

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

(Aus dem Zoologischen Institut in München.)

Über vegetative Vorgänge im Kern und Plasma der Gregarinen des Regenwurmhodens.

Von

W. Drzewecki (Poltava).

(Hierzu Taf. IX u. X.)

Einleitung.

Das Material für vorliegende Arbeit wurde mir von Dr. SCHEEL in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt. Ich sollte als ersten Teil unserer gemeinsamen Arbeit über die Entwicklung von *Monocystis agilis* und *M. magna*, jener beiden Gregarinenarten, die — wie bekannt — in den Geschlechtsorganen von *Lumbricus agricola* schmarotzen, alle jene Erscheinungen darstellen, die sich im Kerne und Plasma während des Wachstumes bis zur Encystierung verfolgen lassen.

Hauptsächlich sollte ich mich beschäftigen mit der Frage, ob der Kern kurz vor oder während der Encystierung ein Centrosoma ausscheidet, wie es SCHEEL bei der ersten mitotischen Kernteilung in der Cyste gesehen hat.

Meine Untersuchungen haben sich zuerst auf die erwachsenen Exemplare dieser beiden Gregarinenarten erstreckt und zwar auf diejenigen, welche kurz vor der Encystierung stehen.

Diese beiden Gregarinenarten — *Monocystis magna* und *M. agilis* — haben mir sehr interessante Resultate für die Entscheidung der mir gestellten Frage gegeben; noch mehr aber konnte ich bei *Monocystis porrecta* A. SCHMIDT, die einen sehr großen

Kern besitzt, sowohl die feinere Struktur des Nukleus, als auch die verschiedenen Prozesse studieren, welche sich beim Wachstum dieser Gregarine im Kerne und Plasma vollziehen. Auch an den anderen Gregarinenarten, die in den Samenbläschen des Regenwurmes schmarotzen, habe ich in außerordentlicher Mannigfaltigkeit die verschiedensten Bilder des Kernzerfalls je nach der Größe der Tiere gesehen. Bei allen diesen Gregarinen konnte ich sehr oft den Zerfall der Kernmasse und ihre feine Verteilung in Plasma bis zum vollständigen Verschwinden beobachten. In diesem letzteren Falle vermochte ich mit keiner einzigen Färbungsmethode die Spuren von aufgelösten Chromatinpartikelchen mehr nachzuweisen.

Diese Beobachtungen haben den Plan meiner Arbeit etwas geändert, und was ich hier mitteilen werde, betrifft nur die Kern- und Plasmaerscheinungen beim Wachstum der Monocystideen des *Lumbricus*; also vegetative Phänomene. Auf die Reifungs- und ersten Fortpflanzungsvorgänge wird in einer späteren Arbeit eingegangen werden.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. HERTWIG sage ich für seine andauernde Liebenswürdigkeit und das lebhafte Interesse, welches er während meines Aufenthaltes in seinem Laboratorium meinen Arbeiten gezeigt hat, meinen herzlichsten Dank; ebenso Herrn Dr. SCHEEL für die Überlassung von Thema und Material.

Historisches.

Wir wissen, daß die Sporoziten immer mit einem die Stelle des Kernes vertretenden Nukleolus versehen sind; wir wissen weiter, daß bei mehreren Gregarinenarten während des Wachstums vom Sporozoit bis zu den Konjugationsvorgängen dieses Organoid der Zelle wächst und in einen echten, ausgebildeten Kern übergeht; daß er bei einigen in mehrere kleinere Nukleoli zerfällt, bei anderen in seinem Volumen zunimmt und erst später je nach der Art entweder vor der Konjugation oder vor der Encystierung in mehrere Nukleoli zerfällt, die — wie es z. B. bei *Selenidium* Giard der Fall ist — im Plasma frei liegen. Ferner sind aus der Litteratur wenige Angaben bekannt über sehr selten vorkommende vollständige Kernlosigkeit bei einigen Gregarinen. VAN BENEDEN (1) erwähnt, daß zuweilen bei *Porospora gigantea* der Kern fehlt; RAY LANKESTER (2) beschreibt junge kernlose *Urospora sipunculi*; LIEBERKÜHN (3) und AIMÉ SCHNEIDER (4) die gleichen Erscheinungen bei *Monocystis agilis* und bei einigen anderen (AL. SCHNEIDER (51))

Gregarinen; STEIN (6) hat dasselbe bei *Gregarina paradoxa* gefunden. Das ist aber alles, was in der Litteratur über diese Zustände zu finden ist. Zudem ist es durch BÜTSCHLI (7), der den genannten Forschern mangelhafte Beobachtung vorwarf, wieder in Vergessenheit geraten. Dann haben die Gregarinenforscher lange Jahre hindurch ihr Interesse nur den Konjugations- und Fortpflanzungserscheinungen, geschlechtlichem Dimorphismus und dergl. geschenkt.

Auch die angezeichneten Untersuchungen, die SCHAUDINN (8) und SIEDLECKI bei Coccidien auf Kernerscheinungen gerichtet haben, veranlaßten die Autoren nicht ihr Augenwerk auf vegetative Kernvorgänge zu richten. Endlich fand auch A. SCHNEIDER, während er bei manchen Gregarinen zwei Kerne oder besser einen echten Kern und einen kernähnlichen Chromatinhaufen entdeckte, keine Erklärung für diese Erscheinung; er erwähnt sie infolgedessen auch nur kurz.

Aber was für Prozesse im Kerne vorkommen, wie sich der Kern vergrößert, wie er sich vom Nukleolus bis zum echten mit Liniengerüst und Membran versehenen Kern ausbildet, und ob der ausgebildete Kern sich nicht ändert und nichts anderes als Znnahme seines Volumens zeigt, wurde von keinem Forscher ins Auge gefaßt.

Dieses Fehlen des Kernes und all die Erscheinungen, welche im Kerne und Plasma der von mir untersuchten Monocystideen vorkommen und die dieses Fehlen des Kernes erklären, das darzustellen, soll die Aufgabe dieser Arbeit sein.

Material und Untersuchungsmethoden.

Als Material für meine Untersuchungen dienten, wie schon erwähnt, die Gregarinen aus den Hoden von *Lumbricus agricola*, die ich in Monaten März—Juli in mehreren hundert Exemplaren gesammelt und untersucht habe. Fast alle Präparate sind in Pikrinessigsäure konserviert, mit Boraxkarmin oder DELAFIELD'schem Hämatoxylin gefärbt und in verdünntem Glycerin oder Nelkenöl aufbewahrt. Sehr gute Resultate haben mir PERENYI'sche Flüssigkeit und ein Gemisch von halbprozentigen Chrom- und Osmiumsäuren im Verhältnis 2 : 3 gegeben. Auch durch Untersuchungen an lebendigem Material im Blut vom Regenwurm habe ich sehr lehrreiche Bilder erzielt und konnte sogar den Kernzerfall genau verfolgen. Es wurden auch Schnitte durch den Hoden des Regenwurmes angefertigt, die meisten Beobachtungen wurden aber an Gregarinen in toto aus zer-

zupften Samenbläschen gemacht; diese Untersuchungsmethode erwies sich als die günstigste für die Klarlegung der Kernverhältnisse, insbesondere der Gestalt und der Konturen des Kernes in verschiedenen Ebenen.

Sporozoitstadium.

Wenn wir das Schicksal des Sporozoiten Schritt für Schritt seiner Entwicklung bis zur erwachsenen Gregarine verfolgen, so sehen wir folgendes:

Die Monocystideen des Regenwurmes fangen ihren Entwicklungsgang intracellulär an. Die Sporozoiten, mit deutlichem Nukleolus versehen, dringen in ein Blastophor ein, runden sich ab, strecken sich wieder etwas aus und wachsen der Länge der Körperachse nach allmählich zu den großen Monocystis aus, die mit verkümmerten Spermatozoen bekleidet sind.

Diese Thatsache ist für uns von Bedeutung. Wenn wir die Blastophoren, die, wie es CALKINS (9) behauptet: („The blastophore remains non-nucleated through-out“ (l. c. p. 275), nie mit Kern versehen sind, durchsuchen, so sehen wir oft, daß fast der ganze Blastophorkörper, an welchem die Spermatogonien während ihrer Entwicklung haften, durch den abgerundeten Sporozoit ausgefüllt ist, und daß dessen noch nicht differenzierter Kern seine scharfe Kontur verloren hat, was ich als beginnende Chromatinzerstreuung deuten möchte. An den Spermatogonien und Spermatischen finden keine Veränderungen statt (Fig. 1). Dann sieht man am weiteren Stadium, daß die junge Monocystis sich ausgestreckt hat und ihr Nukleolus in kleine Chromatinpartikelchen, die der Körperoberfläche zustreben, zerfallen ist. Die Spermatischen sehen nicht ganz normal aus, sind aber auch nicht ganz verkümmert (Fig. 2), denn sie entwickeln sich weiter. Die Gregarine wächst weiter, und man kann schon ganz gut die beiden Körperenden unterscheiden. Die geringsten Spuren von Chromatinkörnchen, die an früheren Stadien an der Peripherie des Gregarineuleibes zerstreut waren und in der Nähe der Spermatischen saßen, sind jetzt ganz verschwunden (Fig. 3a). Das Wachstum der Gregarine geht immer vorwärts, die auf früheren Stadien abgerundeten Körperenden spitzen sich allmählich zu, und man sieht wieder den sehr kleinen aus den feinsten Körnchen zusammengesetzten Nukleus, der immer dicht an der Peripherie des Gregarinenkörpers sich zu befinden pflegt (Fig. 3b). Seine genaue Entstehung ist schwer zu verfolgen.

Junge Monocystis.

Nach dieser Neubildung des Nukleus ist die Umwandlung des Sporozoiten zur jungen Monocystis beendet. Ich muß hier bemerken, daß es sehr schwer zu sagen ist, um welche Monocystisart es sich handelt; erst beim weiteren Wachstum kann man entscheiden, ob die jungen Gregarinen zu *Monocystis agilis* oder *Monocystis magna* gehören. Es ist sehr auffallend, daß man bei weiterem Wachstum der Monocystis und bei der langsamen Entwicklung der Spermatiden zu Spermatozoen an der Oberfläche des Gregarinenkörpers, wie es Fig. 4 zeigt, viele feinere Chromatinkörnchen findet, die zum außerordentlich groß gewordenen Kern hinstreben. Der Kern selbst ist mit sehr großem Nukleolus versehen, er zeigt an seiner Peripherie, besonders an der Seite, zu der die meisten Chromatinpartikelchen hineilen, eine Membranverdickung, was nur durch diese Chromatinansammlung erklärt werden kann. Im Plasma selbst sammeln sich diese Körnchen, welche in den Kern nicht aufgenommen werden, allmählich zu einem Chromatinhäufchen. Dieses zeigt einen nukleolusartigen Körper und daneben einige kleinere Chromatinansammlungen. Das Ganze ist von einer Membran umschlossen, so daß es fast wie ein Kern aussieht. Nur ist die Grundlage des Gebildes nicht zu einem Liniengerüst differenziert, sondern läßt sich vom umgebenden Plasma nicht unterscheiden. Ich kann es daher nicht als zweiten Kern bezeichnen, zumal es nicht sehr oft vorkommt und überhaupt immer bald wieder im Plasma zerstreut und aufgelöst wird, wie dies auch für andere Chromatinansammlungen im Plasma gilt. Auch diese letzterwähnten Chromatinansammlungen zeigen eine Tendenz, sich mit einer Membran, oder Hülle zu umgeben (Fig. 5).

Das Auftreten dieser Gebilde möchte ich auf außergewöhnlich reichliche Aufnahme von Nährstoffen und daraus resultierende Zusammenballung der chromatinähnlichen Körnchen zurückführen. Der echte Kern sieht auf diesem Stadium ganz normal aus, nur ist seine Größe im Verhältnis zur Plasmamasse erwähnenswert (Fig. 5). An Fig. 6 sehen wir eine starke Zunahme der Körpermasse und das vollständige Verschwinden der an dem früheren Stadium beobachteten angehängten chromatinähnlichen Partikelchen. Der Kern, obwohl noch groß, sieht ganz normal aus, und dieses Stadium möchte ich als vollständig ruhendes bezeichnen.

Der große, runde Nukleolus, der sich ganz scharf tingieren läßt, zeigt eine oder zwei kleinere Vakuolen, außerdem liegen feinere

Chromatinpartikelchen im ganzen Kerne zerstreut. Irgendwelche Reservestoffe oder Amyloidkörper sind an solchen Stadien nie zu sehen. Die ganze Monocystis ist noch mit Spermatozoen bekleidet und ernährt sich hauptsächlich auf Kosten derselben. An den nächsten Stadien fallen allmählich die ausgesangten degenerierten Spermatozoen ab, und der Schmarotzer fängt jetzt sozusagen eine selbständige Lebensweise an. Damit ist seine Jugendzeit beendet.

Ausgewachsene *Monocystis agilis* und *Mon. magna*.

Bei der Besprechung der weiteren inneren Wachstumserscheinungen dieser Schmarotzer handelt es sich zunächst nur um *Monocystis agilis*.

Die Gregarine nährt sich nicht mehr von Spermatiden und Spermatozoen wie früher, sondern von der Flüssigkeit, die das Samenbläschen des Regenwurmes ansüllt. Ob sie sich wie *Monocystis magna* und *M. porrecta* an den Blasenwänden anheftet, kann ich mit Bestimmtheit nicht sagen. Ich habe sie immer frei im Bläschen gefunden, doch das spielt für uns jetzt keine besonders wichtige Rolle.

Der Kern liegt nicht in der Mitte, wie bei *Monocystis magna*, auch nicht im vorderen Ende, wie bei *M. porrecta*, sondern wandert immer von einem Ende zum anderen, immer der Körperoberfläche zustrebend. Nicht nur die Gestaltveränderungen und Wanderungen des Kernes sind erwähnenswert, sondern auch mannigfaltige auffällige Kernzerfallerscheinungen, Auflösungen und Neubildungen regen unser besonderes Interesse an.

Es gibt keine scharfe Grenze zwischen all diesen Phänomenen. Manchmal ist nur der Kernzerfall zu sehen, manchmal nur die Kernauflösung, häufiger aber beides und dazu noch die Neubildung. Zunächst besprechen wir, wie es sich in der Wirklichkeit zuträgt, die Zerfallerscheinungen des Kernes. Der Kern verliert an beliebiger Stelle, aber immer an der Seite, die dem Plasma zugekehrt ist, seine Membran und der Nukleolus giebt zu gleicher Zeit sehr feine Chromatinpartikelchen in den Kernsaft ab; er wird infolgedessen weniger färbbar. Die Chromatinteilchen gelangen allmählich in das Plasma und liegen in Haufen vereinigt in der Nähe des Kernes. Der Nukleolus giebt zuerst sein ganzes Chromatin ab und verschwindet dann selbst ganz und gar, so wie auch die anderen Bestandteile des Kernes — Reste von Membran und Liningerüst — und man sieht nur noch im Plasma die schon früher erwähnten

Chromatinkörnchen, die sich entweder direkt auflösen oder zuvor im Plasma zerstreuen. Im ersteren Falle ist das Plasma an der betreffenden Stelle sehr stark färbbar.

Es ist also eine vollständige Kernauflösung eingetreten. Die Gregarinen zeigen in diesem Zustande selbst bei der Anwendung der sichersten Färbungsmethoden im Plasma keinerlei Chromatinkörnchen oder irgendwelche Bestandteile, wie es an Fig. 7 zu sehen ist. Unter welchen Bedingungen sich dieser Vorgang vollzieht, werde ich in meiner ausführlichen Arbeit darstellen.

Jetzt will ich zur Auflösung und Neubildung des Kernes übergehen, wie sie bei den meisten *Monocystis agilis* vorkommt. Wenn die Kernmembran verschwunden ist und der Nukleolus den größten Teil seines Chromatins — wie es Fig. 8, 9, 10 und 11 zeigen — an das Plasma abgegeben hat, sieht man an irgendwelcher anderen Körperstelle eine Ansammlung von sehr stark färbbaren chromatinähnlichen Körnchen, welche, wie es Fig. 12 zeigt, in keinem genetischen Zusammenhang mit dem alten Kern stehen. Aus dieser neuen Ansammlung wird später ein neuer Nukleolus gebildet, während der frühere, alte Kern im Plasma zerstreut und aufgelöst wird (Fig. 13). Hier muß ich erwähnen, daß die Amyloidkörper, die an früheren Stadien nie zu sehen waren, von nun ab immer massenhaft vorhanden sind. Wenn die Neubildung des Kernes beendet ist, beginnt bei *Monocystis agilis* und *M. magna* Konjugation und Encystierung.

Hier möchte ich über den sog. geflammtten Kern ganz kurz folgendes erwähnen. Wie die Figg. 14, 15 und 16 zeigen, entsteht dieser geflammtte Kern allmählich, was ich auch an lebendigen Tieren oft gesehen habe. Der Kern verliert an mehreren Stellen seine Membran und sein Liningerüst, an welchen einige feine Chromatinkörnchen wahrzunehmen sind, und beginnt pseudopodienähnliche Ausläufer auszustrecken. Der Nukleolus, erst noch intakt, giebt allmählich von seinem Chromatin feinste Teilchen an die Ausläufer ab, die sich später im Plasma zerstreut befinden. Dann verliert der Nukleolus seine bis jetzt runde oder ovale Form und schiebt seinerseits spitze Hervorwölbungen aus. Von diesen Spitzen aus treten feinste Chromatinteilchen in das Plasma über. Ich erwähne dies nur deshalb, weil ich es oft, wie gesagt, an lebenden Tieren beobachten konnte, und daher Cuvénor's (10) Meinung, daß der geflammtte Kern ein durch Reagentienbehandlung hervorgebrachtes Kunstprodukt sei,¹⁾ nicht

¹⁾ „Les Grégarines sont très difficiles à bien fixer; le noyau se déforme avec la plus grande facilité et prend un aspect irrégulier (noyau flammé de Wolters).“

zustimmen kann. Ich möchte die Erscheinungen vielmehr als Fortpflanzungsstadium auffassen, auf das ich hier nicht näher eingehen will, weil diese Vorgänge außerhalb der Grenze meiner Arbeit liegen.

Monocystis porrecta.

Viel deutlichere Bilder vom Zerfall des Kernes und dessen Neubildung habe ich bei der Untersuchung von *Monocystis porrecta* erzielt.

Es handelt sich hier um eine langgestreckte Gregarine mit angeschwollenem Vorderende, in welchem der Kern immer seinen Sitz hat. Er liegt dicht am Hyaloplasma, welches das vordere Ende des Körpers dieser Gregarine bildet und dort in das Ektoplasma übergeht. Hier sieht man keine Reserveuährstoffe (Amyloidkörper), und das Hyaloplasma unterscheidet sich von der ektoplasmatischen Cuticula, die strukturlos ist, und dem Ektoplasma durch eine viel feinere Netzstruktur, wie es an Fig. 17, 30 und 32 leicht zu erkennen ist.

Die jüngsten Formen dieser Gregarinen, die ich zu sehen bekam, zeigten fast immer Kernzerfallerscheinungen (Fig. 18 a, b und 19 a und b). Man sieht am vorderen Ende, wo der Kern immer zu liegen pflegt, mehrere Chromatinhäufchen, die sich von anderen im Plasma zerstreuten gleichen Gebilden durch stärkere Färbbarkeit auszeichnen. Je weiter nach hinten, desto mehr nimmt die Tinktionsfähigkeit ab und am hinteren Ende sehen diese Chromatinsammlungen sogar bräunlich aus. Im Entoplasma selbst sieht man bei diesen Zuständen nie etwas von Reservenährstoffen (Amyloidkörpern). Bei weiterem Wachstum zerfallen diese Chromatinhäufchen in feinere Chromatinpartikelchen, und ihre geringe Färbbarkeit macht es wahrscheinlich, daß sie Auflösungsprodukte der Kernbestandteile darstellen. Manchmal aber scheint es, wie es Fig. 19 zeigt, daß die am unteren Ende gesammelten Chromatinkörnchen und sonstigen Kernzerfallprodukte zu Grunde gehen, während die am vorderen Ende befindlichen Körnchen sich zu nukleolusartigen Kügelchen zu sammeln pflegen.

Unter ungünstigen Lebensbedingungen in degenerierten Samenbläschen zeigen die Gregarinen öfters totale Kernauflösung, wie es an Fig. 20 zu sehen ist. Das war besonders der Fall bei solchen Gregarinen, die aus etwas degenerierten Geschlechtsorganen des Regenwurmes im Monat März gesammelt waren. Bei der *Monocystis porrecta* aus den normalen Samenbläschen spielt sich der Zerfalls- und Auflösungsprozeß folgendermaßen ab.

Die junge Gregarine, deren Entoplasma dicht mit Amyloidkörnern gefüllt ist, zeigt den Zerfall des Kernes in kleine, irreguläre Nukleolen und Chromatinkörnchen, welche dicht an der Seitenwand des Tieres liegen; während sich am Pol des vorderen Endes feine stark färbbare Körnchen zusammenballen (Fig. 22). Dieses Bild entsteht durch den allmählichen Zerfall und das langsame Drängen der Chromatinteilchen zur Seitenwand, wie es Fig. 21 veranschaulicht. An dem weiteren Stadium nehmen die Amyloidkörper an Größe bedeutend ab, das Plasma ist ganz frei von irgendwelchen Kernresten geworden und die Chromatiuballen treten am vorderen Ende immer deutlicher hervor. Die Gregarine wächst unterdessen langsam zu ihrer vollen Größe heran und bleibt immer an der Samenblasenwand haften, während die Neubildung des Kernes weiter fortschreitet. Wegen der Kompliziertheit dieses Prozesses möchte ich ihn nur andeutungsweise besprechen und mir die genauere Beschreibung für eine spätere Arbeit vorbehalten.

Während die Gregarine an der Wand der Samenblase angeheftet bleibt, treten immer mehr stark färbbare Körnchen in ihrem Vorderende auf. Die Zusammenballung dieser Körner schreitet immer weiter vor; und die einzelnen Klumpen vereinigen sich zu einem nukleolusartigen Gebilde. Dieses ist von einem hellen Hof umgeben, um den sich wieder weitere Körnchen ansammeln. Durch weiteres Wachstum dieses Kernes und zugleich des Protoplasmaleibes entsteht die normale erwachsene Gregarine mit ruhendem Kern. Dieser zeichnet sich nun durch einen runden oder ovalen, fast kompakten Nukleolus aus, der manchmal eine oder zwei Vakuolen aufweist, ferner durch das Vorhandensein einer scharf ausgeprägten Kernmembran und eines feinen netzartigen Liniengerüstes, an welchem feine Chromatinkörnchen zerstreut liegen. Obwohl der Nukleolus an beliebiger Stelle der Kernperipherie liegen kann, so kehrt er sich doch meist der dem vorderen Ende zunächst liegenden Stelle zu. Im Plasma kann man manchmal feinste, kaum bemerkbare Amyloidkörnchen, aber keinerlei andere Gebilde sehen (Fig. 24 und 25).

Einen einzelnen Fund möchte ich hier erwähnen. Bei dem eben geschilderten normalen Zustande des Kernes lag nicht weit von dem hinteren Ende desselben ein Körnchen, das stark gefärbt und von einem hellen schmalen Hof umgeben war, und das zunächst liegende Plasma zeigte eine feine Strahlung (Fig. 26). Ich will vorläufig darüber keine Erklärung geben.

Nach einem Ruhestadium, das auf die vollendete Kernbildung folgt, beginnen bei der Gregarine weitere Kernumbildungen. Der

groß gewordene Nukleolus schnürt manchmal einen ziemlich großen Teil ab, der allmählich innerhalb des Kernes zerfällt, sich teilweise auflöst und die Kernkugel mit Chromatin vollständig überfüllt, so daß ein Teil dieses Chromatins ausgeschieden werden muß (Fig. 27 und 28). Diese aus dem Kern ausgestoßenen Chromatinzerfallsprodukte lösen sich teils auf, teils zerstreuen sie sich im Plasma, was einerseits durch die viel größere Färbbarkeit des Cytoplasmas, andererseits durch ihr Vorhandensein in der Plasmamasse bewiesen sein kann. Der abgerundete Nukleolus bleibt ebenfalls nicht ganz intakt. In der Nähe desselben sieht man wieder neu angestoßene Chromatinkörnchen und dadurch wird der Nukleolus kleiner und an der Peripherie heller. Das Hinterende des Kernes ist ganz chromatinarml geworden und enthält nur manchmal ganz helle nukleolusartige Kügelchen, wie sie R. HERTWIG (11) mehrmals bei Actinospherium beobachtet hat. Auf diesem Stadium hat der Kern seine kugelige Gestalt beibehalten, gleich darauf aber stülpt sich der hintere Teil der Membran in den chromatinarmlen Raum des Kernes ein, so wie es an Fig. 28—31 leicht zu sehen ist. Die Abgabe von Chromatin in das Plasma vollzieht sich weiter auf folgende Weise: Der Nukleolus giebt vom hinteren Ende mehr und mehr Chromatin ins Liningergüst ab und das von dort ausgestoßene Chromatin sammelt sich zwischen den hornähnlichen, durch die Einstülpung der Membran entstandenen Ausläufern und wird mehr und mehr im Plasma zerstreut. Der Auflösungsprozeß geht Hand in Hand mit der Zerstreung des Chromatins. Die Kernmembran stülpt sich mehr und mehr ein, wobei Liningergüst und Kernmembran immer mehr schwinden, bis schließlich keine Spur mehr von ihnen vorhanden ist. Während dessen wird der Nukleolus durch die Chromatinabgabe an seinem hinteren Ende nicht kleiner, dafür aber heller, so daß die Nukleolarsubstanz (Plastin) manchmal ganz deutlich sichtbar wird (Fig. 29—32).

Nur manchmal scheidet er am vorderen Ende ein centrosomenähnliches Kügelchen aus, das dicht an der Kernmembran liegt und vielleicht im Zusammenhang mit dem beim Beschreiben der Fig. 26 erwähnten Körper im Plasma steht. Das Plasma wird immer intensiver gefärbt, was ganz selbstverständlich durch aufgelöstes Chromatin zu erklären ist.

Je mehr die hier beschriebenen Prozesse fortschreiten, desto mehr bemerkt man eine stetige Abnahme der Amyloidkörperchen im Plasma, was mir nicht ohne Bedeutung für die Physiologie der Ernährungs- und Wachstumsvorgänge zu sein scheint, auf was ich aber an dieser Stelle nicht näher eingehen kann.

Der Anflösungsprozeß des Kernes vollzieht sich nun weiter, bis das ganze Chromatin aus dem Kern verschwunden ist, dann auf dem nächsten Stadium findet man vom Kern keine Andeutung mehr, dagegen zeigt das Cytoplasma feinste Chromatinteilchen in sich verteilt (Fig. 33). Manchmal aber geht es nicht so weit, daß der Kern als solcher ganz verschwindet, sondern, wenn der größte Teil des Chromatins aus dem Nukleolus zum Plasma zerstreut ist, zieht sich der Nukleolusrest (Plastinunterlage des Chromatins) wie es R. HERTWIG (11) bei *Actinosphaerium*, HARTMANN (12) bei seiner Untersuchung an Eiern von *Asteracantion* festgestellt haben, zu einer Kugel zusammen, in welcher man sehr deutlich einen kompakten, zuerst sehr blassen, später aber mehr und mehr färbbaren Körper erkennt, der zur Bildung eines neuen Kernes zu dienen bestimmt ist.

Die Gregarine haftet noch immer mit dem vorderen Ende an der Samenbläschenwand und zieht, wie anzunehmen ist, aus den Epithelzellen die ihr nötige Nahrung, als Ersatz für das bei der Kernbildung und dem Wachstum verbrauchte Material. Man sieht an dem vorderen Ende das ganze Hyaloplasma mit feinsten gut färbbaren Partikelchen gefüllt, die in unmittelbarer Verbindung mit dem Nukleolus stehen. Während dieser Nahrungsaufnahme zerfällt der hellere Teil des Nukleolus (Plastin) in ganz feine Körnchen, die zum Teil am hinteren Ende in das Plasma abgegeben werden, zum Teil aber im Nukleolus verbleiben, während am vorderen Ende des Tieres die aus den Epithelzellen in das Plasma aufgenommenen leicht färbbaren Körnchen dem Kern zuströmen und in diesen aufgenommen werden. Hier ballen sie sich, wie es bei Besprechung der früheren Stadien schon erwähnt war, zu nukleolusartigen Gebilden zusammen. Der ganze Prozeß auch auf diesem Stadium scheint als Neubildung des Kernes aufgefaßt werden zu müssen (Fig. 34).

Mit der weiteren Ausbildung des Kernes bei dieser Gregarine werden die im Plasma da und dort zerstreut liegenden Chromatinreste entweder direkt aufgelöst, oder sie sammeln sich zuerst am spitzigen Hinterende des Tieres zu bräunlichen Klumpen und verschwinden dann; die Amyloidkörper kommen wieder im Plasma vor, die Gregarine befindet sich frei in der Flüssigkeit der Samenblasen des Wirtstieres und damit ist die Periode des Wachstums zu Ende.

Zum Schluß möchte ich hier die ganze Reihe der vegetativen Vorgänge, wie sie sich beim Wachstum von *Monocystis agilis* und *M. porrecta* abspielen, kurz rekapitulieren.

1. Der mit einem homogenen Kern versehene Sporozoit dringt in einen Blastophor des Regenwurmhodens ein und rundet sich hier ab.
2. Der Kern verliert seine scharfe Kontur und schickt Chromatinteilchen an die Peripherie des Sporozoiten. Das Plasma wird feinmaschig und ziemlich stark färbbar.
3. Zu der Zeit, wo die Spermatogonien und Spermatiden des Blastophors ein etwas verkümmertes Aussehen gewinnen, streckt sich der Sporozoit etwas und füllt den ganzen Blastophor aus. Der Kern scheint spurlos verschwunden zu sein. Das Plasma ist ganz frei von irgend welchen Chromatinteilchen, doch im ganzen stark färbbar.
4. Der Sporozoit streckt sich weiter, seine Körperenden spitzen sich zu. Im Plasma treten mehr und mehr stark färbbare Körnchen auf und sammeln sich an der Peripherie des Tieres, wo sie einen Kern mit schwach angedeuteten Konturen bilden.
5. Die junge ganz mit Spermatozoen bekleidete *Monocystis agilis* zeigt zunächst einen großen, noch membranlosen Kern. Während dieser sich differenziert und eine Membran ausscheidet, ballen sich im Plasma die stark färbbaren Körnchen zu Chromatinklumpen zusammen. Von diesen treten nun mehrere zur Bildung eines kernartigen Gebildes zusammen, das aber während des weiteren Wachstums ebenso wie die übrigen Klumpen wieder zerfällt und im Plasma aufgelöst wird. Während dieser Umwandlungen nimmt das Plasma an Größe bedeutend zu.
6. Das Tier, dessen Plasma nur noch einen Kern und sonst nichts enthält, wächst langsam zu seiner vollen Größe heran. Rubestadium. Es treten Amyloidkörper auf. Die Spermatozoen fallen allmählich ab.
7. Der Kern des Tieres zeigt Zerfallerscheinungen; währenddessen treten an der Seiten- oder Vorderwand des Gregarinkörpers wieder neugebildete stark färbbare Körnchen auf. Die Amyloidkörper verschwinden.
8. Vom alten Kern sind nur da und dort bräunliche Klumpen wahrzunehmen; von seinem Nukleolus ist gar nichts oder nur noch die Nukleolarsubstanz übrig geblieben.
9. Entweder selbständige Neubildung des Kernes, oder Neubildung auf der Grundlage des Restes (Nukleolarsubstanz) vom alten Kern. Amyloidkörper treten wieder auf.

10. Normale ausgewachsene Form mit einem ruhenden Kern und vielen Amyloidkörpern.

Für *Monocystis porrecta* habe ich im Prinzip gleiche Vorgänge wie die in Nr. 7—10 geschilderten beobachtet.

Zusammenfassung.

Diese Resultate, die ich an mehreren hundert Exemplaren von beiden oben erwähnten Monocystisarten erzielt habe, geben mir Veranlassung zur Besprechung der Prozesse, die sich im Innern dieser Tierchen vollziehen.

Ich gehe nicht weiter auf die Organisation, Bewegung und Vermehrung der Gregarinen ein; diese Vorgänge sind durch genaue Untersuchungen von mehreren Forschern, unter welchen ich AIMÉ SCHNEIDER, BÜTSCHLI, CAULLERY, CUÉNOT, HENNEGUY (13), KÜNSTLER (14), LÉGER (15), MESNIL (16), SCHEWJAKOFF (17), v. SIEDLECKI (18) erwähnen möchte, bekannt geworden.

Über die Ernährung der Gregarinen giebt es in der Litteratur fast gar keine Angaben, man nimmt an (BÜTSCHLI), daß sie sich durch osmotische Aufnahme flüssiger Stoffe ernähren, aber wie sich dies vollzieht, ist ganz und gar unbekannt.

In den letzten Jahren findet man manchmal Abbildungen (SIEDLECKI (18), LÉGER (19)), in denen man außer dem Kern noch andere Bestandteile im Plasma sieht, wie es z. B. bei *Lankesteria ascidia* LANK am deutlichsten zu sehen ist (siehe SIEDLECKI's Textfiguren). Aber diese chromatinähnlichen Körnchen und Klumpen werden niemals beschrieben und sind manchmal nur ganz kurz erwähnt (LÉGER (19): *Pteroccephalus nobilis*).

Über Kernzerfall giebt es hier und dort, am meisten bei A. SCHNEIDER (5), Angaben, daß bei dem Wachstum einiger Gregarinen spontanes Verschwinden und Wiederauftreten der Nukleoli vorkommt; doch man geht nicht näher darauf ein; ich finde nicht einmal (A. SCHNEIDER) den Namen der Gregarinen, an welchen diese Beobachtungen gemacht wurden.

Die merkwürdigen Erscheinungen des Kernes, welche CAULLERY und MESNIL (16) für *Selenidium* sp. GIARD beschrieben haben, berühren meine Arbeit in keiner Weise, weil es sich nur um Fortpflanzungserscheinungen handelt.

Alle die Vorgänge, die ich bei *Monocystis* aus dem Regenwurm beschrieben habe, sind meines Erachtens durch Ernährung und Wachs-

tum verursacht. Ich gestatte mir hier diese Erscheinungen etwas näher zu besprechen.

Betreffs des mehrfach beobachteten spontanen Verschwindens des Kernes bei einigen Protozoen möchte ich nur kurz auf die Untersuchungen von R. HERTWIG (11) über *Actinosphaerium* hinweisen. Aber das Verschwinden des Kernes bis auf die letzte Spur bei vegetativen Vorgängen scheint mir hier zum erstenmal beobachtet worden zu sein. Bei *Monocystis agilis* und *M. porrecta* verschwindet unter Umständen der Kern bis auf die letzte Spnr, so daß im Plasma weder irgend welche Kernbestandteile, noch Chromidien oder Chromidialnetz wahrzunehmen sind; wenigstens konnte ich auf Totalpräparaten durchaus nichts mehr davon nachweisen. Das Plasma sieht dann ganz glashell aus und scheint weder brännliche Chromatinreste, noch feinste Amyloidkörper in sich zu bergen.

Ist das eine echt pathologische, zum Tode des Tieres führende Erscheinung oder der höchste, selten vorkommende Grad der Reorganisation des Kernes? Mich will das letztere wahrscheinlicher dünken, doch lasse ich es dahingestellt sein, bis weitere Untersuchungen einen sicheren Anlaß zur Entscheidung dieser Frage geben.

Die Chromatinpartikelchen, die bei unseren *Monocystis*arten während des Kerzerfalles so oft in das Plasma übertreten und sich hier zerstreuen, entsprechen wohl den Chromidien, die durch die Theorie R. HERTWIG's (20) bekannt geworden sind. Ich brauche daher auf ihre Besprechung hier nicht weiter einzugehen.

Jene Chromatinkörnchen, die zur Bildung eines neuen Kernes verwandt werden, möchte ich hier etwas näher besprechen. Sie entstehen durch Nahrungsaufnahme und individualisieren sich sofort zu chromatinähnlichen, stark färbbaren Körnchen, die oft zur Neubildung des Kernes dienen, oder wenigstens während dieses Prozesses in den Kern gelangen. Die Nahrung kann aufgenommen werden bei *Monocystis porrecta* direkt aus Epithelzellen der Samenblasenwand, wie es seinerzeit BÜTSCHLI (21) angegeben hat,¹⁾ bei *Monocystis agilis* durch Osmose aus der Flüssigkeit der Samenblase selbst. Im ersten Falle treten die Körnchen am vorderen Ende des Tieres zuerst auf und stehen zunächst in keinem Zusammenhange mit dem

¹⁾ Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 35 p. 402–403: „Für die jugendlichen Gregarinen (*Mon. magna*) wird auch ohne erheblichen Zweifel behauptet werden dürfen, daß ihnen die Epithelzellen nicht ausschließlich einen Stützpunkt zu ihrem Festhalten bieten, sondern daß sie wohl auch sicher durch Vermittlung derselben Nahrung zu ihrem sehr energischen Wachstum beziehen . . .“

alten Kern; im zweiten Falle erscheinen sie an einer beliebigen Stelle der Seitenwand, meist aber in der Mitte. Aus der Thatsache, daß sie in beiden Fällen gleich darauf in Verbindung mit dem Kern treten, wobei sie ihre Färbbarkeit nicht verändern, schließe ich, daß sie von ihrem ersten Auftreten im Plasma an als chromatinhaltiges Substrat in morphologisch noch nicht ganz differenzierter Weise bezeichnet werden müssen.

Der Modus der Kerneubildung kann für beide Gregarinenarten ein zweifacher sein, wobei jedoch das dazu nötige Material stets in derselben, eben besprochenen Weise gewonnen wird.

In den meisten Fällen entstehen aus den Chromidien zwei Chromidialnetze, eins am Vorder-, und eins am Hinterende, die sich aber nicht vereinigen. Findet dies statt, so bleibt auch die schwer wahrzunehmende Nukleolarsubstanz des alten Kernes erhalten, und auf ihrer Grundlage bildet sich aus dem neu aufgenommenen Material der neue Kern.

Seltener verschwindet auch das Chromidialnetz und mit ihm, wie es scheint, die Nuklearsubstanz, so daß das Plasma das vorhin erwähnte glashelle Aussehen gewinnt. In diesem Falle muß sich also der Kern aus dem nengewonnenen Material auf ganz neuer Grundlage bilden.

Ich möchte noch kurz auf das spontane Auftreten und Verschwinden der sog. Amyloidkörper (Paraglycogen, BÜTSCHLI (22), Zooamyd, MAUPAS (23)) hinweisen, das offenbar mit den vegetativen Erscheinungen im engsten Zusammenhange steht. — Beim ruhenden Tier sind sie massenhaft, aber als kleinere Körnchen vorhanden; während des intensiven Wachstums der jungen Gregarine und wenn Kernzerfall bei den erwachsenen Formen eingetreten ist, verschwinden sie, um bei dem Beginn der Neubildung des Kernes wieder aufzutreten. Bei massenhaftem Vorhandensein von Kernzerfallprodukten (Chromidien HERTWIG's) im Plasma sieht man nur wenig Amyloidkörnchen. Alle diese Thatsachen beweisen uns, daß man mit Recht diese Körnchen als Reservenährstoffe auffaßt. — Auch bei anderen, größtenteils in Villafranca gesammelten Mono- und Polycystideen, habe ich Resultate erhalten, die im Prinzip mit den hier dargestellten übereinstimmen, so daß diese vegetativen Kernerscheinungen nicht vereinzelt in der Ordnung der Gregarinen dazustehen scheinen. Ich behalte mir vor, in einer ausführlicheren Arbeit alle diese Verhältnisse näher zu besprechen.

Anhang.

Zum Schluß möchte ich einen merkwürdigen Fund erwähnen, den ich nur ein einziges Mal gemacht habe. Ob es sich um eine Gregarine handelt, kann ich nicht mit Sicherheit angeben. Es ist ein großer einzelliger Organismus mit einem Kerne im hinteren Ende des Körpers und mit merkwürdigen Einschlüssen im Plasma. Das Tier ist mit ziemlich dicker Plasmaschicht umhüllt, welche am vorderen Ende vier oder fünf Ausläufer ausschickt, die am Ende konvergierend eine rostrumähnliche Spitze bilden. Man sieht am anderen Ende auch ein solches Rostrum, aber als kompakten, vielleicht zu einem Rohr verschmolzenen Ektoplasmafortsatz, an dem keine einzelnen Teile zu unterscheiden sind.

Am vorderen Ende sieht man zwischen jenen Ektoplasmaausläufern stark färbare Chromatinpartikelchen, unter ihnen vier verschieden große Ballen. Gleich in der Nähe von diesen liegt ein nukleolusartiges Gebilde, das in Auflösung begriffen zu sein scheint. Dieser Körper ist sehr schwach, aber doch stärker als das Plasma gefärbt; man kann in ihm vier stärker gefärbte kleine Kügelchen bemerken. Etwas weiter nach hinten vor dem Kerne liegt ein weiteres Kügelchen und gleich hinter dem Kerne liegen noch zwei. Nur eines von diesen, das mittlere, scheint ganz im Entoplasma zu liegen, die zwei anderen dagegen befinden sich dicht an der Oberfläche des Körpers, an der Grenze von Ekto- und Entoplasma.

Beim Untersuchen mit den stärksten Vergrößerungen sehen diese Körperchen wie folgt aus: In einer Vakuole, die mit blaß gefärbter Flüssigkeit gefüllt erscheint, liegt an einer Seite ein Klumpen von kleinen, feinen, stark färbaren Körnchen, aus deren Mitte sich ein Stäbchen herausstreckt. Neben dem Klumpen liegt noch ein Stäbchen mit einem verdickten Ende. Dieses zweite Stäbchen ist mit sehr feinen Körnchen umgeben, die aus dem Klumpen zu stammen scheinen. Außer diesen Bestandteilen sieht man noch zwei Stäbchen, deren verdickte Enden in die Vakuole hineinragen, während sie mit dem anderen dünnen Ende im Entoplasma, also außer der Vakuole, sich befinden. Die zwei anderen Kügelchen sehen fast genau so aus.

Diese vorerwähnten Stäbchen sehen den Spermatozoen des Regenwurmes so ähnlich, daß die Vermutung, ob es sich nicht um eingedrungene Spermatozoen handelt, die als Nährstoff von dem Tier aufgenommen worden sind, sehr nahe liegt.

Es bleibt mir noch übrig, den merkwürdig ansehenden Kern zu besprechen. Dieser sieht wie ein großes ovales Bläschen aus

platt gedrückt und der Länge nach gebogen. Sein Gerüst ist feim-
 maschig und enthält mehre kleinere Nukleoli und feine Chromatin-
 körnchen, darunter einen großen Nukleolus, der am vorderen Ende
 des Kernes liegt und aus feinen Körnchen zusammengesetzt ist.
 Dicht an der Kernmembran in der Nähe von diesem Nukleolus liegt
 ein kompakter, stark färbbarer Körper, in dessen Umgebung der
 Kernsaft etwas stärker gefärbt ist. Dann liegen mehrere kleinere
 Nukleoli mehr im hinteren Ende des Kernes, wo der Kernsaft reich-
 lich aufgelöstes Chromatin enthält.

Das Entoplasma hat ein feines Netzwerk und ist ziemlich regel-
 mäßig gefärbt, nur am hinteren Ende des Tieres zeigt es ein etwas
 stärker gefärbtes Streifchen, welches vom hinteren Ende des Kernes
 als schmaler Ausläufer ausgeht, und sich unterwegs ausbreitend, sich
 schließlich in dem hinteren Teil des ektoplasmatischen Fortsatzes
 verliert.

Näher eingehen kann ich auf diesen vereinzeltten Fund nicht,
 bevor ich nicht noch weitere Exemplare gefunden und studiert habe
 (dazu Figg. 35a, b, c und d).

Litteraturverzeichnis.

1. VAN BENEDEK: Rech. s. l'évol. d. Grég. in: Bull. Ac. roy. de Belg. T. 1.
p. 31. 1871.
2. RAY LANKESTER: Remarks on the str. of the Greg. in: Quart. Journ. micr. sc.
N. S. V. 12. 1872.
3. LIEBERKÜHN: Evol. d. Grég. in: Mem. Ac. roy. Belg. T. 26. Pl. II fig. 23.
Pl. V fig. 2. 1855.
4. AIMÉ SCHNEIDER: s. unt.
- 5a. Derselbe: Contr. à l'hist. de Grég. etc. in: Arch. Zool. exp. T. 4. 1875.
b. Derselbe: Sur quelques points de l'hist. in: Arch. Zool. exp. T. 2. p. 518. 1873.
c. Derselbe: Grég. nouvelles ou peu connues. in: Tabl. Zool. T. 11. 1887.
6. STEIN: Über d. Natur d. Grég. in: MÜLLER'S Arch. 1848.
7. BÜTSCHLI: Sporozoa. BRONN'S KLASS. u. Ordn. S. 523. 1880—82.
8. SCHAUDINN: Unters. üb. d. Generationsw. in: Zool. Jahrb. Bd. 13. 1900.
- 8a. SIEDLICKI: Etude cytol. et cycle evol. etc. in: Ann. de l'inst. Pasteur. 1898.
9. CALKINS: The spermatog. of Lumbr. in: Journ. of Morph. T. 12. p. 275 et 276.
10. CUÉNOT: Rech. s. l'évol. et conj. d. Grég. in: Arch. de Biol. T. 17. 1900.
11. R. HERTWIG: Über Kernteil, Richtungskörperbild. und Befrucht. von Actino-
sphaerium Eichhorni. in: Abh. Bay. Akad. Wiss. Bd. 19. 1898.
12. HARTMANN: Ovarialei und Eireifg. v. Asterias glacialis. Zool. Jahrb. Abt.
Anat. u. Ontog. Bd. 16. 1902.
13. HENNEGUY: Format. de sp. Grég. Lumbric. in: Ann. de Microgr. T. 1. 1888—89.
14. KÜNSTLER: in: Tabl. Zool. Vol. 11. 1887.

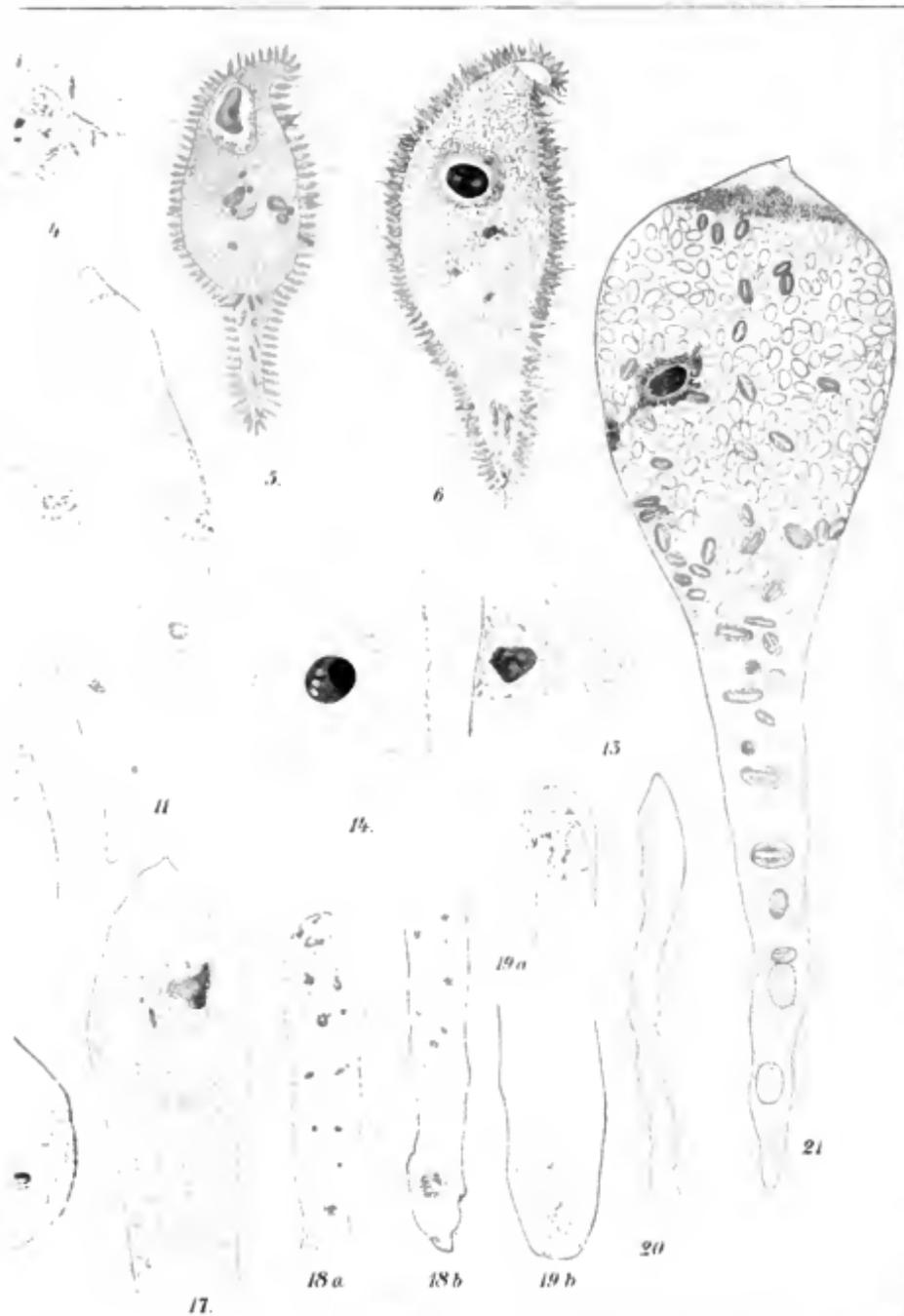
15. LÉGEN: Dissertation. Tabl. Zool. T. 3.
16. CAULLERY et MESSIL: Sur un mode partiel. in: Arch. d'anat. micr. T. 3. 1900.
17. SCHEWIAKOFF: Über Urspr. der fortschr. Beweg. der Greg. in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 58. 1894.
18. SIEDLECKI: in: Arch. d'anat. microsc. T. IV. p. 87—100. 1901.
19. LÉGEN: Les Grég. et l'épith. intest. chez les Trachéates. in: Arch. de Parasitologie. 1902.
20. R. HERTWIG: Die Protozoen und Zelltheorie. in: Arch. f. Prot. Bd. 1. 1902.
21. O. BÜTSCHLI: Kleine Beiträge z. Kenntn. der Greg. in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 35. 1881.
22. Derselbe: Notiz über das Vorkommen einer amyloidverwandten Substanz in einigen niederen Tieren. in: Arch. f. Anat. u. Phys. 1870.
23. MAUPAS: Sur les granules amylicés. in: C. R. Ac. d. Sc. CII. 1886.

Tafelerklärung.

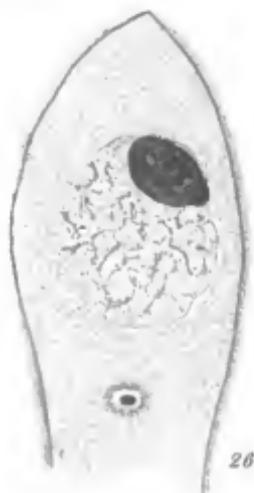
Tafel IX u. X.

- Fig. 1. Sporozoit im Blastophor mit undeutlich begrenztem Nukleolus.
- Fig. 2. Sporozoit im Blastophor ohne Nukleolus. Plasma von Körnchen durchsetzt.
- Fig. 3 a. Ausgestreckter Sporozoit ohne Kern mit stark gefärbtem Plasma.
- Fig. 3 b. Ausgestreckter Sporozoit mit kernartiger Ansammlung von Chromatinkörnchen.
- Fig. 4. Übergang zur jungen Gregarine (*Mon. agilis*).
- Fig. 5. Junge Gregarine mit zwei Kernen (ein falscher Kern).
- Fig. 6. Erwachsene, wohlernährte ruhende Gregarine (*Mon. agilis*).
- Fig. 7. Erwachsene kernlose *Mon. agilis*.
- Fig. 8. Auflösungserscheinung am Kern von *Mon. agilis*.
- Fig. 9. Dasselbe.
- Fig. 10. Weiteres Stadium der Kernauflösung.
- Fig. 11. Dasselbe Bild, nur an der Seite neu aufgenommene Körnchen. Im Plasma zwei bräunliche Chromatinklumpen und viele Amyloidkörper.
- Fig. 12. Weiter vorgeschrittene Kernauflösung und Neubildung.
- Fig. 13. Neubildung des Kernes.
- Fig. 14—16. Reifungs- und Fortpflanzungserscheinungen am Kern von *Mon. agilis*. Allmähliche Bildung des gefamten Kernes (DELAFIELD'sches Hämatoxylin).
- Fig. 17. Vorderende der jungen *Mon. porrecta*, deren Nukleolus sich auflösen anfängt.
- Fig. 18. Totaler Zerfall des Kernes. a) Vorderende des Tieres, im Plasma mehrere Chromatinklumpen. b) Hinterende des Tieres, ganz hinten ein großer bräunlicher Körper.
- Fig. 19. Auflösung des zerfallenen Kernes der jungen *Mon. porrecta*.
- Fig. 20. Kernlose *Mon. porrecta*.
- Fig. 21. Zerfall des alten Kernes. Am Vorderende Aufnahme neuer Chromatins. Viele Amyloidkörper (*Mon. porrecta*).
- Fig. 22. Gleich darauf folgendes Stadium.









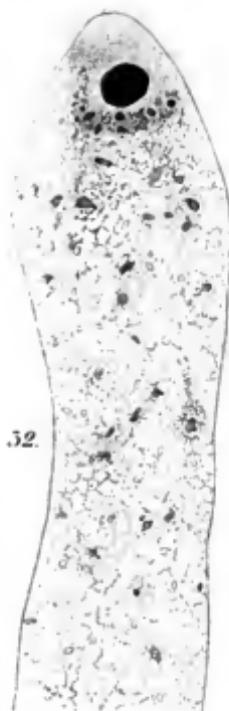
26



27



28



32



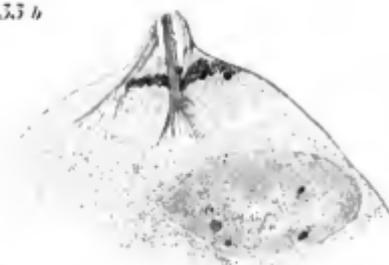
33a



33b



33d



35b



35a

Fig. 23. Der alte Kern verschwunden. Am Vorderende Aufnahme weiterer stark färbbarer Körnchen (*Mon. porrecta*).

Fig. 24. Normale ausgewachsene *Mon. porrecta*, Vorderende.

Fig. 25. Vorderende der erwachsenen *Mon. porrecta*. Nukleolus mit mehreren Vakuolen, Kerngerüst mit vielen Chromatinkörnchen.

Fig. 26. *Mon. porrecta*, Vorderende. Hinter dem ruhenden Kern centrosoma-ähnliches Gebilde.

Fig. 27. *Mon. porrecta*. Vorderende. Zerfall des Nukleolus. Plasma frei.

Fig. 28—31. *Mon. porrecta*. Vorderende. Allmählicher Kernzerfall.

Fig. 32. *Mon. porrecta*. Vorderende. Kern zerfallen, Nukleolus intakt. Im Plasma Chromidien. Wenige Amyloidkörper.

Fig. 33. *Mon. porrecta*. Totaler Kernzerfall. a) Vordere, b) hintere Hälfte.

Fig. 34. *Mon. porrecta*. Neubildung des Kernes. Vom alten Kern im Plasma zurückgebliebene Chromidien.

Fig. 35. Das im Anhang beschriebene Tier.

a) Totalpräparat.

b) Vorderende.

c) Kern.

d) Vakuole mit gefressenen Spermatozoen (?).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [3 1904](#)

Autor(en)/Author(s): Drzew(i)ecki W.

Artikel/Article: [Über vegetative Vorgänge im Kern und Plasma der Gregarinen des Regenwurmhodens. 107-125](#)