

Ueber einige Fälle von Parasitismus bei Infusorien¹⁾.

Von

Dr. J. van Rees in Amsterdam.

Mit Tafel XXXIX.

Im Laufe einiger im Jahre 1876 angestellter Untersuchungen über die Conjugation von Infusorien sah ich verschiedene Arten öfters von Parasiten heimgesucht. Einige Fälle scheinen mir der Beschreibung werth zu sein. Ein Theil davon bietet eine neue Widerlegung der alten Lehre, welche gewisse Parasiten als aus dem Nucleus stammende Embryonen auffasste; ein anderer aber scheint eben diese Lehre einigermassen zu stützen, indem der Beweis geliefert wird, dass sich im Nucleus aus äusserst kleinen Keimen Zellen entwickeln können, welche, nachdem sie innerhalb des Nucleus bedeutend gewachsen sind, sich furchen und schliesslich, zum Zwecke weiterer Entwicklung, das Infusorium verlassen. Die zuerst erwähnten Fälle beziehen sich auf *Vorticella microstoma*, der letztere auf *Oxytricha fallax*.

Vorticella microstoma.

Mehr als einmal war ich so glücklich an dieser Art das epidemische Auftreten von ebendem Parasiten (*Endosphaera*) zu beobachten, bei welchem ENGELMANN²⁾ die Entdeckung vom sich Einbohren der »Embryonen« machte. Das erste Mal traf ich die Epidemie in einem seit drei Tagen in der feuchten Kammer aufbewahrten Tropfen von der Oberfläche von

1) Der Inhalt vorstehender Mittheilung ist einem in den »Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. III Reeks. D. IV. 1877« enthaltenen Aufsätze des Verfassers: »Bijdrage tot de Biologie der Infusoria« entnommen.

2) Th. W. ENGELMANN, Ueber Entwicklung und Fortpflanzung von Infusorien. Morphol. Jahrb. I. Bd. 1876. p. 573.

Wasser, das vierzehn Tage vorher aus dem Utrechter Singel beim physiologischen Laboratorium geschöpft war. Neben *Vorticella microstoma* enthielt der Tropfen noch *Vort. Campanula*, *Chilodon cucullulus*, *Oxytricha fallax* und viele Acineten. Eine der Vorticellen¹⁾ zeigte eine 0,03 mm grosse Endosphaera.

Von dieser wurden eine beträchtliche Anzahl Knospen entwickelt, was immer durch die Entwicklung einer neuen contractilen Vacuole und eines Wimperkreises im Innern des Parasiten angezeigt ward. Viele sah ich auf diese Art im Werden begriffen, oder auch kurz nach dem Ausschlüpfen; an viere gelang es mir den Act des Ausschlüpfens selbst zu beobachten. Er dauerte drei bis fünf Secunden. Die schwer zu verfolgende Bewegung der Knospe durch den Tropfen währte immer bedeutend länger. Nur einmal spielte diese Periode sich in kurzer Zeit ab und gelang es die Knospe während dessen nicht aus den Augen zu verlieren. Um 2^h 50' war sie ausgetreten; um 2^h 56' hatte sie sich eine Vorticelle ausgewählt und nachdem sie erst einige Male an deren Oberfläche entlang sich hin und her bewegt hatte, blieb sie auf der halben Höhe von deren Körper fixirt; allmählig drang sie jetzt in diesen hinein; um 3^h 5' war dies schon zum grössten Theil geschehen, um 3^h 12' war nur noch ein kleiner Rest des Parasiten ausserhalb der Vorticelle zu sehen und 3^h 22' war auch dieser eingedrungen und lag die parasitische Kugel deutlich, wiewohl etwas weniger scharf umschrieben als zuvor, den Kern und die contractile Vacuole zeigend, im Vorticellenkörper. Die Vacuole contrahirte sich regelmässig alle 13 Secunden.

Dieser Fall ist also der Hauptsache nach eine Wiederholung von jenem, den ENGELMANN beobachtet hat; nur weicht der Ort des Fixirens des Parasiten ab; bei ENGELMANN wurde dieser durch den Wirbelstrom der adoralen Spirale gegen den Rand des Peristomdeckels angetrieben, während in dem jetzt beschriebenen und in noch zwei weiteren Fällen, die ich beobachten konnte, der Parasit sich auf halber Höhe des Körpers und zwar mittelst eigener Bewegungen fixirte. Das Entstehen einer Wimperkranzes, den ENGELMANN sich an der inficirten Vorticelle entwickeln sah, blieb jetzt aus, die Vorticelle zog sich zusammen und es folgte in einigen Fällen Encystirung.

1) Nebenbei sei bemerkt, dass dieses Individuum sich auszeichnete durch eine fremdartigen scharf umschriebenen Anhang auf halber Höhe des Körpers, welche dem kleinen Rest eines Microgonidiums, kurz vor seinem vollständigen Verschwinden nach erfolgter Conjugation, nicht unähnlich aussah, dessen Ursprung und Bedeutung mir jedoch räthselhaft blieb. Allerdings gab es Knospen von *Vorticella microstoma* im Tropfen; jedoch möchte ich vermuthen, dass der Anhang nicht daher stammt weil er während der vier bis fünf Tage, in denen ich ihn wahrnehmen konnte, die Gestalt gar nicht wechselte.

Später begegnete ich diesen Vorgängen noch einige Male an Individuen, die sich in grossen Häufen an der staubigen Oberfläche des Wassers gesammelt hatten; einmal, Ende Februar 1876, war die Epidemie dermassen allgemein, dass kaum einige wenige Procente der Individuen ohne Parasiten waren. Viele davon besaßen deren zwei von nicht geringer Grösse, die zuweilen je vier bis fünf contractile Vacuolen enthielten; von solchen Objecten war die Form ganz verzerrt. An mehreren Stellen klebten benachbarte Individuen oberflächlich aneinander, waren aber nie verwachsen. Vielleicht hatte sich in Folge der Infection ein klebriger Stoff an der Oberfläche gebildet.

Vorticella campanula.

Von dieser Art traf ich am 20. März in Grabenwasser, das am 2. desselben Monats geschöpft war, schwärmend neben ganz normalen Individuen einige an, welche neben dem Kern Gebilde enthielten, die mir nicht wohl etwas anderes als Parasiten zu sein schienen: grosse das Licht stark brechende Kugeln, deren Zahl jedoch im lebenden Thier durch die rasche Bewegung desselben nicht zu ermitteln war. Acid. acetic. zeigte an den Kugeln einen einfachen Contour, einen körnigen Inhalt und einen dunkeln, stark das Licht brechenden grossen sphärischen oder ellipsoidischen Kern; eine contractile Vacuole sah ich in den Kugeln nie. Ihre Anzahl schwankte zwischen zwei und acht; je mehr Kugeln, desto kleiner waren sie, wiewohl im selben Objecte sämtliche Kugeln fast immer die nämliche Grösse zeigten.

Nur einmal zeigte sich in einem Objecte eine Kugel grösser als die beiden andern, hatte aber auch zwei Kerne, dicht neben einander, und an der einen Seite die Andeutung einer beginnenden Einschnürung. Ich glaube aus Gesagtem schliessen zu können, dass die Kugeln sich im Vorticellenkörper vermehrten.

Eine Woche lang steigerte sich die Anzahl dieser Objecte den normalen gegenüber ein wenig, sank dann wieder, bis sich keines mehr zeigte¹⁾. Was aus den Parasiten und ihren Trägern wurde, blieb unermittelt.

Oxytricha fallax.

Bei dieser Art traf ich im Mai epidemisch die interessantesten Parasiten an, auf welche ich bisher gestossen bin. In den ersten Entwicklungs-

1) Auch mehrere in feuchten Kammern aufgehobenen Individuen starben nach 4—6 Tagen, ohne dass sich etwas mit den Kugeln geändert hätte.

stadien würde man meinen, eine vollkommene Bestätigung der Hypothese zu sehen, die den Nucleus als keimbereitendes Organ auffasst (man betrachte die Figuren 4 und 5). Die weitere Entwicklung lässt jedoch eine derartige Auffassung nicht zu.

Schon im März hatte ich einige Individuen von *Oxytricha fallax* beobachtet und gezeichnet, die neben den Kernen kuglige Gebilde zeigten, über welche ich im Unklaren blieb. Zweimal war das Wasser im Gefäss seitdem allmählig verdampft gewesen und durch Brunnenwasser ersetzt worden, als ich im Mai sich eine starke Epidemie entwickeln sah und damit Aufschluss über die Bedeutung der früher gemachten Skizzen erhielt. Als mir nach einigen Tagen daran gelegen war, die bis dahin nicht sehr ergiebig dargebotenen ersten Entwicklungsstadien näher kennen zu lernen, zog ich meinen Nutzen aus der Erfahrung, dass Trocknen und Anfertigen einer Infusion bis jetzt der Entwicklung der Parasiten nur vortheilhaft gewesen war. Ich vermischte ein Dutzend Tropfen des die inficirten *Oxytrichinen* enthaltenden Wassers mit dem doppelten Volum Wasser, das normale Objecte enthielt. In wenigen Tagen verdampfte das Wasser und am 7. Juni fand ich in der Infusion die gewünschten Objecte in grosser Zahl vor.

Wie so häufig bei den Infusorien der Fall ist, konnte man auch hier erst nach Tödtung der Objecte zum genauen Studium der im Inneren des Körpers herrschenden Zustände gelangen. Die schönsten Bilder erhielt ich nach rascher Einwirkung von $\frac{1}{2}$ —1% Osmiumsäure und darauf erfolgter Carmin-tinction.

Die jüngsten Entwicklungsstadien der Parasiten zeigten sich im Innern der Kerne als winzige Kugelchen von verschiedenen Dimensionen, einzeln oder zu mehreren, und dann zerstreut in der Kernmasse gelagert, welche bei der zweiten Epidemie ganz homogen war, bei den Individuen der ersten hingegen neben den Kugelchen die öfters auftretenden körnigen Einschlüsse enthielt. In solchen Fällen war es oft schwer, wo nicht unmöglich, von diesen normalen Einschlüssen die kleinsten der fremden zu unterscheiden. Fig. 4 und 5 der Tafel zeigen dies. In der erst genannten z. B. erkannte ich drei grösste, eine mittlere und fünf kleinere; über die hierauf folgenden vier bis fünf kleineren blieb ich im Unklaren.

Derartige Bilder sind es, worauf ich hindeutete, als ich oben von der scheinbaren Bestätigung der Embryonalhypothese sprach. Sie machen ganz den Eindruck als entständen die grösseren Kugelchen aus den bekannten Kerneinschlüssen.

Sehen wir jetzt aber, wie sich die Körperchen weiter entwickelten. Dass man hier mit jungen Zellen zu thun hat, ist ausser Zweifel. Mit

Ausnahme der ganz kleinen Kugeln war in diesen immer central ein sphärischer Kern zu bemerken, entweder heller als die umgebende homogene Masse und ohne Kernkörperchen (Fig. 4), oder mit kleineren (Fig. 1 und 3) oder grösseren Kernkörperchen (Fig. 6) oder, was am meisten der Fall war, dunkler als der übrige Zellinhalt.

Contractile Vacuolen zeigten sich in diesem Stadium, wie auch im ganzen weitem Verlauf der Entwicklung nie¹⁾.

Neben den Objecten, welche die beschriebenen kleinen Kugeln im Kern enthielten, fanden sich in überaus grosser Anzahl Objecte, bei denen die Kugeln schon bedeutend grösser waren; zu gleicher Zeit war sodann eine doppelt contourirte ungefähr 0,0004 mm dicke Zellwand deutlich zu sehen, wenn auch nicht an allen Zellen derselben Grösse mit gleicher Deutlichkeit. Die Wand ist vollkommen glatt und homogen und bleibt dies auch, während die Zelle fortfährt sich noch ansehnlich zu vergrössern.

Indessen haben die wachsenden Zellen die Nucleusmasse, worin sie sich entwickelten, nicht verbraucht, vielleicht nicht einmal benutzt, — in welchem Falle die Ernährung dieser Zellen blos auf Kosten der Endoplasmaflüssigkeit geschehen würde —; allein die Form des Nucleus hat sich, dem innerlich ausgeübten Druck der wachsenden Zellen folgend, meistentheils schon sehr geändert, wobei jedoch der eigene Zusammenhang noch nicht eingebüsst wird. Dies geschieht erst allmähig, nachdem neue Veränderungen in den Zellen stattgefunden haben, welche hauptsächlich darin bestehen, dass sie zur Furchung schreiten. Diese nicht nur bei einer bestimmten Grösse der Zellen auftretende Furchung (siehe Fig. 7 u. 9), woran die Zellwand gar keinen Antheil nimmt, ist dadurch charakteristisch, dass nach der Theilung sich keine Spur von sich abrunden oder zusammenziehen der Theilungsproducte zeigt. Zwar fanden sich einige Bilder vor, wo ein Zurückziehen des ganzen Inhalts von der Wand und namentlich der Theilstücke von einander zu sehen war (Fig. 6 und Fig. 9 die unterste Kugel), allein dies war ohne Zweifel künstlich hervorgerufen, indem es öfters mit dem Liegen des Präparates bedeutend zunahm.

In den meisten Fällen sah ich die ersten Theilungsflächen bis zu 7 oder 8 senkrecht auf einer bestimmten Fläche stehen, — in einigen Bildern in der Zeichnung z. B. senkrecht auf der Fläche des Papiers, — nachdem zuerst entweder zwei Halbkugeln (Fig. 9), oder sofort einige Kugelsectoren gebildet waren (Fig. 6, 7, 9 u. 10). Später folgten dann Theilungen senkrecht auf diese radiären, endlich wieder solche, die den ersten parallel waren.

1) Die in Fig. 7 vorhandenen Vacuolen sind nicht als contractile anzusehen, sondern beim Absterben entstanden.

An vielen Bildern war dies Verhältniss jedoch kaum oder gar nicht zu erkennen und war an den Theilungsflächen nur wenig Regelmässigkeit zu entdecken. In wie fern diese Bilder als Kunstproducte aufzufassen wären, muss ich dahingestellt sein lassen; nur bemerke ich, dass sie beim Liegen der Präparate sich nicht änderten.

Wenn auch die Furchung nicht immer bei einer bestimmten Grösse der Zellen auftritt, so sind doch von den gefurchten Kugeln die grössten durchschnittlich die am meisten gefurchten. Es ist also höchst wahrscheinlich, dass die Zellen während der Furchung wachsen. Im weitesten Stadium der Furchung zeigen die Kugeln dann innerhalb der unveränderten Zellwand eine Anzahl von 15—30 oder mehr, ungefähr gleich grossen, unregelmässig polygonalen, wandlosen Tochterzellen, anscheinend ohne Kerne, indem von dem ursprünglichen Kern während der Furchung jede Spur verschwand.

Inzwischen sind die aus den zwei Nuclei der *Oxytricha* stammenden, im Anfang getrennten Massen in den meisten Fällen, in Folge des bedeutenden Volumenzuwachses, einander näher gerückt; öfters war die Nucleusmasse auch dann noch als ein die Kugeln einschliessendes Ganze scharf contourirt zu sehen (Fig. 40); gewöhnlich jedoch war die Nucleusmasse in diesem Stadium nur noch als ein Rest daran zu erkennen, dass sich das die Kugeln umgebende Endoplasma bei Carmin-tinction stärker roth färbte als das mehr nach aussen gelegene, so dass es schien als hätte die Nucleussubstanz sich dort aufgelöst.

Was die Nucleoli des Infusoriums betrifft, welche während des ganzen geschilderten Processes keine innere Veränderung erlitten haben, so sind diese in dem zuletzt besprochenen Stadium nur noch ausnahmsweise heraus zu finden als zwei einigermaßen angeschwellte, ellipsoidische Körperchen, so ziemlich an der gewöhnlichen Stelle im Körper gelagert, meistens war es aber unmöglich sie von anderen, gleich grossen Kugeln zu unterscheiden.

In dem letzten Stadium bleibt von dem oft von 20—30 Kugeln erfüllten und aufgezehrten Infusorienkörper kaum etwas mehr als eine ziemlich schmale, die Kugeln nach allen Seiten umgebende Schicht übrig, die öfters an Bauch- und Rückenfläche bedeutend hervorgewölbt ist. Der hintere Theil hingegen ist am lebenden Objecte mitunter verschmälert. Die contractile Vacuole sah ich einmal in den vorderen Theil des Körpers gedrängt, gerade vor der adoralen Spirale. Was nach den beschriebenen Vorgängen wohl in vielen Fällen das weitere Geschick der Infusorien ist, meine ich schliessen zu können aus einigen Beobachtungen an in der feuchten Kammer aufgehobenen Objecten, welche ganz oder zum Theil zerflossen,

und die Kugeln also nach aussen treten liessen. Dennoch glaube ich, dass die Kugeln in den meisten Fällen nach aussen gelangen, bevor die Wirthe zu Grunde gegangen sind. Neben den Objecten, die sich wie Fig. 6 u. 7 darstellten, mit zwei getrennten Kugelhaufen, war eine fast gleich grosse Anzahl zu finden, wo sich nur ein derartiger Haufen zeigte, ungefähr in der Mitte des Körpers, gewöhnlich mit unverkennbarem Nucleolus, wie Fig. 8 zeigt. Wie hier waren mitunter eine oder mehrere der Kugeln schon in Furchung begriffen, gewöhnlich jedoch noch keine. Da Theilung bei den Infusorien in diesem wie in den späteren Stadien an den Hunderten Objecten, die ich durchmusterte, nie beobachtet wurde, so giebt es nur eine Erklärung¹⁾: dass einer der beiden Kugelhaufen sammt Nucleusmasse und Nucleolus beim Leben des Infusoriums und ohne directen Schaden für das Thier ausgestossen wurde. Schliesslich gab es Objecte wie Fig. 44, wo in dem sehr verstümmelten Körper meist nichts als ein oder zwei kleine Kügelchen, vielleicht die Nucleoli, mitunter nicht einmal diese, übrig geblieben waren; in einzelnen Fällen auch noch eine der grösseren Kugeln. Und solche Objecte waren nicht selten; man hätte dann meinen können, das Reagens hätte sie kurz vor dem Zugrundegehen fixirt. Aber in einem Präparat von der Höhe der Epidemie waren ungefähr 30 Procent der Objecte in diesem Zustande. Ich muss also annehmen, dass auch nach völliger Entfernung von Nuclei und Kugelhaufen das unmittelbare Absterben der Objecte nicht nothwendig ist; ob dieselben jedoch noch lange in dem fremdartigen Zustande, nur mit Nucleoli, oder selbst ohne diese, im Leben bleiben können, und ob der Besitz dieser letztern unter diesen Umständen noch vortheilhaft ist, ob sich ferner, etwa nach einer Encystirung, vielleicht aus den Nucleoli neue Nuclei entwickeln können, im Anklang an BÜTSCHLI's Theorie, der die Nucleoli für primäre Kerne hält, ob also das Ausgestossenwerden der Kugelhaufen, welches häufiger stattfindet als das Freiwerden durch zerfliessen der Objecte, für die weitere Entwicklung der gefurchten Kugeln der normale Vorgang ist, oder ein abnormaler, zum Nutzen der Infusorien: das sind Fragen, worauf ich die Antwort schuldig bleiben muss. Allein eine neue Epidemie, bei welcher auf diese Punkte speciell geachtet würde, könnte hieüber Licht verschaffen.

In dem Freiwerden der Kugeln liegt für diese die Bedingung zur ferneren Entwicklung; diese erfolgt höchst wahrscheinlich nur für die

1) Nebenbei sei bemerkt, dass während des Auftretens der Kügelchen an einigen Individuen eine »Placenta« beobachtet wurde; einmal befand sich darin eine grosse ungefurchte Kugel. Fig. 5 kann sowohl von einem conjugirt gewesenen wie von einem sich theilenden Individuum hergeleitet werden.

im Infusorium zur höchsten Furchung gelangten. In der feuchten Kammer machte ich über diesen Gegenstand folgende Beobachtungen.

Am 25. Mai hatte sich nahe am Rande des Wassertropfens eine *Oxytricha fallax* festgeschwommen, die nicht weniger als 23, meistens sehr grosse Kugeln mit sich trug, wovon acht in starkem Grade gefurcht. Um 3^h 30' waren 12 Kugeln, wovon vier gefurchte, sammt einem Theile des Endoplasmas herausgetreten, worauf die künstliche Oeffnung sich wieder schloss. In den gefurchten Kugeln ging nach einiger Zeit eine Aenderung vor sich; die Wand wurde allmählig undeutlich und löste sich dann bald auf; zu gleicher Zeit traten die kleinen Tochterzellen ein wenig auseinander, wahrscheinlich indem das Product der gelösten Wand zwischen sie hineindrang; auch rundeten sie sich ab. An zwei der jetzt entstandenen Zellcolonien zeigten sich um 4^h 15' Bewegungserscheinungen; ohne ihre Stellung bedeutend zu ändern, bewegten sie sich sehr langsam und schwach, leise schaukelnd, mitunter 10 bis 12 Minuten ruhend. 4^h 45' fing auch die dritte und bald darauf die vierte Gruppe an; und nachdem um 6^h 20' die *Oxytricha* zerflossen war, zeigten auch die vier übrigen gefurchten Kugeln nach und nach die nämlichen Veränderungen.

Sämmtliche ungefurchte Kugeln blieben regungslos. Eine Gruppe von fünf dieser letzten wurde von einer *Stylonychia Mytilus* verschluckt, bald jedoch wieder entfernt.

Wie viel mir auch an der Kenntniss der weiteren Entwicklung dieser Zellgruppen gelegen war, die späteren Beobachtungen haben mich hierüber nichts weiter gelehrt. In der Nacht konnte ich nur finden, dass an einigen Zellgruppen die Bewegungen immer träger und seltener wurden. Um 3^h hörten sie an einigen ganz auf, andere zeigten sie noch den ganzen folgenden Tag. An diesen sah ich in den kleinen Zellen deutlich einen Kern auftreten. Auch glaube ich einmal feine kurze Cilien beobachtet zu haben, für welche ich jedoch nicht einstehen will. Auch diese Gruppe hörte aber allmählig auf sich zu bewegen; am 31. Mai hatte sich alle zu körniger Masse umgebildet, worin ich vergeblich die Contouren der einzelnen Zellen suchte. An dem Tage sah ich nochmals das spontane Zerfliessen einer *Oxytricha*, wobei es jedoch an den zwei gefurchten Kugeln, welche neben neun ungefurchten da waren, kaum zu Bewegungserscheinungen kam. Wenn ich auch über die weitere Entwicklung dieser Zellen völlig im Unklaren bin, so beweisen dennoch die Bewegungen im Wasser, dass die weitere Entwicklung dort stattfindet und bin ich überzeugt, dass es sich hier um irgend eine Art niederer Algen handelt. Man könnte sich die weitere Entwicklung derart vorstellen, dass die Zellcolonie, nach kürzerem oder längerem Schwärmen und Ruben sich in die einzelnen Zellen auflöste, indem diese letztere

oder deren Theilungsproducte schliesslich sich in eine *Oxytricha fallax* einbohren¹⁾, zum Nucleus vordringen, vielleicht sich noch einmal theilen, und also die Bilder wie 4 und 5 hervorrufen. Dass ich hier nur an ein Einbohren in eine *Oxytricha fallax* denke, findet seinen Grund darin, dass ich bei *Stylonychia Mytilus* und *St. pustulata*, die sich damals neben *Oxytricha fallax* im Gefäss befanden, nie eine Spur von parasitischen Körperchen im Nucleus angetroffen habe.

In der Infusion, welche die zweite Epidemie zur Entwicklung brachte, waren bald keine Exemplare von *Oxytricha fallax* mehr zu finden; ebenso war dies der Fall mit anderen von demselben Gefäss stammenden Infusionen. Diese Thatsache wäre wohl auch ein Beleg dafür, dass die hier beschriebenen Vorgänge als ein Fall von Parasitismus und nicht von Embryonalentwicklung aus dem Nucleus aufzufassen sind.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXIX.

Parasitenepidemie von *Oxytricha fallax*.

Die Figuren 4, 9 und 10 sind bei 850 facher Vergrößerung (ZEISS, F. Oc. 3) gezeichnet, die übrigen bei 450 facher (F. Oc. 1), Fig. 12 nach dem Leben, die anderen nach mit Carmin gefärbten Osmiumpräparaten.

Fig. 1—3. Objecte aus der zweiten Epidemie, im ersten Stadium; keine andere Einschlüsse neben den Parasiten im Nucleus wahrzunehmen.

Fig. 4. Nucleus und Nucleolus aus der ersten Epidemie, im ersten Stadium; neben den Parasiten die gewöhnlichen Kerneinschlüsse.

Fig. 5. Object aus der ersten Epidemie wie Fig. 4.

Fig. 6—10. Objecte mit Parasiten in verschiedenen Stadien von Furchung.

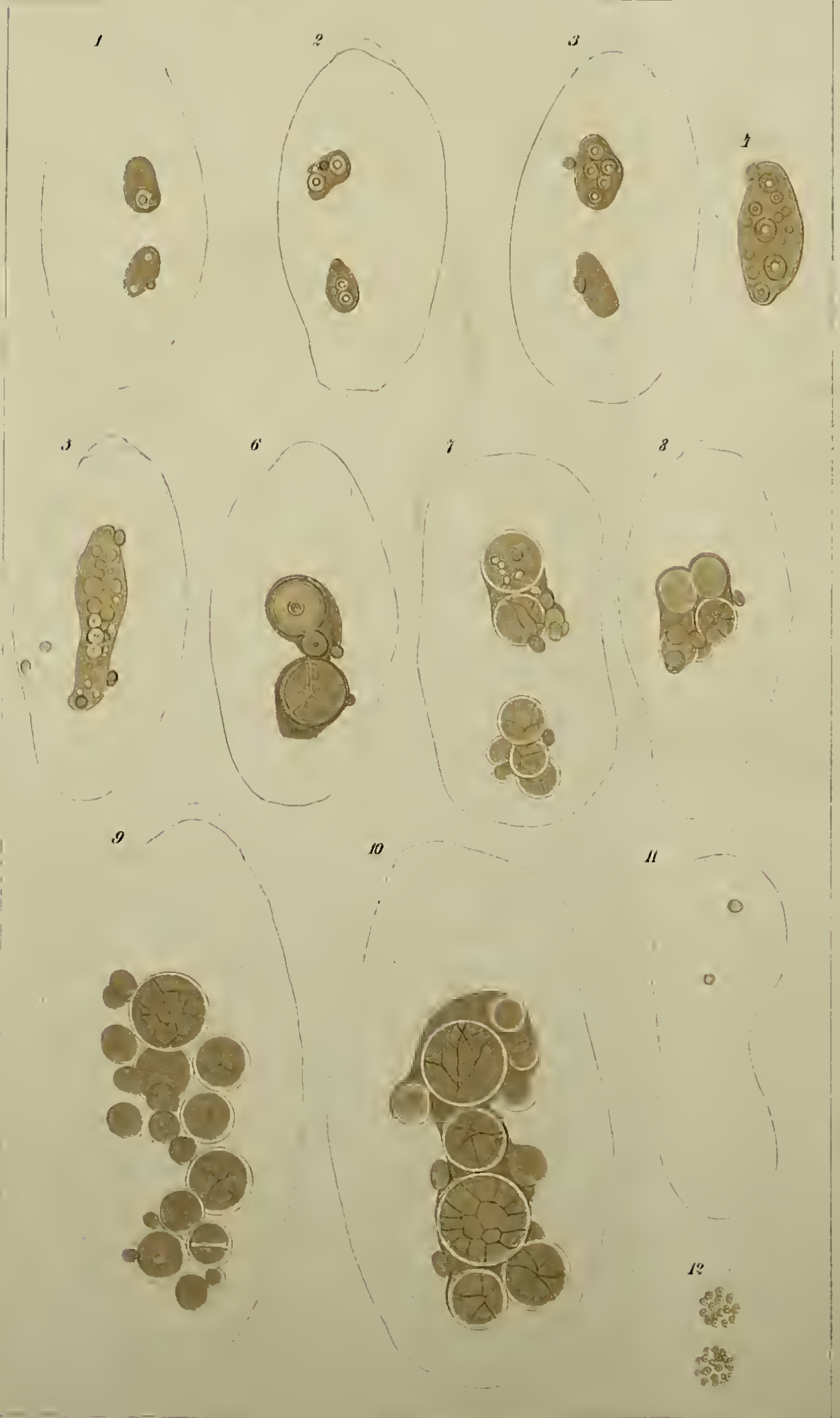
Fig. 8. Von den zwei Nuclei, wie sie in Fig. 7 noch anzutreffen sind, ist einer, mit Parasiten und Nucleolus, entfernt.

Fig. 9—10. Die beiden Kugelhaufen bilden eine zusammenhängende Masse.

Fig. 11. Alle Kugeln sind ausgestossen; der Körper ist verstümmelt.

Fig. 12. Zellengruppen aus den gefurchten Kugeln nach Berührung mit dem Wasser entstanden.

1) Sind vielleicht die kleinen Kügelchen links vom Nucleus, die ich in dem in Fig. 5 wiedergegebenen Objecte antraf, derartige eindringende Zellen?



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Rees J. van

Artikel/Article: [Ueber einige Fälle von Parasitismus bei Infusorien
473-481](#)