© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Kenntniss der Infusorien,

von

Dr. Ferdinand Cohn in Breslau.

III.

Ueber die Cuticula der Infusorien.

Hierzu Taf. XXII. A. Fig. 1—5.

Ueber die Hautbedeckung der Infusorien sind je nach der Ansicht, die man von ihrem Bau im Allgemeinen sich machte, verschiedene Behauptungen aufgestellt worden. *Ehrenberg*, der auch in den kleinsten Infusorien das Miniaturbild eines hoch organisirten Thierkörpers erkennt, musste ihnen auch eine Haut von besonderer Structur zuschreiben; ja er glaubt sogar in der eigenthümlichen, reihenweisen Vertheilung der Wimpern bei gewissen Arten die Anordnung von Muskeln zu erkennen, welche eben die Wimpern in Bewegung setzen. *Oskar Schmidt* beobachtete dagegen in der Haut von Bursaria Leucas, Paramecium Aurelia und P. caudatum zahllose, stabförmige, an beiden Enden spitzige Körperchen, durch welche die Structur derselben der Haut von Turbellarien analog sei (*Froriep's* Notizen 1849 und Handbuch der vergleichenden Anatomie 1852, pag. 86).

Im directen Gegensatze zu diesen Ansichten steht die Anschauung von *Dujardin*, wonach die Infusorien aus einer ungeformten, fleischig gallertartigen Substanz, der Sarcode, bestehen. Hiernach kann im Infusorienkörper von einer durch besondere Structur ausgezeichneten Membran ebenso wenig, wie von Muskeln und Nerven, die Rede sein; und *Dujardin* erklärt in der That den Mangel einer Haut als charakteristisch für die Infusorien; namentlich fehle eine solche absolut den Rhizopoden, wie das Verschmelzen zweier Individuen erweise; bei gewissen Gattungen der eigentlichen Infusorien, welche die Familien der «Leucophryens, Parameciens, Vorticelliens und Urceolariens» bilden, sei eine netzförmige Hülle (enveloppe lâche reticulée) vorhanden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche sich contrahiren könne und unter ungünstigen Umständen die innere Substanz hindurchschwitzen lasse; sie scheine ein contractiles Netz darzustellen, dessen Knoten, in queren oder schiefen Reihen geordnet (en séries transverses ou obliques), der Oberfläche den Anschein einer regelmässigen Granulirung verleihen; die übrigen Gattungen, die beim Sterben zerfliessen, entbehren jeder Hautbedeckung; ein grosser Theil derselben zeigt jedoch durch die Vertheilung der Wimpern noch eine Tendenz zur spiraligen Anordnung; bei vielen fehlt auch diese (Histoire des zoophytes a. a. O. pag. 27, 50, 112, 119, 127).

In Uebereinstimmung mit der *Dujardin*'schen Darstellung ist die von *Perty* (Beiträge zur Kenntniss der kleinsten Lebensformen a. a. O. pag. 52), wonach die contractile Substanz, aus welcher der Körper der Infusorien besteht, weder Fasern, noch Häute, noch Zellen zeige; ebenso wenig sei in den meisten Fällen eine eigentliche Haut oder besondere, von der Körpersubstanz verschiedene Hülle vorhanden, wenn auch diese Substanz an der äussersten Oberfläche etwas modificirt erscheine. Den Anschein einer schraubenförmigen Anordnung leitet *Perty* von der spiraligen Vertheilung der feinen, in der Körpersubstanz enthaltenen, wohl aus Fett bestehenden Molecüle her.

In neuerer Zeit hat sich insbesondere durch die Untersuchungen von *v. Siebold* und *Kölliker* die sinnreiche Ansicht geltend gemacht, welche den Infusorienkörper als äquivalent einer einfachen, thierischen Zelle betrachtet, und ihn daher, gleich dieser, aus Zellinhalt, Zellkern und Zellmembran bestehen lässt. Demgemäss gibt *v. Siebold* in seinem Lehrbuch der vergleichenden Anatomie an, dass die Protozoen von einer sehr zarten Hautschicht umgeben seien, die entweder glatt, oder mit dichtstehenden, meist in Längsreihen geordneten, flimmernden Wimpern besetzt erscheint. In gleicher Weise unterscheiden *Frey* und *Leukart* in ihrem Handbuch der Zootomie pag. 603 bei den Infusorien eine sehr zarte, vollkommen structurlose Membran von grosser Dehnbarkeit und Elasticität. (Vergl. auch *Bergmann* und *Leukart*, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, pag. 53.) Uebereinstimmend nimmt *Kölliker* bei diesen Thieren neben dem contractilen Zellinhalt, welcher Körnchen, Vacuolen und Zellkern umschliesst, noch eine contractile, structurlose Zellmembran an; nur bei den Rhizopoden (Amoeba, Actinophrys) lasse sich keine besondere Hülle nachweisen; dieselbe sei entweder zu zart, um unterschieden zu werden, oder sie fehle vielleicht, oder es sei vielmehr contractiler Zellinhalt und contractile Membran in eine Masse verschmolzen (Ueber Actinophrys *Sol*, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, I. a. a. O. p. 200, 211, 215).

Gleichwohl glaube ich nicht, dass die nach der Zellentheorie für die Infusorien angenommene Membran wirklich als solche bisher nach-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewiesen worden sei. *Frey* prüft in seiner Schrift «Ueber die Hautbedeckungen der wirbellosen Thiere. Göttingen 1847» die Möglichkeit, eine solche feine und zarte Membran zu constatiren; er glaubt die Existenz derselben bei den Infusorien durch die Beobachtung erwiesen, dass, wenn man ein Infusorium einem allmählich sich steigernden Druck aussetze, die Hülle zerreisse und der Inhalt rasch austrete, was bei einem hüllenlosen Körper nicht der Fall sein könnte; dagegen sei es nicht möglich, die Zellmembran isolirt darzustellen, höchstens sprächen die kleinen Fetzen, die man an der Oberfläche der Stentoren beobachte, für die Existenz einer solchen. Ihre chemische Beschaffenheit sei unbekannt; von einer weitern Zusammensetzung sei natürlich keine Spur wahrnehmbar (l. c. p. 13—16).

Was das Verhalten der Infusorien gegen Druck betrifft, so muss ich bemerken, dass keineswegs in allen Fällen die Erscheinung sich so darstellt, wie *Frey* sie voraussetzt. Ich habe in meinem Aufsatze über Loxodes Bursaria (siehe diese Zeitschrift Bd. III, Heft 3) die verschiedenen Veränderungen berührt, welche verschiedene Infusoriengattungen beim Zerfliessen zeigen und dabei bemerkt, dass fast niemals dieses Phänomen den Eindruck einer geborstenen und mit Flüssigkeit gefüllten Blase mache; aus den bei Loxodes Bursaria beobachteten Erscheinungen bin ich insbesondere zu dem Schluss gekommen, dass die Rindenschicht dieser Thiere nur durch den Aggregatszustand von der Körpersubstanz etwas verschieden sei und wie diese, aus einer gallertartigen Masse bestehe, in deren innere Lage Chlorophyllkügelchen eingebettet seien, während die äussere, vollständig farblose Schicht die Wimpern trage und von spiraligen Furchen dicht durchzogen sei; eine eigene organische Membran dagegen habe ich nicht nachweisen können.

Gegenwärtig bin ich in der Lage, dieses Ergebniss meiner früheren Untersuchungen zurücknehmen zu müssen. Es ist mir nämlich gelungen, bei Loxodes Bursaria, so wie bei einigen anderen Infusoriengattungen die Existenz einer besondern Membran nachzuweisen [1]).

[1]) Unsere wissenschaftliche Terminologie, die so viele unnütze Synonyme als Ballast mit sich schleppt, richtet oft ebenso viel Verwirrung dadurch an, dass sie wesentlich verschiedene Begriffe nicht auseinanderhält. Wir betrachten Haut und Membran als völlig gleichbedeutend, und bezeichnen damit ohne Unterschied hier eine structurlose Lamelle, dort die Wand einer Zelle, dann wieder eine dünne, aus zahlreichen Zellen zusammengesetzte Schicht, oder selbst ein ganzes System verschiedenartiger Gewebe. Ich halte es für nothwendig, wenigstens die beiden wichtigsten Differenzen bestimmt zu formuliren, und möchte das Wort Membran den homogenen, structurlosen Schichten, das Wort Haut den zusammengesetzten Geweben reserviren. Im Gebiete der Oberhaut sollte das Wort Epidermis,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fügt man zu einem Wassertropfen, in welchem sich Loxodes bewegen, etwas Alkohol, so bemerkt man, so wie die Vermischung eintritt, eigenthümliche Veränderungen in den Contouren der Thiere. Ehe noch der Tod eingetreten ist, hebt sich an irgend einer Stelle des Körpers eine zarte Membran blasenartig ab und schwillt allmählich immer mehr und mehr auf (Taf. XXII. *A*, Fig. 2). Je mehr sie sich ausdehnt, desto weiter löst sie sich von dem unter ihr liegenden Körper ab, und desto deutlicher erkennt man, dass es eine eigenthümliche Membran ist, die unter der Einwirkung eines endosmotischen Mittels sich ausdehnt. Die eigentliche Körpersubstanz dagegen zieht sich durch den Einfluss des Alkohols mehr und mehr zusammen, wie es von einer vorzugsweise aus Eiweiss bestehenden Substanz zu erwarten ist; der Zwischenraum zwischen der aufgeschwellenen Membran und dem contrahirten Körper vergrössert sich daher immer mehr. Sehr oft hebt sich die Membran gleichzeitig von mehreren Punkten des Körpers ab; je länger der Alkohol einwirkt, desto mehr nähern sich die Blasen, endlich fliessen sie zu einer einzigen zusammen. Es zeigen sich hierbei sonderbare Formen, wie ich sie in Fig. 4 abgebildet habe. Hier hatte sich die Membran nämlich an den beiden Seiten des Thieres aufgebläht, während sie am obern und untern Ende noch festhaftete, so dass der Körper gewissermassen geflügelt erschien (etwa wie ein Ulmensamen). Endlich löste sich die Membran auch an dem obern Theile des Thieres, so dass die beiden, anfänglich getrennten, seitlichen Blasen sich vereinigten; alsdann schien es, als ob über das Thier ein kugeliger, weit abstehender membranöser Sack gestülpt sei, dessen unteres Ende dem Körper noch fest anlag. Bei längerer Einwirkung des Alkohols gelingt es, die aufschwellende Membran ringsum vollständig von dem Körper abzulösen, so dass dieselbe eine weite, glatte, rings geschlossene hyaline Blase darstellt, in deren Innern, meist noch durch einen Strang an der Mundstelle festgehalten, der contrahirte Thierkörper suspendirt ist (Fig. 3). Wenn schon ein Theil der Membran sich bruchsackähnlich aufgeblasen hat, können die Wimpern an dem übrigen Körper und namentlich in der Speiseröhre noch flimmern; und die contractilen Vacuolen setzen ihr Spiel noch bei weit vorgeschrittener Aufblähung fort (vergl. Fig. 2).

Was zunächst die anatomische Structur der durch endosmotische Reagentien von dem Thierkörper gelösten Blase betrifft, so zeigt sie keine Spur von einer Zusammensetzung aus Zellen, so dass wir wohl berechtigt sind, sie nicht für ein Gewebe, sondern für eine

Epithelium nur von einer mehrzelligen Schicht angewendet werden, für structurlose Membranen, welche die äusserste Begrenzung eines Körpers bilden besitzen wir das Wort Cuticula.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

homogene Membran zu erklären. Dass sie jedoch nicht ganz structurlos sei, beweist eine genauere Untersuchung. Man bemerkt nämlich am leichtesten am Rande der Membran, bei richtiger Einstellung jedoch auch an ihrer ganzen Oberfläche, dass dieselbe von zarten, dicht aneinanderliegenden parallelen Linien durchzogen ist. Diese Linien verlaufen spiralig um die Längsachse des Thierkörpers; ein Liniensystem ist rechts, ein anderes links gewunden, so dass beide sich kreuzen und kleine Rhomben einschliessen. Daher bietet bei hinreichender Vergrösserung die Membran den Anblick dar, den ich in Fig. 5 wieder zu geben suchte, als sei dieselbe aus lauter kleinen, dicht an einander grenzenden rhombischen Feldern zusammengesetzt, welche durch tiefere Furchen von einander getrennt sind und daher gleichsam erhaben erscheinen. Vergleicht man jedoch das Bild, welches der Rand der Membran darbietet, so erkennt man, dass derselbe gekerbt erscheint (Fig. 3) und es ergibt sich hieraus, dass die Membran nach zwei sich kreuzenden Richtungen von zarten, dicht neben einander liegenden Furchen durchzogen, oder richtiger, dass sie nach diesen Richtungen hin gefaltet sei.

Wir haben demnach gefunden, dass das netzförmige, gestreifte Ansehen, welches die Oberfläche des lebenden Loxodes darbietet, und welches sich auch in der Anordnung der Wimpern äussert, weder von einem durchbrochenen Netze herrührt, wie *Dujardin* glaubt, noch von der Vertheilung der Hautmuskeln, wie *Ehrenberg* annahm, ebenso wenig auch von eigenthümlichen, in der Haut verborgenen, stabförmigen Körperchen, wie *O. Schmidt* behauptet, sondern dass es eine besondere zarte, homogene Membran ist, welche die äusserste Begrenzung des Thieres bildet und durch zahllose, dicht neben einander, nach zwei entgegengesetzten Richtungen spiralig verlaufende Furchen gefaltet ist.

In meinem früheren Aufsatze über Loxodes Bursaria gab ich an, dass jedes der erhabenen, durch die sich kreuzenden Furchen begrenzten Felder eine Wimper trage. Wir können uns demnach die Oberhaut des Loxodes als mit zahllosen, kleinen, vierseitigen Pyramiden besetzt vorstellen, deren Spitzen eben in die Wimpern auslaufen. Schreibt man der Membran der Infusorien Contractilität zu, wie dies gewöhnlich geschieht, so würde diese Structur zugleich das Spiel der Wimpern erklärlich machen; nimmt man an, dass von zwei entgegengesetzten Seiten einer jeden wimpertragenden Pyramide abwechselnd die eine oder die andere sich zusammenzieht, so müsste die Wimper in einer Ebene schwingen; contrahirten sich nach einander alle vier Seiten, so würde die Wimper einen Kegelmantel beschreiben.

Da jedoch die hier vorausgesetzten Contractionen der Membran, wie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

überhaupt das Spiel der Wimpern sich nothwendig der Beobachtung entziehen, so bin ich weit entfernt, in obigen Bemerkungen den Schlüssel für die Wimperbewegung entdeckt zu glauben. Keinesfalls wohnt jedoch der Membran von Loxodes eine energische, ausgeprägte Contractilität bei, insofern das Thier durchaus nicht die Fähigkeit besitzt, seine Form selbstthätig und freiwillig zu verändern; der Anschein von Beugungen und Krümmungen, den wir manchmal beobachten, rührt stets von äusseren mechanischen Eindrücken (Anstossen an fremde Körper, an das Objectglas) her, denen der sehr elastische Körper leicht nachgibt. Ein Loxodes kann seine Gestalt nicht mehr und nicht anders verändern, als eine Vaucheriaspore, die sich auch beim Durchtreten durch ein enges Loch einschnürt und beim Anstossen an einen fremden Körper sich beugt.

Die chemische Beschaffenheit der Membran von Loxodes Bursaria ist eigenthümlich, indem sich dieselbe weder in Schwefelsäure, noch in Kali löst; durch letzteres wird dagegen der Inhalt des Körpers zerstört und es gelingt auf diese Weise, die Membran eines Thieres als einen weiten, isolirten, leeren Sack darzustellen, in dessen Inhalt höchstens ein Klumpen als Ueberrest des Körpers schwimmt. Nach obigem Verhalten gehört die Membran von Loxodes wohl nicht in die Reihe der Proteinsubstanzen, wie die gewöhnliche thierische Zellmembran, sondern sie entspricht vielmehr jenen stickstoffarmen Substanzen, welche, im Thierreiche als Chitin, im Pflanzenreiche als Cuticularsubstanz, als die Grundlage eigenthümlicher Membranen bekannt sind.

Was die Verbreitung der von mir nachgewiesenen Membran im Reiche der Infusorien betrifft, so ist es mir bisher nur gelungen, dieselbe in entscheidender Weise noch bei Paramecium Aurelia aufzufinden. Das Verhalten gegen Alkohol, Schwefelsäure und Kali, sowie die spiraligen und sich kreuzenden Falten, sind hier ganz ebenso, wie bei Loxodes Bursaria (vergl. Fig. 4). Ohne Zweifel findet sich derselbe Bau bei allen Arten, die *Dujardin* durch ihre «enveloppe reticulée» charakterisirt, wenigstens bei seinen Familien der Bursariens und Parameciens. Bei den Vorticellen, die *Dujardin* auch hierhin zieht, konnte ich das Ablösen der Membran durch Alkohol nicht herbeiführen, obwohl die Existenz derselben dadurch erwiesen scheint, dass in Kali die Gestalt des Thieres unverändert bleibt, während sich der Inhalt offenbar löst. Bei anderen Infusorien (Chilodon, Stentor, Trachelius) bin ich nicht sicher, ob überhaupt eine Membran existirt. Bei den Rhizopoden, namentlich bei Actinophrys, glaubt selbst *Kölliker*, dass hier keine vom Inhalt verschiedene Membran vorhanden sei; doch muss ich gerade bei letzterem Thier daran erinnern, dass, wie schon *Frey* bemerkt, die contractilen Vacuolen hier unmittelbar unter der Körper-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oberfläche liegen und die Haut wie einen Bruchsack bei ihrer Ausdehnung hervortreiben.

Was nun endlich die organologische Bedeutung der Membran von Loxodes, Paramecium u. s. w. betrifft, so lag mir der Gedanke am nächsten, in ihr eine neue Bestätigung für die Lehre von der Zellennatur der Infusorien zu finden und dieselbe für die durch die Theorie geforderte, wenn auch bisher noch nicht bestimmt nachgewiesene Zellmembran anzusprechen. Wenn ich gleichwohl anstehe, die von mir nachgewiesene Membran als entscheidend für die Natur der Infusorien als einfacher Zellen zu erklären, so leitet mich dabei ein doppeltes Bedenken. Einmal scheint mir, wie schon oben bemerkt, die chemische Natur derselben, soweit sie sich vorläufig beurtheilen lässt, von der Beschaffenheit echter, thierischer Zellmembranen abzuweichen. Sie erinnert auffallend an das Verhalten einer Membran, die auch im Pflanzenreiche die eigentliche Zellmembran bedeckt, nämlich der Cuticula. Ich habe in meinem Aufsatze «de cuticula» (Linnaea 1850) gezeigt, dass man durch Alkohol dieses Häutchen bei vielen Pflanzen in Gestalt einer structurlosen, hyalinen Blase von den unter ihr liegenden Zellen ablösen kann, insofern sich durch dieses Reagens die Cuticula ausdehnt, während die eigentliche Zellmembran sich nicht verändert, der stickstoffhaltige Primordialschlauch dagegen sich zusammenzieht. Auch die Indifferenz gegen Schwefelsäure und Kali wohnt der pflanzlichen Cuticula in gleicher Weise wie der Membran der Infusorien bei. Die spiraligen, sich kreuzenden Linien sind ebenfalls bei sehr vielen Pflanzen als Cuticularzeichnungen bekannt, und ich habe in meinem oben erwähnten Aufsatze gezeigt, dass dieselben auf eine Faltung dieser Membran zurückgeführt werden müssen. Ohne übrigens auf diese Beziehungen zwischen der Cuticula der Pflanzen und der Membran der Loxodes und Paramecien allzugrosses Gewicht zu legen, machen sie es doch immerhin nicht unwahrscheinlich, dass die letztere, gleich der erstern, nicht als die eigentliche Zellmembran, sondern neben und über derselben, als ein eigenthümliches, möglicherweise erst später ausgeschiedenes Häutchen zu betrachten sei.

Grösseres Gewicht lege ich hierbei auf einen andern Punkt. Gleichwie nämlich die Cuticula der Pflanzen nicht nur einzellige Organismen (Closterium, Euastrum etc.), sondern auch vielzellige Gewebe, als äusserste völlig homogene Schicht umschliesst, so scheint eine structurlose, nicht weiter aus Zellen zusammengesetzte, zarte Membran nicht blos die wahrscheinlich einzelligen Infusorien, sondern auch solche Thiere zu begrenzen, die offenbar aus einem complicirten Gewebe hervorgegangen sind. Die Beobachtung, dass insbesondere in der Classe der Würmer die in Spiritus aufbewahrten Exemplare von einer farb-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

losen, weit abstehenden Haut eingehüllt seien, die sich von dem eigentlichen Körper abgelöst hatte und aufgeschwollen war, brachte mich zunächst auf den Gedanken, dass diese Schicht wohl der Membran der Infusorien entsprechen möchte. In der That finden wir in den Lehrbüchern der vergleichenden Anatomie bei einer grossen Menge wirbelloser Thiere als äusserste Schicht der Oberhaut über einem mehr oder minder entwickelten, aus Zellen oder Fasern zusammengewebten Corium noch eine vollständig structurlose Membran angegeben, an welcher sich zwar mitunter eigenthümliche Zeichnungen, nicht aber eine Zusammensetzung aus Zellen nachweisen lässt. Indem ich der Zusammenstellung in *Frey's* Schrift «Ueber die Hautbedeckungen der wirbellosen Thiere» folge, so finde ich zunächst unter den Polypen bei Edwarsia nach *Quatrefage's* Beobachtungen eine homogene, structurlose, durch Maceration sich ablösende Membran, während dieselbe bei Lucernaria Zellen eingesprengt enthält; bei Alcyonidium und Lobularia fand *Milne Edwards* zwei sehr feine, homogene Häute über einander. Bei Hydra hat *Ecker* jedwede Organisation der contractilen Substanz, so wie die Existenz einer besondern Haut in Abrede gestellt. Dagegen ist unter den medusiparen Hydroiden bei Synhydra eine glashelle, structurlose Membran von grosser Feinheit über den ganzen Körper und selbst über den flächenartig ausgebreiteten Sack gelagert; auch bei den übrigen Tubularien, so wie bei Eleutheria und den Larven von Cladonema, Sthengo und Callichora ist eine solche nach *Dujardin* vorhanden; *Will* beobachtete sie als oberste Schicht der Schirmquallen (Geryonia, Cephea); ebenso findet sie sich bei den Rippenquallen (Beroe, Eucharis).

Unter den Echinodermen ist eine zarte, wasserhelle, structurlose Membran bei Synapta, wahrscheinlich auch bei den eigentlichen Holothurien vorhanden; *Frey* fand sie bei Dactylota papillifera. Eine structurlose Haut bekleidet nach *Farre* das Thier und die Zelle der Bowerbankia; auch bei andern Bryozoen ist sie nachgewiesen worden. Die Haut der Räderthiere und Tardigraden ist ebenfalls völlig structurlos und wasserhell; eine gleiche findet sich bei den Turbellarien, wo sie zugleich die Wimpern trägt. Unter den Helminthen und Anneliden kennen wir eine grosse Anzahl von Gattungen, bei denen die oberste Schicht der Haut glashell und homogen ist und sich in der Regel durch Alkohol oder auch schon beim Leben durch Wasser vom Körper trennt, *Dujardin* hat eine solche bei Mermis nigricans, v. *Siebold* bei Ascaris nigrovenosa beobachtet, wo sie durch Faltung eigenthümliche Formen zeigt; ebenso bei Distomum [1]), Pentastomum

[1]) Die Gestalt des Loxodes (Fig. 3), wo sich die Membran als abstehende Blase ganz vom Körper getrennt hatte und nur noch am Munde mit ihm zusammenhing, erinnert ganz an den Bau der Distoma, die sich nach der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

u. s. w.; selbst die Mutterblase der Echinococcen ist völlig structurlos und hyalin. Auch Serpula, Terebella, Pomatoceros sind von einer farb- und structurlosen Membran bekleidet; ebenso Lumbricus agricola nach *Frey*.

Bei anderen Würmern dagegen wird angegeben, dass die äusserste Haut oft sehr zierlich längs- und quergestreift sei, und desshalb nicht selten perlmutterartig schillere; diese Structur wird von sehr zarten, sich kreuzenden Fasern abgeleitet.

Als chemische Eigenthümlichkeit der äussersten Haut der Würmer wird hervorgehoben, dass dieselbe sich in kaustischem Kali schwer oder gar nicht löse; *Frerichs* wies nach, dass die Membran bei Ascaris nicht die Reactionen einer Proteinverbindung darbietet; die Membran der Tardigraden erklärt *Doyère* geradezu für Chitin.

Fasst man die in obiger Zusammenstellung hervortretenden Momente zusammen, so wird es sehr wahrscheinlich, dass die von mir bei einigen Infusorien nachgewiesene Membran der bei zahlreichen wirbellosen Thieren vorkommenden, den Körper zunächst begrenzenden, homogenen und structurlosen Schicht entspricht. Da diese Schicht aber in letzterem Falle vielzellige Gewebe umschliesst, so wird sie, auch wenn sie sich bei einem einzelligen Thier findet, nicht als Zellmembran betrachtet werden können. Wir werden dieselbe vielmehr als Cuticula bezeichnen müssen nach der Analogie jenes structurlosen Häutchens, welches im Pflanzenreich die äusserste Begrenzung jedes ein- wie vielzelligen Organismus bezeichnet.

Wie wir uns die Entstehung der Cuticula bei den wirbellosen Thieren zu denken haben, ob durch Ausschwitzung einer, später zur Membran erstarrenden Flüssigkeit, ob durch Verschmelzung primitiver Zellen oder Fasern, oder auf irgend eine andere Weise, ist hier nicht der Ort zu entscheiden; auch möchte sich diese Frage schwerlich ohne neue, entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen mit Sicherheit beantworten lassen. Soviel ist gewiss, dass bei sehr vielen wirbellosen Thieren über den aus Zellen gebildeten Schichten des Körpers und seiner Oberhaut noch eine homogene, nicht weiter aus Zellen oder Fasern bestehende Cuticula vorhanden ist; dass daher der Nachweis derselben bei einigen Infusorien nicht als Beweis für die einfache Zellennatur derselben gelten kann; dass er ebenso wenig ein Beweis gegen dieselbe ist, versteht sich von selbst.

Beobachtungen von *v. Siebold* (Bd. IV, Heft 4, pag. 431, Tab. XVI, Fig. 7 u. 8 dieser Zeitschrift) in den Leucochloridien entwickeln; bei ihnen umgibt eine structurlose Oberhaut, wie eine weit abstehende Cyste, das Thier und bleibt nur an Mund und Bauchnapf mit ihm in Verbindung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1—5.

Fig. 1.[1]) Ein Loxodes Bursaria vor der Behandlung mit Alkohol; die Wimpern und Chlorophyllkügelchen sind weggelassen.

Fig. 2. Durch Alkohol contrahirt sich der Körper, während sich die Membran an zwei Stellen blasenförmig abhebt.

Fig. 3. Die Membran umgibt als ein weiter, hyaliner, in zarte Streifen gefalteter Sack den contrahirten Thierkörper, der nur an der Mundstelle noch durch einen Schleimfaden an ihr haftet.

Fig. 4. Paramecium Aurelia, die Membran hat sich durch Alkohol an beiden Seiten des Thieres flügelartig abgehoben, während sie am obern und untern Ende noch festhaftet; sie ist ebenfalls zart gestreift.

Fig. 5. Ein kleines Stückchen der Membran sehr stark vergrössert, um die sich kreuzenden und rhombische Felder begrenzenden Falten zu zeigen.

[1]) Ich habe diese Figur hier aufgenommen, um einen Irrthum zu verbessern, den ich in meinen ersten Zeichnungen dieses Thieres (Bd. III, Heft 3, Tab. VII dieser Ztschr.) mir zu Schulden kommen liess. Um nämlich ein genaues Bild von der Richtung der Circulation im Innern des Thieres zu erhalten, benutzte ich beim Zeichnen ein Prisma, übersah jedoch, dass durch dasselbe Rechts und Links vertauscht würde. Es ist daher in jenen Zeichnungen die Richtung des Oesophagus und der Strömung verkehrt gezeichnet, während die Angaben im Text selbst richtig sind. Der Umriss des Thieres gleicht einer Ellipse, die durch eine Sehne, parallel der längern Axe, abgestumpft ist, etwa einem D. Die Lage von Mund und Speiseröhre ist nun so, dass letztere sich von der convexen Seite schief nach unten zur geraden hinüberzieht; oder wenn man die Fläche, welche den Mund trägt, als die obere bezeichnet, so lauft die Speiseröhre von der Rechten zur Linken hinüber. Die Circulation des Inhalts geht, wie ich in meiner oben citirten Abhandlung bemerkt, so vor sich, dass der in der Speiseröhre herabgestiegene Bissen seinen Weg nach Unten und Rechts fortsetzt. Der Strom steigt demnach an der convexen Seite hinauf und an der geraden hinab, wie dies die zum Ersatz meiner ältern hier aufgenommene Figur 1 andeutet. Ich habe in derselben zugleich auszudrücken gesucht, wie gross die Geschwindigkeit der Strömung an verschiedenen Körperstellen ist. Der Bissen *a* erreichte nach 40 Secunden den mit (40) bezeichneten Punkt; ebenso ist ersichtlich, wo derselbe nach einer Minute, nach 85″ und nach 135″ sich befand; nach drei Minuten war er wieder an den Ausgangspunkt zurückgekehrt. *Perty* erklärt meine Bezeichnung des in Frage stehenden Thieres für unrichtig, und gibt ihm den *Muller*'schen Namen des Paramecium versutum; ich bin jedoch überzeugt, dass *Ehrenberg's* Loxodes Bursaria mit dem meinigen identisch ist; nach meiner Ansicht müssen bis zu der freilich dringend nothwendigen, gänzlichen Revision der Infusorien, so weit es irgend thunlich, die ohnehin allgemein recipirten *Ehrenberg*'schen Benennungen aufrecht erhalten werden, obwohl ich zugebe, dass Loxodes Bursaria mit Paramecium sehr nahe verwandt ist, und sich fast nur durch die Circulation unterscheiden würde, falls wirklich die contractilen Blasen, wie *Focke* meint, sternförmig sein sollten; ich selbst finde sie kreisrund. Die Geburt beweglicher Keime habe ich in der von mir beschriebenen Weise seitdem noch sehr viele Male beobachtet, ohne dass es mir geglückt wäre, eine neue Entwicklungsstufe hinzuzufügen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3

Fig. 4.

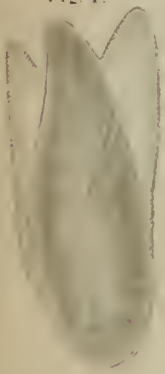

Fig. 5.

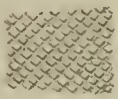

Fig. 6

Fig. 7

B.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1 a

Fig. 5

Fig. 4 b

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Cohn Ferdinand Julius

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der Infusorien 420-429