

fast allen 49 Exemplaren in mehr oder minder stärkerem Maße eine durch das Wühlen verursachte Abnutzung des Rostrale, sowie der Nasal- und Supranasalschilder konstatieren. Dieselben erscheinen in vielen Fällen wie abgeschliffen, ja bei einigen Tieren waren sogar die Nasenlöcher zusammengedrückt. Entweder waren die betreffenden Schilder der linken oder der rechten Seite auf diese Weise abgenutzt. Es scheint also, dass die einzelnen Individuen dieser Echsenart bei ihrem Wühlgeschäft die Erde entweder mit dem linken oder rechten Schnauzenteile nach der Seite vor sich her werfen. —

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht unterlassen, auch an dieser Stelle Herrn Geheimrat Professor Dr. K. Möbius für die gütige Erlaubnis zur Benutzung des Untersuchungsmateriales, sowie Herrn Professor Dr. G. Tornier für das Interesse, das genannter Herr meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Studien über Kutikulargenese und -Struktur und ihre Beziehungen zur Physiologie der Matrix.

I.

Das Ephippium von *Daphnia pulex*.

Von Dr. Max Wolff.

Assistent am Zoologischen Institut zu Jena.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Jena.)

(Schluss.)

Die Fig. 3, 4, 5 und 11 lassen erkennen, in welcher Art die Zwischenwand befestigt ist. Sie inseriert einmal naturgemäß an den Stützpfeilern, die durch sie hindurchtreten. Man darf sich jedoch dieses Hindurchtreten nicht eben allzu schematisch vorstellen. Die fensterartigen Durchbrechungen an den Durchtrittsstellen sind vielmehr von recht variabler Gestalt, je nachdem die Pfeiler die Scheidewand einfach senkrecht durchsetzen, oder sie schräge und mit Beteiligung mehr oder weniger ausgedehnter Partien ihrer basalen Ansatzstücke treffen, wie dies Fig. 5 und in besonders extremer Form die in Fig. 3 abgebildete Stelle zeigt. Aus dieser Figur erkennt man, dass unter Umständen noch sehr entlegene Bezirke der an die Pfeilerbasis angrenzenden Oberfläche der Matrixzelle auf solche Weise der Scheidewand einbezogen werden können. Solche Stellen, wo die Scheidewand sich viel enger als sonst der inneren Oberfläche der Matrixzellen anlegt und einen flachen, einem zusammengedrückten Schlauche ähnelnden Hohlraum

begrenzt, bereiten begrifflicherweise der Definition mit schwächeren Linsen einige Schwierigkeiten. Eine andere Art der Befestigung der Zwischenwand wird dadurch erreicht, dass vielfach pfeilerartige Fortsätze des Matrixgewebes an sie herantreten, ohne sie jedoch zu perforieren und das gegenüberliegende Matrixblatt zu erreichen. Auffallend und meines Erachtens für die Beurteilung der Genese der Zwischenwand sehr bedeutungsvoll ist hierbei, dass diese pfeilerartigen Fortsätze durchgehends ihren Ursprung vom äußeren Blatte der Matrixduplikatur nehmen. Wenn man sich nämlich erinnert, dass die Pfeiler „nicht etwa durch nachträgliche Verbindung der vorher getrennten Blätter der Haut entstehen, sondern vielmehr durch unvollkommene Trennung dieser Blätter“, wie Weismann in seiner *Leptodora*-Arbeit gezeigt hat, so wird man einsehen, dass die Bildung der Zwischenwand erst sekundär, d. h. zu einer Zeit erfolgt sein kann, wo jene Trennung schon im vollen Gange war. Die erwähnten Beziehungen zum äußeren Matrixblatte lassen mich mit Sicherheit annehmen, dass die Zwischenwand diesem Blatte ihre Entstehung verdankt. Sie würde dann vielleicht der von Braun bei *Astacus* beschriebenen „bindegewebigen Basalmembran“ zu homologisieren sein. So mag es denn auch wohl hiermit resp. mit der eigenartigen Aufgabe, welche die Rückenbandmatrix zu erfüllen hat, zusammenhängen, dass unter dem Rückenbande die Zwischenwandbildung unterbleibt und ein Rückensinus entsteht, dessen Entdeckung durch Weismann schon oben gedacht wurde. Wahrscheinlich wird dann auch der Sinus am kaudalen Schalende mit den beiden Lakunensystemen der Schale irgendwie kommunizieren. Gesehen habe ich diese Stelle nicht, aber ich kann versichern, dass im übrigen der Rückensinus stets durch solide Wände von den beiden Lakunensystemen geschieden ist. Auch Grube's Beobachtungen über den Blutkreislauf im Schalenmantel würden sich hiermit gut in Einklang bringen lassen.

Über den Bau der Zwischenwand gibt Fig. 3 Auskunft. Man nimmt hier, besonders an der Pfeilerinsertion, deutlich eine fibrilläre Struktur wahr. Diese Fibrillen lassen sich mit Hämatoxylin imprägnieren und sind der Grundsubstanz der Zwischenwand, die im übrigen als eine strukturlose Membran erscheint, eingelagert. Feine Körnelungen des Querschnittes der Zwischenwand, wie sie z. B. Fig. 4 zeigt, stehen in keiner morphologischen Beziehung zur Zwischenwand, sind vielmehr als mit ihr verklebte Serungerinsel zu betrachten.

Über die Struktur der Pfeiler ist folgendes zu bemerken. Leydig hat angegeben, dass sie zum Teil wenigstens hohl seien, was daraus hervorgehe, „dass man öfter Individuen antrifft, bei denen gelbliche, wie Fettkügelchen aussehende Körnchen innerhalb der Stützbalken gerade da liegen, wo sich dieselben unter garben-

artiger Entfaltung ihres Endes mit der Kutikularschicht verbinden“. Cunnington scheint mir den Sinn der Leydig'schen Worte missverstanden zu haben, wenn er, ohne ihnen widersprechen zu wollen, sagt: „Doeh konnte ich nichts von diesen Hohlräumen bei meinen Präparaten erkennen.“ Hohlräume im Sinne Cunnington's hat Leydig wohl kann gemeint, solche sind auch nicht vorhanden, wie ich versichern kann. Leydig meint meiner Auffassung nach nur, dass bisweilen der Achse des plasmatischen Pfeilers heterogene Stoffe eingelagert sind und dass die axialen Teile des Pfeilers daher in irgendwelcher Weise für ihre Aufnahme prädisponiert sein müssen. Das Vorkommen solcher Einlagerungen kann ich bestätigen.

Eigentümlich, aber durchaus mit der erwähnten Angabe Leydig's in Einklang stehend, ist die Anordnung der Stützfibrillen im Pfeiler. Solcher Pfeilerfibrillen ist meines Wissens bei den Krustazeen überhaupt zuerst von Braun in seiner *Astacus*-Arbeit gedacht worden. Es scheint mir wenigstens, als ob die „sehr deutliche Längsstreifung“, die er an dem basalen Teile der Pfeilerzellen abbildet, als Ausdruck einer vielleicht nur unvollständig beobachteten fibrillären Struktur gedeutet werden könnte. Weismann hat dann ein Jahr später am Nährboden von *Moina* alles wichtigere von der feineren Struktur der Pfeiler beschrieben. „Diese Pfeiler chitinisieren so wenig wie die „Stützfasern“ der Daphnidenschale, mit denen sie die größte Ähnlichkeit haben: sie bleiben weich und zeigen eine zarte Längsstreifung, sowie einzelne bald dicht unter der Oberfläche des Nährbodens, bald in oder an den Pfeilern selbst gelegene Kerne. Offenbar haben sie keine andere Aufgabe als die rein mechanische, die beiden Blätter der Hypodermis auseinanderzuhalten und so Hallen herzustellen, in denen das Blut zirkulieren kann.“ Überhaupt ist die Angabe Weismann's beachtenswert, dass die Stützpfeiler des Nährbodens (wie übrigens auch die der Schale) nur eine sehr geringe Tragkraft besitzen, dass sie das Gewölbe zusammensinken lassen, sobald dasselbe nicht mit Blut geschwellt ist.“ Meine Präparate zeigen mir nämlich, dass es sich immer nur um sehr wenige Fibrillen in jedem Pfeiler handelt. Immerhin bürgt die Architektonik des Pfeilers für eine gewisse Tragfähigkeit, da die Stützfibrillen, entsprechend den neuerdings genugsam erörterten Gesetzen der Beanspruchung durch Druck und Zug, sich stets in der Peripherie des Pfeilers angeordnet finden, wie aus gelegentlichen Querschnittsbildern (vergleiche Fig. 5) ersichtlich ist. Diese Fibrillen lassen sich mit Hämatoxylin gut imprägnieren und sind, wie sich denn überhaupt auch an diesem Objekt die einschlägigen Angaben Bütschli's durchaus bestätigen lassen, in die Wände der Plasmawaben eingelagert.

Bemerkenswertes bieten ferner die Beziehungen der Matrixkerne zu den Pfeilern. Es finden sich nämlich höchst selten Stellen, wo sich im Matrixzellkörper der Kern seitlich unter der Pfeilerbasis befindet. Zwei solche Stellen zeigt z. B. das in Fig. 5 abgebildete Stück des inneren Matrixblattes. Im allgemeinen pflegen die Kerne der Matrix unter der Pfeilerbasis sich zu befinden, deren garbenartig divergierende Stützfibrillen sich ungefähr in der Höhe des Kernäquators verlieren. Auch will es mir trotz der gedachten Ausnahmen von dieser Regel scheinen, als ob jeder zelluläre Plasma-bezirk, d. h. jeder zu einem Kern als energetischem Zentrum gehörige Teil des Matrixplasmas in Beziehung zu einem Pfeiler stünde, eine Korrelation, die in Anbetracht des schon mehrfach von mir hervorgehobenen genetischen Verhältnisses der Epluppialkammerung zu den Kernbezirken der Matrix uns nicht sonderlich überrascht. Dabei möchte ich noch erwähnen, dass die Kerne des äußeren Matrixblattes, das ja bekanntlich viel dicker als das innere ist, annähernd kugelig sind, während die Kerne des sehr dünnen inneren Matrixblattes die Gestalt eines Rotationsellipsoides haben, auf Querschnitten jedoch infolge ihrer sehr unregelmäßig (innerhalb der Ausdehnungsebene des Matrixblattes natürlich) gerichteten Lagerung bald quer, schräg, oder längsgetroffen sind, wie dies besonders auf Fig. 5 zu sehen ist. Die Matrixkerne zeigen eine sehr schöne Wabenstruktur. Die Chromatingranula und der ziemlich große Nukleolus sind den Wänden des Wabenwerkes eingelagert. Die Waben der Kerne des äußeren Matrixblattes scheinen im allgemeinen etwas größer zu sein als es bei den Kernen des inneren Matrixblattes der Fall ist.

Was das Plasma der Matrixzellen oder, wie Häckel sie genannt hat, „Chitinogenzellen“ betrifft, so habe ich meinen Angaben über das völlige Fehlen von Zellgrenzen noch folgendes hinzuzufügen. Wenn Leydig unter der Einwirkung von Reagentien Zellgrenzen gesehen hat, so scheint mir das nur in dem mehrfach von mir geäußerten Sinne für die Existenz besonderer Differenzierungen des molekularen Aufbaues an den Grenzbezirken der einzelnen Energiden zu sprechen. Eine wirkliche, intravitale Differenzierung größerer Art wäre einem Beobachter wie Leydig wohl kaum entgangen. Weismann betont geradezu, dass solche *intra vitam* nicht wahrzunehmen ist. Auch ich kann an meinem mit dem ausgezeichneten Schaudinn'schen Sublimatalkohol fixierten Materiale nur das kontinuierliche Übergehen des Plasmawabenwerkes an den Stellen feststellen, wo nach dem oben Gesagten die Grenzdifferenzierungen zu erwarten wären. Interessant ist aber die oben mitgeteilte Beobachtung Leydig's an älteren Tieren, nach der die Pigmentierung an diesen Grenzen eine Unterbrechung erleidet.

Auf genügend dünnen Schnitten¹⁾ nimmt man die wabige Struktur der Matrix sehr schön wahr. Die mehr oder weniger zahlreichen Pigmentgranula sind den Wabenwänden eingelagert, wie dies Fig. 3 zeigt. Auch die Blutkörperchen lassen eine schöne Wabenstruktur erkennen. Der Kern hat keinen deutlich differenzierten Nukleolus.

Die äußere Chitinlamelle der jungen Schale (vgl. Fig. 5, a_1 , a_2) lässt keine Wabenstruktur, aber bisweilen hier und da, wenn auch nur mit größter Mühe, die Andeutung einer Querstreifung erkennen. So vermag ich denn über die eigentliche Genese dieser Schicht nichts sicheres auszusagen. Allerdings liegen in den anstoßenden Ecken der äußersten, der eigentlichen Lamelle dicht anliegenden oder wohl vielmehr mit ihr verklebten Wabenschicht keine Pigmentgranula, und das mag für diese Frage nicht ohne Bedeutung sein. Aber ich weiß nicht, wie dieser Befund mit der Kutikulargenese zusammenhängen mag.

Dagegen ist eine deutliche Schichtung der jungen Kutikula wahrzunehmen. Wie schon oben gelegentlich erwähnt wurde, liegt zu äußerst eine mit Orange G. sich färbende xanthophile Außenschicht, mit deren das Hämatoxylin stärker bindendem Grenzsaum das Gerüstwerk des Ehippiums Verbindungen eingeht. Darunter erstreckt sich die erythrophile Grundsubstanz, mit der die Wabenreihe des mikrosomenfreien Grenzsaumes der Matrixzellen verklebt ist.

Literatur.

1860. Leydig, Fr., Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen.
 1874. Weismann, A., Über den Bau und die Lebenserscheinungen der *Leptodora hyalina*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXIV.
 1875. Braun, M., Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis*. Arb. a. d. Zool. Inst. in Würzburg, Bd. II.
 1877. Weismann, A., Beiträge zur Naturgeschichte der Daphniden; Abhandlung II, III und IV. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXVIII.
 1877. Weismann, A. und Gruber, A., Über einige neue oder unvollkommen gekannte Daphniden. Ber. d. Freiburger naturforsch. Gesellsch., Jahrgang 1877.
 1879. Gerstäcker, A., Die Klassen und Ordnungen der Arthropoden. Bd. V, Abt. 1. Leipzig und Heidelberg.

1) Ich kann es nicht unterlassen, meiner Verwunderung darüber Ausdruck zu geben, dass man auch noch in neueren und neuesten „histologischen“ Arbeiten immer wieder die alten unhaltbaren Angaben über einen „granulären“ oder gar „homogenen“ Bau der lebendigen Substanz und dementsprechende Verständnislosigkeit für die Wabenlehre Bütschli's findet. Wenn es nicht unterlassen wurde, genügend dünne Schnitte anzufertigen, so lassen solche ganz irrtümliche Angaben sich nur mit der Unfähigkeit der betreffenden Autoren entschuldigen, bei starker Vergrößerung noch richtig zu beobachten.

1899. Lampert, K., Das Leben der Binnengewässer. Leipzig.
 1902. Cunnington, W. A., Studien über eine Daphnide, *Simocephalus sima*. Beiträge zur Kenntnis des Zentralnervensystems und der feineren Anatomie der Daphniden. Dissertation, Jena.
 1902. Biedermann, W., Über die Struktur des Chitins bei Insekten und Krustazoen. Vorl. Mitt. Anat. Anz., Bd. XXI. Vgl. auch die ausführliche Publikation „Über geformte Sekrete“ in der Zeitschr. f. allgem. Physiologie, Bd. II.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Querschnitt durch ein Weibchen von *Daphnia pulex* mit Ehippium. Die Schnittrichtung steht auf der Symmetrieebene nicht senkrecht. Darin ist links die Wand einer Loge getroffen, rechts nicht. Links und oben unter dem Rückenbande und auch noch ein Stückchen rechts ist die Matrix abgerissen, dasselbe ist fast überall mit der inneren Chitinlamelle der alten Schale der Fall, unter der die Querschnitte von Darm und Ovar wie die in verschiedenen Richtungen getroffenen Extremitäten nur flüchtig angedeutet sind. Auch die ventrale freie Schalenwand ist etwas verbogen und geschrumpft. Leitz, Obj. 3, Oc. 1.

Fig. 2. Querschnitt durch das Rückenband bei starker Vergrößerung. Die auch hier, wie in Fig. 1, stark abgehobene Matrix ist nicht abgebildet. Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm., Oc. 1.

Fig. 3. Schnitt durch die Matrix. Die äußere Chitinlamelle der jungen Schale (die innere ist um diese Zeit noch nicht angelegt) und die innere Chitinlamelle der alten Schale sind nur angedeutet. Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm. Zeiss, Comp. Oc. 18.

Fig. 4. Aus einem Querschnitt durch das Weibchen von *Daphnia pulex* mit Ehippium. Der ventrale Rand des Ehippiums. Ablösungen infolge der Präparationsmethode ähnlich wie in Fig. 1. Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm., Oc. 3.

Fig. 5. Aus demselben Querschnitt. Mittlere Partie des Ehippiums. Nur geringfügige Loslösungen der inneren Chitinlamelle der alten Schale. Es bedeutet

- A. die äußere Chitinlamelle der alten Schale,
 1. ihr Grenzsaum,
 2. die erythrophile Grundschicht;
- B. das Ehippium,
 - a) die Kuppellamelle,
 1. ihre äußere Lamelle,
 2. ihre innere Lamelle,
 - b) Schicht der perforierten Kammerwände,
 - c) Gerüstschicht;
- C. äußeres Blatt der Matrix,
 - a) die äußere Chitinlamelle der jungen Schale,
 1. äußeres Blatt oder Grenzsaum der xanthophilen Außenschicht,
 2. inneres Blatt der xanthophilen Außenschicht,
 3. die erythrophile Grundschicht,
 - γ) mikrosomenfreier Grenzsaum und
 - δ) die Zellschicht;
- D. inneres Blatt der Matrix,
 - a) die Zellschicht,
 - β) die innere Chitinlamelle der alten Schale.

Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm., Oc. 3.

Fig. 6. Weibchen von *Daphnia pulex* mit Ephippium. Größtenteils, mit Ausnahme des Ephippiums, schematisch, nach einem Boraxkarmin-Totalpräparat. Leitz, Obj. 1*, Oc. 5.

Fig. 7. Ein Stück des Ephippiums (aus vorigem Präparat) bei stärkerer Vergrößerung und hoher Einstellung von oben betrachtet. Leitz, Obj. 5, Oc. 1.

Fig. 8. Ein Stück der Logenwand bei starker Vergrößerung. Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm., Oc. 1.

Fig. 9. Verschmelzungsstelle von Kuppellamelle und Chitinlamelle des äußeren Blattes der alten Schale, Leitz, $\frac{1}{12}$ Ölimm., Oc. 1.

Fig. 10. Gerüstschicht und äußeres Matrixblatt schematisch und sehr stark vergrößert.

Fig. 11. Querschnitt durch den Rückensinus und die dorsalen Teile der Matrix. Leitz, Obj. 7, Oc. 3.

Charles Linder: Étude de la Faune pélagique du Lac de Bret.

Avec 1 planche. Dissertation: de l'Université de Lausanne. Genève 1904.

In der Schweiz, als dem klassischen Lande der Seen, sind wir schon seit einer Reihe von Jahren daran gewöhnt, Dissertationen verfasst zu sehen, deren Gegenstand das unerschöpfliche Thema der pelagischen Fauna oder Flora ist, resp. dessen, was man in Deutschland nach dem Vorgange von Hensen (Kiel) kürzer und zutreffender als tierisches oder pflanzliches Plankton bezeichnet. Namentlich sind aus dem zoologischen Institute der Universität Basel auf Anregung des Prof. F. Zschokke schon eine größere Anzahl von Promotionsarbeiten hervorgegangen, welche hydrobiologische Untersuchungen behandeln und deren originale Ergebnisse mitteilen. Die vorliegende Arbeit entstammt dem zoologischen Laboratorium der Universität zu Lausanne und erstreckt sich auf den in der Nähe dieser Stadt gelegenen Lac de Bret (Lacus Bro-magus).

Bisher ist eine eingehende Untersuchung des Planktons in diesem See nicht vorgenommen worden. Nach den Feststellungen von Linder erwies sich dasselbe zusammengesetzt aus 1 Insekten-spezies (*Corethra*), 7 Krustazeen, 14 Rotatorien und 9 Protozoen. Irgendwelche seltenere Arten kamen bei der Durchmusterung des Planktons nicht zum Vorschein. Dagegen bieten die vom Autor angestellten biologischen Beobachtungen vieles Interessante dar. So z. B. seine Ermittlungen über die Periodizität der verschiedenen Organismen (S. 191—206), seine Forschungen über horizontale und vertikale Verbreitung der einzelnen planktonischen Spezies, sowie die Bemerkungen über Nahrung und Färbung derselben. Nicht minder allgemeines Interesse hat das recht ausführliche

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Wolff Max

Artikel/Article: [Studien u^uber Kutikulargenese und -Struktur und ihre Beziehungen zur Physiologie der Matrix. 761-767](#)