. sp. 27
Amphidinium Ruttneri n. sp. 28
Amphidinium lacustre STEIN 28

2. Die Gattung *Gymnodinium* 28

Gymnodinium eufrigidum n. sp. 28
Gymnodinium submontanum n. sp. 29
Gymnodinium stagnale n. sp. 29
Gymnodinium cyaneum n. sp. 30
Gymnodinium caerulescens n. sp. 30
Gymnodinium achroum n. sp. 30
Gymnodinium ordinatum SKUJA 31
Gymnodinium lacustre SCHILLER 31
Gymnodinium Schuettii n. sp. 32
Gymnodinium Knollii n. sp. 32
Gymnodinium devorans n. sp. 32
Gymnodinium legiconveniens n. sp. 33
Gymnodinium amphiconicoides n. sp. 33
Gymnodinium danubiense n. sp. 34
Gymnodinium absumens n. sp. 34
Gymnodinium deformabile n. sp. 34
Gymnodinium posthiemale n. sp. 35
Gymnodinium glaucum n. sp. 35
Gymnodinium tatricum WOLOSZ. 35
Gymnodinium Wawrikae n. sp. 36
Gymnodinium Peisonis n. sp. 36
Gymnodinium rotundatum KLEBS 36
Gymnodinium wigrense WOLOSZ. 37
Gymnodinium Baumeisteri n. sp. 38
Gymnodinium viridaliut n. sp. 38
Gymnodinium Huber-Pestalozzii n. sp. 39
Gymnodinium Pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER 40
Gymnodinium Pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER, status temporalis *Gymnodinium veris* LINDEMANN 40
Gymnodinium coronatum WOLOSZ. 40
Gymnodinium paradoxiforme n. sp. 41
Gymnodinium Granii n. sp. 42

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

3. Über die Gattung *Massartia* CONRAD 43
Massartia austriaca n. sp. 45
Massartia crassifilum SCHILLER 46
Massartia hiemalis SCHILLER 47
Massartia edax SCHILLER 47
Massartia fungiformis (ANISSOMOWA) SCHILLER 47

4. Die Gattungen *Gyrodinium* und *Glenodinium* 47
Gyrodinium pallidum n. sp. 47
Gyrodinium elongatum n. sp. 48
Glenodinium Bieblii n. sp. 48
Glenodinium Peisonis n. sp. 48
Glenodinium Gessneri n. sp. 49
Glenodinium ampliconicum n. sp. 49
Glenodinium fungiforme n. sp. 50
Glenodinium vindobonense n. sp. 51
Glenodinium Kampneri n. sp. 51
Glenodinium armatum LEVANDER 51
Glenodinium denticulatum n. sp. 52
Glenodinium sciculiferum n. sp. 52
Glenodinium cinctum EHRBG. 53

5. Die Gattungen *Peridinium, Exuviaella, Prorocentrum* . . . 54
Peridinium hiemale n. sp. 54
Peridinium aciculiferum LEMM. 54
Peridinium inconspicuum LEMM. 55
Peridinium Cunningtonii LEMM. 55
Peridinium penardiforme LINDEM. 55
Peridinium palatinum LAUTB. 56
Peridinium sp. 56
Peridinium (?) Peisonis n. sp. 58
Peridinium sp. 58
Peridinium (?) spec. 59

Klasse Thecatales LINDEM. 59
Exuviaella Peisonis n. sp. 59
Prorocentrum tubiferum n. sp. 60

VI. Zusammenfassung einiger Ergebnisse 60
VII. Tafel-Erklärungen 61
VIII. Verwendete Literatur 65

© Landesmuseum für Burgenland, download unter www.biologiezentrum.at

I. EINLEITUNG[1])

Der Neusiedlersee ist bekanntlich der einzige Steppensee Mitteleuropas. Als solchem kommt ihm eine besondere biologische Bedeutung zu. Seit langem erregt der Reichtum seiner Vogelwelt durch viele seltene und sehr bemerkenswerte Arten Bewunderung. Sein wirtschaftlicher Wert als Lieferant vorzüglicher Fische ist seit Jahrhunderten bekannt. Die pflanzlichen wie tierischen Kleinorganismen seines fruchtbaren Wassers fanden schon während der Zugehörigkeit zu Ungarn (bis 1920) mehrfach Beachtung.

Seit der Errichtung (1950) der durch Herrn Prof. Dr. L. MACHURA, Wien, angeregten und von der Burgenländischen Landesregierung in Eisenstadt dotierten Biologischen Station in Neusiedl besteht die Möglichkeit zur allgemeinen biologischen Erforschung des Sees.

Zur allgemeinen Orientierung seien einige wenige hydrographische Bemerkungen angeführt. Der Neusiedlersee gehört dem pannonischen Salzflorengebiet als westlichster Ausläufer an. Er repräsentiert den einzigen Vertreter eines Gewässertypus in Europa, der erst im Gebiete des Aralsees und dann noch weiter östlich gehäuft auftritt. Dieser Steppensee Mitteleuropas liegt als flache Einmuldung 115 m über der Adria am Fuße des Leithagebirges, durch welche in diluvialer Zeit ein Donauarm geflossen sein dürfte. Der See wird durch eine seichte Grundwasseransammlung gebildet; die Tiefe beträgt daher nur 0.6—1.2 m, im Durchschnitt zur Zeit etwa 0.8 m. Der Wasserstand wird durch das an vielen Stellen des Seegrundes zuströmende Grundwasser gehalten. Von außen erhält der See nur durch einen kleinen Bach, die Wulka, einen geringen Zulauf. Auch ein nennenswerter Abfluß fehlt. Da der See in einem ausgesprochenem Trockengebiete liegt, verliert er daher Wasser in der Hauptsache nur durch Verdunstung. Bekannt sind die großen Schwankungen seiner Wasserführung. Schon seit etwa drei Jahrzehnten sinkt der Wasserstand langsam ab. Offenbar geht der See wieder einer vollständigen Austrock-

---

[1]) Der Burgenländischen Landesregierung in Eisenstadt danke ich sehr für die Förderung dieser Untersuchungen durch eine Subvention und für die Drucklegung. Herrn Prof. Dr. L. MACHURA danke ich für das mannigfache Interesse an den Untersuchungen. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Direktor St. AUMÜLLER in Rust verpflichtet, durch ein zur Verfügung gestelltes Labor in der Hauptschule, sowie für vielerlei Erleichterungen der Arbeiten.

nung entgegen, wie solche historisch fast für jedes Jahrhundert einmal angegeben werden.[1]) Dann liegt der Seeboden mit einer weißen Salzschicht bedeckt wie nach einem winterlichen Schneefall. Denn da das Seegebiet, wie schon oben bemerkt, in das pannonische Salzflorengebiet mit vorherrschenden Sodaböden gehört, führt sein Wasser einen relativ großen Gehalt an Salzen.

Er schwankt beträchtlich, je nach der Wasserführung. Nach vorliegenden Analysen (TREITZ, Führer zur Informationsreise der III. Komm. der Intern. Bodenkundl. Ges. Publ. d. kgl. ung. geolog. Anstalt, 1926) enthält das Wasser je Liter:

Na_2SO_4	0.79—7.99 g
$NaHCO_3$	1.34—3.41 g
$MgSO_4$	0.43 g
$MgCl_2$	0.8 —2.33 g
NaCl	0.11—0.55 g
K_2SO_4	0.03—1.28 g
$CaSO_4$	0.03—0.33 g
SiO_2	0.01—0.06 g
Gesamtsalze	3.72-13.57 g

Die aktuelle Reaktion des Wassers ist wie die obigen Analysenwerte schon erwarten lassen, hoch alkalisch mit pH-Werten, die zwischen 8.2 u. 8.8 liegen, d. h. an marine Werte heranreichen.

Der Gehalt an N und P scheint nach vorläufigen Untersuchungen beträchtlich zu sein. Sonst wäre die Eutrophie des Wassers mit häufiger Vegetationsfärbung bis zur Wasserblüte nicht möglich. Auch der Gehalt an organischen Substanzen ist zweifellos groß. Denn die bis über einen Kilometer breite Uferzone ist dicht mit bis zu 3 m hoch wachsendem Schilfrohr *(Phragmites communis)* bestanden. Von ihm werden im Winter nur relativ kleine Flächen abgemäht und als das beste Rohr bis nach Westdeutschland versandt. Der größere Teil im Gewicht von vielen Tausend Tonnen fault bis zum Wurzelstocke alljährlich ab, wodurch dem Seewasser mehr an Nährstoffen zurückgegeben wird als es verlor. Die autochthone organische Schlammbildung erreicht außerordentlich hohe Werte. Die dadurch vom See selbst ausgefällten Sedimente bestehen vorwiegend aus den verfaulten Schilfrohrbeständen. Die hohe Eutrophie des Seewassers beruht größtenteils auf diesen großen und intensiven Fäulnisprozessen. Eutroph wirken ferner wohl auch die Exkremente der reichen Vogelwelt.

---

[1]) Zuletzt 1868.

Das Phytoplankton des Neusiedlersees begegnete bisher keinem nennenswerten Interesse. Denn von PANTOCZEK abgesehen, der im Anschluß an die Untersuchung der Diatomeen des Balaton auch die des Neusiedlersees untersuchte, hat sich mit den Protophyten kaum noch ein Biologe beschäftigt. Die Ursachen liegen wenigstens zum Teil in der starken Schlammführung des Wassers. Denn weite Flächen des nur 80 bis 90 cm tiefen Seegrundes sind mit feinstem Schlamm bedeckt. Daher bringen die häufigen Winde das Wasser bis zum Grunde in Bewegung und wirbeln soviel feinsten Schlamm auf, daß Netzfänge an vielen Tagen kaum, Zentrifugierungen überhaupt nicht möglich sind.

Zu den hier vorliegenden Untersuchungen habe ich mich daher erst entschlossen, als ich am Westufer den Ruster Kanal bei der Stadt Rust mit seinem selbst für die Zentrifugierung geeigneten Wasser kennen lernte. Dieser Kanal verbindet die Stadt Rust mit dem Bade und dem offenen See. Er dient also dem Bootverkehr. Seine Länge beträgt etwa einen Kilometer, seine Breite 4 m, seine Tiefe 1.5 m. Ich schöpfte das Wasser fast stets im ersten Bootshafen mit einer Meyerschen Schöpfflasche, die ich langsam zu dem 1.5 m tiefen Grunde absinken ließ und wieder heraufzog. Je nach dem herrschenden Winde strömt das Wasser langsam in den Kanal, beziehungsweise heraus. Dabei passiert es den breiten Rohrgürtel und setzt hier den Schlamm fast ganz ab. Das Kanalwasser enthält also sowohl die Organismen des offenen Sees, wie auch jene des bis zu fast 2 km breiten Rohrgürtels.

Die vergleichende Untersuchung von Netz- und Zentrifugenfängen zeigte das Überwiegen des Nannoplanktons. Daher wurde der Zentrifugenmethode der Vorzug gegeben. Denn sie bot allein die Möglichkeit zur Gewinnung und Untersuchung lebenden Materials. Da der Kanal nur cca. 150 m vom Labor in der Hauptschule Rust entfernt ist, konnte schnell beliebig oft frisches Wasser tagsüber geholt werden. Das erwies sich als notwendig, da nackte Protophyten (Chrysomonaden, Cryptomonaden, Gymnodiniales, Eugleninen etc.) wesentlich die Bevölkerung bildeten, die nicht ohne Schädigung Temperatur- und Sauerstoffänderungen vertragen, wie solche in dem Schöpfwasser der ruhig stehenden Flasche sich bald einstellen. Daher mußte alle zwei Stunden frisches Wasser geholt werden. Die in der kalten Jahreszeit besonders unter der Eisdecke lebenden stenothermen Populationen, deren Dichte und Artenzahl oft denen der warmen Jahreszeit zumindest gleichkamen, erfordern eine besonders rigorose Einhaltung von Temperaturen wenig über dem Gefrierpunkte. Daher muß die Untersuchung in einem kühlen, für den Beobachter eben noch erträglichen Raume stattfinden, und ständig sind neue Zentrifugierungen aus dem im Freien stehenden Wasser auszuführen.

Die in dieser Arbeit enthaltenen Ergebnisse sind die Frucht fünfjähriger regelmäßiger Untersuchungen (1950—55) durchschnittlich alle 4—6 Wochen während 8—10 Tagen. Bisher dürften meines Wissens erst selten so ausgedehnte und regelmäßige hydrobiologische Untersuchungen eines Gewässers mittels der Zentrifugenmethode ausgeführt worden sein. Doch war leider die am See selbst zugebrachte Zeit noch zu kurz gegenüber dem außerordentlichen Reichtum an Protophyten aller systematischen Gruppen. Es konnten daher nicht einmal immer alle täglich in genügender Zahl in den Zentrifugaten enthaltenen Arten untersucht werden, auch wenn es sich um ungenügend oder noch nicht bekannte wertvolle Arten handelte. Es ist bisher kein Gewässer bekannt, in dem in fünfjähriger Untersuchung mehr als 450 neue und einige Hundert wenig bekannte Protophyten (Protisten) gefunden wurden. Es ist daher keine Überraschung, daß die in dieser Arbeit in 88 Abbildungen dargestellten Dinoflagellaten-Arten fast alle neu sind, bzw. unbekannte Entwicklungszustände aufzeigen. Ebenso groß sind die neuen Funde an Crypto- und Chrysomonaden, Eugleninen und Chlorophyceen. Trotzdem konnte ich nur etwa die Hälfte der erbeuteten Arten wegen ihrer Seltenheit oder infolge Zeitmangel bearbeiten. Da die Bevölkerung fast von Woche zu Woche bis auf wenige Glieder wechselt und von den Wintermonaten mit Eisbedeckung abgesehen jeder Monat gegenüber den früheren Jahren ein meist wesentlich anderes Bevölkerungsbild zeigte, so läßt hier die zukünftige Protistenforschung gleich reiche Funde sicher erwarten. Der Neusiedlersee ist als der einzige Steppensee Westeuropas geradezu eine eben erst aufgebrochene „biologische Goldgrube"!

Empfehlenswert wäre infolge der gewonnenen Erfahrungen die Verwendung einer größeren elektrischen Zentrifuge für 200 ccm oder mehr Wasser, mit der auch die selteneren, beziehungsweise größeren Arten erbeutet würden. Meine zweiarmige Handzentrifuge hatte nur Gläschen für zusammen 20 ccm Wasser. Weiters würde ein Phasenkontrast-Apparat eine wesentlich produktivere Arbeit ermöglichen, weil er die viel Zeit erfordernde Sichtbarmachung mancher Organetten durch Tusche und Chemikalien ersparen würde. Ferner wäre ein binokuläres Mikroskop ratsam. Damit würden unsere systematischen, morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse der Protisten einen wertvollen Ausbau gewinnen. Denn für sie gilt vielleicht noch mehr als für andere Gruppen der alte, heuristische Satz: Was wir wissen, ist nichts gegenüber dem, was wir nicht wissen.

Überraschend groß erwies sich die Zahl der mixotrophen und heterotrophen, d. h. nur animalisch sich ernährenden Gymnodiniaceen gegenüber den holophytischen Arten. Da nach meinen auch außerhalb des Seegebietes gemachten Erfahrungen heterotrophe Arten fast nur in bakterien- und protistenreichen und viel gelöste organische Substanzen enthaltenden Gewässern auftreten, wie dies für das Kanalwasser zutrifft, so glaube ich darin die Ursachen für das Vorkommen so vieler nicht autotropher Formen erkennen zu können.

Von den hier gebrachten 13 *Amphidinium*-Arten ernähren sich 3 mixotroph, 2 animalisch, d. s. 40%; von den 27 *Gymnodinium*-Arten waren 3 mixotroph, 7 animalisch, d. s. über 30%. Von den von HUBER-PESTALOZZI (1940, III. Teil) angeführten Amphidinien waren es 37%, von den Gymnodinien 25%. Da nun auch schon eine Anzahl gepanzerter Dinoflagellaten ohne Chromatophoren bzw. mit beobachteter animalischer Ernährung bekannt sind (HOFENEDER, 1930; ENTZ, G., SEBESTYEN, O., 1936), gewinnt der von SCHILLING (1891) in seiner bekannten Arbeit über die lebhafte animalische Ernährung von *Gyrodinium hyalinum* (SCHILLING) KOF. u. SW. gemachte Ausspruch, daß die Peridineen auf der Grenze zwischen dem Pflanzen- und Tierreich stehen, mehr und mehr an Gewicht. Zu weit war aber STEIN (1883) unter dem Eindruck der beobachteten animalischen Ernährung bei *Gymnodinium spirale* und *Hemidinium nasutum* gegangen, indem er die Dinoflagellaten als tierische Wesen ansprach. Übrigens war SCHMARDA vor 100 Jahren der erste, der die tierische Ernährung bei *Gymnodinium roseolum* beobachtete. Über die animalische Ernährung siehe HOFENEDER (1930).

Aus meinen eigenen Beobachtungen sei kurz folgendes mitgeteilt. Als animalische Nahrung dienen keineswegs nur bewegungsunfähige Algen, wie man erwarten könnte, sondern auch sehr schnell und ausdauernd schwimmende Protophyten. Ist es demgegenüber ein Zufall, daß fast alle schnell und ruhelos schwimmenden Gymnodiniaceen animalisch oder doch wenigstens mixotroph leben? Die letzteren können schwach oder normal gefärbte Chromatophoren besitzen. Fast stets verraten sich solche ganz oder teilweise heterotrophe Arten durch den Besitz eines oder mehrerer sogenannter „Karotinoidkörper". Es sind dies, wie schon aus den oben erwähnten Beobachtungen SCHILLINGS (1891) deutlich wurde, die zusammengeballten, unverdaulichen, zur Ausscheidung bestimmten Nahrungsreste, die braunrot bis rot gefärbt sind und keine charakteristischen Reaktionen (z. B. mit JJK) geben.

Über die animalische Ernährung von *Gymnodinium Granii* n. sp. sei im Besonderen kurz folgendes mitgeteilt. Diese Art war im Oktober 1954

in jedem Zentrifugat aus cca. 80 ccm Wasser des Ruster Bootshafens mit cca. 20—25 Individuen sichtbar. Das Wasser enthielt als Leitorganismen Cyanophyceen.

Die Menge der tagsüber in *G. Granii* beobachteten erbeuteten Algen schwankte qualitativ wie quantitativ in weiten Grenzen. Im selben Zentrifugat sah man viele Individuen mit sehr reichem Fange, aber auch wenige ohne Fang. Fast stets bestand der Fang aus einer Algenart. Eigenartig für dieses *Gymnodinium* mit holozoischer Ernährung war auch, daß die Beute in der Epivalva lag und nur ein überreicher Fang füllte auch den zentralen Raum in der Hypovalva. In großen Mengen lebte durch einige Tage eine koloniale *Microcystis* sp. mit weiten Gallerthüllen, nur ganz vereinzelt sah man solitäre Zellen mit enger Gallerthülle. Diese konnten während der Zeit meines Aufenthaltes nie als Beute festgestellt werden. Dagegen war es der Fall bei einer anderen, noch unbekannten Cyanophycee, die ringförmige Kolonien mit wenig Gallerte, aber auch einzeln lebende kugelige Zellen hatte. Diese waren durch Tage die „bevorzugte" Nahrung von *Gymn. Granii* (Abb. 41 A a—e), von der bis maximal 4 Zellen in der Epivalva und nur in dieser lagen.

Als einmal das nachmittags geschöpfte Wasser in der Schöpfflasche über Nacht stehen geblieben war, da zeigten am nächsten Morgen gegen 8 Uhr die daraus gewonnenen Zentrifugate im *Gymnodinium* durchschnittlich drei Zellen der oben genannten unbekannten Cyanophycee (Abb. 41 A, e). Sie hatte einen Durchmesser von 7 μ. Da die tagsüber mehrmals aus dem Kanal geholten Wasserproben nur vereinzelte Gymnodinien mit sovielen erbeuteten Zellen dieser Cyanophycee enthielten, wurde durch drei Tage folgender Versuch gemacht.

Von der gewohnten Schöpfstelle des Ruster Kanals wurde gegen 15 Uhr Wasser mittels Meyerscher Flasche geholt. Davon wurden für die Handzentrifuge Proben genommen und die in den Zentrifugaten enthaltenen *Gymnodinium Granii* sowie die diesen enthaltenen Cyanophyceen gezählt. Die Flaschen blieben sodann über Nacht im Freien ruhig stehen. In gleicher Weise wurde dann um 8 Uhr früh des nächsten Tages vorgegangen. Während tagszuvor am Nachmittage das *Gymnodinium Granii* in dem frischgeschöpften Wasser durchschnittlich nur eine, ganz wenige zwei oder auch keine Cyanophycee enthielten, lagen in den meisten Gymnodien nun zwei bis drei, in wenigen auch vier Beutezellen und kein *Gymnodinium* war ohne Fang. Die Ursache dieser so auffällig reichen Nachtfänge gegenüber den mageren Tagfängen ist wohl folgende. Bekanntlich sinkt das Plankton aus dem Wasser, das in einem kleinen Gefäß ruhig stehen bleibt, auf dessen Boden herab, wo es eine lockere Schicht bildet. In dieser befand sich im Versuch auch die *Gymnodinium Granii* und hatte hier leichteste Fangmöglichkeit. Bei diesem Versuch wurden

nur die Gymnodinien gezählt, welche ausschließlich die genannte Cyanophycee aufgenommen hatten. Das war die überwiegende Mehrzahl.

Da während der dreitägigen Versuchszeit wenigstens acht gleich große oder kleinere, bewegliche wie unbewegliche Algenarten im Kanal lebten, bleibt die Beschränkung der meisten Gymnodinien auf die eine Cyanophycee zur Zeit noch rätselhaft. Auch bei den nachfolgend behandelten animalisch sich ernährenden oder mixotrophen *Gymnodinium*-Arten wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. Daher kann man diesen Gymnodinien eine Art „Wahlvermögen" bezüglich der Algennahrung doch wohl zusprechen. Dieser Versuch legte auch die Frage nahe, ob *Gymnodinium Granii* infolge des spezifischen Gewichtes, also rein physikalisch, passiv, auf den Flaschenboden absank oder diesen aktiv aufsuchte. Zur Beantwortung wären viel Zeit erfordernde spezielle Beobachtungen und Versuche nötig gewesen. Die Möglichkeit eines aktiven Aufsuchens des reichen Weidegrundes am Boden erscheint zunächst befremdend. Doch liegt im Sinne eines aktiven Aufsuchens eine sehr beachtenswerte Beobachtung SCHILLINGs (1891) bei *Gyrodinium hyalinum* vor. Er sah, wie die in seinem Versuchsgefäß in großen Mengen vorhandenen Grünalgen sich an der Oberfläche in dichter Schicht gesammelt hatten, welche auch das *Gyrodinium* aufsuchte; hier nahm es amöboide Gestalt an und verzehrte lebhaft Algen. SCHILLING konnte dabei auch als erster die Bildung der rotbraunen, sogenannten Karotinoidkörper aus den unverdaulichen Resten der Beutealgen, sowie deren Ausstoßung beobachten.

Die vorstehenden Mitteilungen über eigene in den letzten Jahren gemachte Beobachtungen der animalischen Ernährung sowie die daraus gewonnene Überzeugung von der allgemeinen ökologischen Bedeutung derselben erfahren eine Erweiterung und Bestätigung in zwei Arbeiten des französischen Zoologen B. BIECHELER[1]). Die erste (1936, 1, 1, c) bezieht sich auf das von ihm entdeckte farblose *Peridinium gargantua.* Diese 40—60 μ große Art fängt in erster Linie die nur um ein Drittel kleinere *Goniaulax tamarensis* LEBOUR. Räuber und Beute stimmen in ihrem ökologischen Verhalten erstaunlich überein: beide sind positiv phototrop, beide leben in der gleichen Tiefe der Bucht von Villeroy bei Sete; beide sind größtenteils nachmittags und bei Nacht unbeweglich und von Tagesanbruch bis spät vormittags beweglich. Die nur in der Bewegung stattfindende Jagd ist zwischen 7—10 Uhr am intensivsten. *Goniaulax* schwimmt langsam, das *Peridinium* dagegen schnell. Ein beim Fange aus der Längsfurche kommendes dickflüssiges *Pseudopodium* umfließt die Beute. Während der Einführung durch die Längsfurche zerfällt sie. Die

---

[1]) Ich erfuhr von ihm erst nach Abschluß dieser Arbeit in P. P. GRASSÉ Traité de Zoologie, Paris 1953.

Verdauung erfolgt während der Ruhezeit. Dabei findet Schleimabsonderung statt.

Die zweite Arbeit (1936, 2 l, c) schildert Fang und Verdauung eines *Strombidium* sp., durch das zahlreiche gelbgrüne Chromatophoren führende *Gyrodinium Pavillardii* BICHELER. Kommt dessen Unterkörper mit dem *Strombidium* in Berührung, wird dieses durch die Trichocysten des Räubers sofort gelähmt und zwei- bis dreimal im Kreise gedreht. Erstaunlich ist die Beobachtung, daß bei Berührung am Oberkörper kein Fang erfolgt, ferner, daß beim Fang und Erfassen des *Strombidium* dessen Abwehrmittel, die viel zahlreicheren und kräftigeren Trichocysten, inaktiviert werden. Die etwa 12 Minuten erfordernde Aufnahme des *Strombidium* erfolgt ebenfalls in Bewegung durch die tiefe Längsfurche, wobei die Furchenränder emporgerichtet werden. Die Verdauung erfordert cca. 5—6 Stunden. Nachher liegt eine rote, verschieden große Karotinoidkugel im Räuber, wie solche schon in sehr vielen Dinoflagellaten (siehe hier den systematischen Teil) beobachtet worden sind. Ein *Gyrodinium* von 50 μ Länge, 40 μ Breite, kann leicht ein *Strombidium* von 40 μ Länge und 25 μ Breite aufnehmen. Auch kleinere Dinoflagellaten werden gefangen.

Die Beobachtungen BIECHELERS stehen in mehrfacher Übereinstimmung mit eigenen, hier gebrachten Mitteilungen, z. B. daß die Dinoflagellaten-Räuber ein gewisses „Wahlvermögen" bezüglich der Beute besitzen, das durch die übereinstimmenden Lebensweisen des Räubers und der Beute unterstützt und ermöglicht wird, ferner daß der Räuber durch seine Kraft, Schnelligkeit und spezifischen Mittel der Beute überlegen ist. (Genau wie überall im Tierreich!) Erstmalig wurde genau die Aufnahme der Beute durch die Längsfurche beobachtet, wie dies schon oben postuliert wurde. Das Vorhandensein des Karotinoidkörpers ist meiner Meinung nach ein sicheres Zeichen für die animalische Ernährung der betreffenden Art. Seine Bildung und Ausstoßung hat schon SCHILLING beobachtet, wie oben gesagt wurde.

Die Zahl der bekannten *Gymnodiniales* mit heterotropher Ernährung ist bereits groß. Bisher sind aber selbst in Europa nur wenige und beschränkte Gebiete auf ihren Bestand an diesen Dinoflagellaten untersucht, während diesbezüglich die ungeheuer größeren außereuropäischen Gebiete terra incognita sind. Jetzt wissen wir nur, daß Algen, Bakterien, Protozoen aufgenommen, aber nicht, wie sie verdaut werden. Hier liegen für die zukünftige Forschung große Arbeitsmöglichkeiten!

Eine besondere Besprechung erfordern die von mir näher untersuchten *Massartia*-Arten *(M. edax, austriaca, montana, vorticella, Woloszynskae).* Sie besitzen keine Chromatophoren, trotzdem aber ein Stigma, holozoische Ernährung und zwei Bewegungsarten. Die eine, die

rotierend-schwimmende haben sie zwar mit fast allen Flagellaten gemeinsam, aber sie ist durch eine besondere Schnelligkeit und Ruhelosigkeit ausgezeichnet; die andere ist eine auffällige Sprungbewegung, mit der hohe und weite vertikale und horizontale Sprünge ausgeführt werden, wie sie solcher Art kaum von anderen Dinoflagellaten bekannt sind. Die Befähigung dazu muß in den Bewegungsorganellen, den Geißeln, gegeben und sichtbar sein. Die Quergeißel läßt keinen Unterschied gegenüber anderen Dinoflagellaten erkennen. In der Gestalt wie Bewegung fällt dagegen die Längsgeißel durch ihre Länge, Breite und Bewegung sehr auf. (T. VIII, 42.) Bei den darauf untersuchten Arten *(M. edax, austriaca, montana)* bleibt sie während des Schwimmens gerade vorgestreckt schön sichtbar. Abweichend von den anderen Dinoflagellaten macht sie nämlich nicht ihrer ganzen Länge nach wellig peitschenartig schlagende Bewegungen. Diese sind auf das letzte Drittel beschränkt, wie die durch einige Tage reichlich auftretende *Massartia austriaca* nach gut dosierter Einwirkung von Joddampf auf den Objektträger mit dem Zentrifugattröpfchen ohne Deckgläschen zeigte. Gleiches Verhalten hatte schon das Jahr zuvor *M. edax* erkennen lassen. (Ganz ähnlich verhalten sich bekanntlich auch die Geiseln der Choanoflagellaten.) Die in der Schwimmrichtung gerade vorwärts gestreckte Längsgeißel wird momentan vor jedem Sprunge unsichtbar, darnach beim Beginn des Schwimmens sofort wieder weit vorgestreckt sichtbar. Dieser monotone Bewegungswechsel wirkt fast wie eine „gymnastische Übung", wenn zugleich eine Anzahl von Massartien unter dem Mikroskope sichtbar sind. Die morphologisch abweichende Gestalt der Längsgeißel und ihr eigenartiges motorisches Verhalten ergeben offenbar das ausgezeichnete Sprungvermögen.

Die räuberische Lebensweise der *Massartia Woloszynskae* SCHILLER (= *Spirodinium vorticella* WOLOSZ.) zeigen die Figuren bei WOLOSZYNSKA (1917, S. 117, T. 12, Fig. 19, T. 13, Fig. F, G, H), davon die eine mit zwei als Nahrung aufgenommene *Trachelomonas hispida.* Diese Autorin sah ferner bei *Massartia vorticella* (STEIN) SCHILLER aufgenommene Zellen von *Tetraedron minimum* und NYGAARD vier erbeutete Grünalgen. (Siehe HUBER-PESTALOZZI, Das Phytoplankton des Süßwassers, 3. Teil, T. XXIII.) In *Massartia edax* sah ich (1954, 266, Abb. 23, e) eine frisch erbeutete *Chlamydomonas*-Art mit noch unverändertem Stigma. Auch diese Alge ist eine wie viele der schon erwähnten Beutealgen eine sehr gute Schwimmerin.

Es sind also alle bisher darauf schon näher untersuchten Massartien mit holozoischer Ernährung durch ausdauerndes Schwimm- und Sprungvermögen ausgezeichnet. Ist das letztere zufällig? Besitzen nicht alle Raubtiere vom niedersten bis zum höchsten systematischen Range das Sprungvermögen neben großer Geschwindigkeit? In der Biologie gibt es keinen Zufall; alles ist bedingt und hat seine Ursache.

Die Algen werden aber nicht bloß gefangen, sondern auch verdaut. Dazu werden diese Dinoflagellaten zweifellos wie die bekannten insektenfressenden Blütenpflanzen *(Drosera, Nepenthes, Saracenia* etc.), die Verdauung bewirkenden Säfte absondern. Auch in einer anderen Verdauungserscheinung stimmen die „vollgefressenen" Massartien wie Gymnodinien mit den genannten Pflanzen und den Raubtieren überein, indem sie während der Zeit starker Verdauung nach ergiebiger Beute in ein Ruhestadium kommen.

Wie die Abbildungen der von mir bei zwei Massartia-Arten beobachteten Verdauungs-Ruhezustände (SCHILLER, 1954, 266, Abb. 23, 1954 b, 117, Abb. 1 f) zeigen, beinhalten sie eine derartig völlige Veränderung der Dinoflagellaten-Organisation, daß man sie als Gymnodiniaceen nicht mehr erkennen kann, da jede Spur der beiden Furchen verschwunden ist und eine festere Hülle sich bildet. Die Priorität für die Feststellung eines solchen Verdauungszustandes gebührt jedoch SCHILLING, der in seiner hier schon mehrfach genannten Arbeit (1891), bei *Gyrodinium hyalinum* die vollgefressenen Individuen nachher einen „Ruhezustand" unter Abrundung und Bildung einer festen Hülle ohne noch sichtbare Merkmale der Dinophyceen-Organisation annehmen sah.

Der Fang und die Erfassung der Beute ist bei allen jenen Arten klar, die dies in einem amöboiden Zustand tun, oder wo ein ausstrahlendes Plasmanetz, als Fangnetz (siehe HOFENEDER, 1. c. S. 11, Fig. 7) gebildet wird. Wie und wo bei den hier behandelten Gymnodiniaceen aber der Fang erfolgt, ist unbekannt. Mit allergrößter Wahrscheinlichkeit ist die Mundstelle der obere Teil der Längsfurche mit der benachbarten Querfurchenfläche. Denn 1. liegt hier die dünnste Stelle der Zelloberfläche, sodaß man sie buchstäblich als nackt bezeichnen kann; 2. variiert hier die Breite der Längsfurche stark; 3. weil hier im Bereiche der Berührungsfläche von Quer- und Längsfurche ein durch KOFOID (1909) gezeigtes Hineinfließen von Flüssigkeit in die Pusulen stattfindet. KOFOID hält es daher nicht für ausgeschlossen, daß hier nicht bloß flüssige, sondern auch feste Substanz aufgenommen werden könnte.

Schon STEIN hielt (1883) die Fläche, wo Längs- und Querfurche zusammenstoßen für den „Mund" und will hier sogar eine scharf umschriebene Stelle bei *Massartia vorticella* (STEIN, SCHILLER) = *Gymnodinium vorticella* (STEIN) gesehen haben, die er als Mund ansah.

III. ÜBER DIE TEMPORALVARIATION: GYMNODINIUM PASCHERI (SUCHLANDT) SCHILLER, STATUS TEMPORALIS GYMNODINIUM VERIS LINDEMANN

Nach STEUER (1910, 238) gehört zu den „wertvollsten Resultaten einer methodisch durch längere Zeit regelmäßigen Untersuchung eines Gewässers die Auffindung von saisondimorphen Planktonten"; also von Cyclomorphosen. Darunter versteht man bekanntlich jene Erscheinung, daß zwei oder mehrere Variationsformen derselben Species sich mit der Jahreszeit in annähernd regelmäßiger Weise ablösen. STEUER, 1. c. OLTMANNS (1923, 427ff.) haben Beispiele von Cyclomorphosen für Phyto- und Zooplanktonten angeführt. Sie können vielleicht zum Teil heute nicht mehr in diesem Sinne in Betracht kommen. Temporalvariationen sind ja mit Sicherheit nur dann zu erkennen, wenn das jeweilige Erscheinen der Variation streng und eindeutig an enge Temperaturgrenzen in den verschiedenen Verbreitungsgebieten gebunden sich erweist.

Dieser Bedingung entspricht die Cyclomorphose *Gymnodinium Pascheri* (SUCHLANDT) SCHILLER und *G. veris* LINDEMANN. Jenes gehört zu den präzisesten stenothermen Kaltwasserarten Mitteleuropas, die wir kennen. Es tritt regelmäßig und zahlreich in den verschiedensten Biotopen bei Wassertemperaturen unter 4° C auf, erreicht sein Optimum nach meinen vieljährigen Beobachtungen zwischen 0.2—3° C. Im Eise eingefroren oder im auf dem Eise liegendem Schnee vertrug es ohne Schädigung im Jänner 1953 und 1954 bis —21° C. Denn aus dem aus vorsichtig aufgetauten Eise erhaltenem Wasser schwammen die Individuen lebhaft und teilten sich normal. *G. P.* schwindet sehr rasch, wenn die täglichen Durchschnittstemperaturen über + 3° C liegen, d. h. während der Schneeschmelze. Nun erscheint plötzlich „*Gymnodinium veris*" LINDEMANN.

Ernährungsphysiologisch beansprucht *G. Pascheri* Biotope mit einem mäßigen Gehalt an organischen Substanzen, also z. B. Gewässer mit etwas faulendem Laube. Es meidet Biotope mit viel faulenden Substanzen z. B. Laub, also a-mesosaprobe bis polysaprobe Gewässer. So fehlt es z. B. in dem betonierten Badebecken im Springer Park, Wien XII, mit sehr viel faulendem Laube, während es in dem nur 30 m entfernten Löschwasserbetonbecken mit wenig faulendem Laube in jedem kalten Winter in größten Mengen auftritt. Dagegen spielt das pH keine Rolle, denn *G. P.* und *G. v.* kommen im Neusiedlersee (Soda-Steppensee) mit einem pH von 8.3 in großen Mengen vor.

Gymnodinium veris LINDEMANN unterscheidet sich von *G. Pascheri* morphologisch nur durch die kegelförmige Epivalva und stimmt in den Größen, im wechselnden Verlauf der Querfurche (siehe T. VI, Abb. a, b, c)

in der Form, Farbe und Größe der Chromatophoren, sowie in der Wahl der Biotope überein. Der wichtigste Unterschied der beiden in Rede stehenden Arten besteht also im jahreszeitlichen Auftreten und damit in den Temperaturansprüchen. *Gymnodinium Pascheri* ist Winterform, *G. veris* Frühjahrsform während der Schneeschmelze. HUBER-PESTALOZZI (1950, T. XVII, Abb. 106 c, d, e) identifiziert mit *G. veris* das *G. carinatum* SCHILLING var. *hiemalis* WOLOSZ. Dieses fand WOLOSZYNSKA als typische, oft massenhaft vorkommende Winterform in Teichen und kleineren Gewässern der Umgebung von Lemberg. Kein Zweifel also, daß es sich um *G. Pascheri* handelt. Die von WOLOSZYNSKA gegebenen Bilder sind nach konserviertem Material gezeichnet und daher verändert. (Siehe WOLOSZYNSKA, 1. c. 118, 119, T. 11, F. 1, 2, T. 12, F. 12.)

Gymnodinium Pascheri konnte ich in dem mehrfach erwähnten Betonbecken in Wien XII seit 1949 regelmäßig beobachten. Seit 1950 auch im Neusiedlersee in Rust. (Siehe SCHILLER 1954, 1. c.) In milden Wintern erscheint es nicht. Wenn es aber auftritt, succediert regelmäßig bei der Schneeschmelze *G. veris*. Bei in der Temperatur sehr wechselnden Wintern können beide Formen in den Erwärmungszeiten auch nebeneinander kurz vorkommen. (Siehe SCHILLER 1954, 1. c. Abb. 24a—d und Abb. 26 27, 28.) Die Vermutung, daß *G. Pascheri* und *G. veris* als cyklomorphe Temporalvariation zusammengehören entstand schon in den vorhergehenden Wintern, wurde aber 1954 und besonders 1955 zur Gewißheit.

Als das Wasser im Betonbecken im Springer Park, Wien XII, im Dezember 1954 eine Eisdecke bildete, begann langsam die Entwicklung des *Gymnodinium Pascheri,* das im Jänner-Februar 1955 eine gelbbraune Wasserblüte bildete. Die Zentrifugate zeigten die typische Gestalt. In den nach Mitte Februar geschöpften Wasserproben lebten neben typischen Zellen des *G. Pascheri* immer mehr solche des *G. veris* und die ersten Stadien der gehörnten Cysten traten auf (T. V, Abb. 38). Die Wassertemperaturen stiegen unter dem cca. 5 cm dicken Eise bei Tag über $+3^0$ C. Die Tage waren vielfach sonnig und oft fiel aber das Thermometer bei Nacht unter null Grad. Am 2. März war bereits die Cystenbildung vorgeschritten. Von jetzt ab blieb das geschöpfte Wasser in Flaschen in einem Zimmer bei offenem Fenster an einer Stelle mit mäßigem Licht ruhig stehen. Die Zimmertemperatur schwankte zwischen -1^0 bis $+9^0$ C. Die Cystenentwicklung ging langsam weiter. Beide Gymnodinium-Formen waren vertreten. Am 7. März wurden zur Vermeidung eines befürchteten Nährstoffmangels in die seit 2. März stehende Flasche mit 0.6 l Wasser etwa 20 ccm Jauche gegeben, wie sie in der Schönbrunner Gärtnerei aus Büffelmist gewonnen verwendet wird. Sie stand schon längere Zeit in einem Faß, war fast klar und von dunkelbrauner Farbe. Diese Flaschen-

kultur blieb dann in dem genannten Zimmer bei den oben genannten Temperaturen stehen. Die am 15. März ausgeführte mikroskopische Untersuchung eines Zentrifugates ergab eine überraschendes Bild. Es überwog *G. veris* und man sah die Übergänge vom *G. Pascheri* zu jenem. Teilungen aber waren nicht zu sehen. Es fand also eine direkte Umbildung des *G. Pascheri* zu *G. veris* statt und zwar unter Häutung. Man sah an allen Zellen Stücke des Periplasten hängen. (T. V, Abb. 38 b, c.) Diese Rohkulturen boten eine weitere Überraschung: in jedem Deckglaspräparat lagen Dutzende fertiger Cysten vom Typus gehörnte Cysten, vermischt mit allen Stadien der Entwicklung vom *G. veris* bis zu jenen Endformen (T. VI, Abb. b—m). Die Entwicklung der Cysten wurde im Abschnitt III beschrieben. Die in den Flaschenkulturen sehr rasch vorsichgehende Temporalvariation erfolgte gleichzeitig in dem genannten Betonbecken in langsamerem Tempo. Der ungewöhnlich lange, während der Monate März und April andauernde Nachwinter 1955 mit Frösten und Schneefall ließ die geschilderten biologischen Vorgänge andauern. Sie dürften bei raschem Übergange des Winters zum Frühjahr nur wenige Tage anhalten. So dürfte es sich erklären, daß seit der Beobachtung der gehörnten Cysten durch Frau WOLOSZYNSKA 40 Jahre vergingen bis zur Entdeckung ihres Entwicklungsganges.

Nur während der kältesten Zeit im Jänner und Februar trat heuer erstmalig *Cyclonexis annularis* in der von HUZEL gefundenen, wie auch in sehr interessanten anderen Formen auf. (Siehe HUBER-PESTALOZZI, 1. c. 1941, S. 192, T. XIII, Abb. 106 c, d, e.) Es handelt sich bestimmt um eine neue Art ev. Gattung.

IV. ÜBER DAUERZUSTÄNDE. DIE ENTWICKLUNG DER „GEHÖRNTEN CYSTEN“

An Dauerzuständen ist bisher nur Weniges und lückenhafter bekannt. Daher galt ihnen meine besondere Aufmerksamkeit. Da die meisten Arten der *Gymnodiniaceen* nur kurz, meist nur durch 10—14 Tage erscheinen, erfolgt die Cystenbildung offenbar rasch. Daher hängt ihre Beobachtung zu einem guten Teil vom Zufall ab, wenn nicht in zwei- bis dreitägigen Abständen untersucht wird. Diesen periodischen Untersuchungen verdanke ich die Auffindung einiger bisher bei diesen Arten nicht bekannter, kugeliger Cysten, wie insbesondere die Auffindung und Entwicklung der bisher rätselhaften und daher vielfach bezweifelten sogenannten „gehörnten Cysten“, wie sie von WOLOSZYNSKA für *Gymnodinium leopoliense* WOLOSZ. (1917, T. 13 E), *Gymnodinium coronatum* WOLOSZ. (ebenda, Abb. E), angegeben worden sind. Seither gelang erst WAWRIK vor kurzem (1954) ein ähnlicher Fund. Er erinnert durch die Höcker entfernt

an die gehörnten Cysten. Die beiden Autorinnen fanden nur die Endstadien. Mir gelang die Beobachtung der Entstehung der „gehörnten Cysten“ zuerst bei „*Gymnodinium veris*“ LINDEMANN im Februar 1953 im Ruster Kanal und die bei *Gymnodinium Pascheri* 1955 im Betonbecken, Wien XII. Die Beobachtung des vollständigen Entwicklungsganges der gehörnten Cysten bestätigte auch meine seit Jahren gehegte Vermutung, daß *Gymnodinium veris* nur die Frühjahrsform von *Gymnodinium Pascheri* sein dürfte. (Siehe S. 15 ff.)

Die Entwicklung der „gehörnten Cysten“ gehört wohl zu den interessantesten, heute in der Ordnung der *Gymnodiniales* bekannten Vorgängen. Sie beginnt damit, daß die Epivalva bei *G. Pascheri* gegen das Ende seiner Vegetationszeit, das ist die Zeit der beginnenden Schneeschmelze, direkt kegelförmig, teilweise schon bei der Teilung, wird. (Abb. 38.) Damit erwies sich „*G. veris*“ als das erste Stadium auf dem Wege zur „gehörnten Cyste“. Während sich der Zellkörper beträchtlich vergrößert, wölbt sich der Apex stumpf und kegelförmig empor, wird allmählich spitz und krümmt sich, wird so zu einem kurzen Stachel. (Abb. 39 g.) Der Periplast wird während dieser Umformung wie auch in der Folge mehrmals abgeworfen und wieder erneuert, dabei dicker werdend. Zu all dem ist er ja als lebendes Gebilde befähigt. Gleichzeitig entstehen auf beiden Seiten der Epi- und Hypovalva über der mehr oder weniger tief kenntlich bleibenden Querfurche je eine breite, gerundete Vorwölbung. Eine Überraschung bot dann die Entstehung ventral wie dorsal auf der Epi- wie Hypovalva von je zwei halbeiförmigen Vorwölbungen des Protoplasten. Also vier auf dem Ober- wie Unterkörper, zusammen also acht. Selten entstand in dem Wiener Betonbecken nur je ein solcher median gelegener Höcker auf der Epi- wie Hypovalva (Abb. h), wie es fast ausnahmslos im Neusiedlersee der Fall war. Die Höhe dieser Höcker unterliegt nur geringen Schwankungen. Nur selten überragten sie die Seitenhöcker. Ihre Endflächen waren nie glatt. Fast stets waren sie höckerig skulpturiert, oft trugen sie einen kurzen Fortsatz (Taf. 0, Abb. 0).

Es ragen somit in apicaler wie antapicaler Ansicht aus dem Cystenkörper je zwei größere seitliche und vier etwas kleinere ventrale wie dorsale Höcker hervor, also 6 oben und 6 unten, sodaß die Cysten insgesamt 12 Höcker und den Endstachel haben. (Siehe die schematische Abb. 39 k.) Dazu kommt noch der apikale Stachel. Diese 12 Höcker sind mit Plasma und Chromatophoren erfüllt, während das obere Drittel des Stachels hyalin ist. Die Cystenfarbe ist braun.

Die Cysten bilden sich innerhalb des Periplasten der vegetativen Zellen. Da, wie schon oben gezeigt, die zur Cystenbildung schreitenden Zellen sich sehr vergrößern (Abb. 38), muß der Periplast abgeworfen und erneuert werden. Dazu ist er als lebender Bestandteil der Zelle fähig. Die Cyste bildet ihre eigene Hülle (Membran), welcher der Periplast zu-

nächst noch dicht aufliegt. Doch wird er bald abgeworfen. Dies geschieht, soweit gesehen, zuerst auf der unteren, dann erst auf der oberen Cystenhälfte (Abb. 38 b, c).

Parallel mit der Häutung geht die Bildung einer derben Cystenhülle vor sich. Während manche Cysten noch auf den reifsten Stadien nur eine mäßig dicke, außen glatte Hülle besaßen, war sie auf anderen schon bald sehr dick. Die glatte Oberfläche geht meist schon auf den mittleren Stadien verloren. Sie wird außerordentlich unruhig durch die Bildung verschiedenartiger, zackiger Erhebungen und Vertiefungen (Abb. 38 h). Solche Hüllen bildeten sich nie in den Kulturen. In diesen wurden sie nur dick und mehrschichtig. Diese Oberflächenskulpturen erhöhen natürlich die Festigkeit und den Widerstand gegen mechanische Einwirkungen auf dem Grunde der Gewässer.

Der geschilderte und durch die Bilder anschaulicher gemachte Werdegang dieser sonderbaren Cystengebilde wurde in zentrifugierten Wasserproben beobachtet, die frisch aus den beiden Biotopen Ruster Kanal, Februar 1954, und Betonbecken Wien XII, Februar—Anfang April 1955 und aus Kulturen genommen worden waren. Sie bildeten sich besonders zahlreich im Februar und März 1955, solange die Kälte und die Eisdecke anhielten. Sie entwickelten sich auch zahlreich in mit Wasser aus dem Betonbecken gefüllten Flaschen, wenn sie schattig und bei niedrigen Temperaturen standen. Soweit meine Erfahrungen reichen, entstanden die Cysten stets erst gegen das Ende der normalen Vegetationsperiode des *Gymnodinium Pascheri,* nämlich bei der Schneeschmelze.

Da ich die Cystenbildung nur in solchen Jahren beobachten konnte, in denen noch im März nachwinterliche Verhältnisse andauerten, nie aber, wenn unmittelbar auf den Winter das Frühjahr folgte, läßt die Annahme zu, daß dann keine oder eine sehr rasch ablaufende Cystenbildung erfolgt. Dies würde auch die bisherige Unkenntnis der Cystenbildung erklären.

Zukünftigen Untersuchungen bleibt die Beantwortung von Fragen vorbehalten, ob und wie sich diese Cysten während der cca. 8 Monate dauernden Ruhezeit am Grunde der Biotope verändern, und ob zu Beginn des Winters aus ihnen nur eine oder nach Teilung mehrere vegetative Zellen schlüpfen. Dafür spricht eine Beobachtung aus einer Flaschenkultur im April 1955. Der Cysteninhalt war in Teilung (Abb. 38 k). Oben befand er sich in Vorbereitung zum zweiten Teilungsschritt, der unten bereits vorüber war.

Frau Dr. WOLOSZYNSKA beschrieb 1917 (1. c. S. 120, T. 13, Fig. E) sehr ähnliche als Dauerzellen bezeichnete Gebilde für *Gymnodinium leopoliense* WOLOSZ. und ebenda T. 13, L solche für *G. coronatum* WOLOSZ. Da die Autorin keine näheren Angaben über die Entstehung machte und nur mit wenigen Worten diese Gebilde ungenügend beschrieb,

wurden sie in der Literatur mit Zurückhaltung aufgenommen. Zu den Dauerzellen von *G. leopoliense* sagt die Autorin lediglich: „Dauerzellen stachelig, im Querschnitt viereckig, je ein größter Stachel auf dem Vorder- und dem Hinterkörper, in Bildung begriffen, noch mit Ventralgeißel und Augenfleck." Die Angabe „in Bildung begriffen" ist, wie meine Beobachtungen ergaben, offenbar unrichtig; es ist ein Endstadium. Die eingezeichnete Geißel ist sicher ein Irrtum. Denn sie wird sowohl bei *Gymnodinium Pascheri* wie *G. veris* schon auf dem stark gewachsenem Stadium Abb. b, spätestens auf dem in Abb. c dargestellten abgeworfen und die Zellen sind dann unbeweglich. Wie könnte sich die Geißelpore während der Bildung eines dicken, mit Stacheln bewehrten, chemisch gegenüber dem Periplasten total verschiedenen und zudem toten Panzer erhalten? Ferner wäre eine Geißel an einer auf dem Schlammgrunde liegenden Dauerzelle funktionell widersinnig. Ebenso dürfte das Stigma ein Irrtum sein. Es sind in der Literatur wie aus eigenen Beobachtungen wenige Fälle von Ruhestadien mit erhalten gebliebenem Stigma bekannt. Da handelt es sich um abgekugelte, im Prinzip noch vegetative Zellen, nicht um so kompliziert gebaute Gebilde, die nicht mehr die Dinoflagellatenorganisation erkennen lassen.

Ebenso ist die Angabe der Autorin für die Dauerzellen von *G. coronatum* unrichtig: „mit höckerartigen Verdickungen der Membran". Denn nach den für *G. Pascheri* mitgeteilten Beobachtungen ist es klar, daß es Vorwölbungen der Protoplasten sind, die schon an den noch wenig veränderten und noch beweglichen Zellen entstehen und daher mit Plasma und Chromatophoren erfüllt sind.

Auch die Beziehung der Fig. M, T. 13 auf eine zum Teil noch in der Hülle steckenden Dauerzelle von *Gymnodinium tenuissimum* LAUT. dürfte irrtümlich sein. Denn genau solche Stadien mit beginnender Häutung sah ich zu Hunderten bei *C. Pascheri.*

V. SYSTEMATISCHER TEIL

1. Die Gattung AMPHIDINIUM

Amphidinium pusillum n. sp. T. I, Abb. 1 a, b, 850×

Allgemeine Körperform in Ventralansicht ellipspoidisch, dorsoventral wenig abgeflacht. Länge 9—10,5 μ, Breite 5,5—6 μ. Vorderkörper halbkugelig, 2,5 μ hoch, schmäler als der Hinterkörper; dessen Länge beträgt 6—6,5 μ, seine Form ist halbeiförmig, gegen das Hinterende stumpf konisch, seine Seiten sind schön gewölbt. Querfurche eng, aber relativ tief, Längsfurche nur am Hinterkörper entwickelt, an der Querfurche eng, am Hinterende verbreitert endigend. Chromatophoren 6—8, ± kugelig, zart grüngelblich. Plasma farblos.

Glinzendorf. Herbst—Sommer. Nicht zahlreich.

© Biologiezentrum Grz; download unter www.biologiezentrum.at

Cellulae a fronte visae ellipsoideae, dorsoventraliter modice applanatae, 9—10,5 μ longae, 5,5—6 μ latae; pars superior semisphaerica, 2,5 μ alta, angustior quam pars posterior, haec 6—6,2 μ longa, forma semiovali, lateribus arcuatis, ad finem obconica. sulcus transversalis circularis, valde angustus, modice profundus; sulcus longitudinalis solo parte posteriore praesens, ab sulco transversali ad finem cellulae sensim latior. chromatophori 6—8, ± sphaericae, luteo-virides. Cytoplasma incoloratum.

Amphidinium viride n. sp. T. 1, Abb. 2, 850×

Zellen 12—14 μ lang, 10—11 μ breit, Vorderkörper fast kugelig, 4 μ hoch, schmäler als der Hinterkörper und scharf gegen diesen abgesetzt; dieser 8 μ hoch, 10 μ breit, fast halbkugelig; Querfurche niedrig, mäßig tief, kreisförmig; Längsfurche breit an der Querfurche beginnend und in einer Spitze vor dem Hinterende endigend. 6 grüne, fast runde Chromatophoren; Plasma farblos.

Glinzendorf. Sommer bis Herbst, zahlreich. Ruster-Kanal?

Cellulae a fronte visae, ± rotundae, modice applanatae, 12.5—14 μ longae, 10—11 μ latae; pars anterior ± semisphaerica, 4 μ alta, valde angustior parte posteriore, haec 8 μ alta, 10 μ lata, fere hemisphaerica. sulcus transversalis circularis, modice excavala. sulcus longitudinalis inition valde latus, post sensim acutus. Chromathophori virides sex + sphaerici. Cytoplasma incoloratum.

Eine durch den gegenüber dem Unterkörper sehr schmalen und halbkugeligen Oberkörper gut charakterisierte Art.

Amphidinium bidentatum n. sp. T. I, Abb. 3, 1500×

Allgemeine Körperform breit ellipsoidisch, dorsoventral etwas abgeflacht; Vorderkörper schmäler als der Hinterkörper, niedrig und flach, 2—2.3 μ hoch; der Hinterkörper ist 6—6.3 μ hoch, 7—8 μ breit und seine Seitenkonturen sind gleichmäßig gekrümmt. Querfurche kreisförmig, breit und flach; Längsfurche bis zum Hinterende reichend, Seitenränder geflügelt, nach hinten höher werdend und über das Hinterende hinausragend mit 2 zähnchenartigen Fortsätzen. Mit 6 blaugrünen, scheibchenförmigen, ein wenig unregelmäßigen Chromathophoren. Im oberen Teil der Längsfurche liegt ein kleines, ellipsoidisches, schwach rot gefärbtes Stigma.

Ostufer des Neusiedlersees, im Zicksee bei Podersdorf. Sommer und Herbst, selten.

Cellulae a fronte visae latae, ellipsoideae, dorsoventraliter compressae, 10—12 μ longae, 7—8 μ latae; pars superior valde humilis, 2—2.3 μ alta valde angustior quam pars posterior; haec 6—6.3 μ alta, 7—8 μ lata.

Sulcus transversalis latus, modice cavus; sulcus longitudinalis utrimque alatus, ab sulco transversali usque ad finem cellulae pertinens et hic bidenticulatus. Chromathophori 6, coerulei. stigma ellipsoideum in parte anteriore sulci longitudinalis situm. Cytoplasma incoloratum.

Amphidinium Sauerzopfi n. sp. T. I, Abb. 4 a—c, 1400×

Allgemeine Form: rundlich-eiförmig, dorsoventral wenig abgeflacht, unter Deckglas bei noch guter Bewegung etwas veränderlich; 9—10 μ lang, 8—8.5 μ breit, Vorderkörper 1.8—2.5 μ hoch, Hinterkörper 6—6.5 μ hoch. Vorderkörper niedrig-mützenförmig bis fast halbkugelig; Hinterkörper etwas mehr als halbkugelig. Querfurche kreisförmig, breit und tief ausgehöhlt, besonders unter dem oberen Rande. Die tiefe Längsfurche öffnet sich entweder fast in der ganzen Breite der Querfurche oder enger und reicht bis zum Antapex, diesen nicht oder nur leicht aushöhlend. Zwei gelbbraune, im oberen Teil des Hinterkörpers liegende Chromatophoren. Oder sind es aufgenommene Chrysomonaden? Plasma hyalin.

Rust, Frühjahr, untergeordnet.

Cellulae rotundato-oviformes, dorsoventraliter paulum compressae, sub vitro adhuc natantes paulum mutabile, 9.5—10 μ longae, 8—8.5 μ latae, pars anterior 1.7—2.5 μ alta, pars posterior 6—6.5 μ alta; pars anterior depresso-galeriformis ad fere semiglobosa; pars posterior fere semiglobosa; sulcus transversalis circuliformis, latus et excavatus; sulcus longitudinalis latus et profundus ab sulco transversali et pertinet usque ad antapicem, hanc paulum excavans. Chromathophori 2, luteo-brunei. Cytoplasma hyalinum.

Ähnlich sind: *A. Elenkini* Skv. in der Zellform und Größe, aber durch deren vor dem Antapex spitzwinkelig zulaufende Längsfurche verschieden; *A. turicense* HUBER-PESTALOZZI in der Gestalt, aber durch die Größe verschieden.

Amphidinium oculatum n. sp., Abb. 5 a, b, 1400×

Allgemeine Form: rundlich-eiförmig, dorsoventral kaum abgeflacht, im Präparat bei guter Bewegung nicht veränderlich, 8—9 μ lang, 7.5—7.8 μ breit. Oberkörper 1.8 μ, Hinterkörper 5—5.2 μ hoch; Oberkörper niedrig-mützenförmig, Hinterkörper halbeiförmig. Querfurche kreisförmig, breit, unter dem oberen Rande tiefer ausgehöhlt; Längsfurche von der Querfurche an tief und fast gleich breit bis zum Antapex reichend. 3 bis 5 Chromathophoren, blaß bläulichgrün. Stigma oben auf der linken Seite des Unterkörpers am Rande der Querfurche gelegen. Plasma farblos, mit zerstreut liegenden, kleinen, bläulich schimmernden Körnchen.

Cellulae globose-oviformes, dorsoventraliter paulum compressae, sub vitro tamdiu natantes paulum mutabiles. 8.5—9 μ longae, 7.5—7.8 μ latae;

pars superior 1.8 μ alta, pars posterior 5—5.2 μ alta; pars anterior depresso-galeriformis, pars posterior semiovalis ad fere semiglobosa; sulcus transversalis circuliformis, valde imprimis sub margine superiore excavatus, sulcus longitudinalis discedit paulum angustus ab sulco transversali et perinet usque ad antapicem modice profundus. Chromatophori 3—5, pallide coeruleo-viridescentes. Stigma sinistra margine sulci transversalis situm. Cytoplasma incoloratum granulis coerulescentibus, parsis, praeditum.

Amphidinium eucephalum n. sp., T. I, Abb. 6 a—c, 1250×

Allgemeine Zellform rundlich-eiförmig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, im Präparat bei voller Beweglichkeit sich lange nicht verändernd, 12—14 μ lang, 10—11 μ breit, Oberkörper 2.4 μ, Unterkörper 8—10 μ hoch; Oberkörper flach mützenförmig, wenig schmäler als der Unterkörper, dieser seitlich wie unten breit gerundet, mehr als halbeiförmig variabel; Querfurche breit und tief, oben stark unterhöhlt, Längsfurche breit beginnend, gegen die Mitte etwas verschmälert, nach unten sich wieder verbreiternd und bis zum Antapex reichend, rechter Rand deutlich höher. Chromathophoren wegen ihrer sehr zarten gelblichgrünen Farbe und in dem dichten körnigen Inhalte schlecht sichtbar, vielleicht cca. 10. Unter der Geißelpore oder nahe dabei liegt fast in jeder Zelle ein gelblichbrauner, großer eckig-rundlicher Körper, Karotinoidkörper, der mit Jod sich nicht charakteristisch färbt. Plasma ungefärbt mit viel kleinen, farblosen, peripher gelagerten Körnchen, vielleicht aufgenommene Nahrung; diese Art ist wahrscheinlich mixotroph.

Ruster Kanal, Herbst 1951; untergeordnet.

Cellulae rotundato-oviformes, dorsoventraliter paulum compressae, sub vitro tamdiu natantes non mutabiles, 12—14 μ longae, 10—11 μ latae, pars anterior depresso-pileiformis, pars posterior plus quam semiovalis, lateraliter arcuata; sulcus transversalis lata et profunda, supra plus excavata; sulcus longitudinalis initio lata, medio angustior, ad antapicem latior, margine dextro altiore. Chromatophori 8—10 vix visibiles, parvi, pallidissime subflavo-viridescentes; cytoplasma incoloratum peripherice dense corpusculis mimimis et in regione pori flagellaris grano majore rotundo-angulato praeditum, colore subflavo-bruneo. Stigma deest.

Amphidinium multiplex n. sp. T. I, Abb. 7 a—e, 1000×

Allgemeine Zellgestalt breit-rundlich cylindrisch, dorsoventral, nicht abgeflacht, im Präparat ändert sie sich bald auch an den noch schwimmenden Individuen; 8—10 μ lang, 6.5—8 μ breit; Oberkörper 2—2.5 μ, Unterkörper 6—7.5 μ hoch; Oberkörper flach-mützenförmig, Unterkörper + halbkugelig, seine Seiten stärker gewölbt, antapikal etwas ausgerandet. Querfurche tief ausgehöhlt, besonders unter dem oberen Rande; Längs-

furche den Oberkörper kurz und spitz einkerbend, am Unterkörper + breit und tief und den Antapex etwas auskerbend. Chromatophoren etwa 8, sehr zart gelblich-grünlich, wenig sichtbar in dem körnigen Inhalte, bisweilen auch überhaupt keine sichtbar. Plasma ungefärbt, peripher mit viel ungefärbten, winzigen Körnchen und in der Region der Geißelpore mit einem größeren braunrötlichen Körper unbekannter Natur. Mit Jod keine Farbreaktion! Diese Art ist wahrscheinlich mixotroph.

Ruster Kanal, Winter 1952, untergeordnet und auch in Rohkulturen in Wasser aus dem Ruster Kanal beobachtet.

Cellulae + late rotundato-cylindraceae, dorsoventraliter non compressae, sub vitro instabiles adhuc natantes, 8—10 μ longae, 6.5—8 μ latae, pars anterior 2—2.5 μ alta, pars posterior 6—7.5 μ longa; pars anterior depresso-pileiformis, pars posterior ± semiglobosa, lateribus valde arcuatis, antapice paulum excavato; sulcus transverslis multum excavatus, imprimis sub margine superiore; sulcus longitudinalis latus profundusque; partem anteriorem ventraliter medio paululum acute excavans. Chromatophori fere 8, pallidissime luteo-viridescentes, vix visibiles multis corpusculis parvis coperti vel non praesentes, saepe regione pori flagellaris granum bruneo-rubrum irregulares situm; cytoplasma incoloratum corpusculis minimis peripherice dense sparsis praeditum (verisimile alimentum). Cietus verisimile mixotrophus.

Amphidinium obliquum n. sp. ad int. T. I, Abb. 8, 1250×

Allgemeine Zellform kugelig-eiförmig, Länge 12.4 μ, Breite 10—11 μ; Oberkörper 3.3 μ, Hinterkörper 8.2 μ, Oberkörper flach-mützenförmig, unsymmetrisch, Hinterkörper halbkugelig, die linke Seite stärker gewölbt; Querfurche sehr eng, die Längsfurche breit beginnend, in der Mitte enger, antapikal breiter, bis zum Antapex reichend, ihre Ränder stark entwickelt; Chromatophoren 10—12 rundlich hellbraune Scheibchen. Plasma farblos.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, September 1951. Nur zwei Individuen in mit Formol-Borax fixiertem Wasser gesehen und wenige Stunden nach dem Abtöten gezeichnet. Die Konturen zeigten keine Schrumpfung, die Chromatophoren einen schönen braunen Farbton.

Ruster Kanal. Frühjahr. Selten.

Cellulae globoso-oviformes, asymmetricae, 12.4 μ longae, 10—11 μ latae; pars anterior 3.3 μ alta, pars posterior 8.2 μ alta, pars superior depresso-pileiformis asymmetrica, pars posterior semiglobosa, latere sinistra amplius arcuato et majal, sulcus transversalis angustissimus, circuliformis, sulcus longitudinalis initio latus, medio angutior, infra ad apicem latior, marginibus levatis; chromathophori 10—12, lucdo-brunei. Cytoplasma incoloratum.

Die eigenartige asymmetrische Gestalt dieser Art hat in dem marinen *A. asymmetricum* KOF. u. SW. ein Gegenstück.

Amphidinium inconstans n. sp. T. I, Abb. 9 a—e, 1250×

Allgemeine Zellform rundlich-eiförmig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, im Präparat nicht stabil, 10—10.6 μ lang, 10 μ breit, Oberkörper 2—3.5 μ hoch, Hinterkörper 6—7.5 μ hoch; Oberkörper flach + mützenförmig, schärfer abgesetzt infolge der breiten und tiefen Querfurche; Unterkörper in ventraler und dorsaler Ansicht breit, fast trapezförmig bis breit-halbkugelig, in Seitenansicht halb eiförmig; Querfurche breit und sehr tief, ihr oberer Rand tief unterhöhlt; Längsfurche oben gleich breit der Querfurche, gegen die Zellmitte enger, gegen den Antapex wieder breiter und diesen ± ausrandend und auch ein wenig auf den Rücken übergreifend; ohne Chromatophoren; Plasma farblos, stets mit vielen kleinen Körnchen, offenbar Nahrung, aufgenommene Bakterien und Protisten. Holozoisch.

In einer Rohkultur aus Wasser aus dem Ruster Kanal zuerst beobachtet, dann auch in diesem selbst gefunden. Winter 1952 bei Temperaturen von 2 bis 10° C beobachtet.

Cellulae rotundato-oviformes, dorsoventraliter paulum compressae, sub vitro instabiles, 10—10.6 μ longae, 10 μ latae, pars superior 2 μ lata, pars posterior 7.5 μ alta; pars superior depresso-pileiformis, eminens, marginibus acutis; pars posteriora dorsotventrevira lata, fere trapeziformis vel semiglobosa, laterevisa semiovalis; sulcus transversalis latus profundusque, submargine superiore valde excavatus; sulcus longitudinalis initio valde latus, medio angustior, versus antapicem latior, hanc + excavans et in dorsum paululum transgrediens; Chromatophori desunt; Cytoplasma incoloratum, semper granulis multis, peripherice dense sparsis praeditum, qua alimentum sunt. Vita holoroica.

Alle Beobachtungen über die aus Bakterien, winzigen Cyanophyceen und Chrysomonaden bestehenden, im peripheren Plasma gelagerten Substanzen lassen die animalische Ernährung erkennen.

Amphidinium glaucovirescens n. sp. ad interd.. T. I, Abb. 10 a—c, 1400×

Zellform rundlich-eiförmig, dorsoventral nicht abgeplattet, 16—18 μ lang, 14—16 μ breit; Vorderkörper 4.2—4.6 μ, Hinterkörper 10—10.8 μ hoch; Vorderkörper höher-mützenförmig, symmetrisch; Hinterkörper fast halbkugelig; Querfurche wenig linkswindend, sehr breit und tief; Längsfurche auch sehr breit und tief; drei große, ellipsoidische bläuliche Chromatophoren oder aufgenommene Cyanophyceen; Plasma farblos mit zahlreichen kleinen Öltröpfchen und unregelmäßigen Körnchen. Bewegung sehr schnell rotierend und schwimmend.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, untergeordnet, Winterform bei 1—7° C.

Cellulae globoso-oviformes, dorsoventraliter vix compressae, 17—18 μ longae, 14—15 μ latae, pars superior 4—4.5 μ alta, pars posterior 10—10.8 μ alta; pars superior altius, pileiformis, asymmetrica; pars posterior fere femiglobosa; sulcus transversalis paululum sinistrorsus, valde latus sicut profundus, sulcus longitudinalis valde latus et profundus; cellulae 3 ellipsoideos, glauco-viridescentes chromatophoros vel cyanophyceas habentes; cytoplasma incoloratum, multas guttulas oleosas et corpuscula irregularia dense impletum.

Zur Entscheidung der Frage, ob blaugrüne Chromatophoren oder Cyanophyceen in den Zellen vorliegen, sind die frisch aus dem Biotop gefangenen Individuen meist ungeeignet, besonders wenn weder Teilung noch Auflösung der Cyanophyceen zu beobachten sind. Es bleibt daher die Frage offen, ob Autotrophie oder Heterotrophie vorliegt. Diese ist wahrscheinlicher.

Ähnlich ist *A. turicense* HUBER-PESTALOZZI (1. c, T. XI, 104, 105, Abb. 80). Der Unterschied liegt wesentlich im Furchensystem, das bei meiner Form breit, bei *A. turicense* dagegen eng ist. Sollten die vom Autor erwähnten gelbbraunen, schollenartigen Körper keine Chromatophoren, sondern aufgenommene Chrysomonaden sein, also animalische Ernährung vorliegen (worauf auch die sehr schnelle Bewegung deuten könnte), so wäre die Zusammenziehung geboten.

Amphidinum vorax n. sp. Abb. 11 a—e, 1250×

Allgemeine Zellform rundlich-eiförmig, dorsoventral etwas zusammengedrückt, Gestalt der im Präparat schwimmenden Individuen recht stabil; 14—18 μ lang, 14 μ breit; Vorderkörper 3.6—4 μ, Hinterkörper 10—11 μ hoch; Oberkörper flach mützenförmig; Hinterkörper ± trapezförmig, am Antapex kaum bis schwach ausgerandet, Seitenkonturen ± gekrümmt; Querfurche kreisförmig, schmal, im Querschnitt keilförmig, unter dem oberen Rande stark unterhöhlt; Längsfurche sehr weit, mäßig tief, erweiterungs- und verengungsfähig, oben sehr weit, nach unten enger und den Antapex etwas einkerbend. Keine Chromatophoren. Animalische Ernährung mit Cyanophyceen und Chrysomonaden beobachtet. Im farblosen Plasma stets mit peripheren Öltröpfchen und Körnchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, September 1952 bei einer Temperatur von 20° C, häufig.

Die Alge hielt sich im Präparat unverändert durch 1—2 Stunden und schwamm schnell rotierend. Stets lagen im peripheren Plasma der Individuen meist gemischt Cyanophyceen und Chrysomonaden, selten auch Chlorophyceen. Dies entsprach der gleichzeitigen Zusammensetzung des Planktons. Das variable Aussehen dieser Algen bezüglich Form und Färbung ließ auf Verdauungsvorgänge schließen. Der Vorgang der Aufnahme insbesondere auch die „Mundstelle“ ließen sich trotz vieler darauf

verwendeter Zeit nicht feststellen. Da aber während der stundenlangen Beobachtungszeit wahrscheinlich Nahrungsaufnahme erfolgte, ist die Annahme berechtigt, daß sie während der oft pausenlosen schnellen Bewegung vor sich geht. An den mit Joddämpfen bewegungslos gemachten, aber bei entsprechend dosierter Einwirkungsdauer meist lebend bleibenden Individuen ließen sich eine leichte Verengerung und Erweiterung der oberen Partie der Längsfurche beobachten. Falls hier nicht eine bloße Wirkung des Joddampfes vorlag, könnte die Region der Geißelporen die Mundstelle sein. (Siehe S. 14.) Hier ist eine schlechthin nackte Stelle ausgebildet.

Cellulae globoso-ovoideae, dorsoventraliter modice compressae, subvitro natantes valde stabiles, 14—18 μ longae, 14—15 μ latae, pars superior 3.6—4 μ alta, pars posterior 10—11 μ longa, pars anterior depresso-pileiformis; pars posterior semiglobosa vel trapeziformis, antapice vix ad paulum excavato; sulcus transversalis circuliformis, angustus, infra margine superiore valde excavato; sulcus longitudinalis valde latus et profundus, paulum amplificabilis et coarctabilis, antapice vix vel manifeste excavato; chromatophori desunt, tamen semper cyanophyceae et chrysophyceae insunt; cytoplasma incoloratum et peripherice semper guttulis et granulis minimis dense praeditum.

Amphidinium caerulescens n. sp. T. I, Abb. 12 a, b, a 1400×, b 850×

Allgemeine Gestalt rundlich-eiförmig, dorsoventral etwas zusammengedrückt, im Präparat schwimmend sehr stabil, 14 μ lang, 13 μ breit, Vorderkörper 3.6 μ, Hinterkörper 7 μ hoch; Vorderkörper niedrig-mützenförmig, Unterkörper trapezförmig, am Antapex deutlich ausgerandet, Seiten gekrümmt; Querfurche kreisförmig, breit, flach; Längsfurche oben sehr weit, in der Mitte enger, unten wieder breiter und den Antapex einkerbend; Chromatophoren 7—9, blaugrau, bisweilen etwas gelblich, oval. Plasma farblos, mit vielen Körnchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Feber—März 1953, häufig bei Temperaturen von 1—9° C.

In manchen Individuen besaßen alle Chromathophoren einen blaugrauen, in anderen einen gelblichen Farbton. Ob dies mit dem großen Gehalte des Wassers an organischen Substanzen zusammenhängt?

Cellulae globoso-oviformes, dorsoventraliter paulum compressae, sub vitro valde stabiles, 14 μ longae, 13 μ latae; pars anterior 3.6 μ alta, pars posterior 10—11 μ alta; pars anterior depresso-pileiformis, pars posterior trapeziformis, antapice excavato; sulcus transversalis circuliformis, latus, paulum profundus, sulcus longitudinalis initio latissimus, medio angustior, postice latior et antapicem excavans; chromatophori glauci ad lutescentes; cytoplasma incoloratum, gradulis sparsis praeditum.

Amphidinium Ruttneri n. sp. T. II, Abb. 13 a—c, 1000×

Während der Beobachtung stabil, 16—18 μ lang, 15—17 μ breit, Oberkörper vorne 7 μ, hinten 4.5 μ hoch, Unterkörper 14 μ lang. Oberkörper mützenförmig, vorne in einen spitzen Lappen ausgezogen; Unterkörper halbkreisförmig; Querfurche eng, ventral nach hinten spitz zulaufend; Längsfurche kurz, spitz, spaltförmig, bis wenig unter die Mitte reichend; Chromatophoren zahlreich, unregelmäßig bandförmig und zackig, gelbbraun; Blasma farblos mit vielen Fettröpfchen an den Chromatophoren wie auch frei liegend und vielen Körnchen. Kein Stigma.

Wien, Alte Donau, Juni 1926, häufig.

Cellulae globoso-ovales, dorsoventraliter vix compressae, sub vitro natantes stabiles, 16—18 μ longae, 15—17 μ latae, pars anterior 7 μ alta, post 4.5 μ alta, pars posterior 14 μ alta; pars anterior pileiformis, ventraliter in pannum acutum protracta, pars posterior semiovalis; sulcus transversalis angustus, ventraliter in acutum cacumen fastigatus; sulcus longitudinalis brevem fissum formans; chromatophori multi, nastriformes, marginibus dentatis. Cytoplasma incoloratum, multis guttulis oleosis praeditum.

Bisher die einzige aus dem Süßwasser bekannte Amphidinium-Art mit der ventral spitz zulaufenden Epivalva. Dagegen sind solche Arten mehrfach aus Meeren bekannt, z. B. *A. cucurbita* KOF. u. SW., *A. cucurbitella* KOF. u. SW., *A. dendatum* KOF. u. SW., *A. Herdmanni* KOF. u. SW. Bei *Amphidinium hyalinum* ENTZ aus dem Balaton ist eine solche Spitze angedeutet.

Amphidinium lacustre STEIN.

Es fand sich diese lange bekannte, aber nicht gerade häufige Art während der wärmeren Jahreszeit wenige Male im Neusiedlersee und auch in der Alten Donau stets spärlich in der typischen Form STEINs wie nach der Abbildung in EYFERT-SCHÖNICHEN vor.

Die von NYGAARD (1945, Fig. 19) als *A. lacustre* STEIN bezeichnete Form ist durch die breite und hohe Epivalva von der Steinschen Art deutlich verschieden; es handelt sich um eine andere, möglicherweise neue Art.

2. Die Gattung *GYMNODINIUM*

Gymnodinium eufrigidum n. sp. T. II, Abb. 14 a, b, 1000×

Zelle rundlicheiförmig, im Querschnitt wenig abgeflacht, ziemlich formbeständig bei niederen Temperaturen, 8.5—8.8 μ lang, 6 μ breit, Vorder- wie Hinterkörper fast halbkugelig, jener aber schmäler, 3 μ hoch, Hinterkörper 4.3 μ hoch, Vorderkörper = 1:1.4; Hinterkörper: Querfurche kreisförmig, eng; Längsfurche kurz, bis zur Mitte des Hinterkörpers reichend, so breit wie die Querfurche. Chromatophoren fehlen;

Plasma sehr zart rosa gefärbt, fast regelmäßig mit 2—3 gelblichen Körperchen von verschiedener Größe. Ob Öl oder aufgenommene Chrysomonaden?

Wien, Alte Donau, Winterform, sehr regelmäßig fast in jeder Probe vorhanden.

Ähnlich sind die kleinen Formen von *G. albulum* LINDEMANN.

Ähnlich ist auch die im Attersee gefundene und (1933, S. 330, Fig. 333 c, d) als *G. albulum* LINDEMANN bezeichnete Art. Nach den inzwischen gemachten Beobachtungen handelt es sich um eine eigene Art, die hier als *Gym. submontanum* n. sp. angeführt ist.

Gymnodinium submontanum n. sp.

Syn. *G. albulum* LINDEMANN in SCHILLER 1933, S. 330, Fig. c d; non a, b.

Zellform eiförmig, Epivalva halbeiförmig bis fast halbkreisförmig, 5.5 μ hoch; Hypovalva ± halbkreisförmig, 4 μ hoch; Querfurche median, tief, oberer Rand ventral nach unten wenig spitz zulaufend; Längsfurche gut entwickelt bis zum Antapex laufend. Wahrscheinlich animalische Ernährung, da die gelblichen Körperchen Chrysomonaden sein dürften. Denn ihre Zahl ist schwankend und ließ sich infolge der Kleinheit der Zellen und der schnellen Bewegung nicht sicher feststellen. Gleiches gilt auch von der Größe infolge der raschen Gestaltsänderung. Die Länge beträgt ± 10 μ.

Attersee, Neusiedlersee. Frühjahr und Sommer. Untergeordnet.

Gymnodinium stagnale n. sp. T. II, Abb. 15 a—d, 850×

Zellen rundlicheiförmig, unter dem Mikroskop sich auch noch während der Beweglichkeit verändernd, dorsoventral kaum abgeflacht, 14 μ lang, 9 μ breit; Vorderkörper : Hinterkörper = 1:2; Vorderkörper schmäler wie der Hinterkörper, fast halbkugelig, 5 μ hoch; Hinterkörper halbeiförmig, 10 μ hoch; Querfurche gut entwickelt, kreisförmig, Längsfurche undeutlich, nach breiterem Beginn bald sich verschmälernd, bis etwa zur Mitte reichend; stets mit zwei braunen Chromatophoren (?) im Unterkörper beobachtet. Plasma farblos, mit viel Körnchen, sodaß wahrscheinlich auch animalische Ernährung erfolgt.

Glinzendorf/Wien, März 1951. Untergeordnet.

Die rasche Veränderung der Gestalt während der Beobachtung erschwert die Untersuchung. Auch darin stimmt diese Art mit der oben beschriebenen neben den sonstigen Merkmalen überein. Die Klärung der Frage der Chromatophoren, also der Ernährung, kann die Identität ergeben.

Gymnodinium cyaneum n. sp. T. II, Abb. 16 a—c, 1250×

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zellform zylindrisch, unter dem Mikroskop lange beständig, dorsoventral wenig abgeflacht, 9 μ lang, 6.4 μ breit, Vorder- und Hinterkörper gleich breit und gleich hoch und beide halbkugelig; Querfurche kreisförmig, relativ breit und tief; Längsfurche flach, daher wenig sichtbar, etwa so breit wie die Querfurche, wahrscheinlich bis nahe an den Antapex reichend; zahlreiche kleine, blaue Chromatophoren, welche die Zelle blau erscheinen lassen; Plasma wie Inhalt desselben durch die Chromatophoren fast verdeckt.

Neusiedlersee, im Ruster Kanal, Winterform; recht häufig im Jänner 1952.

Durch Größe und Gestalt von den beiden Arten mit blauen Chromatophoren *G. veruginosum* und *acidolum* unterschieden.

Gymnodinium caerulescens n. sp. T. II, Abb. 17 a, b, 1400×

Zellform ± zylindrisch, unter dem Mikroskop recht beständig, dorsoventral wenig abgeflacht, 8—9 μ lang, 6.5 μ breit; Vorderkörper wenig schmäler als der Hinterkörper, 3 μ hoch, Hinterkörper 5—6 μ hoch, dieser halbkugelig, jener mehr mützenförmig; Querfurche kreisförmig, breit und tief, Längsfurche an der Querfurche sehr breit beginnend, wenig verschmälert bis zum Antapex reichend; vier bläuliche, relativ große Chromatophoren, je zwei im Ober- und Unterkörper seitlich liegend, wie auch bei anderen Arten mit vier Chromatophoren. Plasma ungefärbt, mit wenig Körnchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Winter. Selten. Auch in einer Rohkultur mit Originalwasser beobachtet.

Gymnodinium achroum n. sp. T. II, Abb. 18 a, b, 1400×

Zellform ± zylindrisch, im Präparat unter dem Mikroskop veränderlich, dorsoventral kaum zusammengedrückt, 14 μ lang, 10 μ breit; Oberkörper 5, Hinterkörper 6, Furche 3 μ hoch, jener halbkugelig bis halbeiförmig, dieser ebenso, doch öfters antapikal breit abgeflacht; Querfurche breit und tief, kreisförmig; Längsfurche an der Querfurche sehr breit beginnend, gegen den Antapex nur wenig schmäler werdend. Der ventrale obere Rand der Querfurche an etwas veränderten Individuen ganz wenig eingekerbt. Farblos; heterotroph. Plasma stets angefüllt mit aufgenommenen Körnchen verschiedener Größe, Form und auch Farbe.

Ruster Kanal des Neusiedlersees im Frühjahr (April) 1951. Selten.

Ob mit *G. albulum* LINDEMANN (1928, 292, Fig. 8—10) identisch, ist infolge der unzureichenden Beschreibung und Abbildung LINDEMANNS nicht zu entscheiden.

Die genaue Beschreibung der eben angeführten 6 Arten ist infolge ihrer Kleinheit, Beweglichkeit und Gestaltsveränderungen unter dem

Mikroskope schwierig. Diese Schwierigkeiten zeigen auch die Abbildungen und Beschreibung LINDEMANNS (1928, 292, Fig. 8—10). Diese 6 Arten ließen sich einigermaßen morphologisch fassen; so kleine Gymnodinien sind zeitweise im Zentrifugenplankton aus kleinen eutrophen Gewässern häufig.

Gymnodinium ordinatum SKUJA, T. II, Abb. 19 a—h, 1250×

Zellform ± zylindrisch, unter dem Mikroskop bei Temperaturen von 2—8° C fast unverändert bleibend, dorsoventral von oben gesehen kaum, von unten etwas abgeplattet, 14—16 μ lang, 10—11 μ breit; Oberkörper 6.4—7.4 μ, Unterkörper 5.4—6.4 μ hoch, beide fast halbkugelig, jener aber etwas breiter und höher; Querfurche breit und tief, wenig submedian, Längsfurche nur am Unterkörper entwickelt, breit beginnend, dann gegen den Antapex etwas schmäler werdend; Vermehrung abweichend durch Querteilung, also keine schiefe Längsteilung. Plasma im Gebirgswasser hyalin, in kleineren Teichen des Flachlandes mit Körnchen, also vielleicht mixotroph; Bewegung normal. Winterform in verschiedenen Gewässern des Flachlandes wie des Gebirges.

Vorkommen: Im Winter 1954 im Lunzer Mittersee zahlreich, sonst meist untergeordnet bei Temperaturen von 1 bis cca. 10° C. Karotinoidkörper nicht beobachtet.

Vier, vor der Teilung acht gelbbraune Chromatophoren, je zwei im Vorder- wie Hinterkörper, seitlich gelegen.

Diese Art war bisher durch SKUJA nur aus Lettland vom Frühjahr aus einem Waldgraben bekannt. Die Diagnose entspricht durchaus den Funden aus Niederösterreich bis auf die nach der Zeichnung SKUJAS beträchtliche dorsoventrale Abplattung. Ich sah den Oberkörper wenig, den Unterkörper etwa so wie ihn SKUJA zeichnet, aber ventral stärker als dorsal abgeflacht. Die Zeichnung SKUJAS bezieht sich offenbar auf ein konserviertes, oder zur Ruhe gekommenes, etwas verändertes Individuum, wie ich sie auch beobachtete (Abb. 19 d). Hier ist die Art eine richtige Winterform (auch unter Eis), die im März bei Temperaturen über cca. 12° C schwindet.

Gymnodinium lacustre SCHILLER, T. II, Abb. 20 a—d, 900×
(1933, 375, Fig. 383 a—d)

Zellform zylindrisch bis rundlich ellipsoidisch, unter dem Mikroskop sich bald verändernd, dorsoventral nicht zusammengedrückt, 18—20 μ lang, 10—13 μ breit, Ober- und Unterkörper fast gleich hoch, 7.5—9 μ, im frischen Zustande halbeiförmig bis fast halbkreisförmig, später verändert und beide Teile niedriger und breiter werdend (Abb. 20 c, d); Querfurche aequatorial, breit und tiefer, Längsfurche eng und kurz.

Chromatophoren zahlreich, oval bis leicht eckig, gelbbraun. Plasma ungefärbt.

Wien-Springer Park, Betonbecken, 1949, 1950, zahlreich im Sommer.

Die Individuen aus dem sehr eutrophen Betonbecken waren größer als jene aus dem oligotrophen Attersee.

Gymnodinium Schuettii n. sp. T. II, Abb. 21 a—e, 1100×

Zellform rundlich-ellipsoidisch, dorsoventral etwas abgeplattet, 13—18 μ lang, 10—12 μ breit. Epivalva 3—3.7 μ hoch, flach mützenförmig, so breit wie die Hypovalva, ventraler Rand der Querfurche kurz spitz eingekerbt; Hypovalva 5.4—6 μ hoch, halbkreisförmig, antapikal von der Längsfurche flach ausgerandet; Querfurche breit und tief, kreisförmig; Längsfurche gut entwickelt, den Antapex flach ausrandend. Chromatophoren zahlreich, ellipsoidisch, goldgelb; Stigma halbmondförmig, schön rot, etwas über der Mitte in der Längsfurche gelegen. Plasma ungefärbt, mit kleinen Öltröpfchen; Cysten ± kugelig, gelbbraun von den Chromatophoren gefärbt, und mit größeren und kleineren Öltröpfchen.

Vorkommen: Alte Donau, hier manchmal zahlreich (30. VI. 1926) und Neusiedlersee. Zuweilen lagen besonders im Oberkörper 1—3 Karotinoidkörper, von meist unregelmäßiger oder ovaler Form und gelbbrauner Färbung.

Gymnodinium Knollii n. sp. T. III, Abb. 22 a—d 850×

Zellform rundlich-ellipsoidisch bis rundlich-eiförmig, unter dem Mikroskope bald verändert, dorsoventral wenig zusammengedrückt, 17—20 μ lang wie breit; Vorder- und Hinterkörper gleich hoch 5.5—7 μ, Querfurche 4.5—5 μ breit; Oberkörper mützenförmig bis halbeiförmig, ebenso der Hinterkörper; Querfurche median, auffällig breit und tief, ebenso die bis zum Antapex reichende Längsfurche. Keine Chromatophoren, animalische Ernährung, stets mit 1—3 braungelben oder bläulichen, verschieden großen, meist ovalen Körpern, wahrscheinlich aufgenommene und schon ± veränderte Nahrung (Cyanophyceen, Chrysomonaden), außerdem verschieden große an verschiedenen Stellen gelagerte farblose Körper.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Frühjahr 1951; häufigere Art.

Gymnodinium devorans n. sp. T. III, Abb. 23 a—f, 850×

Zellform zylindrisch bis rundlich-eiförmig, unter dem Mikroskop wenig veränderlich, dorsoventral etwas zusammengedrückt, 18—19 μ lang, 14—15 μ breit; Vorderkörper 5.5—6.5 μ, Querfurche 4 μ hoch, halbeiförmig bis halbkreisförmig, Hinterkörper 8—10 μ hoch, halbkreisförmig; Querfurche median, breit, mäßig tief, Längsfurche an der Querfurche + breit,

nach hinten sich verschmälernd, den Antapex nicht ausrandend. Keine Chromatophoren, holozooisch, Protoplast ungefärbt, stets mit braunen, blauen oder grünen Algen zu sehen, oft so reichlich, daß die Zellen etwas unbeweglich werden und in einen Verdauungs(Ruhe)-Zustand (Abb. 23 f) kommen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Winter—Frühjahr; 1952 häufig.

Die Unterschiede zwischen *G. Knollii* und *G. devorans* sind gering. Ersteres hat eine durchschnittliche niedrigere Epivalva und fast gleiche Länge und Breite, letzteres ist länger als breit, also schlanker. In der Lebensweise stimmen sie überein, beide haben animalische Ernährung.

Gymnodinium legiconveniens n. sp. T. III, Abb. 24 a—c, 850×

Zellform ± spitz-eiförmig, unter dem Mikroskop länger beständig, dorsoventral wenig abgeflacht, 19—20 μ lang, 9—10 μ breit, Vorder- und Hinterkörper ungefähr gleich hoch; Oberkörper stumpf konisch, Unterkörper halbeiförmig, Querfurche median, breit und mäßig tief, ventral vom oberen Furchenrande ein dreieckiges Läppchen herabhängend; Längsfurche ebenso breit und tief beginnend, seichter und etwas verschmälert am Antapex auslaufend; Chromatophoren fehlen; animalische Ernährung; ventral im Plasma 1—3 große braune, unregelmäßige, anscheinend zusammengeballte Körper ohne Jodreaktion (Karotinoidkörper). Bisweilen ohne diese; meist mit gelbbraunen Körperchen, Chrysomonaden, z. B. Chromatophoren von *Pseudopadinella,* oder auch ganze Individuen davon. Sonst noch häufig winzige Öltröpfchen oder optisch bläulich schimmernde Körnchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Frühjahr 1952 untergeordnet, bei 10—15° C beobachtet.

Gymnodinium amphiconicoides n. sp. T. III, Abb. 25 a—c, 850×

Zellen ± doppelkegelförmig, unter dem Mikroskop bald beide Hälften ± abgerundet, dorsoventral nicht abgeflacht, 15—17 μ lang, 15μ breit; Vorderkörper 8.5—8 μ hoch, Hinterkörper 5—7 μ , Querfurche 2—3 μ breit; beide an den Enden ± konisch gerundet. Seitenkonturen fast gerade bis wenig gekrümmt, Querfurche median, kreisförmig, gut entwickelt, Längsfurche kurz, bis zur Mitte des Hinterkörpers reichend, flach und daher wenig deutlich. Chromatophoren gelblichgrün; oben in der Längsfurche ein längliches, schön rotes Stigma. Plasma farblos mit kleinen Öltröpfchen und Körperchen.

Ruster Kanal, Mai 1951, untergeordnet bei 17—20° C.

Diese Art ist empfindlich gegen die ungünstigen Verhältnisse unter dem Mikroskop; es geht die konische Form bald ± verloren.

Gymnodinium danubiense n. sp. Abb. 26 a, b, 1100×

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zellform unregelmäßig eiförmig, fast fünfseitig, unter dem Mikroskop kaum veränderlich, dorsoventral abgeflacht, 15—16 μ lang, 13—15 μ breit; Epivalva in ventral-dorsaler Ansicht ungefähr dreiseitig mit fast geraden Seitenlinien, niedriger als der Hinterkörper, 5.4 μ hoch; Hypovalva ungefähr trapezoidisch mit wenig gekrümmten Seiten, antapikal breiter und flach ausgerandet, 7—8 μ hoch; Querfurche 3 μ breit und relativ tief; Längsfurche auf dem Oberkörper wenig schief, eng und spitz gegen den Apex laufend, am Hinterkörper an der Querfurche etwas breiter, dann wieder enger werdend und breit zum Antapex laufend und diesen ausrandend. Chromatophoren zahlreich, gelbgrünlich. Kein Stigma. Plasma farblos. Holophytisch.

Wien, Alte Donau, Herbst 1926 untergeordnet.

Gymnodinium absumens n. sp. T. III, Abb. 27 a—e. Vergr. a, b 850×, c—e 1250×

Zellform eiförmig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, unter dem Deckglas bald verändert, 19—21 μ lang, 15—16 μ breit; Epivalva halb eiförmig bis stumpfkonisch, 10 μ hoch, wenig höher als die Hypovalva, diese 6—8 μ hoch, breit gerundet; Querfurche etwas submedian, 3.8—4 μ breit und tief, etwas veränderlich bezüglich des medianen ventralen Randes, der ganz wenig nach oben oder auch nach unten gewendet sein kann; Längsfurche gut entwickelt bis zum Antapex laufend; Animalische Ernährung stets mit aufgenommenen verschiedenfarbigen Algen beobachtet. Plasma farblos, mit vielen verschieden großen Öltröpfchen und Körnchen. Kein Stigma.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Winterform, untergeordnet.

In der Zellform und Lebensweise sind mit *G. absumens* ähnlich *G. Knollii* und *G. devorans*. Diese drei Arten sind aus einem Schwarm von in Größe, Gestalt, animalische Ernährung und Farblosigkeit übereinstimmender Formen herausgehoben, weil sie in größerer Zahl beobachtet werden konnten. Solche Formen treten fast in jedem eutrophen Gewässer auf, sind aber nur durch Zentrifugierung zu gewinnen.

Gymnodinium deformabile n. sp. ad interd. T. III, Abb. 28 a—c, 850× *G. bogoriense* KLEBS?

Zellform rundlich bis länglich eiförmig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, unter dem Mikroskop rasch sich verändernd, 22—26 μ lang, 18—20 μ breit, Oberkörper halbkugelig bis halbeiförmig, Hinterkörper ± halbkugelig; Querfurche flach aber breit, kreisförmig, median; Längsfurche eng und sehr flach, wenig sichtbar, bis zur Mitte des Unterkörpers reichend. Chromatophoren zahlreich, elliptisch, lebhaft grün gefärbt; holophytisch. Plasma ungefärbt mit wenig Körnchen.

Wien, Springerpark, Spätwinter bis März 1950 sehr häufig.

In der Zellform ähnlich mit *G. bogoriense* und von diesem nur durch dessen dorsoventrale Abflachung und ökologisch verschieden, da dieses eine tropische Warmwasserform ist, soweit bis jetzt bekannt. Die Farbe der Chromatophoren, braun bei *G. bogoriense,* grün bei *G. deformabile,* ist ohne Bedeutung.

Gymnodinium posthiemale n. sp. T. III, Abb. 29 a—d, 850×

Zellen länglich-eiförmig, in der Wärme sehr bald verändert, nicht dorsoventral zusammengedrückt, 18—20 μ lang, 14—16 μ breit, Epivalva ± kegelförmig, 9 μ hoch; Hypovalva 6.5 μ hoch, also etwas niedriger, ungefähr halbkugelig bis mützenförmig; Querfurche kreisförmig, 4 μ breit, tief, wenig submedian. Längsfurche wenig entwickelt, kaum bis zum Antapex laufend; Chromatophoren zahlreich, gelbgrüne Scheibchen. Plasma mit vielen Körnchen, die eine mixotrophe Lebensweise verraten. Kein Stigma. Der stets deutlich sichtbare Kern liegt in der Hypovalva. Querteilung in der mütterlichen Zellmembran, die sich in die Länge streckt.

Wien, Springer Park, Feber—März, auch unter Eis, häuf. Winterform.

Diese Art ist ein Glied der bei *G. absumens* (siehe oben) erwähnten großen Zahl von Gymnodinium, das zwar Chromatophoren besitzt, aber sich auch animalisch ernährt.

Gymnodinium glaucum n. sp. Abb. 30 a—c, 850×

Zellform rundlich-eiförmig, dorsoventral wenig abgeflacht, im Präparat lebhaft schwimmend und wenig veränderlich, 21—22 μ lang, 18—19 μ breit; Epivalva fast so breit wie die Hypovalva und nur wenig kürzer, 7.5 μ hoch, mützenförmig; Hypovalva 10—11 μ hoch, breit fast halbkugelig, nur wenig breiter als die Epivalva, antapikal nur wenig ausgerandet; Querfurche 4 μ breit, tief, kreisförmig; Längsfurche gut entwickelt, oben breiter, nach unten verschmälert, den Antapex wenig ausrandend. Chromatophoren zerstreut, ellipsoidisch, blaugrau. Kern in der Zellmitte, meist gut sichtbar.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Feber, März, auch unter Eis, untergeordnet bis mitbestimmend. Temperatur 1—7° C.

Gymnodinium tatricum WOLOSZ. T. IV, Abb. 31 a—c, a, b 930×, c 850×

Zellform plump, rund-eiförmig, wenig veränderlich, dorsoventral wenig zusammengedrückt, 25—27 μ lang, 24—25 μ breit; Epivalva fast halbkugelig, schön und gleichmäßig gerundete Konturen; Hypovalva etwas niedriger, flach mützenförmig; Querfurche wenig submedian, breit (4 μ) und tief, oben stark unterhöhlt, Längsfurche sehr breit, und tief zum Antapex laufend. Chromatophoren zahlreich, gelb bis gelblichgrün ge-

färbt, rundliche Scheibchen von etwas wechselnder Größe, die Zelle gelblich färbend. Im Plasma oft 1—5 größere, farblose, schollige Körper.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, April 1951, bei Temperaturen von 10—14° C.

Wegen der Übereinstimmend in der Zellform und Größe identifiziere ich meine Formen mit *G. tatricum* WOLOSZ. In den Zeichnungen tritt das gleiche Verhältnis zwischen Länge und Breite wie bei meinen Formen auf. Der von der Autorin in den Zellen beobachtete rote Farbstoff zerfällt und schwindet und läßt dann den Zellinhalt erkennen. Er hat systematisch keine Bedeutung.

Gymnodinium Wawrikae n. sp. T. IV, Abb. 32 a, b, 850×

Zellform rundlich-kugelig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, 23—24 μ lang, 21—22 μ breit, Vorderkörper nicht ganz halbkugelig, 10 μ hoch, Hinterkörper kreisförmig 11 μ hoch; Querfurche kreisförmig bis ganz schwach links windend, ihr oberer Rand ventral eine kleine Spitze bildend, breit aber flach; Längsfurche ebenso breit, flach in der Mitte des Hinterkörpers endigend. Stigma oval, am Ursprung der Längsfurche gelegen; Chromatophoren große, ovale, gelbbraune Scheibchen; Plasma ungefärbt.
Ruster Kanal des Neusiedlersees, Mai 1950. Untergeordnet.

Gymnodinium Peisonis n. sp. T. IV, Abb. 33 a—e, 850×

Zellform kurzzylindrisch, breitgerundet an den Enden, im Präparat bald verändert, dorsoventral kaum zusammengedrückt, 19—22 μ lang, 16—22 μ breit; Epivalva mützenförmig, fast so breit wie die Hypovalva, Hypovalva wenig breiter, antapical sehr breit gerundet; Verhältnis der Epivalva zur Hypovalva wie 1 : 2.9; Querfurche sehr breit und tief, kreisförmig bis kaum merklich linkswindend; Längsfurche auch tief, breit beginnend, zum Antapex verschmälert; Chromatophoren gelb-grünlich bis gelbbraun, klein und zahlreich, rundliche Scheibchen; Plasma ungefärbt.

Ruster Kanal, Frühjahr, untergeordnet.

Morphologisch ähnlich, aber farblos sind *G. Knollii* und *G. devorans*. *G. Ruttneri* ist durch den etwas abweichenden Bau des Furchensystems und den Augenfleck verschieden.

Gymnodinium rotundatum KLEBS. T. IV, Abb. 34 a—d, 850×

Zellform eiförmig, im Präparat bald rundlich verändert, etwas schief, dorsoventral wenig abgeplattet, 25—26 μ lang, 20 μ breit, Epivalva halbeiförmig, stumpf kegelförmig, 9 μ hoch; Hypovalva ebenso hoch oder

---

[1]) Benannt nach dem römischen Namen, lacus *Peiso*, des Neusiedlersees.

wenig höher, halbkugelig; Querfurche wenig linkswindend, tief, mäßig breit; Längsfurche auf der Epivalva ± kurz spitz dreieckig, auf der Hypovalva gut entwickelt, fast gleichbreit zum Antapex laufend und diesen ganz schwach ausrandend. Chromatophoren zahlreiche kleine, rundliche Scheibchen, goldgelb gefärbt. Plasma ungefärbt.

Wien, Springer Park, November 1952. Untergeordnet.

Diese Art wurde in die Systematik durch eine schematische Zeichnung KLEBS (1912) eingeführt, die ein *Gymnodinium* aus einem Sumpfe von Viernheim (Hessen, Westdeutschland) bezeichnen soll. Überdies ist die Zeichnung wohl erst einige Stunden nach der Entnahme aus dem Sumpfe angefertigt worden. Bei der heute für die meisten Arten bekannten ± raschen Veränderungsfähigkeit der Gestalt darf angenommen werden, nicht zuletzt auch mit Rücksicht auf die Gewissenhaftigkeit des Autors KLEBS, daß bei dem gezeichneten Individuum neben dem Furchenbilde auch sonstige Merkmale undeutlich geworden waren. Daher erschien es notwendig, die KLEBS'sche Art einmal auf eine in genügender Anzahl frisch erbeuteter Individuen mit großer Wahrscheinlichkeit zu beziehen. Die von HUBER-PESTALOZZI (1941, 133) geäußerte Schwierigkeit der Identifizierung der KLEBschen Art mit der von mir im Attersee gefundenen Form war stets auch die meine. Die Übereinstimmung in der eigenartigen schiefen Gestalt von *G. rotuntatum* und der von mir gefundenen Form machte mir die Identifizierung leichter als die Aufstellung einer neuen Art. Die vorhandene Unsicherheit kann nur durch einen neuen Fund aus dem Sumpfe von Viernheim beseitigt werden.

Gymnodinium wigrense WOLOSZ. T. IV, Abb. 35 a—c, 800×

Syn.: *G. austriacum* SCHILLER in HUBER-PESTALOZZI 1941, Fig. 124, die beiden unteren Figuren mit Chromatophoren.

Zellen länglich-ellipsoidisch, oft fast bikonisch, im Präparat wenig veränderlich, dorsoventral kaum abgeflacht, 23—28 μ lang, 18 μ breit, Epivalva ± kegelförmig bis lang halbeiförmig, ebenso die Hypovalva; beide von ungefähr halber Zellänge und beide auch gleich breit; Querfurche tief, mäßig breit, deutlich linkswindend; Längsfurche tief, mäßig breit, oben bis nahe an den Apex, unten bis zum Antapex reichend. Chromatophoren hellgelbe, kleine ovale Plättchen; Plasma farblos, reichlich oft kleine Körnchen führend.

Ruster Kanal, Winterform, mäßig zahlreich bis untergeordnet.

Mit der Diagnose WOLOSZYNSKAS herrscht bis auf ihre Größenangaben gute Übereinstimmung, auch bezüglich der Zeit des Auftretens; es ist eine Winterform, die aber im Neusiedlersee nicht jeden Winter erscheint. Die Zeichnungen der Frau Dr. WOLOSZYNSKA geben die variable Zellform wieder. Dazu sind meine Zeichnungen weitere Beispiele.

Gymnodinium Baumeisteri n. sp. T. IV, Abb. 35 A, a—d, 850×

Zellen länglich-ellipsoidisch, leicht unsymmetrisch, Form sehr stabil, dorsal nicht abgeflacht, ventral der ganzen Länge nach tief und breit ausgehöhlt mit scharfen Seitenrändern, 21—22 μ lang, 12—13 μ breit, also fast doppelt so lang als breit; Epivalva fast doppelt so hoch wie die Hypovalva, halb eiförmig mit ± konvexen Seitenkonturen, in allen Ansichten etwas unsymmetrisch, ebenso die Hypovalva, die etwa ein Drittel der Zellänge mißt, ± gerundet und am Antapex ausgerandet ist. Querfurche kreisförmig bis wenig linkswindend, mäßig tief; Längsfurchen vom Apex bis zum Antapex laufend, nach oben gegen den Apex enger werdend; Quer- und Längsfurche bilden auf der Ventralseite ein Kreuz. Chromatophoren gelbgrüne, kleine, ovale Scheibchen; Stigma klein, links oben an der Längsfurche der Hypovalva gelegen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Mai 1950, selten. Temp. 18° C.

Ähnlichkeiten bestehen mit *Gymnodinium Wigrense* WOLOSZ. und den Schwärmern von *Cystodinium Steinii* KLEBS. Von beiden unterscheidet es sich durch die tief muldenförmige Ventralseite, das Stigma, sowie auch durch die geringeren Dimensionen. Dazu kommt, daß *G. Wigrense* eine Winterform, *G. Baumeisterii* aber eine Sommerform (Warmwasserform) ist. Die infolge der Ähnlichkeit mit den Schwärmern von *Cystodinium Steinii* KLEBS naheliegende Annahme, es könnte sich um aus Cysten ausgetretene Schwärmer handeln, suchte ich durch Suchen nach Cysten zu klären. Dies gelang nicht. Zu diesem Zwecke hätten wohl tagelange Nachforschungen im freien Wasser wie an den Rohrstengeln der Ufer des Kanals vorgenommen werden müssen.

Gymnodinium viridaliut n. sp. T. V, Abb. 36 a—c, 850×

Zellform rundlich-ellipsoidisch bis rundlich-eiförmig, wenig veränderlich unter dem Mikroskop, dorsoventral rund-ellipsoidisch, 28—42 μ lang, 23—32 μ breit; Epivalva halbkugelig, so breit oder wenig schmäler als die Hypovalva, 15—20 μ hoch, Unterkörper von gleicher Form, 12 bis 15 μ hoch; Querfurche ventral, die Enden unter einem sehr stumpfen Winkel zueinander geneigt, tief aber mäßig breit; Längsfurche nur am Hinterkörper entwickelt, sehr eng bis zum Antapex laufend, diesen kaum einkerbend. Chromatophoren schön dunkelgrün, kurz bandartig, sich gegenseitig fast lückenlos überdeckend, sodaß die Zellen fast grün erscheinen und das Plasma fast ganz verbergen. Kein Stigma. Vermehrung durch Querteilung und wahrscheinlich auch durch (bis 8?) Sporen.

Rust, Gärtnereiteich in den Seewiesen, in dem während des Sommers und bis zum Herbste Enten gehalten wurden, hoch eutroph, Jänner 1952; auch unter Eis.

Diese Art ist von *G. viride* PENARD gut unterschieden durch die Zellform, den Verlauf der Quer- wie Längsfurche, wahrscheinlich auch ökologisch als eutrophe Winterform. In analoger Weise auch von *G. mirabile* PENARD.

Gymnodinium Huber-Pestalozzii n. sp. T. V, Abb. 37 a—d, 670×

Syn. *Gymnodinium austriacum* SCHILLER in HUBER-PESTALOZZI, Das Phytoplankton des Süßwassers, III., T. XX, Abb. 124, nur die zwei unteren Figuren.

Zellform schlank ellipsoidisch, unter dem Mikroskop wenig veränderlich, da die Pellicula derb ist; Querschnitt flach-ellipsoidisch abgeplattet, 40—54 μ lang, 30—32 μ breit; Epivalva in Dorsal- wie Ventralansicht dreiseitig (ein gleichschenkliches Dreieck) mit fast geraden Seiten, apikal mit schmaler stumpfer Spitze; Hypovalva in ventraler wie dorsaler Ansicht trapezförmig mit fast geraden Konturen, antapikale Kontur ± flach, in der Mitte wenig seicht ausgerandet. Querfurche relativ zur Zellänge schmal, aber tief, unter dem oberen Rande stark unterhöhlt, kreisförmig bis sehr wenig linkswindend. Längsfurche tief, auf der Epivalva bis zur Mitte reichend oder wenig darüber, auf der Hypovalva fast gleich breit und den Antapex flach ausrandend. Chromatophoren ungefähr eiförmig und größer, oder kleiner, dann zahlreicher und schlank ellipsoidisch, gelbbraun, außerhalb des Randplasmas liegend. Stigma groß, fast zylindrisch, in der Mitte der Längsfurche gelegen. Plasma farblos, mit vielen größeren, wenig gefärbten Öltröpfchen, im Bereiche der Chromatophoren liegend. Im Randplasma liegen schollige Körperchen. Jede Zelle von einer farblosen schmalen Gallerthülle umgeben.

Fundort: Wien-Alte Donau, Feber—März, selten.

Die synonyme Form mit zahlreichen kleineren, ellipsoidischen Chromatophoren bei gleicher Gestalt der Zelle fand sich am gleichen Orte, selten unter den Formen mit zerstreuten, größeren und relativ wenigen Chromatophoren. Eine analoge Verschiedenheit im Chromatophorenapparat bei gleicher Zellform wurde auch bei *Gymnodinium* beobachtet. Die Entstehung dieser „Bimorphie" der Chromatophoren ist unbekannt.

Ähnliche Arten sind: *G. wigrense* WOLOSZ. und *G. austriacum* SCHILLER. *G. wigrense* hat eine ± konische Epivalva mit konvexen, oder leicht konkaven oder auch geraden Seitenkonturen, ähnelt darin entfernt *G. H-P.* Dagegen ist die Hypovalva breit gerundet und niedriger als die Epivalva, ferner randet die Längsfurche den Antapex nicht aus. *G. austriacum* ist durch die ± eiförmige Epivalva und die ungefähr gleich geformte Hypovalva abweichend; auch reicht die Längsfurche nicht bis zum Antapex.

Gymnodinium Pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER. T. V, Abb. 38 a, b, d, e, T. VI, Abb. f—m, 850×

Über diese Art wurden in den Abschnitten III, IV alle systematischen wie ökologischen Beobachtungen mitgeteilt. Solche enthält auch zum Teil noch ausführlicher meine Arbeit (1954, 269 ff, Abb. 26, 27, 28, 29). Nur die hier genannten Abbildungen stellen das typische *G. P.* dar.

Vorkommen: Ruster Kanal des Neusiedlersees, einzelne Teiche in der Umgebung des Sees, Betonbecken in Wien XII, Springer Park, Tivoligasse 73; Krotenteich in Glinzendorf/Wien. In diesen Biotopen wurde die Art in jedem kalten Winter — je kälter, desto zahlreicher! — regelmäßig seit 1949 beobachtet. Mehr gelegentlich in verschiedenartigen Biotopen Niederösterreichs, z. B. auch im Lunzer Mittersee. Gedeihtemperatur liegt im Wasser zwischen 0.2—3^0 C; im Eis und Schnee bleibt es bis — 21^0 C lebend. Eutrophe Teiche mit einem pH von 7.5—8.4.

Gymnodinium Pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER, status temporalis *Gymnodinium veris* LINDEMANN. T. V, Abb. 38 c; T. VI, Abb. 39 c—k.

SCHILLER 1954, Abb. 24, 25, Syn. *Gymnodinium Lantzschii* UTERMÖHL (1925, 407).

Diese Temporalform entsteht direkt aus *G. P.* als erstes Stadium der Entwicklung der gehörnten Cysten. (Siehe die genannten Abbildungen.) Auch Teilung beobachtet (T. VII, Abb. 39 c).

Vorkommen: An den gleichen Orten wie die Hauptform, aber erst bei Wassertemperaturen über 4^0 C als succedierende Form bei der Entwicklung der gehörnten Cysten.

Gymnodinium coronatum WOLOSZ. T. VII, Abb. 40, 850×

Zellform rundlich-eiförmig, formfest, dorsoventral kaum zusammengedrückt, 36—40 μ lang, 32 μ breit, Querfurche breit und tief, wenig linksdrehend, Längsfurche nur am Hinterkörper entwickelt, so breit wie die Querfurche, den Antapex deutlich flach ausrandend; Vorderkörper etwas höher als der Hinterkörper, 19 μ hoch, halbeiförmig; Hinterkörper breit gerundet, wenig kleiner als der Vorderkörper, 16 μ hoch; Chromatophoren zahlreich, gelbbraune, kleine Scheibchen; Plasma farblos; Kern zentral. Stigma hufeisenförmig, schönrot.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Sommer, untergeordnet.

Eine selten auftretende Art. Die morphologischen Angaben der Frau WOLOSZYNSKA fand ich bestätigt. Sie zeichnet den Zellkörper der fixierten Individuen fast kugelig und die Querfurche stärker linksdrehend an den Bildern mit der Plattenzeichnung, weil sie dazu tote, fixierte Individuen benützte. An den lebenden sieht man keine Platten. Das hufeisenförmige, große, schön rote Stigma und die schwach linksdrehende Querfurche machen die Art gut kenntlich. Sie gehört zu den formbeständigen Arten, ähnlich den Plenodinien, zu denen es vielleicht gehört.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gymnodinium paradoxiforme n. sp. T. VII, Abb. 41 a—g, T. VIII, h, i.

Zellen rundlich-eiförmig, Gestalt ändert sich schon im Schöpfwasser und ist durch keine Fixierung zu erhalten, dorsoventral kaum abgeflacht, 20—44 μ lang, 22—36 μ breit; Epivalva halbeiförmig, 12—19 μ hoch, Hypovalva halbkreisförmig, 11—19 μ hoch; Querfurche ohne deutliche Furchenränder, median bis kaum deutlich submedian; Längsfurche ebenso ohne scharfe Ränder, ihre Breite wie Länge daher undeutlich sichtbar; kein Stigma; oft täuscht ein solches ein in der oberen Längsfurchenregion gelegener roter oder rotbrauner, verschieden großer rundlicher Körper vor. Chomatophoren zart gelb bis zart gelbbräunlich, von der Fläche gesehen lang, stäbchenförmig, von der Kante gesehen fast schmal, strichförmig, radial angeordnet, etwas entfernt vom Rande bis näher an die in der Zellmitte gelegene Vakuole gestreckt. In fast allen Zellen liegen ein, selten zwei rotbraune ± rundliche Körper in der Hypovalva (Karotinoidkörper), die sich mit JJK nicht blau färben. Im Plasma stets reichlich Öltröpfchen und unregelmäßig geformte farblose, verschieden große Körner unbekannter Natur; auch ohne Jodreaktion. Periplast ungewöhnlich dünn; zentrale Vakuole sehr klein. Vermehrung durch Querteilung innerhalb der mütterlichen Hülle. Stets sind schon im Fangwasser auch bei sofortiger Fixierung mit Jodalkohol, ellipsoidische Cysten mit etwas verdickter Membran und der charakteristischen Lagerung der Chromatophoren vorhanden. Die Cystenbildung schreitet in der weithalsigen Flasche mit dem Fangwasser aus dem gegenüber meinem Laboratorium gelegenen Biotope (Betonbecken) auch bei Erhaltung der Temperatur schnell fort, sodaß 24—36 Stunden nach dem Fange keine oder nur noch wenige uncystierte bewegliche Individuen vorhanden sind. Die ursprünglich ellipsoidischen Cysten nehmen im Fangwasser (Rohkultur) allmählich die Kugelform an. Bei Beginn des Auftretens der Art, meist gegen Ende Juli, fehlt die Cystenbildung fast ganz, sie nimmt aber gegen das Ende der Vegetationsperiode stetig zu, sodaß im September, beziehungsweise bei andauernder Witterung, im Oktober zumeist nur mehr Cysten im Wasser schweben. Die Ernährung dürfte mixotroph sein. Darauf deuten der reiche Inhalt an kleinen Öltröpfchen und Körnchen, wie besonders die rotbraunen Karotinoidkörper hin, ebenso auch die ständige, sehr schnelle Bewegung. Kein Stigma.

Wien-Springer Park, Betonbecken, vom Juli bis maximal Anfang Oktober bei Temperaturen von 20—28° C, oft den Bevölkerungscharakter bestimmend oder mitbestimmend. Maximum meist im August.

Unter den vielen Hundert beobachteter Gymnodinien und Amphidinien aus Meer- und Süßwasser kam mir noch keine Art mit gleich unbeständiger Gestalt vor. Die Ursache bleibt zweifelhaft. Ob es der überaus zarte Periplast oder die abnormal kleine zentrale Vakuole ist? Die sonst vielfach mit gutem Erfolge bei Dinoflagellaten wie anderen

Planktonorganismen angewandten Fixierungsmittel wie Formol-Borax, JJK lieferten völlig desorganisierte Zellen. Nur durch sogleich beim Schöpfen ins Wasser gegebene dunkle alkoholische Jodlösung blieb die Zellform einigermaßen, aber kaum das Furchensystem erhalten.

Meine Art ist zweifellos dem *G. paradoxum* SCHILLING sehr ähnlich. Leider aber ist diese Art ungenügend in wichtigen Punkten beschrieben, und seither wurde die Diagnose nicht vervollständigt. Übereinstimmung besteht mit den Angaben übr die allgemeine Zellform und über die geringe Entwicklung, beziehungsweise der schlechten Sichtbarkeit der Furchen. Ein wesentlicher Unterschied bezieht sich auf die Gestalt und Lage der Chromatophoren. Bei meiner Art sind sie lang, stabförmig und radial vom Randplasma aus gegen das Zentrum der Zelle orientiert. SCHILLING gibt nur dunkelrotbraune Farbe und eine zentrale Lage an. Die schematische Zeichnung SCHILLINGS deutet auf runde Scheibchen. Gewiß hätte er die lange Stabform nicht übersehen, zumal eine solche bei den Gymnodinien zu den Seltenheiten gehört. Dagegen ist der Farbunterschied, dort dunkelrotbraun, bei meiner Art gelb, nur von sekundärer Bedeutung. *G. paradoxum* SCHILLING muß daher als eine noch unvollständig bekannte Art betrachtet werden, zu deren Aufklärung meine Art beitragen kann.

Die von NYGAARD (1945, 29, 30, 32, F. 21) als *G. paradoxum* bezeichnete Fund stimmt in der Zellform, Größe und Stigma mit *G. paradoxum* SCHILLING zwar überein, aber diese Merkmale kommen vielfach gleichartig vor. Dagegen bestehen Unterschiede in der deutlichen linkswindenden Querfurche und den langen, stäbchenförmigen, radial orientierten Chromatophoren; darin besteht Übereinstimmung mit meiner Art, die aber eine sommerliche Warmwasserform ist, gegenüber der Frühjahrsform NYGAARDS. Dieser Autor fand auch eine Form ohne Stigma *(f. astigmosa)*. Die erwähnten Unterschiede nebst anderen machen es kaum zweifelhaft, daß der Fund NYGAARDS als eigene Art zu betrachten ist, wie dies auch HUBER-PESTALOZZI (1941, 130) zum Ausdruck gebracht hat.

Gymnodinium Granii n. sp. Abb. 41 A, a—g, 1250×

Zellen breit-ellipsoidisch, dorsal nicht, ventral etwas abgeflacht, besonders die Hypovalva; Epivalva etwas niedriger als die Hypovalva, die Hypovalva etwas höher als halbkreisförmig; Querschnitt der Epivalva kreisförmig, der Hypovalva mehr als halbkreisförmig und ventral ± konkav; Querfurche kreisförmig, breit, mäßig tief, etwas praemedian; Längsfurche erstreckt sich über die ganze Ventralseite, auf der Epivalva schmal und ± bis zum Apex laufend, auf der Hypovalva breit und den Antapex seicht ausrandend. Kein Stigma, keine Chromatophoren; holozoische Ernährung mit größeren Algen. Plasma farblos, stets verschieden große Öl-

tröpfchen enthaltend und farblose, optisch hellbläulich schimmernde größere Körperchen führend, die eckige, eiförmige oder kugelige Formen zeigen, Gestalt und Formen schwinden und die Zellen eine eiförmige auch in Hypovalva, sodaß die Zellen der Farbe der gefressenen Algen zeigen; Gestalt und Formen schwinden und die Zellen eine eiförmige oder kugelige Gestalt passiv erhalten. Auch scheinen die Geißeln an solchen Individuen nur kurz oder nicht zu persistieren, sodaß die Bewegung verloren geht. Die Zellen zeigen rasche, rotierend-schwimmende Bewegungen. Länge 19—21 μ, Breite 14—19 μ.

Vorkommen: Ruster Kanal des Neusiedlersees und im Teich der Gärtnerei Augsten in Rust, Oktober 1954. Untergeordnet in einer sehr dichten aus Cryptomonaden, Chrysomonaden, Cyanophyceen und Chlorophyceen bestehenden Bevölkerung. Temperatur 4—6° C, pH 8.3.

Über die animalische Ernährung siehe S. 9 ff.

3. Über die Gattung *MASSARTIA* CONRAD

CONRAD stellte *Massartia* als neue Gattung der Gymnodiniaceen 1926 (S. 70—72, T. I, Fig. 1, 2) mit den beiden neuen Arten *M. nieuportensis* und *ruppiae* auf. Der Autor nennt bei der Beschreibung der beiden Arten (nicht in einer formellen Diagnose) als Gattungsmerkmal gegenüber den beiden nahestehenden Gattungen *Amphidinium* und *Gymnodinium* die sehr kleine „Hypovalva" gegenüber dem vielfach größeren Vorderkörper (Epivala) und meint, sie gliche damit einem umgekehrt gestellten *Amphidinium*. Diese Merkmale sind nicht bloß unzureichend für die Aufstellung einer neuen Gattung, sondern auch irrtümlich. Denn die schon 1922 bekannt gewesenen zahlreichen Amphidinien und Gymnodinien des Meer- wie Süßwassers und die seither dazugekommenen Arten zeigen sehr stark variierende Größenunterschiede zwischen Epi- und Hypovalva. Der Autor führt auch das Fehlen der Längsfurche an. Dagegen spricht sich CONRAD über die Bewegungsrichtung nicht aus, obwohl er die systematisch völlig belanglosen Bewegungsbahnen schildert und zeichnet. Eine die Gattung als neu kennzeichnende Diagnose fehlt.

CONRAD beschreibt und zeichnet sehr schön den „Unterkörper" als sehr klein, knopfförmig, mit kreisförmigem Umriß; die Querfurche als tief und kreisförmig; die Längsfurche fehle. Es würde also die aus der tiefen Querfurche kommende Längsgeißel zuerst steil aufgerichtet zur Peripherie des „Unterkörpers" sich bewegen, dann über diesen herabhängen. Demnach läge sie nicht einmal in einer flachen Rinne, wie oft bei den Gymnodiniaceen, um den Zellkörper vorwärts zu bewegen. Das wären erstmalige Eigentümlichkeiten unter den jetzt gut bekannten Hunderten von Gymnodiniaceen. Die Längsfurche fehlt auch bei keiner der bekannten Massartia-Arten. Zweifellos hat der Autor die Längsfurche infolge besonderer Ausbildung nicht erkannt.

Massartia ruppia wird als farblos bezeichnet; für *M. nieuportensis* werden 2—4 Chromatophoren angegeben. Einer fällt durch die abweichende Form, alle durch die ungeordnete, mehr zufällige Lage auf. Sie ist aber bei den Gymnodinien eine periphere oder strahlige. Die Bewegungen beschreibt CONRAD als teils sehr langsam, teils sehr lebhaft. So war sie stets bei Berührung eines Fremdkörpers oder eines anderen Organismus. CONRAD bezeichnet daher *M. nieuportensis* als außerordentlich sensibel. Damit beschreibt er das typische Verhalten aller von mir am Neusiedlersee und sonst beobachteten *Massartia*-Arten mit animalischer Ernährung, d. h. räuberischer Lebensweise. Es erscheint mir damit nicht zweifelhaft, daß die von CONRAD als Chromatophoren bezeichneten gelbbraunen Körper der *M. nieuportensis* aufgenommene Algen sind. Dafür spricht auch das eben über ihre Lage und ungleiche Gestalt Gesagte. Sind doch alle bisher besser bekannten Massartien farblos, also heterotroph. Es erscheint mir sehr wahrscheinlich, daß *M. nieuportensis* und *ruppiae* eine Art sind. Der Autor gibt zwar die letztere kleiner an, 18 μ gegenüber 28—57 μ. Doch sind die beiden Arten wie auch die Öltropfen gleich groß gezeichnet, bei 2000facher Vergrößerung. Hier kommt CONRAD mit seinen Angaben in Widerspruch. Die etwas abweichende Gestalt der *M. nieuportensis* fände als Deformierung infolge der gefressenen Algen eine durch analoge Gestaltsveränderungen bei anderen letzthin bekannt gewordenen Arten ihre Erklärung. Siehe z. B. SCHILLER, 1954a, 266, Abb. 23 e, 1954 b, 117, Abb. 1 f; WOLOSZYNSKA, 1917, 1, c., T. 12, Fig. 19). Wir wissen auch heute, daß die meisten Amphidinien und Gymnodinien, besonders des Süßwassers, recht verschiedene Gestalten haben können, wofür auch in dieser Arbeit viele Beispiele vorhanden sind.

CONRAD sah die beiden Arten als Vertreter einer neuen Gattung an, mit den Merkmalen: Hinterkörper (Hypovalva) vielmals kleiner als der Oberkörper (Epivalva) und Fehlen der Längsfurche. Letztere Angabe wurde schon oben kritisch besprochen und als irrtümlich hingestellt. Sie ist ja bei einfachster Ausbildung als flache Rinne oft leicht übersehbar. Da ferner bei allen beweglichen Organismen die in der Bewegung vorn liegende Körperpartie als vorne oder oben bezeichnet wird, muß der von CONRAD als Hinterkörper angesehene kleine Zellteil als Vorderkörper, Epivalva, gelten und demnach CONRADS Vorderkörper in Wirklichkeit der Hinterkörper, die Hypovalva sein. Die Längsgeißel bewirkt bekanntlich bei den Peridineen das Vorwärtsschwimmen, die Querfurchengeißel die Rotierung. Die nach rückwärts gerichtete Längsgeißel drückt demnach die Zelle vorwärts. Die vorwärts gerichtete Längsgeißel der Massartien aber zieht die Zelle nach. Dazu ist sie offenbar durch ihre stets große Länge, ihre Dicke und die hauptsächlich von ihrer vorderen Hälfte ausgeführten Schwingungen und wohl auch durch etwas ab-

weichenden Bau spezifisch geeignet. Diese in der Ordnung der *Gymnodiniales* allein in der geschilderten Weise gerichtete und wirkende Längsgeißel charakterisiert allein schon die neue Gattung. Dazu kommt, daß die Gattung prinzipiell als apoplastisch und heterotroph gelten kann. Da CONRAD seine neue Gattung durch keine Diagnose präzisierte und die von mir (1933, S. 434) gegebene wesentlich sich an die Angaben bei seinen beiden Arten hielt, demnach als unrichtig und unvollständig heute gelten muß, folgt hier eine neue.

Zellen schlank — bis kurz — und breit-eiförmig, im Querschnitt fast kreisförmig bis ellipsoidisch, oder dorsoventral oder auch lateral mehr weniger zusammengedrückt; Vorderkörper (Epivalva) beträchtlich kleiner als der Hinterkörper, knopf-mützenförmig, auch halbkugelig, vorne abgerundet oder stumpf-konisch; Hinterkörper (Hypovalva), größer als der Vorderkörper, halbeiförmig, halbkugelig bis halbzylindrisch, unten abgerundet oder stumpf zugespitzt; Querfurche ± tief, kreisförmig bis schwach schraubig. Längsfurche am Unterkörper nicht, oder bis wenig länger entwickelt, am Oberkörper vorhanden und oft bis zum Apex reichend; (ob auch fehlend?) Längsfurchengeißel stets lang und kräftig, aus der Epivalva weit vorragend, den Körper nachziehend und zu sehr schneller und vielfach springenden Bewegungen fähig. Die Querfurchengeißel bewirkt die Rotation, wie sonst bei den Peridineen um die Längsachse. Chromatophoren zumeist nicht vorhanden, wohl aber das Stigma. Heterotrophie mit animalischer Ernährung vorherrschend. Verdauungsruhezustände unter Verlust der Dinoflagellatenmerkmale bekannt. Cysten noch nicht beobachtet. Schiefe Längsteilung beobachtet. Zur Zeit sind etwa 16 Arten (einige unsicher) vorwiegend aus Süß- und Brackwasser, drei auch aus dem Meere bekannt. Die Süß- und Brackwasserarten sind Bewohner eutropher, daher an Mikroorganismen reicher Wasser. Vielfach stenotherme Winterformen.

Massartia austriaca n. sp. T. VIII, Abb. 42 a—e, 1250×

Zellform länglich-eiförmig, unter dem Deckglas wenig veränderlich; dorsoventral breit ellipsoidisch, in seitlicher Ansicht etwas schmäler, also nur wenig abgeflacht, 10—12 μ lang, 8—9 μ breit; Hinterkörper in dorsoventraler Ansicht halbeiförmig, in seitlicher elippsoidisch; Vorderkörper in ventraldorsaler Lage halbkugelig, in seitlicher halbeiförmig, 3—4 μ lang, Hypovalva 6—7 μ lang. Längsfurche nur am Vorderkörper entwickelt. Querfurche eng, aber tief, kreisförmig; Querfurchengeißel zart, schwer zu sehen; Längsfurchengeißel sehr lang und kräftig. Während der Bewegung bleiben ihre zwei unteren Drittel ± gerade ausgestreckt und nur das äußere Drittel ist, soweit zu beobachten, in wellig-vibrierender Bewegung, die auch an den sich nicht bewegenden Zellen ganz schwach

anhält. Die Individuen bewegten sich in der Richtung zur Längsgeißelspitze, sodaß die Zelle von der Geißel gezogen wird, während sonst bei den Gymnodiniaceen der Zellkörper von ihr gewissermaßen „geschoben" wird. Die Bewegung ist vorwiegend eine springende, dazwischen eine sehr schnell schwimmende, mit Rotation. Epivalva hyalin, Hypovalva stets mit kleinen Algen beobachtet; also rein animalische Ernährung. Stigma blaßrot, daher wenig auffallend (in der Abbildung etwas sichtbarer gezeichnet), strichförmig, links am Rande der Querfurche und der Hypovalva gelegen.

Vorkommen: Glinzendorfer Teich. März 1951, zahlreich; mesosaprop, Temp. 10—12° C; pH 7.5.

Diese Art hielt sich in der Rohkultur im Originalwasser durch mehr als 8 Tage sehr gut ohne Formveränderung. Während der Schwimmbewegung bleibt die Längsgeißel stets sichtbar infolge ihrer Stärke und Beschaffenheit, und gerade ausgestreckt — eine höchst auffällige Erscheinung gegenüber allen anderen Dinoflagellaten-Gattungen. Sie zeigt zwei Arten von Bewegungen, nämlich eine schwimmende und eine springende. Vor dem Sprunge wird die Geißel plötzlich einen Augenblick unsichtbar, nach dem Sprunge, dessen größte Weite etwa der Länge von Zelle und ausgestreckter Geißel entsprechen dürfte, wird sie sofort wieder deutlich sichtbar. Oft erfolgen bis zu vier Sprünge mit Augenblickspausen hintereinander, manche Individuen bewegten sich, solange sie beobachtet werden konnten, überhaupt nur springend. Das Furchensystem war ohne Betäubung durch Joddampf nicht gut zu erkennen.

Massartia crassifilum SCHILLER. T. VIII, Abb. 43 a—c, 1250×
(SCHILLER, J., 1954, 263, Abb. 21 a—i.)

Diese Winterform trat unter Eis in dem sehr eutrophen kleinen Teiche der Gärtnerei A u g s t e n, Rust, als Glied einer vorwiegend von Chlorophyceen gebildeten grünen Wasserblüte auf. Der Teich liegt in den sogenannten Seewiesen, unweit des Rohrgürtels, die von Seewasser durchtränkt sind. Das Teichwasser hat daher im wesentlichen den Charakter des Seewassers.

Die Art enthielt stets kleine Cyanophyceen neben Chlorophyceen. Meine in der zitierten Arbeit enthaltene Auffassung der Cyanophyceen als Cyannellen (im Sinne einer Endocyanose) ist unrichtig nach seitherigen Beobachtungen. Die in den Zellen enthaltenen Algen dienen der Ernährung, denn *M. crassifilum* ist holozoisch. Das oben bei *M. austriaca* über die Längsgeißel Gesagte gilt auch für *M. crassifilum*. Sie ist auch zu springender Bewegung fähig.

Fundort: Teich in der Gärtnerei Augsten. Winterform.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Massartia hiemalis SCHILLER.

(SCHILLER, J., 1954, 265, Abb. 22 a—h.)

Am gleichen Orte und zu gleicher Zeit wie die vorige Form gefunden. Animalische Ernährung und Bewegungsformen wie bei den zwei vorigen Arten.

Massartia edax SCHILLER.

(SCHILLER, 1954, 266, Abb. 23 a—e.)

Am gleichen Orte wie bei voriger Art, aber mehr als Winterform beobachtet. Eine sehr „gefräßige" Art, in der auch größere Chlamydomonas-Zellen neben stets reichlich peripher gelagerten Cyanophyceen beobachtet wurden. Die letzteren wurden wegen ihrer Menge als Cyanellen, also symbiontisch gedeutet. Wahrscheinlich handelt es sich aber nur um gefressene Cyanophyceen. Bewegung wie bei den vorigen Arten.

Massartia fungiformis (ANISSOMOWA) SCHILLER.

(Syn. Gymnodinium fungiforme ANISSOMOWA 1926, 192, F. 9, 10.)

Diese Art war mir als *Gymnodinium* schon 1933 zweifelhaft. In der Vermutung, daß es eine *Massartia* sein dürfte, bestärkten mich die Bilder SKUJAS (siehe HUBER-PESTALOZZI, 1950, S. 144/45, T. 21, Abb. 129 c). Sie zeigen die Längsgeißel aus dem kleinen Hinterkörper weit und steif vorgestreckt und bieten das gleiche Bild wie *Massartia austriaca* (Abb. 42 a—d). Diese ist auch der *M. fungiformis* sehr ähnlich und nur durch die kleineren Dimensionen und den Besitz eines Stigmas verschieden.

Vorkommen: Neusiedlersee im Ruster Kanal. Frühjahr. Selten.

Bisher sind nur wenige Arten dieser Gattung des Süß- wie Meerwassers morphologisch und ebenso ökologisch genauer bekannt. Manche Arten selbst des Süßwassers (z. B. *Musei, stigmatica, schilleri)* sind nur durch fast wertlose Abbildungen und ungenügende Diagnosen belegt. Andere Arten sind noch fraglicher. Sie gehört zu der interessantesten Gattung der Gymnodiniaceen.

4. Die Gattungen *GYRODINIUM* und *GLENODINIUM*

Gyrodinium pallidum n. sp. T. VIII, Abb. 44 a, b, 850×

Zellen breitoval, asymmetrisch; im Längsschnitt stark zusammengedrückt; Epivalva breit gerundet, schief mützenförmig, etwas höher und breiter als die Hypovalva, diese schmäler und daher weniger breit gerundet, auch leicht asymmetrisch; Querfurche stärker schraubig, die Enden um cca. ¼ der Zellänge verschoben; Längsfurche weniger breit wie die Querfurche und ebenso mäßig tief, von der Querfurche bis zum Antapex reichend, diesen nicht oder nur seicht ausrandend. Maße 28/30:20/21 μ : 7 μ.

Chromatophoren oval, blaßgelb, wenig sichtbar in dem zahlreiche, helle, kleine Öltröpfchen enthaltenden Plasma.

Ruster Kanal, Feber 1952, Temp. 6—8° C. Selten.

Kann mit keinem Süßwasser-Gyrodinium verwechselt werden.

Gyrodinium elongatum n. sp. T. VIII, Abb. 45 a, b, 950×

Zellen lang eiförmig, seitlich mäßig zusammengedrückt, 17—20 μ lang, 9 μ breit, etwas unsymmetrisch; Vorder- wie Hinterkörper stumpf konisch, beide ungefähr gleich lang; Querfurche median, tief ausgehöhlt, ihre Enden um 1/3.5 der Zellänge verschoben; Längsfurche auf der Epivalva gekrümmt, nach oben verschmälert und in einer Spitze seitlich vom Apex endigend; auf der Hypovalva sehr seicht und daher schwach sichtbar bis etwa zum Antapex reichend. Plasma ungefärbt, mit 4—6 ovalen, gelbbraunen Chromatophoren; Stigma klein, punktförmig, an der sich zum Unterkörper öffnenden Längsfurche gelegen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Juni 1952, Temp. 18—20° C. Selten.

Ähnlich ist *G. persillum* (SCHILLING) KOF. und SWEZY.

Glenodinium Bieblii n. sp. T. IX, Abb. 46 a—d, 1250×

Zellen rundlich eiförmig, dorsoventral wenig abgeplattet; Epi- und Hypovalva fast gleich groß, erstere breit, halb eiförmig, letztere im allgemeinen Umriß brotlaibförmig, antapikal ausgerandet; Querfurche median, breit und recht tief, kreisförmig; Längsfurche beginnt an der Querfurche eng, verbreitert sich nach hinten rasch und randet den Antapex aus, greift aber nicht dorsal über, sodaß die antapikale Ausrandung auf der Rückenseite nur dann sichtbar wird, wenn die Zellen ihre antapikale Hälfte mehr nach oben gekehrt zeigen. Länge 18—20 μ, Breite 18—19 μ. Ohne Chromatophoren; Plasma farblos mit verschieden großen rot gefärbten Öltropfen und verschieden großen, farblosen, rundlichen Körnchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Sommerform, bei Temperaturen von 22—24° C. Häufigere Form.

Glenodinium Peisonis n. sp. T. IX, Abb. 47 a, b, 1250×

Zellen in dorsoventraler Ansicht doppelt stumpf-kegelförmig, dorsoventral wenig zusammengedrückt, 22—25 μ lang, 20—22 μ breit, mit fast gerade verlaufenden Seitenkonturen; daher ± das Bild eines Parallelogramms bietend; Querfurche auffallend breit und seicht, median und kreisförmig; Längsfurche ebenso breit und seicht, nach hinten fast nicht sichtbar; Chromatophoren mäßig zahlreich, aber groß, rundlich, oval, gelb bis gelbbraun. Stigma durch Größe und intensiv rote Färbung auffällig. An und zwischen den Chromatophoren zahlreiche rote bis rotbraune Öltröpfchen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, September 1950. Selten.

Das Stigma liegt in der Abb. 47 a unter dem Kerne.

Glenodinium Gessneri n. sp. T. IX, Abb. 48 a—e. a, e 850×, b—d 430×

Zellen in dorsoventraler Ansicht stumpf doppelkegelförmig, mit ± fast geraden Konturen, dorsoventral stark abgeplattet; Vorder- und Hinterkörper fast gleich groß; die Querfurche verläuft median aber schwach linkswindend und ist breit und tief ausgehöhlt. Die Längsfurche beginnt ebenso breit an der Querfurche, wird aber gegen den Antapex seichter. Dieser zeigt eine eigentümliche Membranverdickung, die wahrscheinlich durch die auslaufende Längsfurche verursacht ist, ohne den Antapex auszuranden. Chromatophoren sehr zahlreich und klein, einander überdeckend, daher einzeln wenig erkennbar, von goldgelber Farbe und die ganze Zelle ebenso färbend; Stigma in dorsoventraler Ansicht kurz und breit strichförmig, in seitlicher Ansicht hufeisenförmig. Nach einiger Zeit schlüpft der Protoplast schon unter dem Deckglas aus einem an der Querfurche entstandenem Spalt der Hülle aus und wird rasch zur Kugel, die sich nach cca. 20 Minuten mit einer doppeltkonturierten Membran umgibt. Das Stigma verbreitert sich dabei meist sehr stark, wird fast kreisförmig mit einem Einschnitt. Offenbar handelt es sich um einen pathologischen Vorgang.

Ähnlich verhält sich das Stigma von *Gymnodinium leopoliense* WOLOSZ. (Siehe WOLOSZYNSKA, 1917, S. 122, T. 13, C, D.)

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Juni 1952, Temp. 18—20° C. Nicht häufig.

Glenodinium ampliconicum n. sp. T. IX, Abb. 49 a—h, 850×

Zellform in dorsoventraler Ansicht doppelt kegelförmig, dorsal wenig, ventral stärker abgeflacht; Epi- und Hypovalva ungefähr gleich groß, die Seitenkonturen ± gerade bis leicht konkav, der allgemeine Umriß in ventral dorsaler Ansicht gleich einem Parallelogramm; Epi- wie Hypovalva ± spitz bis stumpf endigend; Querfurche leicht linkswindend, tief konkav, Längsfurche nur am Hinterkörper entwickelt, oben etwas tiefer, nach unten flacher werdend und vor dem Antapex endigend; Chromatophoren bilden zahlreiche, kleine, länglich ovale, gelbbraune Plättchen, die im Mai in geringerer Zahl, daher lockerer gelagert, vom Spätsommer bis November zahlreicher, daher dicht gelagert sich zeigten. Mengenmäßige Chromatophoren Variation! (Siehe *Gymnodinium Huber-Pestalozzii,* Variation in Größe und Menge. Vgl. S. 39.) Im obersten Teile der Längsfurche liegt ein lebhaft rot gefärbtes, fast dreiseitiges, großes Stigma, dessen oberer Rand leicht konkav erscheint; in Seitenansicht ist es breit und kurz strichförmig. Erstere Form sieht man nur, solange die Zellen ganz ungeschädigt sind. Oft tritt schon nach 5—8 Minuten die unregelmäßige, ± strichförmige Stigmagestalt auf. Länge 28—30 μ, Breite 24—26 μ.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, vom Mai bis Oktober 1951, häufig.

Nach mehrstündigem, schattigem und kühlem Stehen der das Wasser aus dem Kanal enthaltenden Flaschen traten vielfach folgende Zellerscheinungen auf, die als teratologische Vorgänge nicht uninteressant sind und zeigen, was von Kulturen zu erwarten sein könnte. Der Protoplast kugelte sich ab, und füllte den Hinterkörper großenteils aus. (Abb. 49 f.) Gleichzeitig verschwanden die Furchen wie das Stigma. Während der Vorderkörper unverändert blieb, rundete sich der Hinterkörper kesselartig ab, der Protoplast sammelte sich darin, verlor das Furchensystem, Geißeln und Stigma, während die Chromatophoren ohne Veränderung des Farbtons erhalten blieben und zwischen ihnen größere und kleinere gelbe Öltropfen aufschienen. Der Protoplast verlor allmählich seine Kugelform und nahm mehr eine Brotlaibform an (Abb. 49 h). Die Furchen wie das Stigma bildeten sich wieder und dann trat dieser Protoplast durch einen in der Querfurchenregion gebildeten Spalt heraus. Dieser Zustand blieb erhalten, solange die Beobachtung dann noch möglich war. Diese Vorgänge führten, soweit beobachtet, nie zu Teilungen und besitzen zunächst nur theoretisches Interesse.

Glenodinium fungiforme n. sp. T. X, Abb. 50 a—c, 850×

Zellform breit, rundlich-ellipsoidisch, dorsalventral, vom Apex bis zum Antapex tief muldenförmig ausgehöhlt mit scharfen seitlichen Rändern, 30—32 μ lang, 24—26 μ breit; Epivalva etwas länger als die Hypovalva, breit, fast halbkreisförmig gerundet und apikal von der dorsalen Konkavität ein wenig ausgerandet, etwas breiter als die Hypovalva und sie sitzt auf dem Hinterkörper wie ein breiter Pilzhut auf einem breiten und kurzen Stiele; die Hypovalva ist schmäler und niedriger als die Epivalva, fast halbkreisförmig; Querfurche kreisförmig, tief ausgehöhlt mit auffallend tief und weit unterhöhltem oberen Furchenrande; Längsfurche nur am Hinterkörper ausgebildet, sehr breit und mäßig tief, bis zum Antapex laufend. Chromatophoren sehr zahlreich, größere, rundlichovale, hellgelbe Plättchen, zwischen denen reichlich kleine Öltröpfchen sichtbar sind.

Ruster Kanal des Neusiedlersees; auch in Niederösterreich in kleineren eutrophen Teichen als Winter- und Frühjahrsformen in verschiedener Dichte auftretend.

Mit *Glenodinium gymnodinium* PENARD stimmt meine Art bezüglich der tief ausgehöhlten Ventralseite völlig überein. Dagegen besitzt *Gl. Gymnodinium* eine andere Zellform, eine deutlich linkswindende Querfurche und unterscheidet sich auch bezüglich Form, Größe und Menge der Chromatophoren. Damit fällt die Möglichkeit einer Verwechslung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Glenodinium vindobonense n. sp. T. X, Abb. 51 a—e, 1250×

Zellform rundlich ellipsoidisch bis länglich elippsoidisch, dorsal, nicht ventral, etwas abgeflacht, 24—26 μ lang, 16—20 μ breit, Epi- wie Hypovalva gleich groß, beide halbkreisförmig; Querfurche kreisförmig, breit, wenig tief; Längsfurche breit und seicht beginnend, unten gerundet, nahe dem Antapex endigend; Chromatophoren zahlreich, rundlich oder länglich, oval, gelbbraun, dazwischen kleine aber zahlreiche Öltröpfchen; Stigma intensiv rot, unregelmäßig länglich oval, in der Längsfurche gelegen. Zellen leicht in die kugelige Cystenform übergehend, dabei eine doppelt konturierte Membran bildend, mit erhalten bleibendem Stigma, soweit die Beobachtungen reichten.

Vorkommen in kleinen eutrophen Wasserbecken. Besonders häufig während der wärmeren Jahreszeit in dem Betonbecken Wien XII, Springer Park, beobachtet.

Diese Art gehört zu jener Gruppe von Glenodinien, die eine wenig feste Hülle ohne Felderung besitzen. Unter Deckglas tritt ohne und nach Querteilung innerhalb der alten Hülle Cystenbildung mit fester doppelter konturierter Membran auf, deren Austritt jedoch unter dem Mikroskop nicht beobachtet werden konnte. Es frägt sich, ob die Cystenbildung ein natürlicher Vorgang oder nur ein durch die gestörten Lebensverhältnisse unter Deckglas hervorgerufener Reizzustand ist.

Glenodinium Kampneri n. sp. T. X, Abb. 52 a, b, 1250×

Allgemeine Zellform in dorsoventraler Ansicht rundlich eiförmig, dorsal wenig, ventral etwas mehr abgeflacht, Vorderkörper stumpfkegelförmig mit wenig konvexen Seiten, Hinterkörper ± halbkugelförmig, durch die Längsfurche antapikal breiter ausgefurcht; Querfurche breit, tief konkav, daher der obere wie untere Rand unterhöhlt, Längsfurche der Querfurche enger beginnend, nach unten mit etwas unregelmäßig verlaufenden Rändern sich erweiternd und den Antapex breiter und tiefer ausrandend; Chromatophoren zahlreich, ovale, gelbliche Plättchen, die bei den einzelnen Individuen in der Größe etwas variieren. Kein Stigma wie auch keine Öltröpfchen gesehen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, August, September, untergeordnet. Temp. 24—28° C.

Glenodinium armatum LEVANDER. T. X, Abb. 53 a, b, 1250×

Zellen eiförmig, dorsal nicht, ventral etwas abgeplattet, Oberkörper höher und etwas breiter als der Hinterkörper, halbeiförmig, mit niedrigem apikalen Höcker und mäßig konvexen Seitenkonturen. Hinterkörper niedriger und etwas schmäler als der Vorderkörper, seine linke Seite S-förmig gekrümmt und rechts unten mit der stärker gekrümmten rechten

O.Ö. LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK

Seite einen kleinen, aber sehr deutlichen stumpfen Höcker bildend; Querfurche breit und tief, ihr oberer Rand tiefer unterhöhlt und daher etwas überhängend; Längsfurche nur am Hinterkörper entwickelt, breit und bis etwa zur Mitte der Hypovalva laufend; Chromatophoren rundliche, gelbgrünliche Plättchen. Kein Stigma. Kern in der Hypovalva gelegen, leicht sichtbar. Die Chromatophoren sind im Vorderkörper meist zahlreicher als im Hinterkörper. Länge 20—22 μ, Breite 16—17 μ.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, September—Oktober 1950. Selten.

Die Angaben LEVANDERS fand ich bestätigt. Doch konnte ich nicht einen Stachel, sondern nur einen ± spitzen Höcker erkennen. Neu ist vielleicht die apikale Vorwölbung, von der LEVANDER nicht spricht. Es kann an der Identität jedoch nicht gezweifelt werden.

Glenodinium denticulatum n. sp. T. X, Abb. 54 a—c, 1250×

Allgemeine Zellform ellipsoidisch, dorsoventral nicht abgeflacht, Epivalva etwas niedriger als die Hypovalva, stumpf konisch bei waagrechter Lage der Zelle, bei nach unten geneigter Lage ist dagegen der Oberkörper breit gerundet, Hypovalva bei horizontaler Zellage ± trapezoidisch mit fast geraden Seitenwänden, antapikal rechts unten ein kleines Zähnchen; Querfurche breit aber nur mäßig tief, kreisförmig bis schwach rechtswindend; Längsfurche breit, nur an der Hypovalva entwickelt, ihre Ränder auffallend scharf und höher und mit je einem Zähnchen antapikal endigend. Man sieht daher in vielen Zellagen drei Zähnchen, da die beiden Längsfurchenränder zähnchenartig über den antapikalen Rand wie auch das rechte Seitenzähnchen vorragen. Keine ausgeprägten Chromatophoren. Im hyalinen Plasma liegen stets zahlreiche deutlich gelb gefärbte kleine Öltröpfchen, sowie in der Zellmitte ein großer Kern. In manchen Zellen schienen Chromatophoren in Form von fast farblosen gelblichgrünen Scheibchen ohne deutliche Ränder vorhanden zu sein. Länge 21—23 μ, Breite 17—19 μ.

Ruster Kanal im Neusiedlersee, Spätsommer, bei Temp. von 24—28° C, spärlich.

Die Zähnchen deuteten auf eine panzerartige Hülle. Es gelang aber der Nachweis einer Felderung trotz der Hyalinität des Zellinhaltes nicht. Eaux de Javelle konnte nicht angewendet werden, da die Zellen nur vereinzelt in den polymikten Zentrifugaten lagen und dann kaum mehr gesehen worden wären.

Glenodinium sciculiferum n. sp. T. X, Abb. 55 a—f, 850×

Zellen eiförmig, im Querschnitt nicht zusammengedrückt, 28—30 μ lang, 21—22 μ breit; Vorderkörper länger und wenig breiter als der Hinterkörper, halbeiförmig bis stumpf kegelförmig, Hinterkörper ±

halbkreisförmig; Hülle mäßig derb und glatt, in der antapikalen Region mit drei zarten, spitzen Dörnchen, zwei seitlichen und einem etwas größerem medianem; Querfurche submedian, kreisförmig, breit und mäßig tief; die Längsfurche von wechselnder Breite und bis zur Mitte des Hinterkörpers laufend; Chromatophoren rundlich-ovale Plättchen von gelber Farbe, dicht am Vorder-, locker am Hinterkörper gelagert; ein deutliches zweifelloses Stigma im oberen Teil der Längsfurche, Plasma farblos, mit vielen feinsten Körnchen bzw. Öltröpfchen, Vermehrung durch schiefe Längsteilung im beweglichen Zustande nach Kern- und Stigmateilung, die beide nahe beieinander in den Teilungshälften deutlich sichtbar liegen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, 1950 vom Mai bis Ende September, mäßig zahlreich.

Teilungen sah ich als schiefe Längsteilung im beweglichen Zustande völlig gleich derjenigen bei *Gymnodinium Pascheri.* (Siehe SCHILLER 1954, 275, Abb. 30 und diese Arbeit Abb. 38.) Die Zeichnung zeigt das Teilungsbild in der Ventrallage, die Querfurche ist sichtbar, die Längsfurche aber undeutlich wegen der durch sie hindurchgehenden Teilungsfurche. Nach einer Hüllenfelderung wurde natürlich gesucht, freilich nur unter Anwendung entsprechend starker künstlicher Beleuchtung. Da sie bei *Glenodinium* oft nicht genügt, bleibt das Vorhandensein einer Felderung ungewiß. Diese schien mir infolge der Dörnchen und einer primitiven Art einer apikalen Öffnung existent. Diese beiden Merkmale sind ja bei den bisher bekannten Arten noch nicht beobachtet.

Glenodinium cinctum EHRBG., T. XI, Abb. 56.

(Syn. *Sphaerodinium polonicum* WOLOSZYNSKA, 1916, 280, T. 14,. Fig. 1.)

Das von mir gefundene Stadium sehe ich als Cyste (Ruhestadium) an. Die 18 μ im Durchmessr messende Zelle war von einer weiten, ungefärbten Gallerthülle umgeben, die vom Zellrande cca 12 μ wegstand und reichlich mit Detritus bedeckt war. Dieses Ruhestadium stimmt mit *Sphaerodinium polonicum* WOLOSZYNSKA im wesentlichen überein (1916, 1. c., S. 280, T. 14, Fig. 1). Mein Fund hatte keine Furche und die Chromatophoren waren oval, gegenüber runden bei WOLOSZYNSKA. Die Autorin sah dieses Stadium als eine vegetative Zelle an. Das ist gewiß ein Irrtum. Es ist ja auch die von WOLOSZYNSKA aufgestellte Gattung *Sphaerodinium* mit Recht von LINDEMANN als mit *Glenodinium* identisch erkannt worden.

Fundort: Neusiedlersee, Ruster Kanal. Frühjahr. Selten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Peridinium hiemale n. sp. T. XI, Abb. 57 a—e, 850×

Zellen kugelig-eiförmig, dorsoventral nicht abgeplattet, daher im Umkreis der oberen Querfurchenleiste kreisförmig; auf der Hypovalva im Gebiete der Längsfurche ventral wenig abgeflacht; Länge 40—48 μ, Breite 38—48 μ, an der Apexöffnung nicht emporgewölbt, die Öffnung nur umgeben von einer ringförmigen Verdeckung (Verdickungsring). Querfurche kreisförmig, mäßig konkav und Leisten mäßig hoch. Längsfurche nicht auf die Epivalva reichend, breit mit fast geraden Wänden, den Antapex nur undeutlich ausrandend. Epivalva wie Hypovalva fast halbkugelig, erstere nur wenig höher, Plattenmuster 4' 7" 6"' (5"') 2''''. In einigen Individuen waren aber nur 5"' zu sehen. Interkallarstreifen nicht häufig entwickelt und schmal. Areolierung oder Dornen nicht beobachtet.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Winter bis Ende März bei Temp. von 1—5° C häufig, darüber rasch abnehmend und bald verschwindend. pH 8.5.

Chromatophoren sehr zahlreich, klein, rundlich-eiförmig, gelbbraun und die Individuen intensiv färbend. Öl stets vorhanden. Die Art zeigte sich gegen Erwärmung sehr empfindlich, sie bewirkt rasch das Aufklappen der Querfurche auf der Ventralseite, nach vorheriger völliger Abkugelung des Protoplasten, dann ergießt sich der wie unter Druck stehende Inhalt rasch nach außen.

Diese neue Art gehört in die bisher nur mit zwei Arten vertretene Elpatiewskyi-Gruppe (*P. Elpatiewsky* (Ostenf.) LEMM. und *P. pygmaeum* LINDEMANN, die somit eine Erweiterung auf 3 Arten erfährt.

Peridinium aciculiferum LEMM. (Abb. 58 a, b)

Tritt in der kalten Jahreszeit in den größeren Teichen und Altwässern Niederösterreichs häufig auf, im Neusiedlersee aber selten. Gegenüber allen anderen mir bekannten Süßwasserarten kann z. B. im Herbste wie im Spätwinter und zeitigen Frühjahr das Ausschlüpfen des Protoplasten durch einen meist in der Querfurchenregion gebildeten Spalt mit darauf sofort einsetzender Teilung stets beobachtet werden, sobald die Temperatur im Labor auf 10—15° C gestiegen ist, gegenüber der niederen (4—8° C) Biotoptemperatur. Unter dem Deckglas degenerieren bald die sich teilenden Stadien. Daher soll im hängenden Tropfen unter Vermeidung von Temperaturerhöhungen über 10° C beobachtet werden.

GEZA, E., SEBESTYEN, O., (1935/36, S. 15 ff) haben in einer größeren Arbeit dieses *Peridinium* nach verschiedenen Richtungen untersucht. Sie sahen das Ausschlüpfen des Protoplasten aus dem Panzer bei Temperaturerhöhung, ohne aber bei ihren vielartigen Beobachtungen den

Temperaturfaktor kritisch zu berücksichtigen. Da aber doch wohl der Protoplast wie die aus ihm entstandenen nackten Stadien die gleiche oder doch annähernd gleiche Temperaturempfindlichkeit wie die erwachsene Form haben werden, so muß gefragt werden, ob die von den Autoren mitgeteilten, vielfachen Beobachtungen teratologisch beeinflußt sind.

Wenn ich in den Jahren 1921—1923 längstens 15—25 Minuten nach dem Schöpfen des Wassers in der Alten Donau bei der Hydrobiologischen Station zentrifugierte, unter strenger Haltung der Temperatur unter 10° C, so war oben in der Längsfurche ein längliches, schön rot gefärbtes Gebilde, einem Stigma sehr ähnlich, oft zu sehen. Die genannten Autoren sahen es im Balatonsee offenbar nicht, da sie es weder erwähnen noch zeichnen.

Peridinium inconspicuum LEMM. T. XII, Abb. 59 a—e, 830×

Diese Art wird in den verschiedensten Gewässern Österreichs gefunden und trat im Neusiedlersee wie auch in dem mehrfach genannten Betonbecken in Wien XII, Springer Park, Tivoligasse 73, während der wärmeren Jahreszeit in geringer Menge öfters auf. Der bald dünnere, bald dickere Panzer mit gut sichtbaren Interkalarstreifen ließ stets den Zellinhalt mit seinen zahlreichen gelbbraunen Chromatophoren gut erkennen, ebenso die verschieden großen und zahlreichen Öltropfen und das in der Längsfurchenregion gelegene schön rot gefärbte Stigma. Dieses konnte nach Färbung, Lage und Gestalt nicht mit einem Öltröpfchen oder dergleichen verwechselt werden. Einmal fand ich auch eine ovale, mit kleinen runden Wärzchen spärlich besetzte Dauerzelle, die eine dicke, panzerartige Membran besaß. Kugelige Dauerzellen mit fester Membrane sind in der Literatur angegeben.

Vorkommen: Neusiedlersee in der warmen Jahreszeit.

Peridinium Cunningtonii LEMM. T. XI, Abb. 60, 830×

Diese in dem an Peridineen reichen Sommern 1950/51 im Ruster Kanal auftretende Art trug an ihren gelbbraunen, zahlreichen Chromatophoren meist je ein winziges Öltröpfchen, und in ihrem peripheren Plasma lagen an verschiedenen Orten, sehr häufig auch in der Längsfurche, ganz nach Färbung, Form und Größe, einem Stigma ähnlich, verschieden große rote Öltropfen. Der Kern befand sich in der Hypovalva. Das Plattenmuster war gut sichtbar und typisch. Ob vielleicht doch ein Stigma vorhanden?

Peridinium penardiforme LINDEM. T. XIII, Abb. 61 a—d.

Diese als selten geltende Sommerform trat im Neusiedlersee untergeordnet im Sommer 1952 (Juni-Juli) auf. Länge 30—32 μ, Breite ebenso. Der Panzer war dick und areoliert. Das Plattenmuster stimmte mit den

Angaben LEFÈVRE's überein. Die dorsiventrale Abplattung war nie so stark als LINDEMANN angibt. Dorsal war sie gering, ventral stärker, und besonders auffallend war hier die Einwölbung von oben bis unten. Die Angabe „und ohne Chromatophoren", wie sie sich z. B. bei HUBER-PESTALOZZI (1950, 3. T., Bd. XVI, S. 247) oder bei SCHILLER (1937, 114) findet, konnte ich nicht bestätigen. Ich sah diese Art mit sehr locker gelagerten, zart gelblich gefärbten Chromatophoren, deren Farbton schon wenige Stunden nach der Wasserentnahme aus dem Kanal und dem allmählichen Absterben der Individuen unkenntlich wurde. Die frisch zentrifugierten Individuen enthielten zwischen den locker gelagerten, scheibchenförmigen Chromatophoren unregelmäßige, oft strahlig aussehende zart gelbe Öltröpfchen.

Peridinium palatinum LAUTB. T. XII, Abb. 62, 850×

Diese gut bekannte Art trat in dem besonders kalten Winter 1953/54 in verschiedenen großen, selbst in kleinen künstlichen Betonbecken zahlreicher als sonst auf. Im Neusiedlersee sah ich sie zum ersten Male. Hier wie in dem mehrfach genannten Wiener Betonbecken zeigte sie eine über die Angaben hinausgehende Länge von 70 μ bei 48 μ Breite. Ihre Gestalt war daher lang-eiförmig, mit schlankerem Oberkörper und breiter gerundetem Antapex. Die als sehr variabel bekannte Rautenplatte wies auch hier eine Besonderheit durch ihre siebenseitige Gestalt auf. Die Plattenränder aller Teile der Hülle hatten ± breite, hyaline Kämme, welche besonders antipakal durch feine Stacheln gestützt waren.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Winter 1953/54; nach dreimonatlicher, dicker Eisdecke Ende Feber noch untergeordnet wie von Anfang Dezember an auftretend. In Wien im März verschwindend.

Peridinium sp. T. XI, Abb. 63, 800×

Diese Art sah ich nur in der stets dicht mit Fremdkörpern bedeckten Gallerthülle. Die kleinen, dicht lagernden Chromatophoren waren hellbraun gefärbt; an ihnen lagerten öfters kleine runde, gelbe Öltröpfchen und in den oberen Teilen der Längsfurche befand sich ein regelmäßig sichtbares ovales Stigma. Die Querfurche war rechtswindend. Länge 52—55 μ, Breite 45—50 μ.

Ruster Kanal des Neusiedlersees. Sommer 1951. Untergeordnet.

Die drei folgenden Arten (Abb. 64—66) können noch nicht in die Gattung *Glenodinium-Peridinium* gereiht werden, weil die Hüllenfelderung unbekannt blieb. Zellform und Porus weisen auf *Peridinium.* Doch konnte die zweifellos vorhandene Hüllenfelderung mit starker Beleuchtung allein sonderbarer Weise nicht wahrgenommen werden. Die Ursache

blieb unbekannt. Ich möchte annehmen, daß bei *P. peisonis* n. sp., T. XII, Abb. 64, die völlige Durchsichtigkeit eine etwa vorhandene Felderung bei Anwendung von Chemikalien hätte erkennen lassen müssen. Auch die Abb. 65, T. XII, zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *P. Penardii* (LEMM) LEMM. Ein Stigma ist sicher vorhanden, das die vier beobachteten Individuen in gleicher Lage, Größe und Färbung besaßen. Auch die dritte an *Peridinium umbonatum* erinnernde Art (T. XIII, Abb. 66) verhielt sich bezüglich des Nachweises einer Hüllenfederung wie die zwei vorhergehenden Arten. Ein eigentümlich kleines, weit unten in der Längsfurche quer gelegenes Stigma war an allen Individuen trotz des reichen Zellinhaltes gut kennbar. Auch für diese Art gilt wie für die beiden vorhergehenden, daß der gleichzeitige Reichtum an den verschiedensten anderen und sehr bemerkenswerten neuen Protophyten meine Zeit völlig beanspruchten, sodaß an diesen Formen voraussichtlich reichere Netzfänge erst 14 Tage später ausgeführt werden konnten, wobei jedoch Individuen der drei unsicheren Arten nicht mehr erbeutet wurden.

Stigmen gelten bekanntlich für die Gattung *Peridinium* noch als unsicher. Daher wurde bei allen hier mit Stigma angeführten Arten kritisch auf die mehrfach beobachtete Möglichkeit geachtet, ob nicht ein in der Längsfurchenregion gelegener roter Ölfleck oder dgl. ein Stigma vortäuschen könnte. SCHÜTTs Hinweis, daß Stigmen mit roten Ölflecken verwechselt werden können, deckt sich mit meinen eigenen Erfahrungen bei marinen wie limnischen Dinoflagellaten. Während LINDEMANN das Vorhandensein eines Stigmas bei *Peridinium* z. B. für *P. Willei* angibt (1928, S. 21), meint HUBER-PESTALOZZI (1950, 3. Teil, S. 181), es seien „Stigmen bei Süßwasserformen" (nämlich bei *Peridinium*-Arten!) „so gut wie unbekannt (sollen vorkommen)". Diese vorsichtige Textierung verrät deutlich seine Zweifel. Ich sah Stigmen bei *P. inconspicuum* LEMM (siehe Abb. 59, T. XII), im Ruster Kanal des Neusiedlersees wie in dem Betonbecken im Springer Park, Wien XII, Tivoligasse 73.

Die Stigmen sind größtenteils sehr empfindliche Gebilde. Die bezüglich ihres Vorkommens noch herrschende Unsicherheit kommt daher, daß bisher fast ausschließlich Netzfänge, selten lebend, meist konserviert, verwendet und erst Stunden nach dem Fange untersucht wurden, sodaß das Material im Zustande des Absterbens, wenn nicht schon tot war. Auch alle verwendeten Konservierungsmittel bringen die Stigmen zum Verschwinden. Ihre Beobachtung erfordert unverändert lebendes Material, das entweder, wenn reichlich vorhanden, direkt oder nach Zentrifugierung sogleich untersucht wird. Das aus dem Biotop geschöpfte Wasser muß auch vor Temperaturveränderungen möglichst geschützt werden. Nach meiner Erfahrung kommen bei *Peridinium*-Arten Stigmen vor, doch dürfte deren Zahl nicht sehr groß sein, wie es ja auch bei den Gymnodiniaceen der Fall ist.

Peridinium (?) Peisonis n. sp. T. XII, Abb. 64 a, b, 850×

Zellen fünfseitig, Seiten mäßig gekrümmt, 44—48 μ lang, 40—44 μ breit, dorsoventral wenig abgeflacht; Epivalva ungefähr kegelförmig mit breitem Apikalporus, fast gleich breit wie die Hypovalva; diese fast trapezförmig, die beiden Seiten in ventraler Ansicht mäßig gekrümmt, die antapikale Region breit, fast eben bis leicht konkav; Querfurche median, kreisförmig, breit und tief, aber ohne deutliche Flügelleisten; Längsfurche breit, flacher als die Querfurche bis zum Antapex laufend und diesen leicht ausrandend. Ohne Chromatophoren. Plasma hyalin, mit zahlreichen, kleinen fast farblosen Öltröpfchen. Die Mitte des Zelleibes wird von einer großen, gerundeten, farblosen Vakuole mit deutlicher Begrenzung eingenommen. Ein Ausführungsgang oder Veränderungen konnten während der Beobachtungszeit (etwa 20—35 Minuten) nicht erkannt werden. Die Hülle ist zart; Felderung nicht erkennbar.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Mai—Juni 1951. In den Zentrifugenfängen selten.

Peridinium sp. T. XI, Abb. 65 a, b, 850×

Zellform ähnlich *P. Penardii* (LEMM).

Zellen eiförmig, dorsoventral wenig abgeplattet, Epivalva breit birnförmig mit stark gekrümmten Seitenkonturen und deutlich abgesetztem Apex; Hypovalva breit gerundet fast halbkreisförmig, antapikal durch die Längsfurche kaum eingebuchtet; Querfurche kreisförmig, deutlich submedian, breit aber nur wenig konkav bis leicht konvex. Längsfurche breit, flach, nach unten sich noch etwas verbreiternd, mit gekrümmten, wenig erhabenen Leisten ohne Flügel; Plasma klar, mit zahlreichen, gelbbraunen ovalen, größeren Chromatophoren, die peripher und locker lagern. Deutliches, größeres, schön rotes Stigma im oberen Teil der Längsfurche. Hier liegt auch der Kern, der offenbar je nach seiner Teilungsbereitschaft von verschiedener Größe war. Hülle panzerartig, doch ohne im Leben bei Anwendung starker Beleuchtung bemerkbaren Platten. Länge 36—40 μ, Breite 32—36 μ.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Mai—Juni 1951, Temp. 16—22° C. Selten.

Morphologisch besteht Ähnlichkeit mit *P. Penardii* und wegen der geringen dorsoventralen Abplattung auch mit *P. penardiforme,* besonders mit erster Art wegen des zarten Panzers ohne Areolierung. Einige Tage später traten im Biotope wie auch besonders mehrfach während der Betrachtung unter dem Mikroskope Teilungsstadien dieser Art auf. Daher blieb die Zugehörigkeit zu ihr nicht zweifelhaft. Dies bekundeten auch die Chromatophoren und das Stigma. Dieses teilte sich zugleich mit dem Kerne. Wegen der großen Empfindlichkeit und der zu geringen Zahl der

Individuen und meiner beschränkten Zeit blieb das weitere Schicksal der Teilungsprodukte leider unbekannt. Derartige Teilungen im Präparat unter dem Mikroskop innerhalb einer dünnen Hüllmembran sind mir von Gymnodinien und Glenodinien gut bekannt, weniger von *Peridinium*-Arten. Der 1953 ausschließlich zur Aufklärung dieser Art gewidmete Besuch in Rust blieb infolge Nichtauftretens zu meinem Bedauern erfolglos.

Peridinium (?) spec. T. XII, Abb. 66 a, b, c, 830×

Zellen gerundet-eiförmig, 25—27 μ lang, 17—18 μ breit, seitlich sehr wenig zusammengedrückt; Epivalva halbkugelig, größer als die Hypovalva, diese niedriger und nicht ganz halbkugelig; Hülle derb, aber nicht panzerartig, ohne Skulpturierung und Felderung, soweit ohne Einwirkung von Reagentien, aber bei intensiver Beleuchtung wahrnehmbar; Plasma farblos, etwas durch Körnchen und Tröpfchen getrübt; Chromatophoren zahlreich, große ovale, locker gelagerte Scheibchen; im unteren Drittel der Längsfurche ein strichförmiges, stets horizontal gestrecktes, deutlich rotes Stigma.

Apex mit rechteckigem Porus, der mit den Breitseiten dorsal und ventral, mit den Schmalseiten lateral gerichtet ist. Über die Antapikalregion hinaus ragen vier zarte Zähnchen, die beiden mittleren werden von den über den Rand der Hülle hinausragenden Flügeln der Längsfurche gebildet, die beiden seitlichen sind selbständige zarte Gebilde. Querfurche breit, wenig konkav, höher geflügelt, kreisförmig, submedian, die Längsfurche flach, meist noch ein wenig breiter, mit zarten und höheren Flügelleisten versehen.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, Herbst 1951, Temp. 12—14° C. Untergeordnet.

In der allgemeinen Zellform besteht eine leichte Ähnlichkeit mit Formen von *P. umbonatum* STEIN. Doch hat dieses dicke, leicht sichtbare Platten und keinen apikalen Tubus.

KLASSE THECATALES LINDEM.

Exuviaella Peisonis n. sp. T. XIII, Abb. 67 a, b, 1250×

Breit gerundet, Seiten stark gewölbt, rückwärts in eine Spitze endigend; die beiden Schalen mit vielen in engen, undeutlichen Reihen gestellten Poren. Am Geißelpol die Geißelöffnung nicht von Zähnchen umgeben. Zellinhalt sehr dicht, darin Farbe, Form und Zahl der Chromatophoren nicht deutlich erkennbar sind. Wahrscheinlich sind es 8—10 unregelmäßige gelbgrüne Scheibchen. Weitere Beobachtungen nicht möglich, da nur ein Individuum in einem Fange gesehen wurde. Länge 24 μ, Breite 18 μ.

Neusiedlersee im Ruster Kanal, September 1952.

Prorocentrum tubiferum n. sp. T. XIII, Abb. 68, 1250×

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schale birnförmig, unsymmetrisch, am Geißelpol breit gerundet, die eine Seite stärker, die andere weniger gekrümmt und nach hinten in eine Spitze zulaufend. Schalen dick, mit locker zerstreuten kleinen Poren. Um die Geißelöffnung eine niedrige, dünnwandige, röhrenartige Erhebung. Chromatophoren sehr zahlreich, hellbraun, eigenartig kommaförmig. Andere Beobachtungen nicht gemacht, da nur in einem Exemplar beobachtet. Länge 24 μ, Breite 13 μ.

Ruster Kanal des Neusiedlersees, September 1952.

Von den beiden Gattungen war bisher bloß eine *Exuviaella (E. Ostenfeldii* SCHILLER) aus dem Binnenlande, und zwar aus dem Aralsee, also aus einem ähnlichen Biotope wie der Neusiedlersee bekannt.

Die zur Zeit bekannten etwa 20 Arten der Gattung *Prorocentrum* tragen zwar um die Geißelpore recht verschiedenartige Erhebungen, doch keine Art ein Röhrchen.

VI. ZUSAMMENFASSUNG EINIGER ERGEBNISSE

1. Der Neusiedlersee (Burgenland, Österreich) wurde methodisch während 5 Jahren regelmäßig mittels Zentrifugenfängen biologisch untersucht. Er ist der einzige Steppensee (Typus Sodasee) Mitteleuropas und erwies sich geradezu als eine „Biologische Goldgrube".

2. Nur ein kleiner Teil der gefangenen Dinoflagellaten konnte wegen der zahlreichen Arten studiert werden. Es wurden viele Amphidinien und Gymnodinien mit animalischer Ernährung gefunden.

3. Bei *Gymnodinium Granii* n. sp. hing die Zahl der in einer bestimmten Zeit gefangenen Protophyten von der Besiedlungsdichte ab. Auch dürfte dieses *Gymnodinium* ein gewisses quantitatives wie qualitatives Wahlvermögen besitzen.

4. *Gymnodinium Pascheri* ist eine streng an Temperaturen unter 3° C gebundene, also eine stenoplastische Winterform; *Gymnodinium veris* eine stenoplastische Nachwinterform der kurzen Zeit der Schneeschmelze bei Temp. von etwa 4—6° C. Sie ist der status temporatus von *Gymnodinium Pascheri* (Temporalvariation).

5. Es wurden einige neue Dauerzustände gefunden, darunter besonders die bisher unbekannte Entwicklung der sogenannten „gehörnten Cysten" bei *Gymnodinium Pascheri.*

6. Die Zahl der beobachteten neuen Arten beträgt bei *Amphidinium* 13, bei *Gymnodinium* 23, bei *Massartia* 1, bei *Gyrodinium* 9, bei *Peridinium* 2 und eine Anzahl nicht bestimmbarer, je eine neue *Exuviaella*- und *Prorocentrum*-Art.

© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VII. TAFEL-ERKLÄRUNGEN

Tafel I

Abb. 1 a, b, *Amphidinium pusillum* n. sp., 850×, a ventral, b dorsal. — Abb. 2 a, b, *A. viride* n. sp., 850×, a ventral, b dorsal. — Abb. 3, *A. bidentatum* n. sp., 1500×. — Abb. 4 a—c, 1400×, *A. Sauerzopfii* n. sp., a, b ventral mit verschieden ausgebildeten Quer- und Längsfurchen, c dorsal. — Abb. 5 a, b, 1400×, *A. oculatum* n. sp. — Abb. 6 a—c, 1250×, *A. eucephalum* n. sp., a, b ventral, c schief von unten. — Abb. 7 a—e, 1000×, *A. multiplex* n. sp., verschieden große Individuen, e schief von rechts. — Abb. 8, 1200×, *A. obliquum* n. sp. ad. int. — Abb. 9 a—e, *A. inconstans* n. sp., in Gestalt und Größe verschiedene Individuen, 1250×. — Abb. 10 a—c, 1400×, *A. glaucovirescens* n. sp., c Querschnitt. — Abb. 11 a—c, *A. vorax* n. sp., verschieden entwickelte Ventralseiten, 1250×. — Abb. 12 a, b, *A. caerulescens* n. sp., a 1400×, b 850×.

Taf. II

Abb. 13 a—c, *A. Ruttneri* n. sp., 1000×. — Abb. 14 a, b, *Gymnodinium eufrigidum* n. sp., 1000×. — Abb. 15 a—d, *Gymnodinium stagnale* n. sp., 850×. — Abb. 16 a—c, *G. cyaneum* n. sp., 1250×. — Abb. 17 a, b, *G. caerulescens* n. sp. 1400×. — Abb. 18 a, b, *G. achroum* n. sp., 1400×. — Abb. 19 a—h, *G. ordinatum* SKUJA, d durch Erwärmung modifiziertes Individuum, g Verdopplung der Chromatophoren vor der Teilung, h Querteilung (?), f Querschnitt, 1250×. — Abb. 20 a—d, *G. lacustre* SCHILLER, c, d im Präparat veränderte Formen, 900×. — Abb. 21 a—e, *G. Schuettii* n. sp., vier wahrscheinlich im Beobachtungspräparat modifizierte Exemplare in d 3 Karotinoidkörper in der Epivalva, c Querschnitt, 1100×.

Taf. III

Abb. 22 a—d, *Gymnodinium Knollii* n. sp., 4 Individuen mit während der Beobachtungszeit verändertem Aussehen, 850×. — Abb. 23 a—f, *G. devorans* n. sp., a—e verschiedene Individuen in verschiedener Ansicht, f ein durch reiche Beute völlig verändertes Individuum, 850×. — Abb. 24 a—c, *G. legiconveniens* n. sp., 850×. a ventrale, b, c dorsoventrale Ansichten. — Abb. 25 a—c, *G. amphiconicoides* n. sp., 850×. — Abb. 26, *G. danubiense* n. sp., 1100×. — Abb. 27 a—d, *G. absumens* n. sp., a, b 850×, c—e 1250×, c, d unter Deckglas wie durch die Beutealgen verändertes Aussehen, e Querschnitt. — Abb. 28 a—d, *G. deformabile* n. sp.,

ad. int., 850×, d unverändertes Individuum. — Abb. 29 a—d, *G. posthiemale* n. sp., 850×, c, d Teilungsstadien, bei d mit sich lösender Hülle. — Abb. 30 a—c, *G. glaucum* n. sp., 850×.

Taf. IV

Abb. 31 a—c, *G. tatricum* WOLOSZ., a, b das gleiche Individuum dorsal und ventral, 950×, c eine andere Zelle ventral, 850×. — Abb. 32 a, b *G. Wawrikae* n. sp., 850×. — Abb. 33 a—e, *G. peisonis* n. sp., fünf Zellen von verschiedenem Aussehen, 850×. — Abb. 34 a—d, *G. rotundatum* KLEBS, a, b zwei verschiedene Zellen, ventral und dorsal, 850×. Abb. 35 a—c, *G. wigrense* WOLOSZYNSKA, a, b zwei verschiedene Zustände, c dorsal, 800×. — Abb. 35 A, a—d, *G. Baumeisteri* n. sp., c Ansicht der linken Seite, d linke Seite schief von oben, 850×. — Abb. 36 a—e, 850×, *G. viridaliut* n. sp., d mit den Chromatophoren, e Querschnitt. — Abb. 37 a—d, *G. Huber-Pestalozzii* n. sp., a dorsal, b, c ventral, d Querschnitt, die Chromatophoren schwarz punktiert, Öl grau, 670×. — Abb. 38 a—e, *G. Pascheri,* a, b, c, *G. Pascheri* status temporalis, c *veris,* d, e erste Stadien der beginnenden Bildung der „gehörnten Cysten", b, c in lebhafter Häutung, 850×.

Taf. VI

Abb. 38 f—m, f—h „Gehörnte Cysten" bereits mit den Höckern und dicker Hülle; die in h sehr unruhig ist; i schematische apikale Ansicht; j eine Cyste vom Wiener Fundort mit nur je zwei ventral-dorsalen Höckern; k Teilung des Cysteninhaltes in einer Kultur; l zwei Fotos von Cysten; m Ausschlüpfen des Protoplasten einer Cyste in einer Kultur; f—j 850×, k 1250×, l—m cca. 1050×, die runden gelbdunklen Gebilde in l sind rote Ölkugeln verschiedener Größe.

Taf. VII

Abb. 39 a, *G. Pascheri,* dorsal, einmal beobachtetes Probestadium (?), in dicker Hülle und mit zahlreichen verschieden großen roten Ölkugeln, b die einzige bisher beobachtete kugelige Cyste aus dem Lunzer Mittersee; die punktierten Gebilde Chromatophoren, die kleinen runden Kügelchen Öl, 1250×; c—k *G. P.* status temp. *veris,* aus dem Neusiedlersee; c Teilung als schiefe Längsteilung; d—f erste Stadien der Cystenbildung mit den Chromatophoren und kleinen Öltröpfchen dazwischen, 1250×; g abweichendes Stadium durch den sehr spitzen Apex, h auch antapikal ausnahmsweise vorgewölbt und auf der ventralen wie dorsalen Seite mit je zwei Höckern; i ein abweichendes Stadium der Bildung der gehörnten Cysten (wahrscheinlich Teratologie infolge Erwärmung im Zimmer); k schematische Ansicht von oben oder unten, g—k 850×. — Abb. 40, *G. coro-*

natum WOLOSZ., Chromatophoren in der Epivalva gezeichnet, in der Hypovalva das große sichelförmige Stigma, 850×. — Abb. 41 a—g, *G. paradoxiforme* n. sp., a, b ventrale und dorsale Ansicht mit dem ungefähren Verlauf der Furchen; c—f Anordnung der Chromatophoren, bei c die Querfurche fast, in d und f ganz geschwunden; g Querteilung, 850×.

Taf. VIII

Abb. 41, *G. paradoxiforme* n. sp., h Querschnitt, gestörte, i ungestörte Lage der Chromatophoren. Die beiden dunklen Zellbestandteile sind Karotinoidkörper, 850×. — Abb. 41 A, *G. Granii* n. sp., a—g. a, b, d normales Aussehen der Zellen ventral und dorsal; c laterale Ansicht; d durch die Algen wenig, e stark verändert, f Querschnitt der Epivalva, g der Hypovalva; in a, c und d je eine kugelige Cyanophycee, in den übrigen Zellen mehrere, 1250×. — Abb. 42 a—e, *Massartia austriaca* n. sp., a, d ventral, b, c dorsal; ein kleines Stigma am Rande der Oberfurche; das Ende der Längsgeißel bei ruhenden Zellen in vibrierender Bewegung, so auch höchstwahrscheinlich an der schwimmenden Zelle; Vorderkörper mit aufgenommenen Chrysomonaden, 1250×. — Abb. 43 a—c, *Massartia crassifilum* SCHILLER, a rechts in der Zelle zwei (dunkel) gezeichnete Karotinoidkörper, die anderen Inhaltskörper verschiedene erbeutete Algen; ähnlich in b und c; das Stigma strichförmig, 800×. — Abb. 44 a, b, *Gyrodinium pallidum* n. sp., a Ventralansicht, b Querschnitt, in a zahlreiche, kleine Fetttröpfchen, 850×. — Abb. 45, a, b, *Gyrodinium elongatum* n. sp., mit 4—6 ovalen Chromatophoren, 1250×.

Taf. IX

Abb. 46 a—d, *Glenodinium Bieblii* n. sp., a ventral, b dorsal, c schief von oben, d Querschnitt, 1250×. — Abb. 47 a, b, *Glenodinium Peisonis* n. sp. Bei a liegen Kern und Stigma übereinander. Zwischen und auf den Chromatophoren Öltröpfchen, 1250×. — Abb. 48 a—e, *Gl. Gessneri* n. sp. Das plump hufeisenförmige Stigma erscheint in Profilansicht strichförmig, c im Ruhestadium, e deformiert; b ventral, c dorsal, d lateral; a, e 850×, b—d 430×. — Abb. 49 a—h, *Gl. amphiconicum* n. sp., a, c, d Ventralansicht mit dem dreiseitigen Stigma, b normale Dorsalform, e teratologische Zellform, f der Protoplast kugelt sich ab und sammelt sich am Grunde der vergrößerten Zellhülle, in g hat er die bikonische Zellform angenommen, h eine teratologische Brotlaibform, i Querschnitt, 850×.

Taf. X

Abb. 50, *Glenodinium fungiforme* n. sp., a—c, mit eingezeichneten Chromatophoren, c von der Seite mit der tiefen ventralen Höhlung, 850×. — Abb. 51 a—e, *Gl. vindobonense* n. sp., a, b ventral, breite und schlanke

Form, c Querschnitt, d, e zwei Cysten mit der kurz ovalen und der ellipsoidischen Chromatophorenform und dem Stigma, 1250×. — Abb. 52 a, b, *Gl. Kamptneri* n. sp. Eine breite und eine schlankere Zellform, 1250×. — Abb. 53 a, b, *Gl. armatum* LEVANDER, a ventrale, b dorsale Ansicht schief von oben, 1250×. — Abb. 54 a—c, *Gl. denticulatum* n. sp., a ventral, b dorsal mit Kern, c schief von unten gesehen, 1250+. — Abb. 55 a—f, *Gl. spiculiferum* n. sp., a, b ventral, c dorsal, d dorsal von oben, e lateral, f schiefe Längsteilung, 850+.

Taf. XI

Abb. 56, *Glenodinium cinctum,* 540+. — Abb. 57 a—e, *Peridinium hiemale* n. sp., a Ansicht der lebenden Zelle mit Chromatophoren, Öltropfen und Kern, b ventrales Plattenmuster, c, d Plattenmuster der Epi- und Hypovalva, e Epivalva mit Kern, Chromatophoren und Öltropfen, 540+. — Abb. 58 a, b, *P. aciculiferum* LEMM., a mit scheinbarem Stigma, b in schiefer Längsteilung, 540×. — Abb. 60, *P. Cunningtonii* LEMM., ventrale Ansicht der lebenden Zelle, 540+. — Abb. 62, *P. Peridinium palatinum* LAUTB., 540×.

Taf. XII

Abb. 63, *Peridinium* n. sp., mit Stigma und Gallerthülle, 540×. — Abb. 64 a, b, *P. Peisonis* n. sp. Mit großer Vakuole, Kern und vielen kleinen Öltröpfchen, 540×. — Abb. 65 a—c, *Peridinium spec.* Mit Chromatophoren, Stigma und Kern, c in Querteilung, 540×.

Taf. XIII

Abb. 59 a—e, *Peridinium inconspicuum* LEMM., a ventral, junges Individuum, c ebenfalls ventrale Ansicht eines alten Individuums mit größeren und kleinen Öltröpfchen und mit Stigma, d breite dorsale, b laterale Ansicht mit dem Kern, e Cyste mit rundem Karotinoidkörper und mit kleinen Warzen auf der Membran, 850×. — Abb. 61 a—d, *Peridinium penardiforme* LINDEMANN, 850×. — Abb. 66 a—c, *Peridinium spec.,* a ventral, b dorsal median, c dorsal schief von oben, a, b mit den Chromatophoren und dem abnormal weit unten gelegenem, strichförmigem Stigma (St), 1250×. — Abb. 67 a, b, *Exuviaella Peisonis* n. sp., a, b von der Breitseite, a der dichte Inhalt mit den fraglichen, sehr undeutlichen, schwach gefärbten, einzelnen Chromatophoren, b die Schale mit den Poren, 1250×. — Abb. 68, *Prorocentrum tubiferum* n. sp., Schalenansicht mit den beistrichförmigen, hellbraunen Chromatophoren, 1250×.

© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VIII. VERWENDETE LITERATUR

BACHMANN, H.: Charakterisierung des Vierwaldstättersees m. Netz- und Zentrifugenpl. Verh. d. Naturf. Gesell. in Basel, 1923, Bd. 35, I. T.

BIECHELER, B.: Conditions et mechanisme de la prédation chez un Dinoflagellé inveloppe tabulaire, Peridinium gargantua BIECHELER. C. R. Soc. Biol. Paris. 1054, 1936.

BIECHELER, B.: Observation de la capture et de la digestion des proies chez un Peridinien vert. Ibid. 1173. 1936.

BÜTSCHLI, O.: *Dinoflagellata* in *Protozoa*, Bd. I, 1885.

CONRAD, W.: Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumatres. I. Partie: Dinoflagellates. Archiv f. Protistenkunde. 1926, Bd. 55, 63.

ENTZ, G. jun. u. SEBESTYEN, O.: Morphologische, biologische u. physico-chemische Untersuchungen an *Peridinium aciculiferum* LEMM. mit bes. Berücksichtigung der Gymnodinium-Form. Arbeiten d. I. Abt. d. ung. Biolog. Forschungsinstitutes. 1935/36, Bd. VIII.

ENTZ, G. jun.: Die Fauna der kontinentalen Kochsalzgewässer. Math. natur. Ber. Ungarns, 1904, 19.

GEITLER, L.: *Gymnodinium amphidinioides*, eine neue blaugrüne Peridinee. Bot. Arch., 1924, 6.

HÖFLER, K.: Zur Kälteresistenz einiger Hochmooralgen. Verh. d. Zoolog.-bot. Gesellschaft, Wien, 92, 234, 1951.

HOFFENEDER, H.: Über die animalische Ernährung von *Ceratium hirundinella*, O. F. MÜLLER etc. Archiv f. Protistenkunde, 1930, Bd. 71, 1.

HÖLL, K.: Ökologie der Peridineen. Pflanzenforschung, Heft 11, 1928.

HUBER, G. u. NIPKOW, FR.: Experimentelle Unters. ü. d. Entw. v. *Ceratium hirundinella*, O. F. M. Flora, N. F. 1923, 116, H. 1/2.

HUBER-PESTALOZZI, Das Phytoplankton des Süßwasser, III. Teil, Cryptophyceen, Chloromonadineen, Peridineen, 1950.

KLEBS, G.: Über Flagellaten- u. algenähnliche Peridineen. Verh. d. Naturw. Med. Vereins zu Heidelberg, N. F. 1912, XI, Heft 4.

KOFOID, CH. A.: On *Peridinium Steinii* JÖRG. etc. Arch. f. Protistenkunde 1909, 16.

KOFOID and SWEZY O.: The freeliving unarmored *Dinoflagellata*. Mem. of the Univ. of Calif. 1921, V. Berkeley.

LARGAJOLLI, V.: La varietà occulata del *Glenodinium pulvisculus* (EHRBG.) STEIN, Nuova Notarisia, Ser. 18, 1907.

LINDEMANN, E.: *Peridineae (Dinoflagellatae)*. Engler-Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien, II. Aufl., 2. Bd., 1928.

LINDEMANN, E.: Gesamtbearbeitung der Süßwasser-Peridineen in Eyfert-Schönichen. Einfachste Lebensformen. 1924.

NYGAARD, G.: Dansk Plante Plankton. 1945, Kopenhaven, Gyldendalske Boghandel.

SCHILLER, J.: *Dinoflagellatae.* Rabenhorsts Kryptogamenflora. X. Bd., III. Abt., I. Teil, 1953.

SCHILLER, J.: Über winterliche pflanzliche Bewohner des Wassers, Eises u. des daraufliegenden Schneebreies. I. Österr. Bot. Zeitschr. 1954, Bd. 101, 235.

SCHILLER, J.: Neue Mikrophyten aus künstlichen, betonierten Wasserbehältern, 2. Mitteilung über Cyanosen. (Archiv. f. Protistenkunde, 100, 116, 1954.)

SCHILLER, J. u. FRIEDERIKE Stefan: Zur Ökologie zweier stenothermer Kaltwasser-Dinoflagellaten. *Gymnod. tenuissimum* u. *Peridinium aciculiferum.* Österr. bot. Zeitschr. 84, 102, 1935.

SCHILLING, J. A.: Unters. über d. tier. Lebensweise ein. Peridineen. Ber. d. d. Bot. Ges. 1891, 9, 199.

SCHILLING, J. A.: *Dinoflagellatae (Peridineae),* Heft 3, Paschers Süßwasserflora 1913.

SCHMARDA, L. K.: Zur Naturgeschichte Ägyptens. Denkschr. d. Akademie d. Wissensch. Wien, 1854, Bd. VII.

SCHÜTT, F.: Die Peridineen d. Planktonexpedition. I. Kiel u. Leipzig, 1895.

SKUJA, H.: Taxonomie d. Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symbolae Botanicae Upsalienses. IX/3, 1945.

STEIN, F. v.: Der Organismus der Infusionstiere, 2. Hälfte, Bd. 3, 1883.

SUCHLANDT, O.: Dinoflagellaten als Erreger von rotem Schnee. B. d. d. bot. Ges. 34, 1916.

UTERMÖHL, H.: Limnologische Phytoplanktonstudien. Arch. f. Hydrobiologie, Suppl. Bd. 5, 1935.

WAWRIK, F.: Limnologische Studien an Hochgebirgs-Kleingewässern im Arlberggebiet I. (Sitzungsber. d. Öst. Akad. d. Wissensch., math. naturw. Kl., Abt. I, 177, Bd. 4, 5, S. 277, 1954.

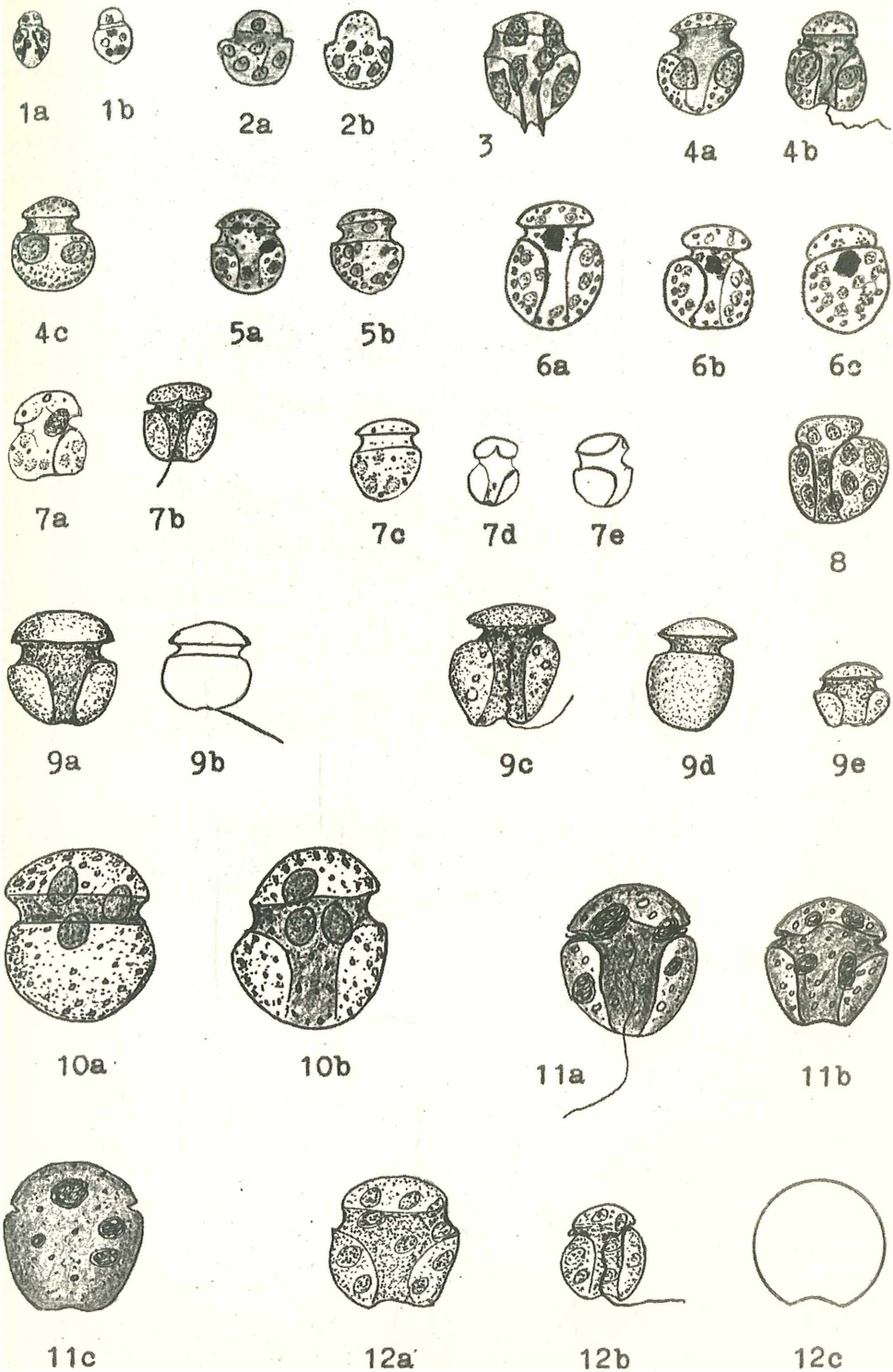
WOLOSZYNSKA, J.: Polnische Süßwasser-Peridineen. (Bull. d. L'Academie d. Sciences de Cracovie. 1916, 260.

WOLOSZYNSKA, J.: Neue Peridineen-Arten nebst Bemerkungen über den Bau der Hülle bei Gymno- u. Glenodinium. Ebenda. 1917, 114.

WOLOSZYNSKA, J.: Die Algen der Tatraseen u. Tümpel. III. Perid. im Winterplankton einiger Tatraseen. Arch. Hydrobiol. et d. Ichthyol. T. X., Suvalki, 1936.

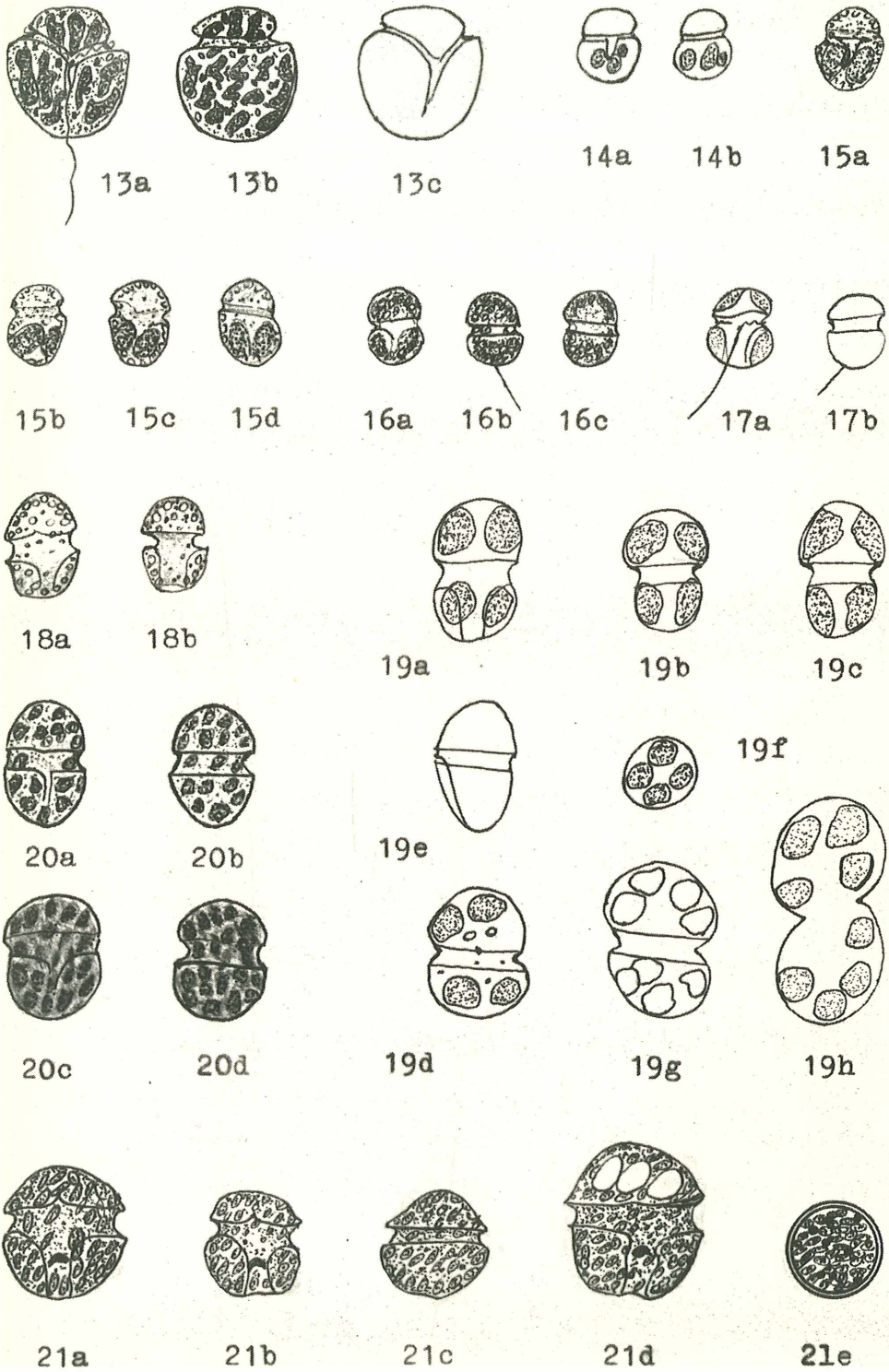
ZACHARIAS, O.: Über Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten. 1899, Biolog. Zentralbl. Bd. 19.

© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAFEL II



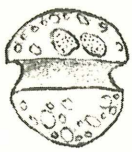
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

TAFEL III

22a

22b

22c


22d

23a

23b

23c

23d

23e

23f

24a

24b

24c

25a

25b

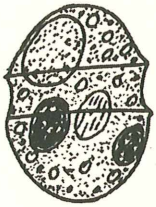
25c

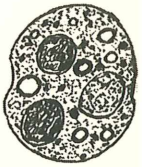
26a

26b

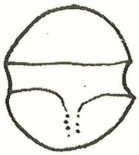
27a

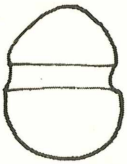
27b

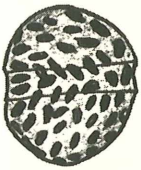

27c


27d

27e


28a

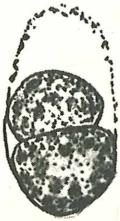

28b


28c

29a

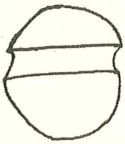
29b

29c

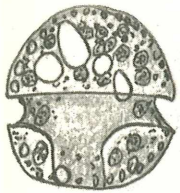

29d

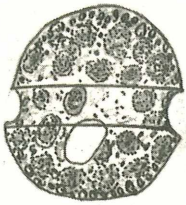
30a

30b

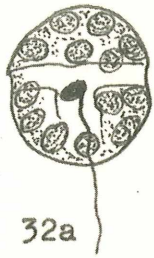

30c

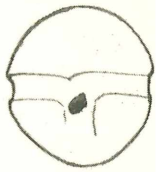
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at


31a


31b

31c


32a

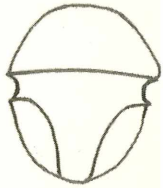

32b

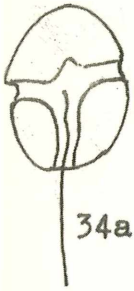
33a

33b

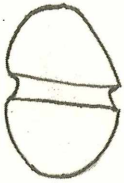
33c

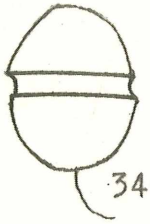
33d


33e


34a

34b


34c


34d

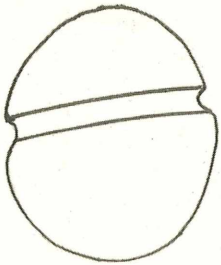
35a

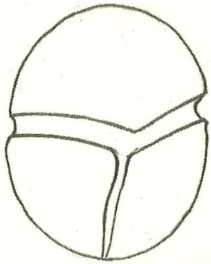
35b

35c

35aa

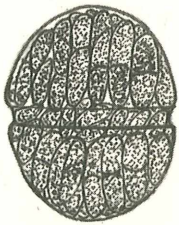
35ab

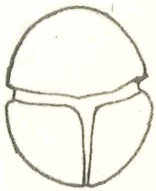

36a

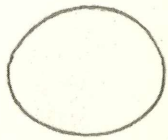

36b

35ac

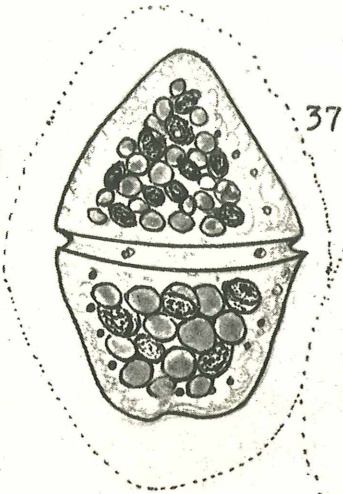
35ad

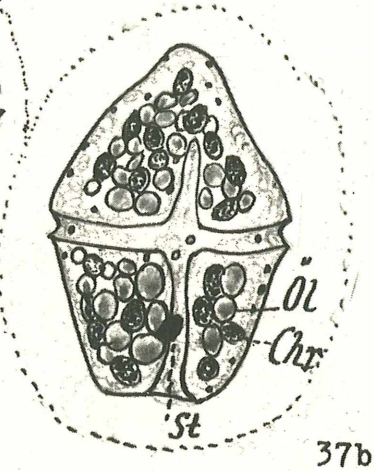

36d

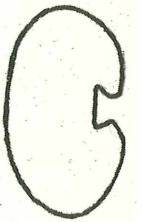

36c

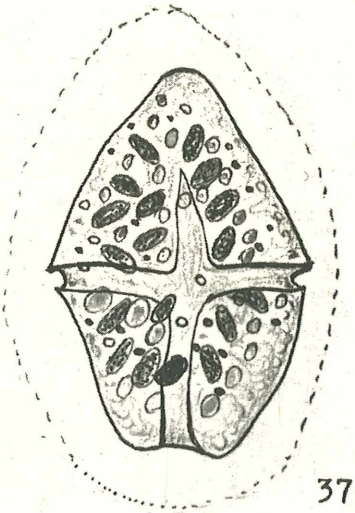

36e

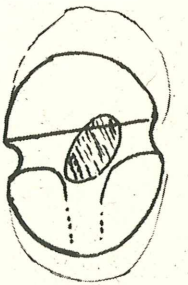
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

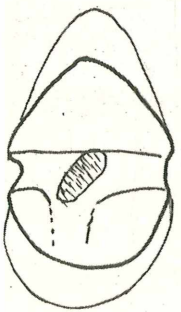


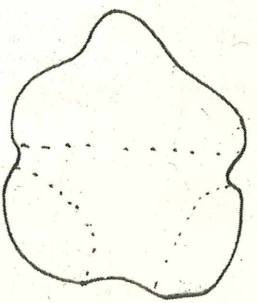


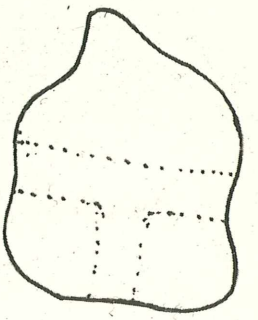




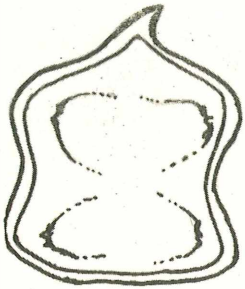




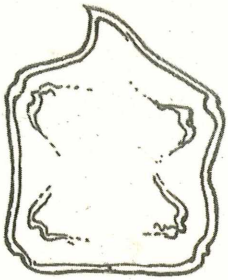




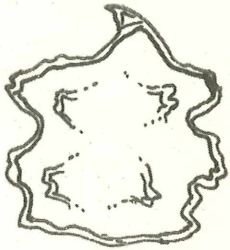
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



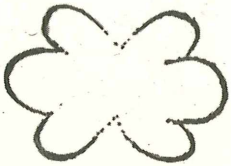
38f



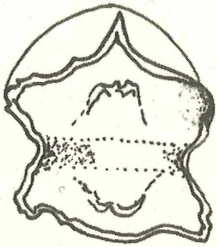
38g



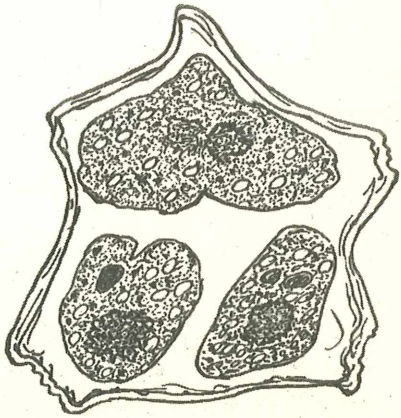
38h



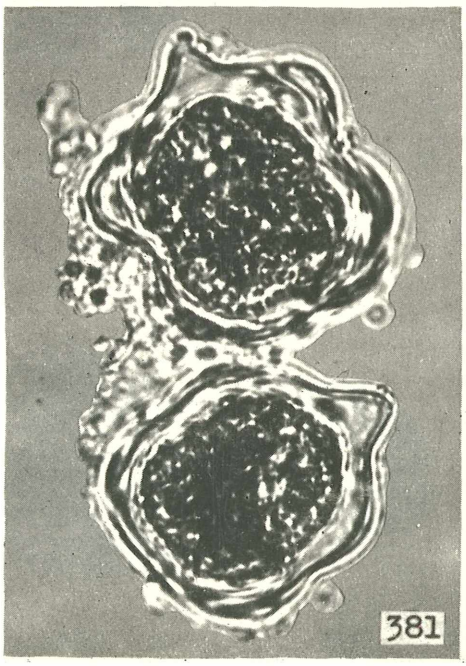
38i



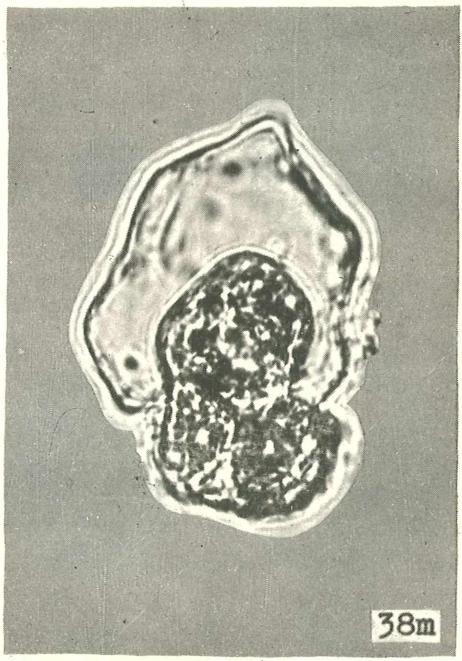
38j



38k



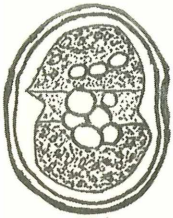
38l

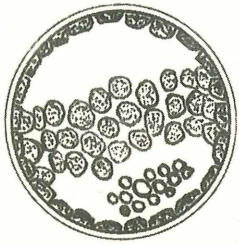


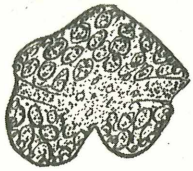
38m

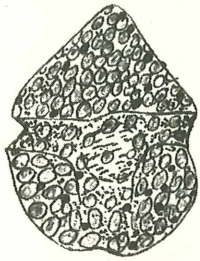
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

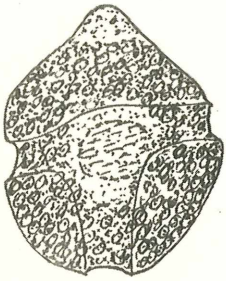
TAFEL VII

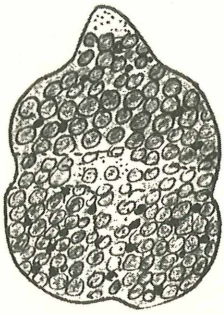

39a


39b

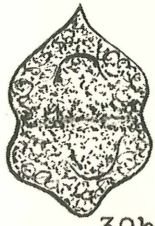

39c

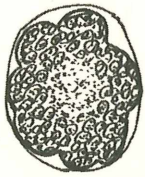

39d

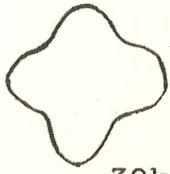

39e

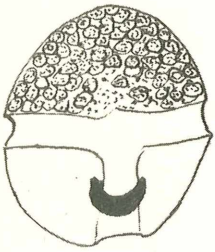

39f

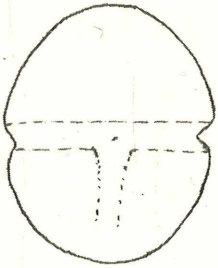
39g

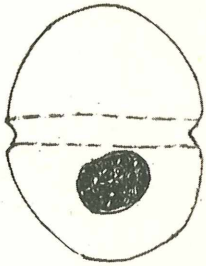

39h

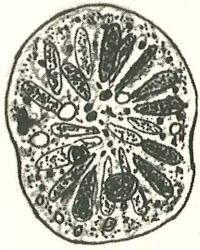

39i

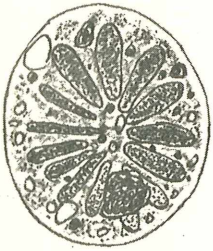

39k

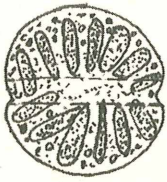

4o

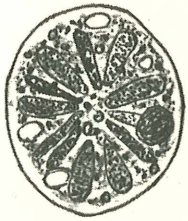

41a

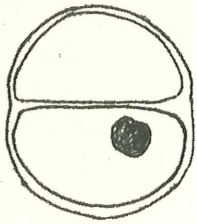

41b


41c


41d


41e


41f

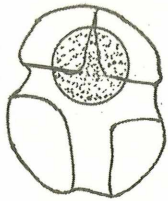

41g

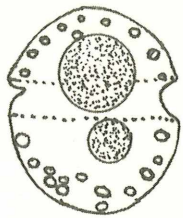
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

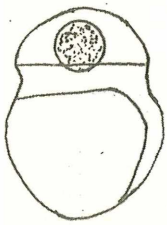
TAFEL VIII

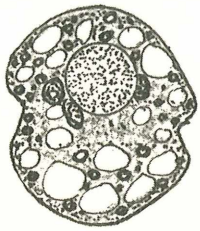
41h

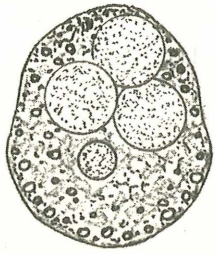
41i

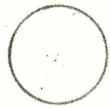

41a

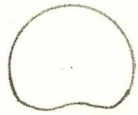

41b

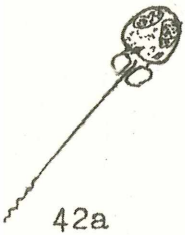

41c

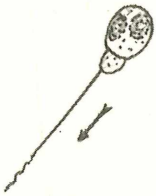

41d

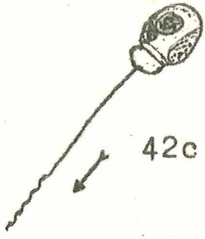

41e

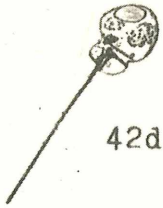

41f


41g


42a


42b

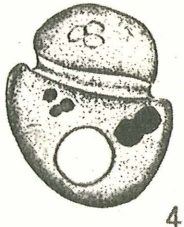

42c

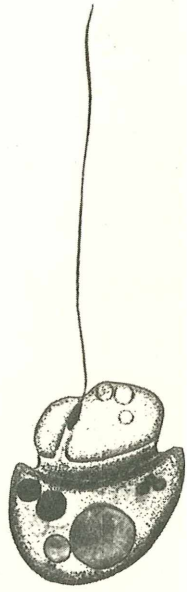

42d

42e

44a

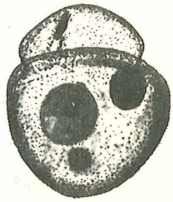
44b


43b

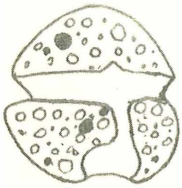

43a

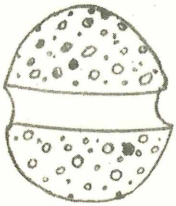
45a

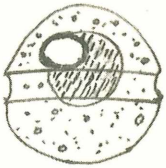
45b

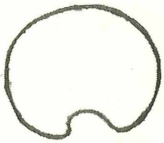

43c

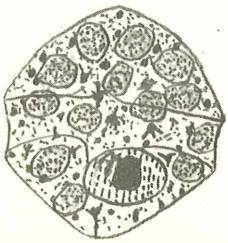
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

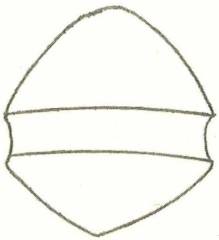

46a


46b

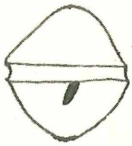

46c


46d

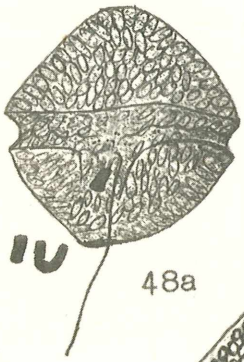

47a

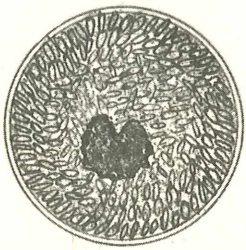

47b

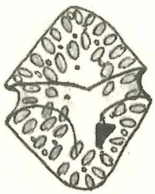
48b

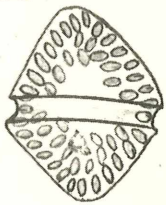

48c

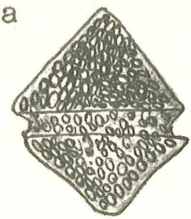
48d

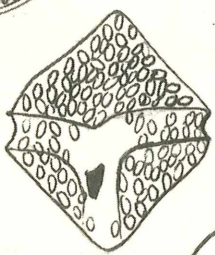

48a

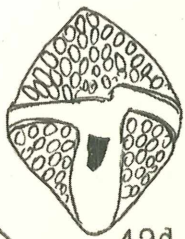

48e

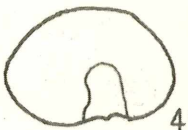

49a

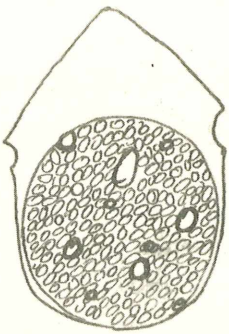

49b

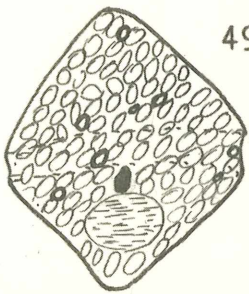

49e

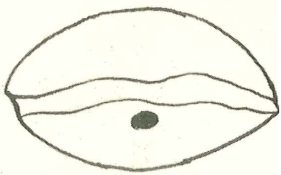

49c


49d

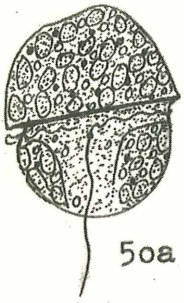

49i

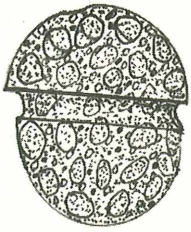

49f


49g

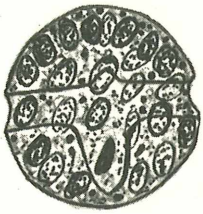

49h

© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

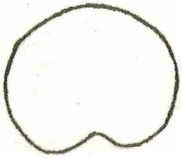

50a

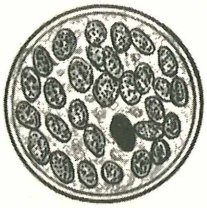

50b

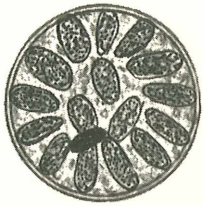
50c

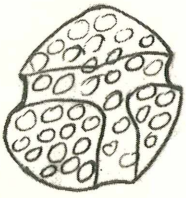

51a

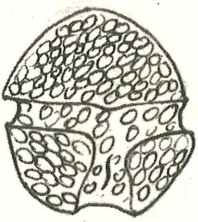
51b


51c

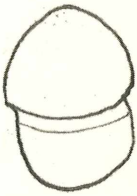

51d

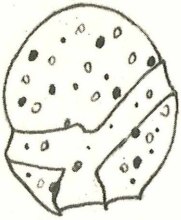

51e

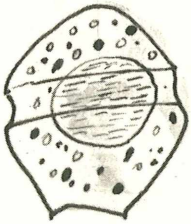

52a

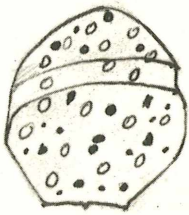

52b

53a

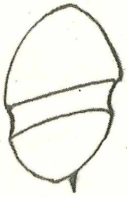

53b


54a

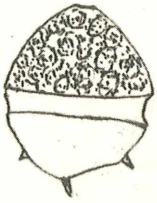

54b

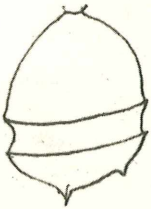

54c

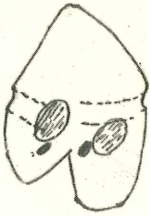
55a


55e

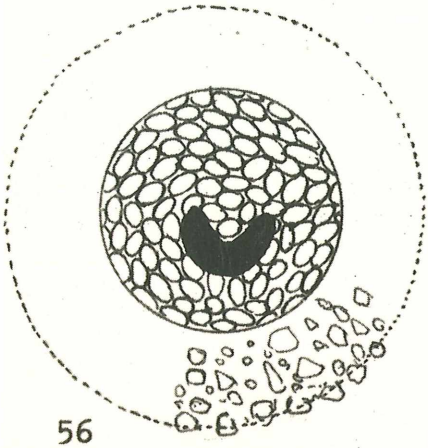
55b


55c

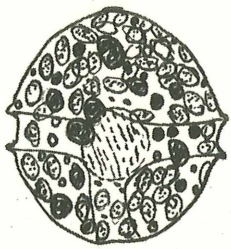

55d


55f

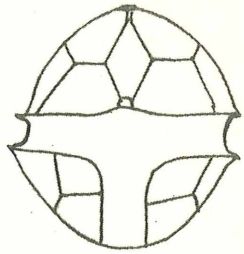
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



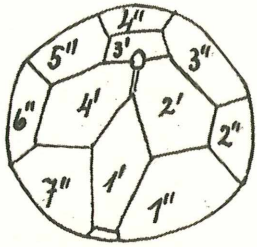
56



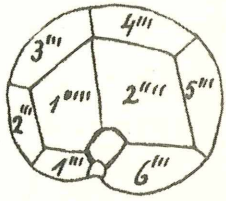
57a



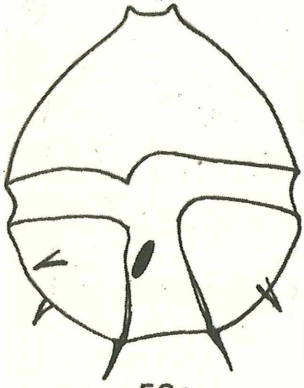
57b



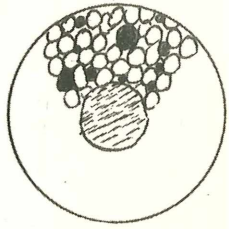
57c



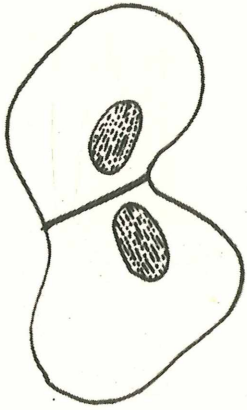
57d



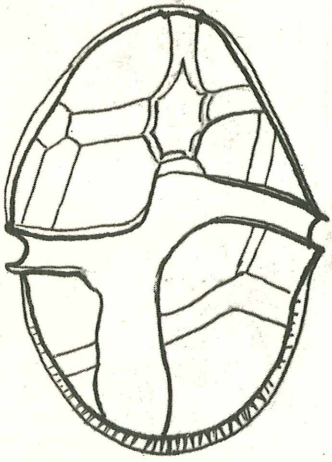
58a



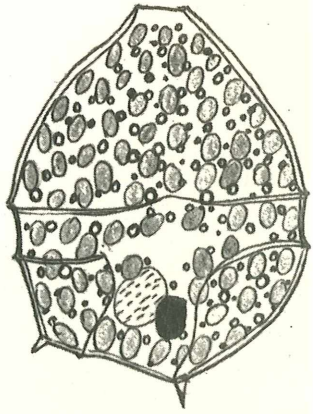
57e



58b

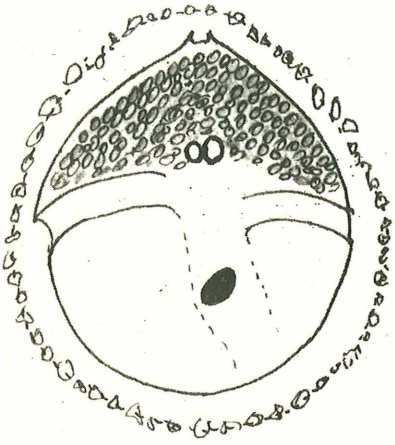


60

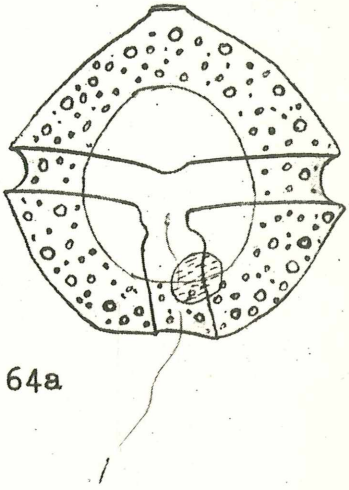


62

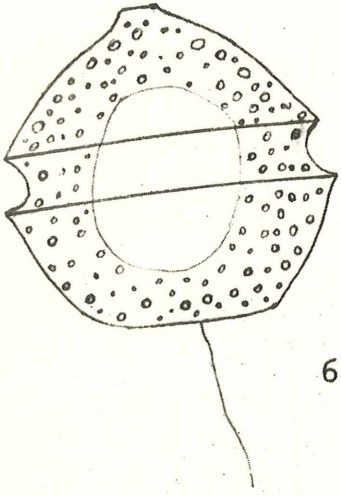
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



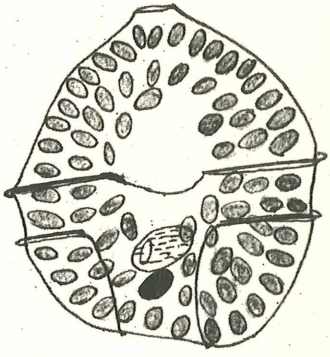
63



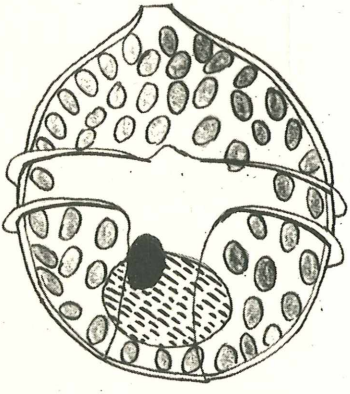
64a



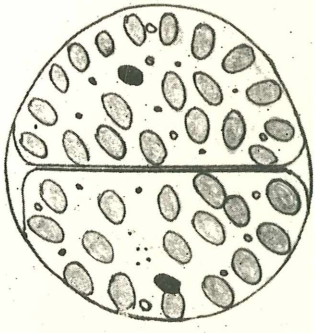
64b



65a

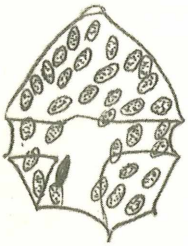


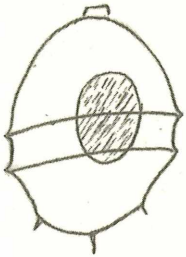
65b

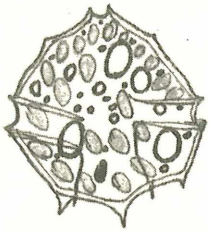


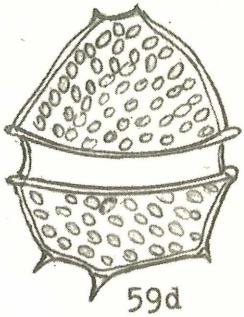
65c

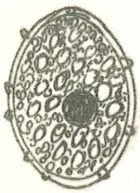
© Landesmuseum für Burgenland, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

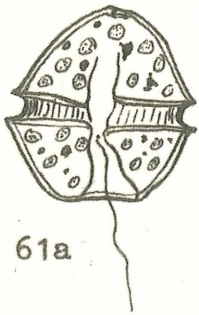

59a

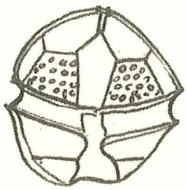

59b

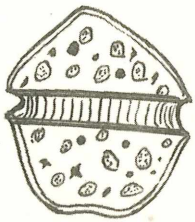

59c

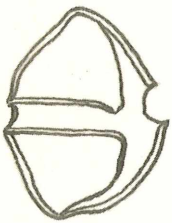

59d

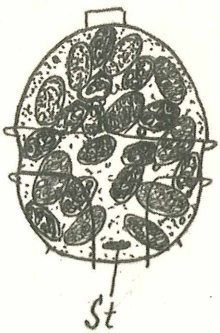

59e


61a

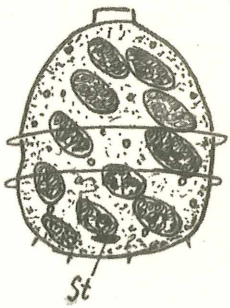

61b


61c

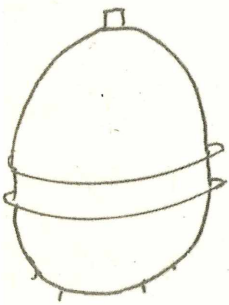

61d

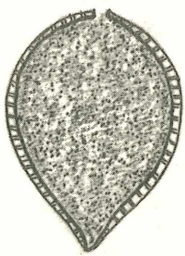


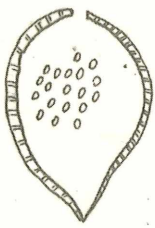
66a

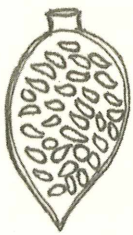


66b


66c


67a


67b


68

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 009

Autor(en)/Author(s): Schiller Josef

Artikel/Article: Untersuchungen an den planktischen Protophyten des Neusiedler Sees, 1950-1954. 1. Teil. 1-66