

DIE HELIOZOËN

DER

UMGEGEND VON WIESBADEN.

VON

DR. PHIL. EUGEN PENARD
(GENÈVE.)

MIT ZWEI TAFELN.

Aus dem Französischen auf Wunsch des Verfassers übersetzt von
Dr. A. Pagenstecher.



Vorwort.

Vergangenes Jahr gab ich in den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde eine kurze Uebersicht über die von mir in der Umgegend von Wiesbaden beobachteten Heliozoën.

Seit dieser Zeit habe ich meine Beobachtungen erweitert und wünsche diesen interessanten kleinen Organismen einige Seiten zu widmen. Ich beabsichtige hier nicht in ausführlicherer Weise auf die Physiologie und die Struktur der Heliozoën einzugehen, denn diese Arbeit wäre nur eine Wiederholung dessen, was ich anderswo (Archives Belges de Biologie 1889, Archives de la Société de Physique d'Hist. naturelle de Genève, 1889) veröffentlicht habe, sondern will vielmehr eine kurze Beschreibung der Arten geben, welche man um Wiesbaden antrifft, und insbesondere solcher, welche bisher noch nicht beschrieben wurden.

Diese Arten sind verschiedenartig und zahlreich, so dass man die Provinz Nassau als eine der reichsten betrachten kann, die man hinsichtlich der Heliozoën kennt. Ich habe hier eine ansehnliche Zahl bereits beschriebener Typen gefunden neben anderen, die bisher unbekannt waren, und ich glaube, dass man ohne viele Mühe noch mehrere wird auffinden können, denn die von mir verwandte Zeit war nur eine gelegentliche, da der grössere Theil meiner Untersuchungen sich auf ein anderes Gebiet erstreckte (die Rhizopoden als solche). Es ist z. B. sicher, dass *Clathrulina elegans*, Cienkowsky sich in der Umgegend von Wiesbaden findet, da ich zuweilen ihr Skelett gefunden habe, ebenso habe ich zwei oder drei sehr kleine und sicher neue Arten gefunden, die ich aber nicht genügend untersuchen konnte, um sie hier aufzuführen.

Wenn es nun auch meine Absicht nicht ist, hier eine ausführliche physiologische Studie über die Heliozoën zu geben, so scheint es mir doch wünschenswerth, diesen Thieren ein Capitel zu widmen, welches eine allgemeine Idee über ihre Struktur und Funktionen gibt.

I. Allgemeine Bemerkungen.

Im Allgemeinen stellt der Körper der Heliozoën eine sphärische Protoplasma-Anhäufung dar, welche meistens nicht homogen ist, sondern sich in zwei Zonen begrenzen kann; die äussere Zone (Rindenschicht A. Hertwig), welche gewöhnlich aus einem grauen, granulirten Plasma gebildet wird, wurde Ectoplasma genannt im Gegensatze zu der inneren, mehr homogenen und flüssigen Zone, welche das Endoplasma (Marksubstanz) darstellt; dieses letztere, bei einigen Arten central, ist bei der grösseren Zahl der Heliozoën excentrisch ebenso wie der Kern, welchen es immer einschliesst.

Der Hauptkörper der Heliozoën bleibt nicht immer und vollständig nackt; bei der Mehrzahl der Arten umgibt er sich mit einer schützenden Umhüllung, welche in wechselndem Typus variirt und von ganz besonderer Wichtigkeit für das Thier selbst ist, auch einen besonderen Werth für die Bestimmung der Arten hat.

Das Genus *Nuclearia* (*Ciliophrys* i. p.?) hat keine Umhüllung oder umhüllt sich nur zu einer bestimmten Zeit mit einer dicken Lage hyalinen Schleims; bei *Lithocolla* trägt dieser Schleim immer an seiner Oberfläche eine Lage von Steinchen oder von Kieseltrümmern, welche in ihm eingebettet sind. Bei *Actinophrys sol* und *Actinosphaerium Eichhorni* bedeckt sich das Ectoplasma mit Vacuolen, wird schaumig und diese vacuolenhaltige Lage dient als schützende Umhüllung. Aber bei dem grössten Theile der Heliozoën finden wir einen förmlichen Panzer, gebildet aus Kieselschalen, welche sich berührend in der grössten Ordnung aneinander gereiht sind und den Körper mit einer continuirlichen Umhüllung umgeben. Diese Schalen, welche manchmal mehrere Lagen bilden, sind eingebettet in ein hyalines Plasma, welches man gewöhnlich als von schleimiger Beschaffenheit und als ein Ergebniss des Secretes des Thieres ansieht, welches aber vielleicht einen wichtigeren Charakter trägt und das wirkliche Ectoplasma darstellt.

Ausser diesen sich berührenden Schalen gibt es noch recht häufig andere, radiär verlaufende, in der Form spitzer Nadeln, welche den ganzen Körper mit einer Defensivbewaffnung umgeben.

Diese Nadeln, ebenfalls kieseliger Natur, vergrössern sich mit dem Thiere selbst und scheinen sich nur im Schutze eines schleimigen

Ueberzuges zu bilden, der sie immer, wenigstens im jugendlichen Alter bedeckt.

Alle wirklichen Heliozoën besitzen einen Kern, immer im Endosark, aber bei den meisten Arten excentrisch und seine Struktur ist dem Kerne der Rhizopoden analog; d. h. er ist aus einer dünnen und durchscheinenden Membran (Kernmembran) gebildet, in dessen Innern ein Nucleolus (Kernkörperchen) getrennt ist von der Membran durch ein sehr klares, beinahe flüssiges Plasma (Kernsaft), welches sehr reichlich sein kann.

Der Kern ist gewöhnlich einfach; indessen besitzen einige Arten mehrere und besonders *Actinosphaerium* Eichhorni kann deren eine ansehnliche Zahl einschliessen (100 und mehr).

Ausser dem Kern findet man bei allen Heliozoën eine contractile Blase und öfters zwei oder mehrere, sogar bei den Arten, wo die Einheit die Regel; diese Blase, welche denen der Amöben ähnlich, aber gewöhnlich weniger klar ist, gehört dem Ectosack an und sehr häufig sieht man sie zwischen dem wirklichen Plasma und der äusseren Umhüllung hervortreten.

Sie wird belebt durch rhythmische Pulsationen, welche sich plötzlich bilden, um bald auf's Neue an der nämlichen Stelle zu erscheinen und welche im Allgemeinen um so lebendiger und regelmässiger sich zeigen, je kräftiger und beweglicher das Thier selbst ist.

Ausserdem sieht man nicht selten in dem Plasma gewöhnliche Vacuolen, welche keine rhythmischen Erscheinungen zeigen und überall erscheinen können, um allmählich zu verschwinden.

Das Plasma ist häufig von körnigen Elementen verschiedener Art erfüllt, welche bald Nahrungsballen, bald Stärkemehlkörner, Fetttropfen, oder kleine glänzende Körner darstellen, die man als Excretkörner bezeichnet und welche Bütschli mit oxalsaurem Kalk in Verbindung bringen zu sollen glaubt, endlich öfters grüne Körner von Pseudochlorophyll, welche denen ähnlich sind, die man bei verschiedenen Rhizopoden findet und welche eine Art von Symbiose darstellen sollen. Man findet diese verschiedenen Elemente fast ausschliesslich im Ectoplasma; das Endoplasma entbehrt derselben und höchstens findet man in demselben kleine Excretkörner.

Die Pseudopodien der Heliozoën gruppieren sich im Gegensatze zu denen der Rhizopoden, welche alle in einer Gegend entspringen, um den ganzen Körper; sie stellen sehr lange Fäden dar, welche bei einzelnen Arten den

Durchmesser des Körpers um das Drei- und Vierfache erreichen oder noch mehr; sie sind in der Regel sehr fein und für gewöhnlich aus einem hyalinen Achsencylinder gebildet, welcher von einer feinen Protoplasmaschicht umhüllt wird, auf welcher man helle Granulationen bemerkt, welche an Grösse längs den Pseudopodien allmählich zu- und abnehmen. Wir werden später sehen, dass diese Pseudopodien nicht bei allen Arten identisch sind; bei den Formen, welche ich unter dem Namen von Ciliophrys beschreiben werde, sind sie von derselben Natur, wie die gewisser nackten oder schalentragenden Rhizopoden; bei Actinophrys und Actinosphaerium ist der relativ sehr breite Achsenfaden von einer ziemlich starken Lage von Protoplasma bedeckt; Actinolphus hat Pseudopodien, welche mit einem kleinen hyalinen Kopf versehen sind, ähnlich dem der Acineten. Bei der grossen Familie der Acanthocystiden sind die Pseudopodien am charakteristischsten und erlauben am besten die Bewegungen des Thieres zu studiren.

Die Erscheinungen der Bewegung sind sehr interessant bei den Heliozoën. Man kann dieselben dahin zusammenfassen, dass das Thier einige seiner Fäden von sich streckt, welche momentan ihre Starre verlieren, dann erstarren und den Körper nach sich ziehen, indem sie ihn ein wenig von oben nach unten wenden; andere Fäden ersetzen die ersten und ziehen ihrerseits, so dass im Verlaufe des Phänomens das Thier wie ein Ball auf der Tafel rollt und dies zuweilen so schnell, dass es wie eine Spinne zu laufen scheint. Es finden sich in dieser Hinsicht grosse Verschiedenheiten von Art zu Art, und während Ciliophrys sicher amoboid ist, und Actinophrys sich nur sehr langsam fortbewegt, können die Acanthocystiden in einer Minute einen Weg durchlaufen, welcher das Zwölffache ihres Durchmessers beträgt. Bei *Artodiscus saltans* habe ich die Bewegungen am lebhaftesten gefunden; dieses kleine Wesen tanzt zur Rechten und zur Linken, vorwärts und zurück mit einer ausserordentlichen Beweglichkeit und um ihm zu folgen, muss man beständig die Stellung des Mikroskopes verändern.

Man glaubt gewöhnlich, dass die Pseudopodien eine sehr active Rolle bei der Ergreifung der Beute spielten; indessen kann man sagen, dass diese Rolle nur eine secundäre ist. Sobald ein kleiner Organismus mit den Pseudopodien verklebt ist, ziehen sich die letzteren in Wirklichkeit zusammen und nähern so die Beute dem Körper; indess nähert sich die Beute meist von selbst dem Ectosark, und dieser sendet

dann eine amoboide Verlängerung aus, öfters in Form eines Kegels, welcher nach und nach die Beute umgibt, sie in eine grosse Nahrungsvacuole einschliesst und in das Innere des Körpers einzieht.

Bei den Arten, welche mit einem Panzer umschlossen sind, verbreiten sich die verschiedenen Schalen, welche diese Umhüllung bilden, unter der Beute, dann kommen sie wieder um die Nahrungsvacuole hervor und vereinigen sich schliesslich über dem gefangenen Objekt, ihre gewöhnliche Anordnung wieder einnehmend. Bei diesem Prozesse spielt die schleimige Hülle, in welcher die Schalen eingelagert sind, eine völlig active Rolle, ja ich möchte behaupten (wie Maggi und Cattaneo), dass dieser Schleim das wahre Ectosark darstellt und dass man es mit der hyalinen Bekleidung der Amöben zusammenstellen kann, oder mit der vacuolenhaltigen Umhüllung von Actinophrys.

Die Erscheinungen der Reproduction und Multiplication gehören bei den Heliozoën zu den interessantesten, sind aber auch am schwierigsten zu erklären und ihre Kenntniss lässt noch viel zu wünschen übrig. Ich will mich hier darauf beschränken, einige kurze Erläuterungen über diese Erscheinungen zu geben, welche einige Beziehung zu der Verjüngung und Erhaltung des Individuums haben können.

a) Conjugation. Die Conjugation ist bei den Heliozoën eine häufige Erscheinung, besonders bei Actinophrys kann man sie leicht beobachten: zwei Thiere nähern sich, vereinigen sich zuerst mit ihren Pseudopodien, welche ihren Achsenfaden verlieren und werden amoboid, dann treten sie in ihrem vacuolenhaltigen Ectosark zusammen und vermischen sich endlich mit ihrem Endosark, um bald nur ein Individuum zu bilden, während ich nie die Kerne an der Vereinigung Theil nehmen sah. Bei den Acanthocystiden, bei welchen das Phänomen übrigens weit seltener ist, lassen die beiden sich nähernden Individuen zunächst ihre Schalen auseinandertreten und vereinigen sich wieder über dem neuen Individuum.

b) Colonieen. Wenn an der Stelle von zwei Individuen die Vereinigung drei oder mehrere betrifft, so bildet sich eine wirkliche Colonie; bei Actinophrys sind solche Colonieen häufig und können 10—15—20 Individuen darstellen. Indessen behält jedes Individuum, obwohl in der Masse vollkommen aufgegangen, seine Selbstständigkeit; wenn die Colonie, was häufig vorkommt, ihren Ort verändert, so gehen alle Individuen, jedes für sich vor, von einer weit schnelleren Bewegung beseelt, als man solche für gewöhnlich bei dieser Art beobachtet.

Nur bei *Actinophrys* habe ich die Existenz wirklicher Colonieen beobachtet; indess kennt man die Erscheinung auch bei anderen Heliozoën (*Sphaerastrum conglobatum*, Greeff, *Monobia confluens*, Schneider, *Raphidiophrys elegans*, Hartwig und Cesser).

c) Theilung. Diese Erscheinung ist recht häufig, aber in der Mehrzahl der Fälle ist es kaum möglich, mit Sicherheit zu erkennen, ob man eine wirkliche Theilung vor Augen hat oder zwei Individuen, welche nach einiger Zeit der Vereinigung sich wieder trennen. Bei den *Acanthocystiden* nimmt jedes neue Individuum die Hälfte der Umhüllung der Mutter mit sich. Im Moment, wo das Thier sich ausstreckt, um die Biscuitform anzunehmen und sich immer mehr zu verengen, besitzt es bereits stets zwei Kerne, welche sicher aus einer vorgängigen Theilung eines einzigen Kernes entstehen. Diese Theilung wurde schon in gewisser Weise bei einigen seltenen Gelegenheiten verfolgt (Gruber, *Actinosphaerium*) und kann mit derjenigen verglichen werden, die man in gleicher Weise bei einigen Rhizopoden (*Englypha*, Gruber, Schewiakoff) beobachtet hat; der Kern theilt sich in einzelne Theile, welche sich in zwei äquatorialen Haufen sammeln; dann theilt sich jeder Haufen, die einzelnen Fragmente vereinigen sich wieder (indem sie karyolitische Figuren bilden) und jeder der zwei neuen Kerne bedeckt sich allmählich mit einer Kernmembran.

d) Knospenbildung. Wenn an Stelle der Theilung in zwei gleiche Theile sich nur ein kleiner Theil der Oberfläche des Körpers abschnürt, so bildet sich eine wirkliche Knospenbildung. Ich habe ein- oder zweimal (bei *Acanthocystis erinaceus* und *Acanth. turfacea*) das Freiwerden dieser Knospen beobachtet, welche einen Theil des Skeletts der Mutter mit sich nahmen. Vor der Loslösung sind diese Knospen, in welchen man manchmal schon einen kleinen Kern und eine contractile Blase sieht, schon ganz ausgebildet, aber nackt, unter der Umhüllung der Mutter, so dass sie das Aussehen einer mehr oder weniger ausgebildeten Beule haben.

e) Embryonen. Man hat bei einigen Heliozoën (*Clathrulina* Cienk., *Acanthocystis spinifera*, Hertwig) die Bildung innerer Embryonen beschrieben, welche aus dem Körper der Mutter, ohne von einer Umhüllung bedeckt zu sein, ausschlüpfen, und bisweilen sich zuerst mit Hilfe von einer oder mehreren Geisseln bewegen, um amoboid zu werden und sich zuletzt mit einer Membran zu bedecken. Ich habe diese Er-

scheinung allerdings auf eine etwas zweifelhafte Weise constatiren können, bei *Actinophrys sol*, *Acanthocystis erinaceus* und *Acanth. pectinata*. Es ist ebenwohl sehr möglich, dass die sehr kleinen und von einer neuen sichtbaren Kieselschale umgebenen Individuen, welche sich indess augenscheinlich an bekannte Spezies anschliessen (*Acanth. erinaceus*, *A. pectinata*), welche ich zuweilen beobachtete und welche manchmal plötzlich in grosser Zahl erscheinen, mit Embryonen in wachsendem Zustande zusammenhängen.

f) *Exuvation* oder Wechseln der Membran. Es kommt zuweilen vor und besonders zu bestimmten Zeiten, dass die Individuen ihre Schale zerstören, um sie ganz zu verlieren; ich habe dies bei verschiedenen *Acanthocystiden* (*Ac. pectinata*, *erinaceus*, *turfacea*) beobachtet. Dieses Phänomen hat vielleicht nicht allein eine Beziehung zur Verjüngung des Individuums, sondern auch zu einer Art der Copulation, denn ich habe bei *Acant. pectinata* beobachtet, dass die ihrer umhüllenden Membran beraubten Individuen diejenigen mit Begierde aufnahmen, welche sich ihrer Umhüllung eben entledigt hatten und dass sie mit ihnen einen einzigen Organismus bildeten.

g) *Einkapselung*. Die Einkapselung ist ohne Zweifel eine allgemeine Erscheinung bei allen Heliozoën; die Cysten, welche beinahe immer eine doppelte Umhüllung haben, deren äussere kieselhaltig ist, sind bei mehreren Arten beschrieben worden. Ich selbst habe nur bei *Actinophrys sol* die Bildung dieser Cysten beobachten können. *Actinophrys* zieht sich, wenn die Umstände für sein actives Leben ungünstig werden, in eine doppelte Cyste zurück, von denen die äussere warzig, von kieselhaltigen Plättchen gebildet wird, während die innere frei und membranös ist. Im Frühjahr füllt sich das junge Thier mit Wasser und mit Vacuolen, und indem es sich aufbläht, lässt es die äussere Schale aufbrechen, welche es langsam verlässt, nachdem es ebenso die innere Umhüllung durchbrochen hat. Sein Ectoplasma stellt zuerst nur eine hyaline Zone ohne Vacuolen dar, aber bald bilden sich diese Vacuolen auf der ganzen Peripherie zugleich mit den Pseudopodien; diese letzteren sind im Anfange sehr fein und denen der *Acanthocystiden* analog, dann verdicken sie sich; die contractile Blase erscheint auch sehr bald und hat keinen anderen Ursprung als die gewöhnlichen Vacuolen des Ectosarkes.

In den meisten Fällen ist die Einkapselung nichts anderes als die Erscheinung der Erhaltung des Individuums, aber es ist unzweifelhaft, dass sich das Thier bisweilen innerhalb der Cyste theilt und zur Bildung mehrerer jungen Actinophrys Gelegenheit gibt.

Die Heliozoën bewohnen Bäche, Sümpfe, überschwemmte Wiesen u. s. w., wo sie sich zwischen den Algen und Wasserpflanzen umhertreiben; wiewohl sie nicht sehr wählerisch in der Qualität des Wassers sind, so ziehen sie doch die relativ klaren Wasser vor und ertragen nicht so leicht wie die Amöben längeren Aufenthalt in verdorbenem Wasser. Wie die schalentragenden Rhizopoden lieben sie die Kieselsäure und sind nicht zahlreich in den ausschliesslich kalkigen Gegenden. Ihre Nahrung besteht entweder in kleinen Algen und Wasserpflanzen, oder in kleinen Thieren, Infusorien, Monaden u. s. w. Sie scheinen im Allgemeinen der thierischen Nahrung den Vorzug zu geben, indess glaube ich nicht, dass irgend eine als ausschliesslich carnivor betrachtet werden kann, nicht einmal Actinophrys und Actinosphaerium, welche trotz dem unglaublichen Verzehren von kleinen Infusorien und selbst von Rotiferen, manchmal ebenwohl vollgestopft sind mit Diatomeen, Desmidiaceen und anderen Elementen vegetabilischer Natur.

II. Systematik.

Ciliophrys hyalina, spec. nova.

Fig. 1 bis 3.

Körper klein, ungefärbt, nackt, abgerundet, aber zu Abänderungen geneigt, welche ihn mehr oder weniger oval oder verlängert erscheinen lassen, ohne jemals Lappenbildung oder amoboide Verzweigungen hervorzurufen; er ist im Allgemeinen sphärisch, kann sich aber erheblich abplatteln während der Bewegung. Man unterscheidet an ihm eine äussere hellere Zone (Ectosark), welche allmählich und ohne bestimmte Begrenzung in ein granulirtes Endosark übergeht, welches im Allgemeinen Excretionskörner und verdaute Nahrung enthält. Dieses Endosark selbst ist im Centrum heller und hat hier ein mehr flüssiges Plasma, welches den Kern umgibt.

Kern ziemlich gross, grauweiss, gewöhnlich wenig sichtbar, normaler Weise central, aber zuweilen nach rechts oder links verdrängt durch die von dem Thiere aufgenommene Beute (z. B. Diatomeen, Desmidiaceen u. s. w.). Contractile Blase gewöhnlich einfach, auf dem Ectosark vorstehend, welche es herausdrängen kann; sie ist träge in ihren Bewegungen; selten kommen zwei vor. Pseudopodien fadenförmig, hyalin, kaum granulirt, relativ kurz, das Thier umgebend, aber auch öfters nur in einer horizontalen Ebene und wie die Pseudopodien der Amöben functionirend. Im Allgemeinen sind sie sehr gerade, manchmal wellenförmig und können schnell ihren Platz wechseln, aber ohne wie Geisseln zu schlagen. Zuweilen verlängert sich eine oder mehrere der Pseudopodien und verdicken sich etwas, um das Individuum an einem vegetabilischen Halm oder einem anderen Halt zu befestigen.

Das Thier nährt sich hauptsächlich von kleinen vegetabilischen Organismen und von oft recht grossen Diatomeen, welche es in der Art der Amöben ergreift, indem es sie in eine Vacuole einschliesst. Durchmesser: 0,015 — 0,020 mm. Diese Art, welche ich in grosser Anzahl in stehendem klaren Wasser gefunden habe, schien mir zum Genus *Ciliophrys* von Cienkowsky zu gehören, aber unterscheidet sich davon, dass sie keinen Geisselzustand zeigt, wo die Pseudopodien verschwinden, um einer oder zwei ausgebildeten Geisseln Platz zu machen. Da es indessen nicht unmöglich ist, dass dieser Flagellatenzustand von der Jahreszeit abhängt oder von Umständen, welche Beziehungen zum umgebenden Medium haben, so habe ich sie unter keinem anderen Namen als der einer *Ciliophrys* beschreiben zu sollen geglaubt, wenn ich auch zugebe, dass dieser Name nur als ein provisorischer betrachtet werden darf.

Jedenfalls ist diese Form nicht identisch mit *Cyliophrys infusorium* von Cienkowsky, welche vielmehr einem kleineren Organismus entsprechen würde, welchen ich in einer anderen Wasserlache beobachtet habe, wo die amoboiden Individuen gemischt waren mit solchen, welche mit wirklichen Geisseln versehen waren; ich habe sie aber zu wenig studirt, um sie hier beschreiben zu können.

Ciliophrys hyalina scheint ebenso sehr grosse Verwandtschaft mit dem Genus *Nuclearia* zu haben, indess hindern mich der immer centrale und einfache Kern, die kaum granulirten Pseudopodien, ebenso wie die ganze Lebensweise, sie mit dieser Gruppe zu vereinigen.

Ciliophrys coerulea, mihi. *)

Fig. 4 und 5.

Körper klein, abgerundet, nackt, immer mit Körnchen erfüllt, welche dem Thiere eine bläuliche Färbung geben, ohne dass sich Ectosark und Endosark deutlich differenziren; indess umgeben von einer dünnen Lage von nicht granulirtem Plasma.

Kern stets central, umgeben von einem Kranz von klarem Plasma. Contractile Blase gewöhnlich einfach, träge, zuweilen deren zwei oder drei; oftens auch kleine Vacuolen im Plasma.

Pseudopodien verlängert, sehr fein granulirt, indess weniger als bei den Acanthocystiden; sie functioniren vielmehr wie die der Amöben und ziehen das Thier an sich heran, erhebliche Veränderungen hervorbringend.

Durchmesser: 0,012 bis 0,015 mm.

Ich habe diese kleine Art zu Tausenden angetroffen und sie während ganzer Monate verfolgt. Die Thiere, welche meine Gefäße füllten, schienen mehr oder weniger parasitisch zu leben und erfüllten öfters den Körper der Rotiferen, aus deren Mund oder After man sie austreten sah, nachdem sie den Inhalt des Thieres geleert hatten. Oft waren sie in erheblicher Anzahl darin eingeschlossen und von einander durch eine Lage von an der Peripherie erhärtetem Schleim getrennt; beim Austreten verloren sie diesen Schleim und sie krochen hinweg, indem sie sich wie Amöben abplatteten.

Andermal habe ich welche beobachtet, die frei geworden, von einer festen Lage von Schleim umgeben waren, der von glänzenden Strahlen durchzogen war. Oefters habe ich auch die Bildung von Cysten vor sich gehen sehen, welche nur durch Erhärtung der vom Ectosark secretirten schleimigen Hülle entstehen; das Thier verliert seine Cyste, indem es sie einfach resorbirt oder indem es sie in eine unbegrenzte Zahl von feinen Schalen zerfallen lässt, welche den Körper wie mit einem aschenfarbigen Ueberzug bedeckt erscheinen lassen. Ich habe bei dieser Art auch Erscheinungen der Conjugation und Spaltung gesehen, aber ohne sie im Detail verfolgen zu können.

*) Ich habe diese Art ausführlich in den Archives de Biologie (1889, T. IX) ebenso wie die folgenden beschrieben: *Actionophrys sol.*, *Acanthocystis pectinata*, *Acant. turfacea*, *Acant. erinaceus*, *Acant. albida*.

Ciliophrys coerulea unterscheidet sich von der vorhergehenden Art durch geringere Grösse, wie auch durch die blaue Farbe, welche auf den glänzenden Körnern beruht, von denen der Körper stets erfüllt ist. Ich glaubte lange, dass *Ciliophrys coerulea* eine embryonale Form wie *Acanthocystis pectinata* darstellen könne, erst seit der Veröffentlichung der Arbeit, in welcher ich diese Art beschrieb, habe ich mich überzeugt, dass diese beiden Thiere in Wirklichkeit nichts mit einander gemein haben.

***Actinophrys sol*, Ehrenberg.**

Fig. 6 und 7.

Körper sphärisch, ungefärbt, ohne bedeckendes Skelett, aber an der Oberfläche bedeckt von einer Lage von Vacuolen (Ectosark), welche durch gegenseitige Pressung hexagonale Alveolen bilden. Unter dem vacuolenhaltigen Ectosark findet sich ein grauweisses, fein granulirtes Endosark.

Kern sehr gross, central, mit einer hyalinen dicken und soliden Kernmembran und mit einem einfachen oder getheilten Kernkörperchen, welches in einem reichlichen Kernsaft schwimmt. Contractile Blase sehr gross, hervorspringend aus dem Ectosark und zuweilen ein beträchtliches Volumen ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des Durchmessers des Thieres) erreichend. Oefters gibt es deren zwei oder mehr. Pseudopodien gerade, nach allen Richtungen des Raumes ausstrahlend, linear, selten mehr als die doppelte Grösse des Körpers selbst erreichend; sie enthalten im Innern einen starren, breiten durchscheinenden Achsenfaden, welcher in die Vacuolen des Ectosarks eindringt und den durchscheinenden Körper durchsetzt bis auf die Kernkapsel, ohne aber in diese letztere einzudringen; dieser Achsenfaden erscheint oder verschwindet je nach Umständen und wenn er fehlt, können die Pseudopodien amoboid werden. Das Plasma, welches den Achsenfaden bedeckt, trägt zahlreiche Granulationen, welche längs der Pseudopodien sehr langsam zu- und abnehmen.

Durchmesser 0,040—0,050 bei dem erwachsenen Thiere, sehr viel kleiner bei den jugendlichen, von denen man sehr wohl entwickelte Individuen finden kann, welche nicht mehr als 0,010—0,015 messen.

Ich habe diese Art längere Zeit studirt und anderswo eine ausführliche Beschreibung gegeben. Sie ist eine der am längsten bekannten Heliozoën, denn in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erwähnen sie schon Joblot und später O. F. Müller. Ich habe

bei Actinophrys Erscheinungen der Conjugation, Theilung, Einkapselung, wahrscheinlich der Knospenbildung, und der Bildung cilientragender Embryonen beobachtet. Man bemerkt auch das häufige Vorkommen von Colonieen, aus 3 bis 15 Individuen und noch mehr zusammengesetzt, Colonieen, in welchen sich die Thiere ineinander bilden, aber doch mehr oder weniger ihre Selbstständigkeit bewahren. Actinophrys bevorzugt hauptsächlich animale Nahrung; es fängt mit grosser Schnelligkeit Monaden und Infusorien oder Rotiferen, indessen auch Algen und Diatomeen, welche es öfters in eine ansehnliche Vacuole einschliesst (Fig. 7).

Sobald sich ungünstige Umstände für seine Entwicklung bilden, bildet es sich Cysten mit doppelter Umhüllung, deren Aeusseres kieselhaltig ist und tritt aus diesen im Frühjahr aus, nachdem es dieselben ganz zerstört hat. Uebrigens kann Actinophrys sehr lebendig bleiben bei einer sehr niedrigen Temperatur und ich habe es in Wasser von 0° oft sehr wohl angetroffen.

Actinosphaerium Eichhorni, Ehrenberg.

Fig. 8 bis 10.

Körper sehr gross, sphärisch, durchscheinend, mit einem Ectosark, welches in eine breite und wohlbegrenzte Lage von Vacuolen umgebildet ist, welche gegen einander gepresst eine alveolare Begrenzung bilden. Endosark grauweiss, fein gekörnt, in sich eine ansehnliche Zahl (bis 60, 100 und mehr) Kerne, ähnlich denen von Actinophrys einschliessend.

Contractile Blasen wie bei dieser letzten Art, aber immer ziemlich zahlreich. Im Allgemeinen auch eine grosse Zahl von gewöhnlichen Vacuolen, welche (wie die alveolaren Vacuolen des Endosarks) kleine Körner mit Molecularbewegung einschliessen.

Die aufgenommene Nahrung wird in Vacuolen eingeschlossen und meistens ist eine mehr oder weniger bedeutende Menge der Beute in Verdauung in einem Knäuel in einer gemeinsamen Vacuole vereinigt, welche endlich nach aussen berstet und ihren Inhalt entleert.

Pseudopodien, ähnlich denen von Actinophrys, relativ kleiner als bei dieser letzten Art; der Achsenfaden geht durch das Ectosark, aber verbleibt in den äusseren Lagen des Endosarks, ohne in das Innere des Körpers einzudringen.

Durchmesser 0,150—0,300 mm.

Diese schöne Art ist nicht häufig bei Wiesbaden; ich habe sie an zwei Localitäten aufgefunden, bei Beausite und bei Schwalbach.

Was bei *Actinophaerium* beim ersten Anblick auffällt, ist seine grosse Aehnlichkeit mit *Actinophrys sol*, eine Aehnlichkeit, welche so gross ist, dass man diese Art leicht als eine normaler Weise coloniale Form dieser letzteren ansehen könnte. Die Gründe, welche für diese Ansicht sprechen, wären die folgenden:

1. Die Pseudopodien von *Actinosphaerium*, welche völlig ähnlich sind denen von *Actinophrys*, sind ebenwohl von fast gleicher wirklicher Grösse, das heisst einer relativ viel geringeren Grösse im Verhältniss zum Volumen des Thieres; sie treten nicht bis in's Innere des Körpers, was natürlich ist, da das innere Plasma alle Glieder der Colonie in einem einzigen, sehr voluminösen Endosark vereinigt.
2. Die Kerne, von derselben Grösse und Gestalt wie bei *Actinophrys*, sind immer zahlreich, was schon ein normales Vorkommen bei Heliozoën ist, und ihre Zahl ist um so beträchtlicher, je nachdem das Thier selbst an Grösse wächst.
3. Die contractilen Blasen sind immer recht zahlreich, wenn auch weniger als die Kerne.
4. Ich habe bei *Actinophrys* beobachtet, dass, wenn ein Reagenz (vielleicht Carmintinctur) das Thier zu tödten im Begriff steht, das Endosark sich plötzlich zu einer zusammenhängenden Kugel zusammenzieht, vollständig geschieden vom Ectosark, welches sich seinerseits loslöst, und wenn man an zwei vereinigten Individuen operirt, bilden sich zwei solcher Kugeln, welche deutlich getrennt sind; das nämliche tritt bei *Actinosphaerium* ein, aber an Stelle einer einzigen Kugel bildet sich eine beträchtliche Anzahl wohl von einander geschiedener.

Auf der anderen Seite ergibt sich als einzige auffallende Verschiedenheit zwischen *Actinosphaerium* und den Colonieen von *Actinophrys*, dass, während die letzteren in ihren Umrissen ungleich sind und die Thiere regellos aneinander geheftet sind, indem man jedes Thier für sich äusserlich hervortreten sieht, bei *Actinosphaerium* die ganze Masse gleichmäfsig sphärisch erscheint und dass das vacuolenhaltige Ectosark eine weit grössere Regelmäfsigkeit zeigt, als bei *Actinophrys*.

Da es auf der anderen Seite bekannt ist, dass *Actinosphaerium* allmählich wächst und dass seine Kerne sich langsam in Folge eines Theilungsvorganges an Zahl vermehren, so darf man die Eigenthümlichkeit von *Actinosphaerium* nicht in der einfachen Vereinigung von Individuen suchen, welche vorher getrennt gelebt haben, sondern man kann sich vielmehr die Sache so erklären, dass *Actinosphaerium Eichhorni* eine selbstständige Species ist, indess von *Actinophrys* herstammend und vielzellig, das heisst eine Colonieform darstellend, die in ihrer Entwicklung fixirt ist und bei welcher jedes Individuum, welches aus einer Theilung entsteht, ein integrierender Bestandtheil des mütterlichen Thieres bleibt.

Wenn diese Hypothese der Wirklichkeit entspräche, so hätten wir hier eine ähnliche Erscheinung, wie sie bei einigen Colonieen-bildenden Radiolarien (*Collozoum*, *Sphaerouzoum*) vorkommt, wo die Functionen eines jeden Individuums im Besonderen die ganze Allgemeinheit angehen und welche in gewisser Art vielzellige Organismen darstellen.

***Actinolophus capitatus*, spec. nov.**

Fig. 11.

Körper sphärisch oder leicht ellipsoid, blaugrün, erfüllt mit runden glänzenden Kugeln und von einer sehr dicken schleimigen und vollkommen hyalinen Hülle umgeben. Das Thier sitzt auf einem hellen chitinösen Stil, welcher zwei- bis dreimal so lang ist als der Körper und sich mit einer seiner Enden auf einer Unterlage stützt, mit der anderen auf der Oberfläche der schleimigen Hülle, in welche er nicht eindringt.

Pseudopodien lang, nicht sehr zahlreich (10 bis 15), leicht granulirt, gerade, oder im Gegentheil gelenkig und sich nach Belieben zurück- und einziehend; sie sind an ihrer Spitze mit einem kleinen abgerundeten hyalinen Köpfchen versehen und treten mit dem anderen Ende in das Innere des Körpers ein, nachdem sie die schleimige Hülle durchbrochen haben. Sie scheinen des Achsenfadens zu entbehren.

Kern exentrisch, rund, beim lebenden Thiere unsichtbar, auf Einwirkung von Carmin hervortretend; er ist in einen helleren Endosark eingebettet. Contractile Blase ziemlich gross, sehr träge, aber regelmäßig schlagend unter der schleimigen Hülle.

Durchmesser: 0,030 mm ohne den Stil.

Ich habe nur ein Exemplar dieser Art in einem Bache bei Schwalbach aufgefunden, aber ich habe es lange genug beobachten können. Der Stil ist durchsichtig oder leicht grünlich, fest und widersteht lange der Einwirkung von Schwefelsäure, die schleimige, vollständig durchsichtige Zone würde unsichtbar sein ohne die Anwesenheit von Staubtheilchen, die ihr anliegen, und des Stils, welcher sich plötzlich an sie ansetzt, ohne einzudringen. Die Pseudopodien erinnern sonderbarer Weise an die der Acineten und sind die Ursache, dass ich lange Bedenken getragen habe, dieses Thier als eine Heliozoë zu betrachten; indessen der Stil, welcher dem von *Clathrulina elegans* analog ist, dann der excentrische Kern und endlich die Thatsache, dass F. E. Schulze unter dem Namen von *Actinolphus* einen Organismus beschrieben hat, welcher die grösste Verwandtschaft mit dem vorhergehenden hat, das Alles bestimmte mich, hier von der Art zu sprechen, welche ich selbst aufgefunden habe, obwohl ich zu der Ansicht neige, sie als eine Art sehr merkwürdigen Ueberganges zwischen den Heliozoëen auf der einen und den Acineten auf der anderen Seite zu betrachten. Keinenfalls ist sie *Actinolphus pedunculatus* von Schulze, welche birnförmig, mit einem weit dickeren Stil versehen ist und im Einklange mit ihrem marinen Leben keine contractile Blase besitzt.

Lithocolla globosa, F. E. Schulze.

Fig. 12.

Körper klein, eingehüllt in eine Lage von Schleim, welche auf ihrer Oberfläche eine Umhüllung von kleinen Quarztheilchen trägt.

Contractile Blase normal. Inneres Plasma öfters erfüllt mit Nahrungstheilchen und vielleicht mit Pseudochlorophyll. Pseudopodien hyalin, ein wenig körnig, relativ kurz, zahlreich, mittelst deren das Thier sich rasch vorwärts bewegt, indem es wie eine Kugel sich dreht.

Durchmesser: 0,025—0,035 mm.

Diese kleine Form ist selten; ich habe sie bei verschiedenen Gelegenheiten gesehen und jedesmal in wenig zahlreichen Individuen. In einer der Lachen waren die Individuen an Stelle der eckigen Quarzfragmente mit dicken, glänzenden und amorphen, aber nicht eckigen Schüppchen besetzt, welche vom Thiere selbst gebildet zu sein schienen.

Unter den Individuen, welche in dieser letzteren Form erschienen, beobachtete ich eines, welches seine Umhüllung ganz verloren hatte.

Lithocolla globosa wurde von F. E. Schulze in der Ostsee gefunden; Bütschli citirt sie unter den Arten, deren Stellung unter den Heliozoöen zweifelhaft ist. Möglicher Weise ist die von mir gefundene Form nicht völlig identisch mit der von Schulze, indess habe ich keinen genügenden Grund zur Trennung gefunden.

Heterophrys tenella, spec. nov.

Fig. 13 und 14.

Körper sehr klein, hellbläulich, mit zarter Umhüllung, bedeckt von einer Lage von sehr feinen Flittern und Körnern, unter welchen zahlreiche radiäre Fäden hervortreten, die in die Masse eingesenkt sind.

Pseudopodien lang, fein, punktirt. Der Körper zeigt eine wohl ausgeprägte Differenzirung und ein Ectosark voll von Körnern und ein exentrisches helleres Entosark, welches einen blassen Kern umschliesst.

Contractile Blase normal, öfters zwei im Ectosark.

Durchmesser: 0,015—0,020 mm.

Man ist noch nicht ganz im Reinen über die Natur der Umhüllung bei dem Genus *Heterophrys*, eine Umhüllung, die einen sehr feinen Filz darstellt, welcher mit Fäden und Punkten durchsetzt ist. Obwohl ich hierüber keine völlig abschliessenden Untersuchungen gemacht habe, so bin ich doch, wie vor mir schon Hertwig und Lesser, der Ansicht, dass die Bekleidung von *Heterophrys* kieselhaltiger Natur ist.

Man hat zwei Arten von *Heterophrys* beschrieben; *Het. myriopoda*, Archer und *Het. marina*, Hertwig und Lesser, welche beide viel grösser als die von mir gefundene Art sind.

Pompholyxophrys exigua, Hertwig und Lesser.

Fig. 15.

Körper klein, kugelig, aber zu grossen Veränderungen geneigt, bedeckt mit einer Umhüllung von abgerundeten, kieselhaltigen, ausserordentlich kleinen Körnern (0,0005 mm?), welche auf verschiedene Lagen vertheilt, aber von einander frei sind und manchmal um die Basis der Pseudopodien aufsteigen. Pseudopodien lang und frei, punktirt.

Contractile Blase normal, gross; zuweilen existiren deren zwei. Trennung von Ectosark und Endosark undeutlich. Kern (?)

Ich habe von dieser Art nur ein einziges Individuum beobachten können, welches indess recht wohl mit *Pompholyxophrys exigua* von Hertwig und Lesser übereinstimmt; der Körper war ausgefüllt mit Nahrung in Verdauung, welche verhinderte, den Kern zu sehen.

Raphidiophrys pallida, F. E. Schulze.

Fig. 16 bis 18.

Körper gross, blass mit grauweissem, granulirtem Plasma, ohne bestimmte Abgrenzung in Endosark und Ectosark. Die Bekleidung besteht in grossen kieseligen Nadeln, welche an beiden Enden zugespitzt, zahlreich, tangential zur Membran gelegen und mit der Convexität ihrer Krümmung immer gegen das Centrum des Thieres gerichtet sind, oder in Abständen sich auf einer Verlängerung des Plasma's erheben, so dass sie der Umbüllung eine Sternform geben.

Pseudopodien sehr lang, starr, granulirt.

Contractile Blase gross; zuweilen sieht man eine zweite.

Durchmesser: 0,050—0,060 mm ohne die sternförmigen Verlängerungen.

Ich habe auch von dieser Art nur ein einziges Individuum beobachtet, welches ich im grossen Weiher des Curhauses gefunden habe; sein Plasma war bedeckt mit glänzenden Körnern (Excretkörner, amyllum) und Nahrungskörnern, welche den Kern zu sehen verhinderten. Nach Einwirkung von Carmin auf das Thier sah ich vier oder fünf kleine Kerne, welche sich sofort färbten, in dem Plasma von einer Seite zur anderen vertheilt erscheinen, die gewöhnliche Erscheinung derjenigen der Heliozoën darstellend.

Die Nadeln sind sehr gross (10—15 Mikromillimeter und mehr); in bestimmten Entfernungen sammeln sie sich zu regulären Bündeln, welche um das Thier Strahlen bilden, deren Länge die des ganzen Körpers übertreffen kann; es schien mir, als ob diese Strahlen nichts zu thun hätten mit den gewöhnlichen Pseudopodien, um welche die Nadeln sich angesammelt hätten.

Da es bekannt ist, dass die Nadeln bei dem Genus *Raphidiophrys* unter sich verschiedene Anordnungen je nach den Individuen und vielleicht von einem Augenblick zum anderen bei demselben Exemplare bilden können, so glaube ich das von mir beobachtete Thier nicht von *Raphidiophrys pallida* von Schulze trennen zu dürfen, wenn auch das

letztere keine eben so lange sternförmige Verlängerungen hat und die von Schulze gegebene Figur nur einen Kern zeigt; indess ist es sehr wahrscheinlich, dass bei dem Individuum, welches ich selbst gesehen habe, die kleinen Kerne aus einer Theilung eines einzelnen Kernes hervorgingen, wie dies sich öfters bei den Rhizopoden im Allgemeinen zeigt.

Ich glaube nicht, dass bei dem Genus *Rhaphidiophrys*, ebenso wie bei *Heterophrys* und anderen Heliozoën (*Pompholyxophrys*, *Diplocystis* u. s. w.) die Nadeln in eine völlig schleimige Masse versenkt sind, wie dies Archer behauptet, sondern ich möchte mich der Ansicht Schulze's anschliessen, welcher annimmt, dass die Nadeln durch ein sehr zartes Plasma vereinigt werden, welches durch die Substanz der Basis der Pseudopodien gebildet wird, das sich nach rechts und links ausbreitet.

***Rhaphidiophrys elegans*, Hertwig und Lesser.**

Fig. 19.

Körper sphärisch, hell, mit deutlicher Trennung in ein gewöhnlich von Körnern und Nahrungsbällen erfülltes Ectosark und ein mehr flüssiges excentrisches Endosark. Die Bekleidung besteht in gebogenen, feinen, kieseligen Nadeln, welche viel kleiner sind als bei der vorhergehenden Art, und welche auf einander regellos oder in gewisser Ordnung folgen, aber ohne regelmässige Verlängerungen zu bilden.

Pseudopodien sehr lang, starr, granulirt mit Achsenfäden, welche oft bis in die Mitte des Körpers sichtbar sind, wo sie sich vereinigen, einen kleinen hellen Fleck bildend.

Kern gross, excentrisch, im Endosark. Contractile Blase normal, im Ectosark; oft sieht man deren zwei.

Durchmesser: 0,025—0,040 mm.

Diese Art ist viel kleiner als die vorhergehende, ich habe sie verschiedentlich aufgefunden, aber sie ist im Ganzen selten. Leidy hat sie als gewöhnlich in Colonieen lebend beschrieben, ich habe nur Einzelindividuen gesehen.

***Pinacocystis rubicunda*, Hertwig und Lesser.**

Fig. 20 und 21.

Körper röthlich, völlig sphärisch, indess im Stande sich leicht gegen ein Hinderniss abzuplatten, um sehr schnell die rundliche Gestalt wieder anzunehmen. Membran wird gebildet von sich berührenden Schüpp-

chen, welche kurz, linsenförmig und in einander geschachtelt sind in vollkommener Ordnung (die aufsteigende Parthie einer Schuppe ist regelmässig zwischen die zugespitzten Enden von zwei anderen eingefügt), so dass eine continuirlich erscheinende Umhüllung gebildet wird.

Keine radiären Nadeln, aber die Umhüllung ist bedeckt mit einer feinen Lage von hellem, gezacktem Plasma.

Pseudopodien sehr lang, ein wenig granulirt und sehr zahlreich, sehr lebendig in ihren Bewegungen. Plasma sehr bestimmt differenzirt in ein Ectosark von ziegelrother Farbe, welches gewöhnlich mit Körnern und Nahrungsballen erfüllt ist, und in ein Endosark, welches hell und excentrisch ist und einen blassen Kern enthält*).

Contractile Blase gross im Ectosark. Durchmesser 0,035 mm. Ich habe nur einige Exemplare dieser Art im grossen Curhausweiher gefunden. Die Bewegungen des Thieres waren die raschesten, die ich bei irgend welchen Heliozoën (ausser *Artodiscus saltans*) beobachtet habe und vollzogen sich in der gewöhnlichen Weise, indem das Thier wie eine Kugel rollte.

***Acanthocystis turfacea*, Carter.**

Fig. 22 bis 26.

Körper rund, grünlich oder bläulich, umgeben von einer aus sich berührenden kleinen, dicken, linsenförmigen, kieselhaltigen Schüppchen bestehenden Umhüllung, welche in regelmässiger Ordnung aufgereiht sind, so dass sie eine zusammenhängende Membran darstellen: zwischen diese Schüppchen treten Nadeln von zweierlei Art ein, von denen die einen stark, lang, ausgehöhlt und an der Spitze mit einer Furche oder Gabel, am Grunde mit einer abgeplatteten Verdickung in Form eines Nagels versehen, die anderen sehr fein, relativ kurz und der Spitze breit gegabelt sind.

Das Plasma ist gewöhnlich deutlich in ein dickes, granulirtes, öfters mit Excretionskörnern oder Stärkemehl und manchmal mit Pseudochlorophyll erfülltes Ectosark und in ein excentrisches, helleres, einen grossen Kern einschliessendes Endosark getheilt.

Contractile Blase gross, im Ectosark, bisweilen mehrere. Pseudopodien sehr lang, granulirt, mit Achsenfäden, welche bis in's Innere

*) Dieser Kern selbst ist excentrisch im Endosark, wie dies bei allen Heliozoën der Fall ist, wo das Endosark nicht central ist.

des Körpers gehen; Bewegungen gewöhnlich schnell. — Durchmesser 0,030—0,040 mm, ohne die Nadeln.

Diese schöne Art ist in der Umgebung von Wiesbaden nicht selten; ihre schalige Umhüllung ist sehr verschieden und die Beschreibung, welche ich davon gegeben habe, bezieht sich nur auf die typische Form. Bald trifft man nur eine Sorte von sehr zahlreichen Nadeln, welche an der Spitze gegabelt sind, bald sind die grossen Nadeln sehr fein, und breit gegabelt wie die kleinen, bald ist der Körper mit Nadeln der letzteren Art bedeckt, aber in sehr wechselnder Länge, oder aber man trifft hier sehr grosse Verschiedenheiten, lange, mässig grosse und kurze; endlich mangelt die Gabelung den grossen Nadeln oder ist im Gegentheil sehr deutlich, aber dick, von einem matten Blau und scheint an das Ende eines glänzenden cylindrischen Stengels angeheftet. Setzt man ein Skelett von *Acanthocystis surfacea* der Glühhitze aus, so bleibt der Stengel vollständig bestehen und man sieht ihn von einer braunen Achsenlinie durchsetzt, aber der Kopf, ebenso wie die Basis in der Form eines Nagelkopfes, sind verschwunden, als wenn die Kieselsäure sich noch nicht genügend abgesetzt hätte, um die Enden solide zu machen.

Die allgemeine Färbung des Thieres ist von einem bläulichen Grün, namentlich wenn es von vegetabilischer Nahrung erfüllt ist, öfters ist die innere Schleimzone von einem schönen Gelb; es ist möglich, dass die Brechung, welche von den Schüppchen und den Kieselnadeln hervorgebracht wird, eine gewisse Rolle bei der Färbung bildet.

Manchmal sind einige Individuen sehr blass; andere Male schliessen sie im Gegentheil Körper eines schönen Saftgrüns in sich ein, welche den Kugeln von *Pseudochlorophyll* ähnlich sind, die man bei *Diffugia* und bei anderen Rhizopoden findet und welche vielleicht niedere Algen darstellen, die mit *Acanthocystis* in einer Art Symbiose zusammenleben.

***Acanthocystis aculeata*, Hertwig und Lesser.**

Fig. 27 bis 29.

Körper vollkommen kugelig, sich selten verändernd, eingehüllt in eine Hülle von discoidalen Schuppen, welche sehr regelmässig angeordnet sind und öfters in mehreren Lagen, so dass sie eine mehr oder weniger dicke gleichmässige Membran darstellen, gewöhnlich in grünlicher Farbe.

Diese Umhüllung ist von starken, radiären Nadeln durchsetzt, die nicht sehr lang ($\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ des Körperdurchmessers) sind, gerade, zuge-

spitzt, am Grunde stechnadelkopffartig, und welche durch ihre Vereinigung eine sehr feste Bewaffnung von Stacheln bilden.

Das Plasma ist deutlich in ein Ectosark und Endosark getheilt; das erstere enthält Körnchen von jeder Art, wie auch eine oder zwei contractile Blasen oder noch mehrere; das zweite ist excentrisch, heller und enthält einen grossen und gewöhnlich leicht sichtbaren Kern. — Pseudopodien sehr lang, granulirt, Bewegungen rasch. — Durchmesser: 0,025—0,030 mm.

Diese Form ist in der Umgebung von Wiesbaden nicht selten; sie scheint *Acanthocystis aculeata*, Hertwig und Lesser wohl darzustellen, wiewohl diese Autoren nicht die Verdickung des Grundes der radiären Nadeln beobachtet haben, welche allerdings sehr häufig unter den sich berührenden Schüppchen dem Blick verborgen bleibt und welche man nur sieht, wenn das Skelett sich löst. Es ist möglich, dass diese Form auch derjenigen entspricht, welche Leidy auf den Tafeln seines grossen Werkes (*Freshwater Rhizopoda of North America*) abgebildet hat, ohne ihr einen speciellen Namen zu geben. (*Acanthocystis* — ? with short pinlike spines.)

***Acanthocystis myriospina*, spec. nov.**

Fig. 30 bis 32.

Kleine Species, mit einer Membran, welche aus sich berührenden Schüppchen gebildet wird, denen der vorigen Art ähnlich, indess weniger stark, gewöhnlich in zwei oder drei Lagen auf einander geschichtet und mit sehr zahlreichen, sehr langen ($\frac{2}{3}$ des Körperdurchmessers, öfters mehr), sehr feinen, geraden oder auch zuweilen gewellten radiären Nadeln, um die Membran eine Art gezackten Strahlenkranzes bildend. Der innere Körper und die Pseudopodien sind denen der vorhergehenden Art ähnlich.

Durchmesser: 0,020—0,030 mm.

Diese Art entspricht vielleicht derjenigen, welche Leidy ohne speciellen Namen (*Acanth.* — ? with simple spines) in seinen Tafeln abgebildet hat. Sie unterscheidet sich sehr leicht von der vorhergehenden durch ihre langen, sehr feinen und beträchtlich zahlreichen Nadeln, und hat nichts zu thun mit den Arten, deren Beschreibung folgen wird. Ich habe sie in zahlreichen Exemplaren nahe bei Wiesbaden in verschiedenen stehenden Wassern gefunden. Einige Male habe ich Exemplare beobachtet, welche grossentheils oder im Ganzen ihre Membran verloren hatten und sich nunmehr nackt befanden.

Acanthocystis pectinata, mihi.

Fig. 33.

Sehr kleine Art, bedeckt mit einer Umhüllung, gebildet von ausserordentlich feinen Schüppchen oder Flitterchen, die sich berühren und die man eher erräth, als sieht und mit radiären, sehr kurzen Nadeln ($\frac{1}{7}$ des Durchmessers des Thieres ungefähr), welche sehr zahlreich sind und an ihrer Spitze mit einer kleinen Verdickung oder manchmal mit einer sehr kurzen Gabel endigen, regelmässig eingepflanzt sind in die Umhüllung und alle zur nämlichen Höhe gelangen. Plasma in zwei, bisweilen sehr deutliche Lagen getrennt, öfters undeutlich. Kern excentrisch, im Endosark. Contractile Blase normal; öfters mehrere. Pseudopodien lang, granulirt, sehr fein.

Durchmesser: 0,015—0,020 mm.

Ich habe über diese Art besondere Studien angestellt, deren Resultate ich anderswo veröffentlicht habe; ich habe bei ihr die Erscheinungen der Conjugation, Theilung, Häutung und wahrscheinlich innere Knospenbildung beobachtet. Die Individuen, welche ich beobachtet, fanden sich zu Tausenden in einer Flasche, die mit Wasser aus einem Weiher bei der Dietenmühle im Parke von Wiesbaden gefüllt war, im Jahre 1888. In diesem Jahre habe ich nur von Zeit zu Zeit ein oder zwei isolirte Individuen wiederfinden können.

Acanthocystis erinaceus, mihi.

Fig. 34.

Kleine Art, von bläulicher Färbung, mit einer Membran, welche aus sich berührenden Schüppchen oder kurzen Stäbchen gebildet werden, die in einer oder mehreren Lagen vertheilt sind und mit feinen, nicht sehr langen ($\frac{1}{4}$ des Körperdurchmessers), radiären Nadeln, welche pfriemenförmig an ihrer Spitze zurückgekrümmt sind und an ihrer Basis in Stecknadelkopfform endigen.

Plasma und Pseudopodien wie bei den vorhergehenden Arten; contractile Blase öfters mehrfach, wenig sichtbar. Durchmesser: 0,015 bis 0,025 mm. Seitdem ich diese Art beschrieben habe, hatte ich Gelegenheit, die Figur, welche Perty von seiner *Acanthocystis brevicirrhis* beschrieben, zu sehen, welche vielleicht identisch mit *Ac. erinaceus* ist; indess ist diese Figur nicht deutlich genug, um daraus bestimmte Sshlüsse ziehen zu können.

Acanthocystis albida, mihi.

Fig. 35.

Diese Art zeigt die grösste Verwandtschaft mit der vorhergehenden, aber statt dass jene immer eine deutlich bläuliche Färbung zeigt, ist diese weiss oder kaum grauweiss; ausserdem sind die Nadeln viel länger ($\frac{1}{2}$ oder noch mehr des Körperdurchmessers), sehr gekrümmt und ohne jegliche Ordnung angeordnet, wenn auch immer in die Membran durch eine aufgequollene Basis eingehftet.

Das Plasma, die contractile Blase und die Pseudopodien sind wie bei der vorhergehenden Art; ich habe indess nur einmal die Achsenfäden der Pseudopodien bis in's Centrum des Körpers des Thieres eindringen sehen.

Durchmesser: 0,020—0,025 mm.

Diplocystis gracilis, gen. nov., spec. nov.

Fig. 36 und 37.

Körper kugelig, hell, klein, umgeben von einer aschfarbenen Umhüllung, in welcher eingebettet sind: 1) sich berührende Schüppchen, welche fein, halbmondförmig und mit der Convexität nach aussen gerichtet sind, sehr zahlreich in zwei oder drei Lagen vertheilt; 2) glänzende, sehr kleine Kügelchen, welche zu Tausenden auf der Aussenseite der weissen Umhüllung verbreitet, wohl von einander getrennt sind und zuweilen, indess sehr wenig hoch, längs der Basis der Pseudopodien aufsteigend. Plasma deutlich getrennt in ein granulirtes Ectosark, erfüllt mit glänzenden Körnern, Nahrungsbällen und Chlorophyll (Algen?) und einen ziemlich grossen, blassen, bei dem lebenden Thiere schwer sichtbaren Kern einschliessend. Pseudopodien sehr lang, granulirt, mit Achsenfäden, welche durch den Körper gehen und sich in einem gemeinsamen Centrum vereinigen. — Durchmesser: 0,030—0,035 mm.

Ich habe leider nur ein Individuum dieser Art in einer Pfütze bei Frauenstein gefunden, aber ich habe es lange genug verfolgt, um eine ausreichende Diagnose davon zu geben.

Die ganz besondere Natur der Membran hindert mich, diese Form mit irgend einer der bekannten Genera zu vereinen; ich war genöthigt, sie auf die Acanthocystiden unter dem Namen eines neuen Genus folgen zu lassen.

Artodiscus saltans, gen. nov., spec. nov.

Fig. 38 bis 42.

Körper röthlich, sehr klein, sehr plastisch, gewöhnlich kugelig, aber während der Vorwärtsbewegung schnellen und continuirlichen Veränderungen ausgesetzt, welche indess niemals so weit gehen, als bei den Amöben. Man unterscheidet ein granulirtes, mit kleinen, rothen Körnchen erfülltes Ectosark und ein helleres, excentrisches, nicht sehr deutlich differenzirtes Entosark, welches einen ebenfalls excentrischen Kern einschliesst, welcher sehr bleich und bei der Mehrzahl der Individuen unsichtbar, bisweilen aber sehr deutlich ist. Contractile Blase im Ectosark, klein.

Das Ectosark ist umhüllt von einer Lage eines im Allgemeinen sehr feinen und bisweilen undeutlichen Schleimes, welcher eine Lage sich berührender, verlängerter und sehr kleiner Schüppchen trägt, die sich öfters dem Blick entziehen; radiäre Nadeln finden sich nicht.

Pseudopodien sehr wenig zahlreich, lang, wenig granulirt, an solche der Amöben erinnernd (*Amoeba radiosa*), sehr fein an der Spitze und ein wenig erweitert an der Basis, sehr beweglich, sich rasch von rechts nach links wendend und die Flüssigkeit in Bewegung setzend und den Körper des Thieres während der Bewegung verlängernd, indem es ihn alle Arten der Veränderungen eingehen lässt. Durchmesser: 0,015 bis 0,020 mm.

Ich habe diese Art im Frühjahre dieses Jahres bei verschiedenen Gelegenheiten gefunden, aber immer an einer und derselben Stelle (einer überschwemmten Wiese nahe der Leichtweisshöhle). Sie ist eine der interessantesten Arten, die ich untersucht habe; die Pseudopodien, welche zu gleicher Zeit an die der Heliozoën und der Amöben erinnern und selbst an wirkliche Geisseln (mit welchen sie indess in Wirklichkeit nichts gemein haben), sind von einer ausserordentlichen Beweglichkeit und vermöge ihrer läuft das Thier mehr als es kriecht, tanzt lebendig nach allen Seiten hin und scheint zuweilen wirklich zu schwimmen in eben so schneller Weise als eine Flagellate.

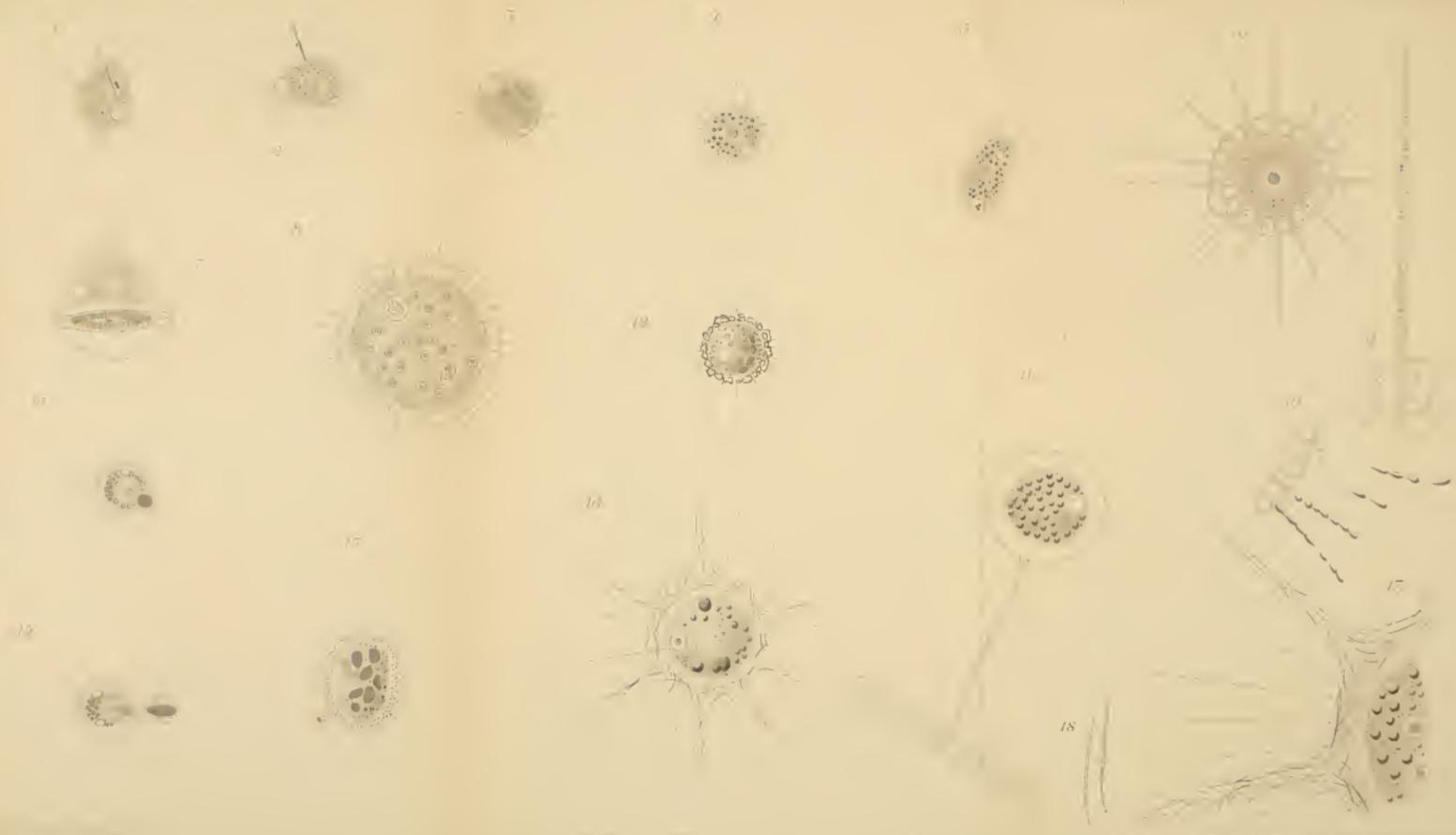
Der ausserordentlich plastische Körper gleicht einem Stück Teig, was mich bewogen hat, dem Genus den Namen zu geben (*ἄρτος*, Brod).

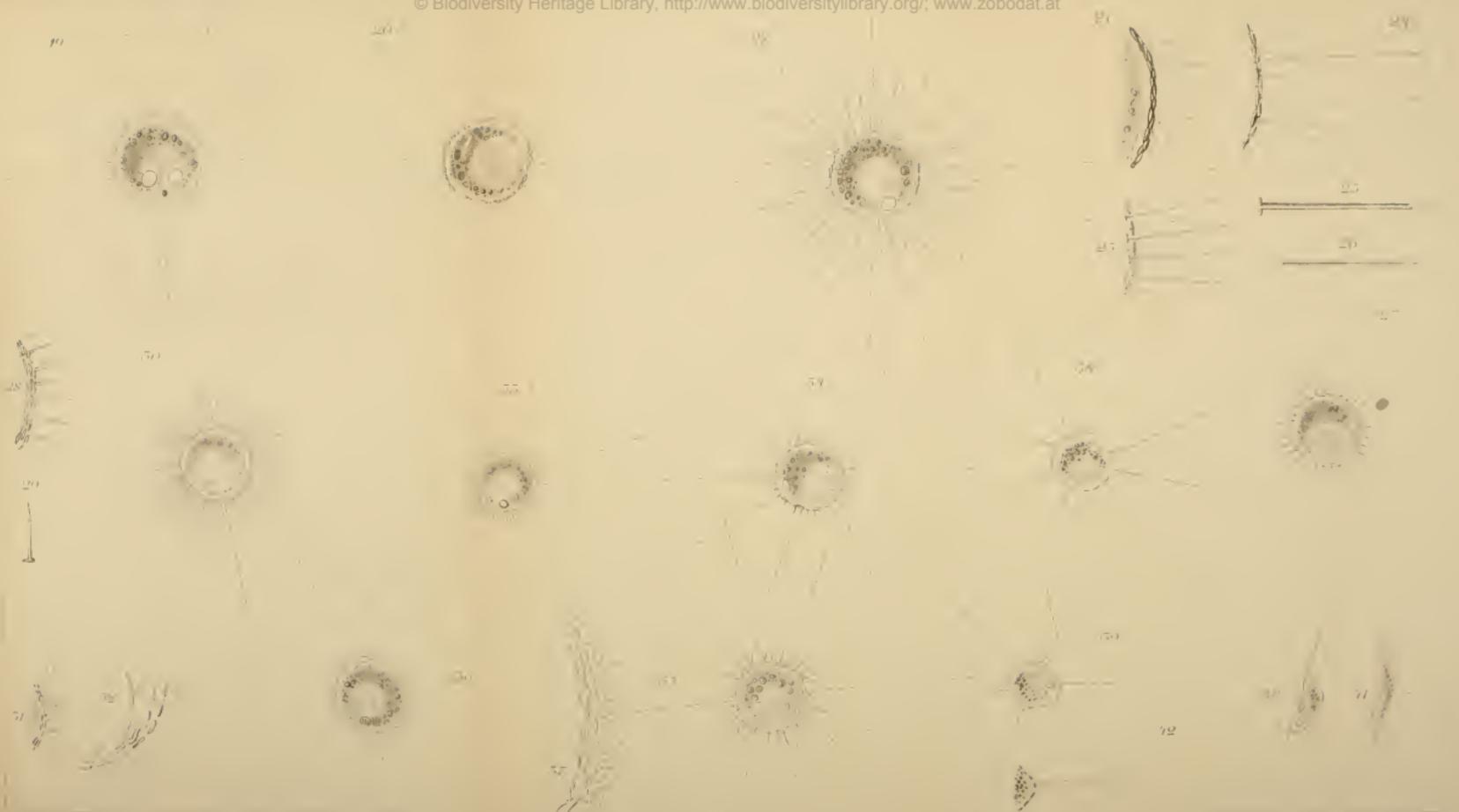
Tafel-Erklärung.

Taf. I und II.

- Fig. 1. *Ciliophrys hyalina*, spec. nova.
- „ 2. id. Centraler Kern und zwei contractile Blasen. Eine leere Diatomee ist ausgestossen. Unten amoboide Verlängerung in Form einer Pseudopodie.
- „ 3. id. eine grosse Diatomee gefangen habend.
- „ 4. *Ciliophrys coerulea*, mihi.
- „ 5. id. in Bewegung. Man sieht den centralen Kern, eine contractile Blase und eine Vacuole, Nahrungskörner enthaltend.
- „ 6. *Actinophrys sol*, Ehrenberg.
- „ 7. id. Das Thier hat eine grosse Diatomee gefangen, welche es in eine sehr grosse Vacuole eingeschlossen hat.
- „ 8. *Actinosphaerium Eichhorni*, Ehrenberg. Zahlreiche Kerne; zwei Nahrungsvacuolen, von denen die eine Körner, die andere Diatomeen enthält. Man sieht 5 contractile Blasen, 4 an den Rändern, eine nahe der Mitte zur Rechten.
- „ 9. id. Zusammensetzung einer Pseudopodie, mit Achsenfaden und Körnern, welche längs der Pseudopodie wandern. Unten einige Vacuolen mit kleinen Körnern in Molecularbewegung.
- „ 10. id. Plötzliches Zurückziehen der Pseudopodien, mit Bildung von Tröpfchen, bei Annäherung eines Reagens.
- „ 11. *Actinophrys capitatus*, spec. nov. Das Thier ist fixirt auf einem Faden von Spirogyra. Das Plasma, erfüllt von grossen glänzenden Körnern, zeigt eine contractile Blase und einen wenig entwickelten Kern; zwei der Pseudopodien sind zurückgezogen und auf der äusseren Schleimhülle liegend.
- „ 12. *Lithocolla globosa*, F. E. Schulze. Der Körper ist voll von grüner Nahrung; man sieht eine contractile Blase.
- „ 13. *Heterophrys tenella*, spec. nov. Hat soeben eine runde Alge ergriffen.
- „ 14. id. Dasselbe Thier, eine zweite Beute ergreifend.
- „ 15. *Pompholyxophrys exigua* (?) Hertwig und Lesser. Der Körper ist von grüner Nahrung erfüllt. Links eine contractile Blase.
- „ 16. *Raphidiophrys pallida*, F. E. Schulze.
- „ 17. id. Theil des nämlichen Individiums; man sieht zwei Kerne.
- „ 18. id. Nadeln desselben Individiums.

- Fig. 19. *Raphidiophrys elegans* (?) Hertwig und Lesser. Ein Kern und zwei contractile Blasen. Die Achsenfäden der Pseudopodien sind im Begriff, sich im Centrum zu vereinigen.
- „ 20. *Pinacocystis rubicunda*, Hertwig und Lesser.
- „ 21. id. Detail der Umhüllung, mit einer feinen Lage von zackigem Plasma, welches die Plättchen bedeckt.
- „ 22. *Acanthocystis turfacea*, Carter. Voll von glänzenden Körnern. Kern und contractile Blase.
- „ 23. id. Details (schematisch) der Umhüllung.
- „ 24. id. Membran einer anderen, mit sehr ähnlichen Nadeln und in sehr verschiedener Grösse.
- „ 25. id. Grosse radiäre Nadel eines erwachsenen Individuums.
- „ 26. id. Grosse Nadel nach Einwirkung der Glühhitze.
- „ 27. *Acanthocystis aculeata*, Hertwig und Lesser. Thier, eine Beute ergreifend.
- „ 28. id. Details der Umhüllung.
- „ 29. id. Eine der radiären Nadeln.
- „ 30. *Acanthocystis myriospina*, spec. nov.
- „ 31. id. Varietät mit radiären gestreiften Nadeln.
- „ 32. id. Theil eines leeren Skeletts, dessen Elemente sich vertheilen.
- „ 33. *Acanthocystis pectinata*, mihi. Kern, contractile Blase und Vacuole, Nahrungskörner einschliessend.
- „ 34. *Acanthocystis erinaceus*, mihi.
- „ 35. *Acanthocystis albida*, mihi. Ectosark, erfüllt mit Stärkmehlkörnern.
- „ 36. *Diplocystis gracilis*, gen. nov. und spec. nov. Man sieht die Pseudopodien im Centrum zusammenfliessen. Kern, contractile Blase, unten zwei grüne Algen.
- „ 37. id. Details der Umhüllung.
- „ 38. *Artodiscus saltans*, gen. nov., spec. nov.
- „ 39, 40, 41. id. Veränderungen desselben Individuums in ungefähr einer Minute.
- „ 42. id. Pseudopodie, wie eine Geissel schlagend.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Penard Eugen [Eugène]

Artikel/Article: [Die Heliozoen der Umgegend von Wiesbaden 39-66](#)