

BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ZEITSCHRIFT DER BOTANISCHEN SEKTION DER KÖNIGL.
UNGAR. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

MITTEILUNGEN FÜR DAS AUSLAND
RED. VON F. FILARSZKY

BAND XIV.

31. XII. 1915.

HEFT 5-6.

I. Karl: Über die Kernteilung der Euglenen vom Typus *viridis*.

(Ung. Originaltext siehe auf Seite 135.)

Wie allbekannt, erfolgt die mitotische Kernteilung bei vielzelligen Organismen so gesetzmässig, dass man aus ihrem Verlaufe sogar auf den Bau und die Funktion der chromatischen Substanz im Ruhezustande schliessen kann (3. p. 4).¹ Anders bei den Protisten. Die auf Grund der in den letzten zwei Jahrzehnten angestellten Untersuchungen bekanntgewordenen karyokinetischen Phasen sind so verschieden, dass man aus ihnen von der direkten Kernteilung bis zur typisch indirekten eine geschlossene Reihe zusammenstellen kann. Wenn auch schon mancher natürlichen Gruppe von Einzelligen der Platz in dieser Reihe angewiesen ist, so sind wir dennoch von der Kenntnis der Einzelheiten und somit auch von einer zusammenfassenden Übersicht noch weit entfernt.

In dieser Lage befinden wir uns auch der Kernteilung der Euglenen-Arten gegenüber. Die erste grundlegende Mitteilung, betreffend die Kernteilung der Euglenen, stammt — wenn man von den wertvollen älteren Arbeiten von Bütschli, Cienkowsky, Stein, Cohn, Klebs (17) und Entz (6), die vor allem den Bau dieser Organismen behandeln, absieht — von J. Keuten.² Keuten, von dessen Beobachtungen Blochmann (1) die Fachkreise in einer vorläufigen Mitteilung benachrichtigte, führte seine Untersuchungen an *Euglena viridis* aus (16). Nach ihm erfolgt die Teilung dieser häufigen Flagellaten auf mitotischem Wege. Bei der Teilung ordnet sich die Chromatinsubstanz zu Chromosomen und die einzelnen Chromosomen spalten in der Längsrichtung in zwei Hälften. Doch fehlen die für die karyokinetische Teilung charakteristischen Spindelfasern, ihre Rolle vertritt das im Ruhezustand im Mittel-

¹ Die in Klammern gefassten Zahlen beziehen sich auf die am Schlusse der Arbeit angeführten wissenschaftlichen Werke.

² Die historische Entwicklung der Kenntnisse über die Organisationsverhältnisse der Euglenoiden findet man in der Abhandlung von Klebs (17) und in der Arbeit von Entz (6) zusammengestellt.

punkte des Kernes sich befindende „Nucleolocentrosoma“. Ungefähr zehn Jahre später veröffentlichte Steuer Daten über die Teilung der Eutreptia aus der Familie der Eugleniden (21), die von einer Dehnung des „Nucleolocentrosomas“, einer Einschnürung der äusseren Kernsubstanz und von einer einfachen Zweiteilung des Ganzen sprechen. Die angeführten Beobachtungen Steuers sind alle für die amitotische Teilung charakteristisch. Nach Haase spielt bei der Teilung der Euglena sanguinea (10) nur das im Sinne der Theorie Hartmanns (11) gedeutete Karyosoma eine Rolle, während der äusseren Kernsubstanz infolge ihres vegetativen Charakters nur untergeordnete Bedeutung zukommt. Das Karyosoma nimmt während der Teilung die Gestalt einer Hantel an, durch deren zwei, am Ende befindlichen uhrglasförmigen Vertiefungen hindurch das geteilte Centriolum auswandert, während die übrige Chromatinsubstanz sich zu Fäden ordnet und nach der Naeglerschen Promitosis teilt, ohne dass an den Fäden irgendein Spaltungsvorgang wahrzunehmen wäre. Im Gegensatz zu dieser primitiven Kernteilung lassen die Aufzeichnungen (13) von Hartmann und Chagas die Kernteilung des in die Ordnung der Euglenoiden gehörigen Peranema trichophorum als viel höher stehend erscheinen. Hier wirkt das Karyosoma des Kernes mit seinem beim Teilungsvorgange geteilten Centriolum und seiner Centrodosome nur als lokomotorischer Faktor, der äussere Teil der Kernsubstanz ordnet sich dagegen in Chromosomen von bestimmter Zahl, welche sich in der Äquatorialebene anordnen.

Die verschiedenen und einander zum Teil widersprechenden Aufzeichnungen gaben mir die Anregung zu meinen Untersuchungen. Meine Arbeit zerfällt in zwei Teile: Im ersten spreche ich von der Methode der Untersuchung, im zweiten hingegen von ihrem Resultate. Die Untersuchung erstreckt sich lediglich auf die Kernteilung.

I.

Als Material für meine Untersuchungen wählte ich jene Euglena-Arten, welche man in der Umgebung von Budapest, besonders auf der Ofner Seite, in den zeitweiligen kurzlebigen Tümpeln (Wasserlachen) häufig findet. In diesen leben in Gesellschaft anderer grünen Flagellaten und nebeneinander die Euglena viridis (Ehrb.), E. variabilis (Klebs), E. relata (Klebs), E. gracilis (Klebs), die alle Glieder des von Klebs aufgestellten Euglena viridis-Typus sind. Man kann sie leicht in ein Zylinderglas sammeln, wo sie auch 3—6 Tage am Leben bleiben. Ihre Züchtung ist verhältnismässig leicht, wenn es mir auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, eine ideal reine Kultur zu erhalten, weder in konzentrierter Knopfscher Lösung, noch in solcher von verschiedenem Verdünnungsgrade. Das beste

Resultat hat der Salataufguss ergeben, doch hatte er den Nachteil, dass sich darin auch Paramaecium- und Vorticellina-Arten und Bakterien vermehrten, diese so ungern gesehenen, alltäglichen Gäste der Euglena-Kultur.

Die Kernteilung konnte natürlich nur nach entsprechender Behandlung wahrgenommen werden. Zu diesem Zwecke fixierte und färbte ich die Euglenen. Es ist bekannt, dass sich gewisse Protozoen nicht zu jeder Tageszeit teilen. So fand Keuten bei der Euglena viridis — seine Beobachtungen stammen aus dem Herbst —, dass sie sich 2—5 Stunden nach Anbruch der Abenddämmerung teilt. Von diesem angegebenen Zeitpunkt wichen die von mir untersuchten Euglenen ab, die diesbezüglichen Untersuchungen führte ich im Frühling, u. zw. im April und Mai aus. Halbstündlich fixierte ich sie nachts zu wiederholten Malen und fand, dass Individuen mit im Teilungszustande befindlichen Kernen in grösserer Zahl frühmorgens zwischen 4—6 Uhr zu finden sind.¹

Das Fixieren erleichterten einige „gute“ Eigenschaften der Euglenen: Erstens versammelten sie sich auf der dem Lichte ausgesetzten Seite des Gefässes (20. p. 151), dann bildeten sie auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen häutchenartigen Überzug, indem sie während der Teilung mit ihren schleimigen Hüllen aneinanderklebten, und schliesslich krochen sie aus dem Wasser heraus und siedelten sich in grossen Mengen auf der Wand des Gefässes an. Bei der Fixierung ging ich folgendermassen vor: Auf ein mit Seife gewaschenes und mit salzsaurem Alkohol gereinigtes Deckglas brachte ich mit einer Pipette einen Tropfen der Euglena-hältigen Flüssigkeit und liess ihn als Deckglaspräparat entweder austrocknen oder ich tauchte es mit der nassen Fläche nach abwärts 14 Sekunden lang in auf 50° C erwärmten Schaudinnischen Sublimatalkohol. Ein andermal befestigte ich ein Muskowit-Glimmerplättchen von Deckglasgrösse an einen Kupferdraht und tauchte es in das Gefäss mit den Euglenen, worauf sich diese in grosser Zahl darauf ansiedelten. Nachdem ich sie fixiert hatte, spaltete ich das Glimmerplättchen in zwei Teile und behandelte sie dann als Deckglaspräparate weiter.

Nach dem Fixieren kamen die Präparate in Jodalkohol, dann durch die entsprechende Alkoholreihe hindurch in die färbende Flüssigkeit. Zum Färben benützte ich das Heidenhainsche Eisenhämatoxylin, das Weigertsche Pikrokarmine, das Delafieldsche Hämatoxylin und die Giemsa-Lösung. Den besten

¹ Aller Wahrscheinlichkeit nach wechselt der Zeitpunkt der Teilung bei den Euglenen in den einzelnen Jahreszeiten, was ja bei den Protisten ziemlich häufig ist. So erwähnt z. B. Borgert (2. p. 4), dass sich das Ceratium tripos in den Sommermonaten des Nachts, im Herbst dagegen am Nachmittage teilt; nach Entz d. J. (8. p. 126) teilt sich das Ceratium hirundinella im April den ganzen Tag über.

Erfolg hatte ich mit der Heidenhainschen Eisenhämatoxylin-Färbung. Mit der Giemsa-Färbung erhielt ich wegen der dicken Pellicula nur hin und wieder und dann auch nur an einzelnen Exemplaren gute Resultate.

Die Kernverhältnisse der Euglenen studierte ich während der Teilung auch an Schnitten. Zu diesem Zwecke fixierte ich die bereits erwähnten häutchenartigen Überzüge, in denen sich die Euglenen zu einer Kugel zusammengezogen, von einer schleimigen Hülle umgeben, befinden. Die fixierten Häutchen färbte ich zuerst, dann bettete ich sie in Celloidinparaffin ein, u. zw. nach der Methode, die Entz d. J. in seiner Abhandlung über den Bau der Tintinniden beschreibt (7. p. 7). Die Schnitte fertigte ich in der Stärke von 4μ und klebte sie mit Mayerscher Albumose auf. Das Paraffin löste ich mit Xylol, das Celloidin mit Ätheralkohol heraus. Meine Präparate legte ich, nachdem sie gefärbt, differenziert und durch die gewöhnliche Alkoholreihe geführt waren, in Kanadabalsam, mit Ausnahme der trockenfixierten und mit Giemsa-Lösung gefärbten Präparate; diese legte ich in Zedernöl ein.

II.

Klebs vereinigte in seiner Abhandlung über die Euglenen (17) im Typus *viridis* alle Arten, deren Pellicula verhältnismässig schwach entwickelt ist. An diesen kann man, wenn sie sich in kriechender Bewegung befinden, eine starke Metabolie wahrnehmen. Während der Teilung nehmen sie Kugelgestalt an. Ihre Kernsubstanz zeigt einen solch gleichartigen Bau, dass sie die einheitliche Untersuchung zulässt.

In frei beweglichem Zustande befindet sich ihr Kern im hintern Teile des Körpers. Er ist kugelförmig und behält diese Gestalt solange bei, bis er zur Teilung schreitet. Von oben gesehen ist er so, wie ihn G. Entz (6., Tafel 2, Zeichnung 10) bei der zu den Euglenen gehörigen *Eutreptia* gezeichnet hat. In einer homogenen Substanz sind kleine chromatische Körnchen eingebettet, in der Mitte dagegen ist ein von hellem Kernsaft umgebenes Kernkörperchen, ein Nucleolus sichtbar. Wenn man nach der Heidenhainschen Eisenhämatoxylin-Färbung und entsprechenden Differenzierung das Mikroskop auf den Nucleolus einstellt, tritt seine feinere Struktur hervor. Die vorher als Punkte angesehenen chromatischen Körnchen erscheinen nur als stäbchenförmige Gebilde, die an beiden Enden eine geringe Verdickung zeigen. (Siehe die schematische Zeichnung auf Seite 138 des ung. Originaltextes). Alle, zusammen betrachtet, ordnen sich in der Oberfläche einer Kugelschale an. u. zw. in der Weise, dass die einzelnen Stäbchen sich in der Richtung der Radien einstellen. Wenn wir die Oberfläche des Kernes betrachten, sehen wir nur die Enden der Stäbchen, und deshalb er-

scheinen sie uns in Gestalt von Punkten. Zwischen den Stäbchen finden wir ein Gebilde, das die gleiche Färbung zeigt, wie der Nucleolus, das von seiner feineren Struktur aber nichts verrät, sondern homogen erscheint. Wenn wir gegen den Mittelpunkt des Kernes weiterschreiten, finden wir eine homogene Schicht, die unsere Färbemittel nicht gefärbt haben. Es ist dies die Schicht des Kernsaftes, die in Form einer Kugelschale das innere Kernkörperchen umgibt. Das Kernkörperchen ist kugelförmig, in ihm zeigt die Heidenhainsche Eisenhämatoxylin-Färbung einen sich stark färbenden Punkt. Dieses punktartige Gebilde ist das im Reiche der Protisten weitverbreitete Centriolum, dessen Vorhandensein bei der *Euglena viridis* auch Keuten vermutete, als er das innere Kernkörperchen, hauptsächlich mit Bezugnahme auf sein späteres Betragen, „Nucleolocentrosoma“ benannte. Sein Vorhandensein hat Haase bei der *Euglena sanguinea*, Hartmann und Chagas aber bei dem in die Ordnung der Euglenoideen gehörigen *Peranema trichophorum* ebenfalls nachgewiesen (13). Eine Kernmembran, die man ohne jeden Zweifel als solche hätte bezeichnen können, habe ich nicht gefunden. Bevor ich mich mit den Veränderungen befaße, die der bisher beschriebene Kern bei seiner Teilung zeigt, möge mir eine Bemerkung gestattet sein. Keuten nennt den im Ruhezustand befindlichen Kern der *Euglena viridis* eiförmig und gibt ihm auch in seiner Zeichnung eine solche Gestalt. Auch ich habe Kerne von Eiform in Euglenen beobachtet, die sich nicht zu einer Kugel zusammengezogen hatten, in diesen waren aber stets zwei Centriolen, und so zeigten sie denn die erste Phase der Teilung.

Bevor noch der für die Euglenen vom Typus *viridis* charakteristische spindelförmige Körper Kugelgestalt angenommen, hat im Kerne der Teilungsvorgang schon begonnen. Das Centriolum teilt sich, zugleich streckt sich der ganze Kern, so dass er einem Ellipsoid ähnlich wird. Die beiden Centriolen verbindet miteinander ein sich stark färbender Faden, die Centrodosome (Abb. 2 auf Seite 139 des ung. Textes). In der äusseren Kernsubstanz, die im Anfang noch kaum eine Veränderung zeigte, erfolgen im weiteren Verlaufe der Teilung tiefgreifende Umbildungen. Sie nimmt an äusseren Umfang zu, die charakteristischen stäbchenförmigen, chromatischen Gebilde verschwinden. In der vordem homogenen Zwischensubstanz werden einander sich kreuzende und schwachfärbende Fäden sichtbar, an deren Kreuzungspunkten Körner von starker Färbung zu finden sind (Abb. 3 und 4). Diese Fäden bedecken anfänglich noch gleichmässig das vom hellen Kernsaft umgebene Kernkörperchen, den Nucleolus (Abb. 3), sowie aber das letztere und die Schicht des Kernsaftes verschwindet, umschliessen sie die beträchtlich verlängerte Centrodosome, an beiden Enden mit deutlich wahrnehmbarem Centriolum (Abb. 5).

Die nächste Phase zeigt wieder eine Veränderung der äusseren Kernsubstanz, der Fäden. Man kann eine bestimmte Anordnung an ihnen wahrnehmen. Sie verlaufen parallel zueinander, sind gestreckt und zeigen eine blasse Färbung. In ihnen nehmen in verhältnismässig weitem Abstände voneinander die chromatischen Körnchen Platz, die scharf hervortreten. Leider klärten mich meine Präparate darüber nicht auf, ob diese Fäden in diesem Stadium noch miteinander zusammenhängen oder ob sie schon ganz selbständig geworden sind und eine bestimmte Länge zeigen. Die folgende Phase lässt sie schon so beschaffen erscheinen (Abb. 7). Sie verkürzen sich, nehmen dadurch aber an Dicke zu. Auch ihre stark sich färbenden Körnchen verdichten sich. Die ganze Kernsubstanz gleicht jetzt sozusagen der Gestalt der Erde, einem Geoid. An den Polen nehmen die beiden Centriolen Platz, die durch die Centrodosome miteinander verbunden sind. Die Fäden gleichen den Meridianen insoweit, als sie mit ihren Enden in den Centriolen wie in einem gemeinsamen Mittelpunkte zusammentreffen, während sie entlang des Aequators alle nach aussen gebogen sind.

Im weiteren Verlaufe der Teilung kommt den Centriolen eine bedeutende Rolle zu. Sie nehmen an Masse etwas zu (Abb. 8 und 9) und wandern nach entgegengesetzten Richtungen. Währenddessen bildet sich rings um sie ein Ring (Abb. 10), (der vielleicht aus Plastinsubstanz besteht?) Die sie verbindende Centrodosome bleibt verlängert und zeigt in ihrer mittleren Partie einen eigenartigen Bug.¹ Gleichzeitig damit spielen sich jene Vorgänge ab, die dazu führen, dass die entstehenden Schwesterindividuen in den Besitz gleicher Menge von chromatischer Substanz gelangen. Dies wird in der Weise erreicht, dass die in den Fäden in verdichtetem Zustande sich befindliche chromatische Substanz durch Längsspaltung in zwei Teile, die in der Richtung der Längenausdehnung der Fäden erfolgt, ihre ursprüngliche Menge verdoppelt. Diese also vermehrte chromatische Substanz trennt sich darnach in der Aequatorialebene in zwei Teile und im Zusammenhange mit der Streckung der Fäden folgt jeder Teil den nach entgegengesetzter Richtung wandernden Centriolen (Abb. 10). Dadurch erscheint die chromatische Substanz in zwei gleichgeschiedenen Teilen im Plasma der Zelle, und ihre frühere Zusammengehörigkeit verraten nur die noch eine Zeit lang vorhandenen, sich schwach färbenden Fäden. Indessen zerreißen sie mit der Centrodosome zusammen bald infolge der fortwährenden Verdünnung. In der homogen erscheinenden Grundsubstanz der von-

¹ Dieser Bug der Centrodosome ist charakteristisch. Unter den Flagellaten ist er z. B. bei dem von Schaudinn untersuchten *Haemoprofetus noctuae* zu finden. Nach Hartmann und Chagas ist er bei *Peranema trichophorum* vorhanden (13. Tafel 9, Abb. 84). Entz d. J. hebt ihn in seiner Arbeit über *Polytoma uvella* hervor (9).

einander nun völlig getrennten Teile zeigen die Fäden die schon aus dem Vorigen bekannte Struktur; sie kreuzen einander (Abb. 11). Dieses Stadium kann infolge seines vorübergehenden Charakters nur kurze Zeit dauern, denn bis das Plasma der Euglenen mittels Einschnürung zwei neue Individuen bildet, erscheint auch schon in jedem von ihnen der dem Ruhezustande entsprechende, charakteristisch gebaute Kern (Abb. 12).

Während all dieser Veränderungen ist die Kernsubstanz Grössenveränderungen unterworfen, die sich in ziemlich weiten Grenzen bewegen. Dies mögen die folgenden Angaben illustrieren: Das in der ersten Figur dargestellte Individuum ist 26μ lang, 9μ breit, der Durchmesser des Kernes beträgt 3.9μ , der des Nucleolus (des Karyosomas) 1.3μ . Der Körper der in der Zeichnung 6 abgebildeten, zu einer Kugel zusammengezogenen Euglena zeigt einen Durchmesser von 22μ , die Länge der zueinander parallel angeordneten Fäden beträgt 10.5μ , ihre Breite dagegen 7.5μ . Bei dem in der Abbildung 8 wiedergegebenen Individuum beträgt der Durchmesser des Körpers 13μ , die Entfernung zwischen den beiden Centriolen 7.5μ , die darauf senkrecht gemessene grösste Ausdehnung 5.2μ . Das in der Zeichnung 10 abgebildete Individuum hat einen Körperdurchmesser von 13μ , der Abstand der beiden Centriolen misst 10.4μ . In der Abb. 12 beträgt der längere Durchmesser der die beiden neuen Individuen umschliessenden Hülle 26μ , der kürzere (in dieser Richtung hat sich das Plasma geteilt) 13μ , der Durchmesser der Kerne 3.9μ , der der Nucleolen 1.3μ .

Jene Veränderungen, die ich am Kerne der Euglenen vom Typus viridis während der Teilung beobachten konnte, stimmen im Wesentlichen mit den Untersuchungen von Keuten überein. Keuten hat zwar das Centriolum nicht wahrgenommen, auch erwähnt er die Tatsache nicht, dass sich die äussere Kernsubstanz in Fäden anordnet. Aber das in der Längsrichtung sich streckende und schliesslich in zwei Teile zerreisende Nucleolocentrosoma wird auch von ihm als ein Gebilde bezeichnet, das bei der Teilung aktiv mitwirkt. Die Stäbchen der äusseren Kernsubstanz wandeln sich nach ihm während der Teilung zu Chromosomen um. Diese Chromosomen schliessen anfangs mit dem gestreckten „Nucleolocentrosoma“ einen Winkel ein, bald aber stellen sie sich parallel zu ihm. Gerade diese letzte Bewegung berechtigt mich dazu, in dieser Phase die Anordnung der Fäden in den Meridianebenen zu erkennen. Keuten hat die sich schwach färbenden Fäden nicht gesehen, sondern nur die darin befindlichen, gegen Farbstoffe empfindlicheren, mehr oder weniger gestreckten Körnchen. Er hat diese als Chromosomen gedeutet und vermutet, dass sich diese auch in ihrer Längsrichtung in zwei Teile spalten.

Wenn wir die hier beschriebene Kernteilung der Euglenen vom Typus viridis auf Grund unserer protistologischen Kennt-

nisse von Heute deuten wollen, dann müssen wir folgendes sagen: Der Kern der untersuchten Euglenen ist einwertig, monoenergid (11. p. 19). In diesem Kerne können wir ein Karyosoma (Nucleolus) mit einem Centriolum im Innern und einen äusseren Kern unterscheiden. Da ich am Karyosoma cyklische Veränderungen nicht wahrgenommen habe, nehme ich an, dass hier die generative und lokomotorische Komponente der Kernsubstanz dauernd voneinander abgesondert ist, insoweit als die erstere im äusseren Kern, die letztere dagegen im Karyosoma ihren Sitz hat (11. p. 11). Diese Annahme kann vom Gange der Teilung nur bekräftigt werden. Es zeigt sich nämlich dabei, dass beiderlei Kernsubstanz bis zuletzt in eigenartiger Absonderung verharret. Aus dem äusseren Kern, der generativen Kernsubstanz, entstehen während der Teilung Fäden, und da diese eine Spaltung in zwei Teile zeigen, kann man sie mit Recht als Chromosomen bezeichnen. Diese Chromosomen bilden allein die Aequatorialplatte, an ihrem Aufbau nimmt das Karyosoma nicht Teil. Das Karyosoma mit seinem charakteristischen Centriolum wirkt während der ganzen Teilung nur lokomotorisch. In dieser weitgehenden Differenzierung der beiden Kernsubstanzen finden wir dann die Erklärung für den komplizierten Bau des Kernes der Euglena-Arten im Ruhezustande und für seine noch viel kompliziertere Teilung, die zweifellos eine Art der Mitosis darstellt. Von diesem Gesichtspunkte aus beurteilt, nehmen die untersuchten Euglenen auf Grund der phylogenetischen Entwicklung des Kernes (13. p. 103) unter den Flagellaten eine hohe Stufe ein. Ihnen stehen am nächsten noch die Peranemiden. Wenigstens lassen die Studien von Hartmann und Chagas an *Peranema trichophorum* darauf schliessen. Bezüglich ihrer Kernverhältnisse zeigen sie eine gewisse Ähnlichkeit auch mit den Dinoflagellaten, bei denen Jollos (15), u. zw. an *Ceratium tripos* das Betragen des Centriolums studiert und das Anordnen der Kernsubstanz in Fäden nachgewiesen hat, Entz d. J. (8) und Borgert (2) dagegen den Nachweis erbracht haben, dass sich diese Fäden, beziehungsweise die Chromosomen der Länge nach spalten und sich quer teilen.

Das Resultat meiner Arbeit kann ich also in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Im Kerne der Euglenen befindet sich ein Centriolum.
2. Der Teilungsvorgang beginnt mit der Teilung des Centriolums.
3. Bei der Teilung ordnet sich die äussere Kernsubstanz in Fäden, beziehungsweise Chromosomen, die anfangs netzförmig angeordnet sind, sich aber bald parallel anordnen.
4. Die Chromosomen spalten sich in der Längsrichtung in zwei Hälften.
5. Einige Zeit nach der Zweispaltung bilden die Fäden wieder ein Kerngerüst.

6. Auf Grund all dieser Beobachtungen kann die Kernteilung der Euglenen als eine Art der Mitose angesehen werden.

Meine Arbeit ist im Zoologischen Institut der k. ung. Universität (der Wissenschaften) in Budapest entstanden. Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich dem Herrn Hofrat. ö. o. Universitätsprofessor und Direktor des Instituts Dr. G. Entz meinen tiefgefühlten Dank ausspreche für die Freundlichkeit, mit der er mir die Einrichtung seines Instituts zur Verfügung gestellt und für die mannigfachen Ratschläge, mit denen er mich in meiner Arbeit unterstützt hat. Zu Dank bin ich verpflichtet auch meinem geliebten Lehrer Dr. G. Entz d. J., der mich mit grosser Freundlichkeit in die oft komplizierte Technik der protistologischen Forschung einführte und mir manch wertvollen Fingerzeig gab; ebenso dem Herrn Privatdozenten und Adjunkten des Instituts, Dr. S. Gorka für seine liebenswürdige Unterstützung.

Erklärung der Figuren.

Die Zeichnungen sind mit Hilfe der Stativs I von Zeiss, der Immersion 1:3 und des Abbéschen Zeichenapparates angefertigt worden. Die Tubuslänge betrug 160.

Bei den Zeichnungen 1, 2, 4, 6, 12 wurde das Comp.-ocular Nr. 8 benutzt.

Bei den Zeichnungen 3, 7, 8, 9, 10 das Nr. 12.

Bei den Zeichnungen 5 und 11 das Nr. 18, was einer 670-, bezw. 1000fachen Vergrösserung entspricht. Die Zeichnungen fertigte ich im Zoologischen Institute der Technischen Hochschule (des kgl. Josef-Polytechnikums) an. Auch an dieser Stelle drücke ich Herrn Prof. E. Dada, Direktor des Instituts, meinen herzlichen Dank aus für die Freundlichkeit, mit der er mir die Instrumente des Instituts zur Verfügung gestellt hat.

Fig. A u. B auf Seite 138 des ungarischen Originaltextes:

Die Struktur des im Ruhezustande sich befindlichen Kernes der Euglenen vom Typus viridis in schematischer Stellung. A auf die Oberfläche, B auf das Centriolum eingestellt; a Centriolum, b Karyosoma (Nucleolus), c Kernsaftschiicht, d stäbchenförmige, chromatische Substanz, e die Grundsubstanz des äusseren Kernes.

Figuren auf Seite 139 des ungarischen Originaltextes:

- Zeichnung 1. Kern im Ruhezustande. Im Mittelpunkte das Karyosoma mit dem Centriolum. In der äusseren Kernsubstanz sind die stäbchenförmigen Gebilde sichtbar.
- „ 2. Schnitt. Das erste Stadium der Teilung. Der äussere Kern hat seine charakteristische Struktur noch beibehalten; im Karyosoma befindet sich die Centrosome.
- „ 3. Die äussere Kernsubstanz zeigt fadenförmige Struktur.
- „ 4. Schnitt aus einem etwas späteren Stadium.

- Zeichnung 5. Das Karyosoma ist verschwunden. Im Mittelpunkte des Kernes ist nur die Centrodosome mit den beiden Centriolen sichtbar.
- „ 6. Die Fäden ordnen sich parallel.
- „ 7. Die Fäden stellen sich in der Richtung der Meridianebenen, an den Polen befinden sich die Centriolen.
- „ 8. Die Centriolen wandern in entgegengesetzter Richtung. Von den Fäden in der Aequatorialebene spalten einige in zwei Hälften.
- „ 9. Die in zwei Hälften gespaltenen Fäden, bzw. Chromosomen von oben gesehen.
- „ 10. Die Einschnürung der Fäden nähert sich ihrem Abschlusse. Die Kernsubstanz ballt sich an den beiden entgegengesetzten Polen zusammen.
- „ 11. Die voneinander getrennten Kerne zeigen die netzförmig verlaufenden Fäden.
- „ 12. Die getheilten Individuen in der gemeinsamen Hülle mit den im Ruhezustande sich befindlichen Kernen.
- (L. K.)

G. Moesz: Mykologische Mittheilungen.

II. Mittheilung.¹

Ung. Originaltext Seite 145.

5. Daten zur Pilzflora des Sandgebietes von Deliblat.

Das Sandgebiet von Deliblat, das eines der botanisch interessantesten Gebiete Ungarns ist, würde es verdienen, dass auch seine niederen Pflanzen Beachtung fänden. Im ungarischen Texte (Seite 145) sind jene Pilze aufgezählt, die J. Wagner dort sammelte. Von diesen war *Uromyces Bäumlerianus* nur aus dem Komitate Pozsony, *Melasmia berberidis* aber nur aus der Umgebung von Kecskemét bekannt. Dagegen sind *Ascochyta indusiata*, *Ramularia tricherae* und *Rhabdospora betonicae* für Ungarn neu.

6. *Beloniella Tuzsoniana* Moesz n. sp.

Die lateinische Diagnose im ungarischen Texte auf Seite 146, Abbildung auf S. 147.

Erklärung der Abbildung 1: *A.* Zwei Apothecien, 100fach vergrößert, *B.* Apothecium im Längsschnitt, 100fach vergr., *C.* Apothecium von oben, 200fach vergr., *D.* Ein Ascus, 600fach vergr., *E.* Sporen, 800fach vergr., *F.* Mündung des Apotheciums, eingesäumt von dem fransenartigen Hyphenkranze, 800fach vergr.

¹ I. Mittheilung siehe Bot. Közl. (1913) Bd. XII, p. (63).