

# Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger *Acarina*.

Von

**Sig Thor,**

(Aus Christiania, Norwegen.)

(Mit 1 Tafel.)

Ich habe bei mehreren Milbenformen ganz andere, viel complicirtere Hautstructuren, als in den früheren Beschreibungen der Milbenhaut dargestellt wurden, gefunden. Obwohl meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, da ich nur wenige Formen genauer untersucht habe, und viele Schwierigkeiten beim Schneiden und Färben die Verfolgung der zarten Gewebselemente erschwert haben, glaube ich doch schon jetzt die gewonnenen Resultate veröffentlichen zu müssen. In der nächsten Zeit werde ich durch andere Arbeiten verhindert sein, diese Untersuchungen fortzusetzen.

Die Ergebnisse verdienen — meiner Meinung nach — bekannt zu werden, da sie sehr überraschend sind. Sie zeigen uns u. a. die dicke, chitinisirte Milbenhaut in einem neuen Lichte, und zwar nicht bloß als eine starre, todte Masse, sondern von vielen lebendigen Gewebselementen auf verschiedene Weise durchsetzt.

Ich danke herzlich Herrn Professor Dr. HATSCHKE, in dessen zoologischem Institute unter anderem diese Arbeit ausgeführt ist, und Herrn Assistenten Dr. K. C. SCHNEIDER, der mich ursprünglich zu diesen Studien angespornt hat, und der meinen Untersuchungen mit grösstem Interesse folgte, für viele wohlwollende werthvolle Rathschläge und Winke.

Viele der gewöhnlichen Färbemethoden (z. B. mit V. GIESON'S Gemisch, Eosin, Methylenblau etc.) haben nur geringe Resultate ergeben. Durch DELAFIELD'S Hämatoxylin und HEIDENHAIN'S

Eisenhämatoxylin erhielt ich zwar viele brauchbare Schnittfärbungen. Dagegen zeigt sich die Färbung mit Toluidinblau und besonders mit Thionin als sehr günstig für den Nachweis einzelner feinerer Elemente, speciell bei jungen Individuen. Nachfärbungen mit Eosin oder Säurefuchsin und Orange G waren nothwendig. Ich beabsichtige später noch viele andere Methoden zu versuchen, wenn ich neues lebendes Material erhalten kann. Das bis jetzt untersuchte Material habe ich theils in Norwegen, theils im Schwarzbach bei Zweibrücken gesammelt und versuchsweise mit verschiedenen Flüssigkeiten (Sublimat, 70% Alkohol, verdünntem Eisessig, Formol, PERENYI'S Gemisch) fixirt und später in 80—90% Alkohol conservirt. Mehrere Exemplare waren ziemlich gut erhalten. Einzelne alte Exemplare von *Trombidium tinctorium* (aus Afrika), welche mir Herr Professor GROBBEN wohlwollend aus der Sammlung der Universität Wiens überliess, zeigten sich zum Schneiden wenig geeignet.

### I. Die Haut von *Trombidium holosericeum* (L.).

Die Haut von *Trombidium* ist schon mehrmals, besonders in den berühmten anatomischen Arbeiten von PAGENSTECHER (35)<sup>1)</sup>, CRONEBERG (5) und HENKING (11) beschrieben worden. PAGENSTECHER und HENKING haben *T. fuliginosum* (HERMANN), CRONEBERG *T. holosericeum* (L.) untersucht, Ich kann in diesen Beschreibungen keine grossen Differenzen zwischen den Hautstructuren beider Arten finden. Im Grunde ziehe ich die alte PAGENSTECHER'sche Beschreibung der Haut vor, obwohl er verschiedene Sachen übersah oder missdeutete. Damals, im Jahre 1860, fehlten ja noch die zahlreichen Färbemethoden, welche uns jetzt so viel mehr zu entdecken ermöglichen.

Schon PAGENSTECHER hat drei Hautschichten (2 Chitinschichten und „die belebte, dauernd ernährte, wahre Haut“) unterschieden. Professor A. D. MICHAEL (24) hat für die 3 Hautschichten der Milben die HUXLEY'schen Bezeichnungen: Epiostracum, Ektostracum und Endostracum in die Acarologie eingeführt, benützt aber selbst für die innere Schicht (Endostracum) die Bezeichnung Hypodermis oder Matrix. Dieser Ausdruck ist wohl als der eingebürgerte am besten zu behalten. Bei *Lebertia obscura* SIG THOR habe ich noch eine vierte Schicht („Hypostracum“) gefunden.

<sup>1)</sup> Die Zahlen beziehen sich auf die Nr. des nachstehenden Literatur-Verzeichnisses.

Die drei Hauptschichten der Haut sind bei *Trombidium holosericeum* (L.) nicht so scharf von einander getrennt wie bei vielen anderen verwandten Milben. Sie lassen sich folgendermassen darstellen. Man findet:

1. Eine chitinisirte, fein linierte, haartragende Aussenlage = *Epiostracum*,

2. Eine grosse, helle Schicht, die durch querverlaufende Linien in grosse Räume (oder Lücken) getheilt wird (= *Endostracum*), die eigentliche *Hypodermis*.

Im oberen Theile dieser Schicht verläuft eine festere, chitinisirte, netzähnliche Membran, die dem 3. *Ektostracum* entspricht.

Unter der *Hypodermis* findet man eine dünne „Grenzlamelle“ und mehrere feine Fasern, die zum Theil in Verbindung mit der Haut treten, sammt Lymphzellen oder Leukocyten. Noch weiter nach innen liegen (auf der Rückseite) Theile des Magens oder Reihen von grossen Zellen (Fig. 1, *ov*), die sich intensiv durch Thionin, Hämatoxylin etc. färben. HENKING (11) beschreibt dieselben (pag. 574, Taf. XXXIV, Fig. 10) als „Fettkörper“. Dies ist aber entschieden unrichtig, Sie bilden Theile des Ovariums und sind Eizellen.<sup>2)</sup> Ich habe mit Sicherheit den Zusammenhang derselben mit den übrigen Theilen des Ovariums feststellen können. Der Bau dieser Zellen stimmt ebenfalls mit demselben der anderen jungen Eier überein. HENKING hat sie in den weiblichen, sommerlichen „*Prosopa*“ (= *Imagines*) gefunden, Wahrscheinlich bedeutet das „Fettkörper“ bei CRONEBERG (5), pag. 235 und 238, Fig. 8, *ca*, dasselbe. Doch kann man dies nicht mit absoluter Sicherheit aus seiner Darstellung oder Zeichnung ersehen.

Die Dicke der ganzen Haut schwankt zwischen 28—40 $\mu$ . *Epiostracum* ist ca. 5—8 $\mu$ , *Ektostracum* ca. 2 $\mu$  und *Hypodermis* ca. 20—30 $\mu$  dick.

Zwischen *Epiostracum* und *Ektostracum* ist ein Zwischenraum von etwa 2 $\mu$  oder mehr. In diesem Zwischenraume findet man eine feine Membran, welche ich für die obere Grenzfläche der *Hypodermiszellen* halte.

1. Das *Epiostracum* ist sehr biegsam, von ziemlich weicher Consistenz, auf der Aussenfläche fein liniert; wo die Linien auf Schnitten quer getroffen sind, treten sie als feine Spitzen oder Runzeln hervor (Fig. 1). Viel stärker chitinisirt sind die im *Epio-*

<sup>2)</sup> Cfr. SIGTHOR: Eigenartige, bisher unbekannte Drüsen bei einzelnen „*Hydrachniden*“-Formen, *Zoolog. Anzeiger* 1902, v. XXV, no. 672; pag. 402, Fig. 1.

stracum eingebetteten Haarpapillen (Fig. 1, *Pap.*), welche, sich nach aussen verschmälernd, das Epiostracum quer durchsetzen und über dasselbe hervorragend. Thionin und Hämatoxylin werden mit Vorliebe von diesen Papillen absorbiert. Sie gehen direct in die Haare über. Wie bekannt unterscheidet sich *T. holosericeum* (L.) leicht von *T. fuliginosum* (HERM.) dadurch, dass die Haut des ersteren mit 2 verschiedenen Formen von Haaren (keulenförmigen und zugespitzten) ausgestattet ist, während *T. fuliginosum* nur zugespitzte, ebenfalls gefiederte Haare besitzt. Ich habe hauptsächlich die keulenförmigen untersucht. Dieselben sind hohl; der Hohlraum erweitert sich gegen das dickere, distale Ende hin; in einzelnen habe ich feine Fasern verlaufen sehen. Das Haar ist von einer äusseren durchsichtigen Schicht, an welcher die feine äussere Befiederung des Haares befestigt ist, bekleidet. Die Haare sind bei lebendigen Thieren nicht unbeweglich; ob das Haar selbst biegsam ist, oder ob die Beweglichkeit des Haares von der Biegsamkeit der Haut herrührt, ist mir zweifelhaft. Die Länge der Haare entspricht wenigstens der Dicke der Haut — ca. 30—50  $\mu$ . Ueber die Functionen der Haare will ich später einige Bemerkungen machen.

2. Das Ektostracum ist dünner, aber fester und dient zur Stütze sowohl für Epiostracum, als für Hypodermis. Wahrscheinlich ist die Bedeutung desselben damit nicht erledigt.

3. Die Hypodermis nimmt den grössten Raum der Haut ein. Doch besteht sie in den von mir untersuchten Schnitten erwachsener Thiere nicht (wie bei vielen anderen Milben) aus gewöhnlichen protoplasmareichen Zellen, sondern man sieht feine Linien, welche dieselbe in grosse Räume, in denen theils Körnchen und grosse Kerne, theils andere Zellen und Stränge sich befinden, zertheilt. CRONEBERG (5) sagt hierüber (pag. 235): „Darunter folgt dann die Hypodermis als ein 0,04 Mm. dickes Lager, in dem es mir, ebensowenig wie PAGENSTECHEK, möglich war, einen deutlich zelligen Bau zu erkennen; indessen liess sich eine Zeichnung constant erkennen, welche vielleicht als der Ausdruck der einzelnen Zellterritorien aufgefasst werden kann“. HENKING (11) sagt u. a. (pag. 562): „Zellgrenzen waren in den Fäden dieses mehr den Eindruck eines Bindegewebes machenden Netzwerkes nicht zu erkennen.“

Wenn man die Linien und Kerne genau streckenweise verfolgt, so findet man in der Regel in einem jeden der grossen Räume je einen Kern mit Nucleolus. Von vielen Kernen strahlen Protoplasmastränge sternförmig aus (Fig. 1, *ZK*). Es wird hiernach leicht, den zelligen Bau der Hypodermis zu erkennen und zu verfolgen. Ein

jeder grosse, von den erwähnten Linien gebildete Raum entspricht einer grossen Hypodermiszelle, von der man wesentlich nur den Kern. Querschnitte der Zellmembranen (die Linien), spärliche Protoplasmareste und Fettmoleküle sieht, während der grösste Theil des protoplasmatischen Inhaltes entweder verschwunden oder ganz durchsichtig ist. Für diese Erklärung sprechen nicht allein die vorhandenen, ziemlich regelmässig vertheilten Kerne, sondern auch die häufig eingelagerten Moleküle (nach PAGENSTECHEK: Fetttröpfchen), die schwer erklärlich seien, wenn man diese Schicht zum Ektostracum rechnen wollte. Zwar findet man nun in einzelnen Räumen (Zellen) keinen Kern und in einzelnen (selten) je 2 Kerne. Im ersteren Fall sind wohl einzelne Kerne durch das Schneiden oder Präpariren ausgefallen, im letzteren dürfte die Zellmembran zwischen 2 Zellen auf ähnliche Weise zerstört sein, oder man sieht auch den Kern einer tieferliegenden Zelle.

Die Hypodermiszellen sind gross und zeigen eine prismatische Form. Die obere Zellwand wird von der früher erwähnten, zwischen Epiostracum und Ektostracum verlaufenden Membrane, die mit den querverlaufenden Linien in Verbindung steht, gebildet. In diesem Falle liegt also das Ektostracum noch in der Hypodermis. Die Zellkerne liegen am häufigsten an der basalen Grenzfläche der Zelle, bisweilen auch an der Seitenwand derselben. Von den in der Hypodermis eingelagerten Elementen erwähnt PAGENSTECHEK (35) pag. 6 Zellen, Kerne und Fettmoleküle ohne genauer darauf einzugehen. Sie sind ohne günstige Färbungen schwer zu unterscheiden und wie viele anderen Elemente später gewöhnlich übersehen worden. Ausser den erwähnten Kernen und Molekülen kommen erstens einzelne grosse „Lymphzellen“ (Leukocyten), die wahrscheinlich aus dem darunterliegenden Gewebe einwandern, vor. Dann sehen wir dünne Stränge, bisweilen mit feinen Anschwellungen. Ich halte sie für Nervenfasern, obwohl ich die Verbindung mit dem Centralganglion noch nicht habe nachweisen können. Die Stränge verlaufen auch in den Haaren und in den „Papillenzellen“. Mit diesem Namen bezeichne ich die interessantesten Elemente, welche ich in der Haut des *Trombidium* gefunden habe. Ich halte sie für umgebildete Hypodermiszellen; sie sind von länglicher Gestalt und durchsetzen (quer) die ganze Haut von der basalen Grenzfläche aus, durch Hypodermis, Ektostracum und Epiostracum, wo sie die Haarpapille bis ans Haar durchlaufen. Man könnte sie vielleicht für Haarbildungs- oder Nährzellen halten. Das Aussehen derselben erinnert auch an Drüsenzellen. Doch spricht gegen die letzte Annahme, dass bis jetzt keine

Drüsenöffnungen nach aussen nachgewiesen werden konnten. Meine Auffassung geht dahin, dass diese Zellen Sinneswahrnehmungen vermitteln. Für diese Meinung will ich Folgendes anführen. Die Papillenzellen färben sich mit Hämatoxylin, Thionin und Säurefuchsin ungefähr wie die sicheren Nervelemente. Von oder in den Zellen gehen feine Stränge zu den Haaren; dies konnte ich jedoch nur selten beobachten, weil Haare und Papillen oft undurchsichtig sind. Diese Stränge scheinen nervöser Natur zu sein. Ich habe auch ein paar Male grössere Nervenfaserbündel (Fig. 1 N.) in die Hypodermis hineingehen sehen — und dann in die Richtung gegen die Papillenzellen hin, ohne dass ich übrigens eine Verbindung zwischen Faserzügen und Papillenzellen feststellen konnte. Es ist mir zweifelhaft geblieben, ob die feinen Stränge von den Papillenzellen (als Fortsätze) ausgehen, ob sie vom darunterliegenden Gewebe in die Zellen hineindrängen, oder ob die Zellen sich den Fasern dicht anlegen. Dies hoffe ich später mit frischem Material genauer untersuchen zu können. Ich finde es wahrscheinlich, dass wir es hier mit Sinnesorganen zu thun haben. HENKING (11) pag. 575 flg. hat solche nur in der *Crista metopica* und in den Endgliedern der Füsse und Palpen gefunden. Die ganze übrige Körperoberfläche müsste empfindungslos sein, wenn nicht die Haare, auf irgend welche Weise, Empfindungen vermitteln. Denn die Körperoberfläche ist mit langen Haaren wie mit Filz dicht sammtartig bekleidet (deshalb der Name „*holosericeus*“!). Beobachtungen und Experimente mit lebendigen Thieren zeigen uns, dass die Haare bei Berührung Reize fortpflanzen. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass die Haare auch andere Bedeutung haben, z. B. als Schutzmittel gegen Druck, Kälte, Feuchtigkeit u. s. w. Sinnesorgane und Sinneszellen, welche V. RATH (38) z. B. beim *Astacus* in den Palpen gefunden hat (Taf. II, Fig. 5), zeigen starke Aehnlichkeit mit den erwähnten Einrichtungen bei *Trombidium*. Hier sind dieselben aber über den ganzen Körper verbreitet. Es sei erwähnt, dass ich in Schnitten von *Trombidium fuliginosum* (HERMANN) ähnliche Einrichtungen sah, ohne dass ich jetzt Gelegenheit dazu habe, näher darauf einzugehen.

Anhangsweise füge ich eine Zeichnung (Fig. 2) von den Genitalnäpfen des *Trombidium holosericeum* (L.) und ein paar Worte über diese Organe zu, obwohl ich über die Deutung dieser Gebilde im Zweifel bin.

Es ist merkwürdig, dass diese eigenartigen Organe bei *Trombidium* gar nicht genauer anatomisch untersucht sind. Selbst MICHAEL,

der die Genitalnäpfe von *Paniscus petrophilus* (MICHAEL) genau untersuchte (26) und ebenfalls diejenigen der Oribatiden (24), sagt später bei *Bdella* (27) kein Wort darüber.

K. THON (45), der die Genitalnäpfe bei der Mehrzahl der Hydrachniden für Sinnesorgane („Genitalsinneskörperchen“) erklärt, sagt über die Genitalnäpfe der Landacariden, pag. 119: „MICHAEL bestätigte, dass es bei den Landacariden vollkommene Haftorgane sind. Ein ähnliches Gebilde haben wir auch bei der Hydrachniden-Gattung *Hydryphantes*. Da änderten sich diese ringförmigen, flachen Ringnäpfe in eigenthümliche hohle, an chitinosen Ansätzen sitzende Knöpfe, in welchen von innen mächtige Muskeln sich anlegen. Es ist kein Zweifel, dass es in diesem Falle Haftorgane sind.“

Ein starker Zweifel wäre hier am rechten Orte gewesen. Denn weder bei *Hydryphantes*, noch bei sämtlichen Landacariden sind die Genitalnäpfe Haftorgane. Die Form derselben spricht gegen diese Annahme; sie sind nämlich abgerundet, ohne Höhlungen oder Unebenheiten. Die „mächtigen Muskeln, die sich von innen in den Knöpfen anlegen“, sind Phantasiegebilde. Ich habe nicht finden können, dass A. D. MICHAEL die Genitalnäpfe der Landacariden im Allgemeinen für Haftorgane erklärt, sondern nur diejenigen der Oribatiden. In oder hinter jedem Napfe des *Hydryphantes* finde ich, wie gewöhnlich bei Hydrachniden, ein Säckchen von Zellen, ähnlich denen bei *Paniscus*, *Thyas*, *Sperchon* u. m. Aehnliche Gebilde finden wir auch bei *Trombidium*, wo die drei Paar Genitalnäpfe von grossen, langgestreckten Zellen mit deutlichen Kernen gefüllt sind (Fig. 2). Die drei Paar Genitalnäpfe sind bei *Trombidium* „innere Genitalnäpfe“, d. h. sie liegen unter den Genitalklappen versteckt, wenn diese Klappen geschlossen sind.

Ueber die Genitalnäpfe hat man mehrere Theorien.

1. CLAPARÈDE (3) betrachtet sie als Saugnäpfe.
2. P. KRAMER (16) hält sie für umgebildete Hautporen.
3. G. HALLER (9) hält sie für Sinnesorgane.
4. E. NORDENSKIÖLD (33) und POLLOCK (36) deuten sie als

Drüsen.

POLLOCK hat äusserst feine Oeffnungen nach aussen gefunden. Diese Oeffnungen habe ich nicht finden können — auch nicht bei *Hydryphantes* und *Diplodontus*, wo POLLOCK behauptet, dass dieselben zu finden sind. Uebrigens haben die Zellen in verschiedenen Genitalnäpfen ein drüsenähnliches Aussehen. MICHAEL spricht sich sehr vorsichtig aus. K. THON (45) schliesst sich der HALLER'schen

Theorie an. Diese kommt mir auch als die wahrscheinlichste vor. Bei *Trombidium* finden wir ähnliche Gebilde in den Genitalnäpfen wie in den Haarpapillen. Die Haarpapillen auf den Genitalklappen haben langgestreckte Zellen (Fig. 2, ZGN), die vielleicht ebenfalls nervöser Natur sind. Aehnliche Zellen habe ich innerhalb der Haare auf den Genitalklappen mehrerer Hydrachniden: z. B. *Lebertia*-Arten gefunden. Ich meine deshalb: wenn die Genitalnäpfe Sinnesorgane sind, dann können auch diese Haare Sinnesorgane (z. B. bei *Limnesia*, *Eulaïs* etc.) sein. Ich habe aber noch nicht Nerven in diese Gebilde hineintreten sehen. Durch Methylenblau werden die äusseren Organe in vivo stark gefärbt; ich habe aber bis jetzt keine Färbung der Nerven oder der inneren Theile gefunden, selbst wenn die Thiere (Hydrachniden) mehrere Wochen lebend in der Flüssigkeit verweilten. Ich muss mit lebenden *Trombidien* neue Versuche machen und kann jetzt nur sicherstellen, dass die Genitalnäpfe derselben keine mit mächtigen Muskeln versehenen Saugnäpfe sind.

## 2. Die Haut von *Arrenurus pustulator* (MÜLLER).

Ueber den feineren anatomischen Bau von *Arrenurus* liegen nur dürftige Angaben vor.

P. KRAMER hat (16) pag. 264 flg. und pag. 317 flg. den Bau des Chitinpanzers skizzirt und beschreibt besonders die Hautporen, welche bei dieser Gattung so auffällig sind.

E. NORDENSKIÖLD (33) gibt pag. 9 eine anatomische Beschreibung mit Abbildung (Fig. 3), die genaueste Darstellung, die ich kenne, doch ohne die eigenthümlichen Hypodermiszellen und Einlagerungen zu erwähnen.

K. THON (45) liefert pag. 110, Note 1 eine kurze Darstellung der *Arrenurus*-Haut, die im ganzen correct, doch in einzelnen Punkten geeignet ist, falsche Vorstellungen hervorzurufen. Er schreibt so: „Wenn wir die Haut von oben betrachten, sehen wir dicht nebeneinander stehende Ringe, welche immer einen kleineren, lichterem Ring einschliessen. Das ist ein scheinbarer Porus. Wenn wir einen Querschnitt machen, sehen wir am distalen Rande ein Schälchen — den grösseren Ring — von dem ein Gang nach unten führt, das der scheinbare Porus. Aber unter dieser starken Cuticula liegt eine dünne Schicht, welche diese „Poren“ am unteren Ende schliesst. Diese Ringe sind nichts anderes als eigene, ringartige Verdickungen der Haut. Deutlich sehen wir es an den jungen aus der Nymphen-Cuticula frisch ausgeschlüpften Exemplaren. Da be-

merken wir nur dünne, grosse Ringe, vermissen aber jenen kleineren Ring. Es ist so, wie z. B. bei der Gattung *Eylaïs*“ etc.

Es ist richtig, dass die Poren nach Aussen vom *Epiostracum* geschlossen sind. Es ist aber nicht richtig, dass unter der Cuticula eine „dünne Schicht“ liegt, welche die „Poren schliesst“. Wenn Herr THON damit *Hypodermis* meint, so ist diese nicht dünn, sondern erreicht an Dicke wenigstens die Hälfte der Cuticula. Endlich finden wir bei älteren Individuen nicht nur eine Erweiterung der Pore (nach aussen), sondern eine andere Erweiterung nach innen, oder in der Mitte der Cuticula.

Meine Untersuchungen über die *Arrenurus*-Haut beziehen sich hauptsächlich auf *Arrenurus pustulator* (MÜLLER), obwohl ich auch einzelne Exemplare von *Arr. emarginator* (MÜLLER), *Arr. caudatus* (DE GEER), *Arr. globator* (MÜLLER) etc. untersuchte, ohne grössere Abweichungen zu finden.

Die Haut von *Arr. pustulator* (MÜLLER) besteht aus den gewöhnlichen drei Schichten und hat eine durchschnittliche Dicke von ca. 50  $\mu$  (30—60  $\mu$ ), die sich folgenderweise vertheilt:

1. *Epiostracum* ca. 3  $\mu$ .
2. *Ektostracum* ca. 25—38  $\mu$ .
3. *Hypodermis* (entweder 30—50  $\mu$  oder) 10—20  $\mu$ .

Die Dicke der *Hypodermis* kann auf zweierlei Art gemessen werden. Zwischen den eigentlichen *Matrixzellen* liegen andere („Poren-“) *Zellen* und *Fasern* etc., die zusammen flaschenförmige Gebilde darstellen. Diese gehen in die *Hautporen* hinein und legen sich dem *Epiostracum* an (Fig. 3, *PZ*). Wenn man diese *protoplasmareichen* Gebilde zur *Hypodermis* mitrechnet, erhält man eine Dicke derselben von ca. 30—50  $\mu$  oder mehr. Wenn man nur die Dicke der unter dem *Ektostracum* liegenden *Zellenschicht* misst, erhält man ca. 10—20  $\mu$ . Ich ziehe die letztere Berechnungsweise vor. Die hier erwähnten Zahlen beziehen sich auf junge *Imagines*, wo die Haut ungefähr ihre normale Dicke erreicht hat. Dieselbe schwankt in verschiedenen *Körpertheilen*, besonders aber bei verschiedenen *Altersstufen* in der ersten Zeit stark. Ich habe z. B. junge, eben aus der *Nymphenhaut* ausgeschlüpften *Imagines* untersucht. Dadurch, besonders bei Betrachtung flächenhaft geführter *Schnitte*, habe ich eine Vorstellung von dem Vorgange der Bildung des *Ektostracums* gewonnen und etwas davon durch 2 *Figuren* wiederzugeben versucht. Fig. 4 zeigt einen flächenhaften *Anschnitt* durch eine ganz junge *Hypodermis*. Diese ist ein netzähnliches Gebilde mit grossen runden *Lücken*, wo keine *Ektostracum-bildende*

Matrixzellen vorhanden, oft aber Lymphzellen eingelagert sind. Den Lücken des Hypodermisnetzes entsprechend, finden wir später die grossen Panzerporen des Ektostracums, während die zwischen den Poren liegenden massiven chitinisirten Theile von den gewöhnlichen Hypodermiszellen rasch schichtenweise gebildet werden. Fig. 5 soll diese Schichtenbildung veranschaulichen. Die bei ganz jungen *Arrenurus*-Imagines noch vorhandene Schichtung (Fig. 5, *Sch. Ekt.*) verschwindet später. Das fertig gebildete Ektostracum ist hier (Fig. 3, 6, 7, 8) ohne Schichtung, ganz eintönig und färbt sich mit Thionin oder Hämatoxylin etc. viel schwächer als das Epiostracum. Besonders leicht absorbiren die Hypodermiszellen verschiedene Farbstoffe, am schnellsten blaue und rothe.

In der Hypodermis können wir verschiedene Elemente unterscheiden: *a*) die eigentlichen Matrixzellen, *b*) eingelagerte Lymphzellen, *c*) feine Fasern, Pigmentkörner und Fetttröpfchen, *d*) die „Porenzellen“, die mit den unter *b*) und *c*) erwähnten Zellen und Fasern zusammen flaschenförmige Gebilde zeigen. Besonders deutlich tritt diese Form hervor, wenn die Hypodermis vom Ektostracum losgerissen ist. Die Matrixzellen haben prismatische oder cylindrische Form und bilden eine dichte, dicke Schicht. Diese ruht auf eine Grenzlamelle von „Bindegewebsfasern“ mit Kernen und eingelagerten Lymphzellen. Mit diesen Fasern zusammen laufen andere, noch feinere Stränge, welche ich für Nervenfasern halte. Ich habe aus dem Centralganglion und in dessen Nähe zahlreiche solche Fasern verlaufen sehen, ohne dass ich mit Sicherheit dieselben direct vom Ganglion bis in die Haut hinein verfolgen konnte. Ich hoffe dies mit frischem Materiale und durch andere Färbungen sicher feststellen zu können. Aehnliche Fasern finde ich in den Hautporen, ja kann sie bis ans Ektostracum, wo sie befestigt zu sein scheinen und oft mit einem Kern in Verbindung stehen, verfolgen (Fig. 3, *F, ZK.*)

Das ganze Gebilde zeigt eine merkwürdige Aehnlichkeit mit dem Bild von einem Membrancanal aus der Antenne eines Ichneumons (Taf. II, Fig. 6.), das vom RATH (37) liefert. Ich meine, dass die Panzerporenplatten (Epiostracum), Porenzellen und Fasern bei *Arrenurus* (wie die Haare, Papillenzellen etc. bei *Trombidium*) Sinneswahrnehmungen vermitteln. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass dieselben auch andere Functionen haben können. Ich werde in einer späteren Arbeit hierauf zurückkommen. Aehnliche(?) nervöse Zellen finden wir (Fig. 7) bei den Haaren, die in Verbindung mit Hautdrüsen stehen und wahrscheinlich Secretion veranlassen.

Die Genitalnöpfe sind bei *Arrenurus* kleiner als die übrigen Panzerporen. Nach dem, was ich gesehen habe (Fig. 8), sind sie umgebildete Panzerporen (cfr. KRAMER) und Porenzellen, welche aber als Genitalnöpfe fungiren. Nach aussen sind auch diese Poren geschlossen, vom Epiostracum bedeckt. Die Genitalporenzelle schiebt in die äussere Erweiterung der Pore ein Faserbündel aus, das sich constant verbreitert wie in einem Genitalnapf bei *Limnesia*, *Hygrobatas*, *Curvipes* und anderen Formen, welche die Genitalnöpfe unbedeckt, auf den äusseren Genitalklappen haben (äussere Genitalnöpfe). Das erwähnte Faserbündel hat eine bestimmte regelmässige Form (Fig. 8, Sens. F.) und bildet das kräftigste — bis jetzt gefundene — Zeugnis dafür, dass diese Porenzellen nicht Drüsenzellen, sondern nervöse Organe sind. Wenn diese Zellen Secret aussonderten, dann wäre es wahrscheinlich, dass man bisweilen Secretmassen in den Poren unter dem Epiostracum finden könnte. Das faserige Aussehen und die constante Form des sogenannten Bündels, das sich regelmässig vom Epiostracum entfernt, spricht aber dagegen, dass man es als Secret auffassen könnte.

Die äusseren Genitalnöpfe bei *Arrenurus* haben in dieser Beziehung ein ganz anderes Aussehen als die inneren Genitalnöpfe bei *Trombidium*, wo solche Faserbündel nicht beobachtet wurden.

### 3. Ueber die Haut von *Lebertia obscura* SIG THOR.

Die innere Anatomie von *Lebertia* ist bis jetzt unbekannt geblieben. Ich habe sie unlängst untersucht und veröffentliche jetzt im „Zoolog. Anzeiger“ ein paar neue Befunde („Eigenartige Drüsen“ etc.). Bei dieser Untersuchung fiel mir der eigenthümliche Bau der Haut ins Auge, besonders bei *Lebertia obscura*, die ich früher (43) für eine Varietät von *Lebertia porosa* S. T. hielt, jetzt aber als selbständige Art betrachte. Sie weicht durch die dunkelgrüne Färbung der Epimeren leicht von *L. porosa* ab, und die Haut ist durch ihre Dicke (in Schnitten) schon beim ersten Anblick von derjenigen der *L. porosa* leicht zu unterscheiden. Die *Lebertia*-Arten werden gewöhnlich zu den dünnhäutigen Hydrachniden gerechnet. Dies ist, besonders bei den erwähnten Arten, unrichtig. Die Haut von *L. obscura* erreicht die beträchtliche Dicke von 50—75  $\mu$ , bei *L. porosa* ca. 30—40  $\mu$ , bei *L. brevipora* S. T. ca. 18  $\mu$ , bei *L. inaequalis* (КОСН) ca. 11  $\mu$ . Man kann mehrere Arten nach der verschiedenen Dicke der Haut unterscheiden. (Vgl. Fig. 9—11.)

Ausser den gewöhnlichen 3 Hautschichten kann man bei *L. obscura* noch eine vierte unterscheiden, indem sich zwischen

Epiostracum und Hypodermis zwei verschiedene, geschichtete Lagen bilden. Sie sind von ähnlicher Structur, trennen sich aber durch eine Spalte, und sind bisweilen auch durch verschiedene Färbung deutlich von einander unterschieden. Die tieferliegende dieser beiden Schichten bezeichne ich mit dem Namen Hypostracum zum Unterschied von dem äusseren, eigentlichen Ektostracum, das bei anderen *Lebertia*-Arten die einzige Lage zwischen Epiostracum und Hypodermis bildet. Die 4 Schichten bei *L. obscura* zeigen folgende Dickenverhältnisse:

1. Epiostracum ca. 4—8  $\mu$ .
2. Ektostracum ca. 20—30  $\mu$ .
3. Hypostracum ca. 20—27  $\mu$ .
4. Hypodermis ca. 4—5  $\mu$ .

Die dünne Hypodermis besteht aus kleinen, flachen Zellen, wie man sie in der Hypodermis von weichhäutigen Hydrachniden (*Curripes*, *Limnesia*, *Hygrobatas*, *Acercus* etc.) häufig findet. In die Hypodermis habe ich öfters Tracheen (Fig. 10 *Tra*) hineingehen sehen; diese unterscheiden sich von den gewöhnlichen (?) Bindegewebsfasern, indem sie hohl erscheinen, dicker sind und nicht von Kernen oder Lymphzellen begleitet. Sie steuern in ihre Richtung gerade gegen die gleich zu erwähnenden Hautporen. Eine Verbindung zwischen Tracheen und Hautporen habe ich jedoch nicht beobachtet. Selten habe ich noch feinere Fasern (vielleicht Nervenfasern) mit den Tracheen zusammen verlaufen und zu den Hautporen sich begeben sehen.

Wenn man die Haut lebendiger Individuen in starker Vergrösserung betrachtet, kann man bei geeigneter Beleuchtung ausser den Tracheen auch die Grenzen der Hypodermis-(Matrix-) Zellen, die Hautdrüsen und die Leukocyten deutlich sehen. Dies ist noch leichter bei durchsichtigeren Hydrachniden, z. B. *Limnesia undulata* (MÜLLER), *Limnesia venustula* (KOCH), *Hygrobatas longipalpis* (HERM.), *Hygrobatas albinus* S. T., *Neumania spinipes* (MÜLLER) u. v. a. Ich habe einzelne *Limnesia*- und *Hygrobatas*-Arten sammt *Lebertia fimbriata* S. T. in dieser Beziehung genau beobachtet. Durch die Cuticula (Epiostracum und Ektostracum) hindurch sieht man zahlreiche Tracheen, zum Theil parallel, zum Theil ring- oder spiralförmig angeordnet, und den Umriss der Hypodermiszellen (Plattenepithel). Unter der Hypodermis liegen einzelne oder Gruppen von Leukocyten mit körnigem Inhalte. Die Leukocyten sind in der Regel grösser als die Hypodermiszellen. Man kann bei längerer Beobachtung die

amöboiden Bewegungen derselben verfolgen. Es ist leicht zu constatiren, dass mehrere Tracheen ausserhalb der Leukocyten und Hypodermiszellen, also zwischen Hypodermis und Cuticula (oder in der letztgenannten) verlaufen. Dagegen habe ich nicht mit Sicherheit sehen können, wie weit in die Cuticula die Tracheen hineindrängen. Dieselben scheinen ganz unregelmässig hie und da zu enden. Ich will hier zwei wichtige Unterschiede zwischen den gewöhnlichen Tracheen der Insecten und denen der Hydrachniden (*Prostigmata*) hervorheben. Die Tracheen der Hydrachniden verlaufen unverzweigt und entbehren gänzlich Spiralfäden.

VAN VLEET (46) hat die Theorie aufgestellt, dass die Tracheen der nicht directe Luft athmenden Hydrachniden nicht Athmungsorgane seien. Ich muss bestimmt Abstand von dieser Theorie nehmen, kann aber hier für die genauere Begründung meiner Meinung nur auf eine folgende Arbeit hinweisen.

Sowohl Hypostracum wie Ektostracum zeigen deutliche Schichtenbildung, stärker als bei jungen *Arrenurus*-Individuen hervortretend (Fig. 9, 10, 11). Quer durch die Schichten, sowohl diejenigen des Hypostracum als diejenigen des Ektostracum, gehen Hautporen, die zwar im Vergleiche mit den Panzerporen des *Arrenurus* klein sind, jedoch im Vergleiche mit denjenigen anderer Arten ziemlich stark entwickelt. Diese Poren haben anscheinend zackige Wände, weil sie von Spiralfäden gebildet sind. Ich habe bemerkt, dass die Weite der Poren sich nach der Dicke der Haut richtet; am kräftigsten sind sie bei *L. obscura* und *L. porosa* ausgebildet. Ueber die Bedeutung dieser Gebilde wage ich noch nicht etwas Bestimmtes zu sagen. Nach aussen sind diese, wie die Hautporen bei *Arrenurus*, geschlossen, indem das Epiostracum nicht durchbrochen ist. Bei *L. inaequalis* (КОСН) (15) scheinen sich die Poren in das Epiostracum hinein fortzusetzen. Die Poren sind, auch wenn man die Haut von der Oberfläche betrachtet, deutlich wahrnehmbar; besonders sind sie auffällig bei den zwei erstgenannten Arten (deshalb „*porosa*“ genannt!). Man sieht sie aber ebenfalls bei *L. insignis* NEUMANN (43), *L. vigintimaculata* S. T., *L. brevipora* S. T. (42), *L. fimbriata* S. T. (42), bei der letzten Art aber sehr schwach. Die Hautporen zeigen sich — in Schnitten — von einer Substanz, die sich fadenförmig nach innen zieht, gefüllt.

Im dickpanzerigen Epimerenfelde sind ebenfalls Hautporen vorhanden; diese haben aber mehr Aehnlichkeit mit den entsprechenden Gebilden bei *Arrenurus*; jedoch sind sie bei *Lebertia* noch stärker verästelt. Diese Verästelung veranlasst im Epimeralpanzer die eigen-

thümlichen polygonalen Porengruppen, die durch porenlose Zwischenräume getrennt sind. Das Epimeralfeld erscheint deshalb wie gefeldert.

Die Hautdrüsen haben bei *Lebertia* gewöhnliche Form; sie bestehen aus einer Gruppe von kleinen Drüsenzellen und sind von dem gewöhnlichen Haare begleitet. Sie sind von den eigenthümlich chitinisirten Hautdrüsen in *Limnesia* sehr verschieden.

Die Genitalnäpfe (3 Paar) sind, wie bekannt, „innere G.“ und zeigen den gewöhnlichen Inhalt. Da ich jetzt noch nicht eine endgiltige Deutung dieser Gebilde liefern kann, verweise ich hier nur auf das früher darüber Gesagte.

Wien, den 15. März 1902.

SIG THOR.

### Literaturverzeichniss.

1. A. BERLESE, Acari, Myriopoda et Scorpiones, hucusque in Italia reperta. Patavii 1882—1901.
2. G. CANESTRINI, Prospetto dell' Acarofauna italiana. Padova 1885—1897.
3. E. CLAPARÉDE, Studien an Acariden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Vol. XVIII, Leipzig 1868.
4. A. CRONEBERG, Ueber den Bau von *Eglaïs extendens* (MÜLLER). Russisch in Nachr. d. Ges. Freunde der Naturw., Vol. XXIX, Moscou 1878.
5. A. CRONEBERG, Ueber den Bau von *Trombidium*. Bull. Soc. Nat., Moscou 1879.
6. F. DAHL, Das Gehör- und Geruchsorgan der Spinnen. Arch. f. mikr. Anatomie, Vol. XXIV, Bonn 1885.
7. F. DUJARDIN, Premier Mémoire sur les Acariens. Annales Sci. Nat., III. Sér., Vol. III, Paris 1845.
8. VITUS GRABER, Die chordotonalen Sinnesorgane der Insecten. Archiv f. mikr. Anatomie, Vol. XXI, Bonn 1882.
9. G. HALLER, Die Hydrachniden der Schweiz. Mittheilungen der naturforsch. Ges. in Bern, 1881.
10. G. HALLER, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. Wieg. Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 48, 1882.
11. H. HENKING, Beiträge zur Anat. etc. von *Trombidium fuliginosum* (HERM.). Zeitschrift für wissenschaftl. Zool., Vol. XXXVII, 1882.
12. F. HERMANN, Mémoire apterologique. Strassbourg 1804.
13. HUXLEY, The Crayfish. London 1880.
14. L. KARPELLES (KARELL), Zur Anatomie von *Bdella arenaria*. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. XLIII, 1893.
15. C. L. KOCH, Uebersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1842.
16. P. KRAMER, Beiträge zur Naturgeschichte der Hydrachniden. Wieg. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 41, 1875.
17. P. KRAMER, Grundzüge zur Systematik der Milben. Arch. f. Naturgesch., Jahrgang 43.

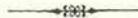
18. P. KRAMER, Ueber die Segmentirung bei Milben. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 43, 1882.
19. P. KRAMER, Ueber Gamasiden. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 48, 1882.
20. H. LOHMANN, Die Unterfamilie der Halacaridae. Jena 1888.
21. P. MÉGNIN, Mém. anat. Sarcoptides etc. Journ. de l'anat. et phys., 1873.
22. MAC LEOD, La structure de l'intestin etc. Bull. Acad. le Belg. 1884.
23. F. LEYDIG, Zum feineren Bau der Arthropoden. MÜLLER'S Archiv, 1855.
24. A. D. MICHAEL, British Oribatidae. I—II, London 1893.
25. A. D. MICHAEL, British Tyroglyphidae. I, London 1901.
26. A. D. MICHAEL, Study on the intern. Anat. of *Thyas petrophilus* Mich. Proceedings of Zool. Soc., London 1895.
27. A. D. MICHAEL, On the intern. Anat. of *Bdella*. Journ. Lin. Soc., London 1897.
28. A. D. MICHAEL, On the Gamas etc. Journ. Linn. Soc., London 1890.
29. G. MACCLOSKEY, The struct. of the Trachee Insects. Americ. Naturalist, Vol. XVIII, Philadelphia 1884.
30. O. F. MÜLLER, Hydrachnae, quas in aquis Daniae etc. Kbh. 1781.
31. A. NALEPA, Die Anatomie der Tyroglyphen. I—II, Sitzungsber. d. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., Vol. 90—92, Wien 1884—1885.
32. A. NALEPA, Die Anatomie der Phytopten. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Vol. 96, Wien 1887.
33. E. NORDENSKIÖLD, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hydrachniden (Dissert.), Helsingfors 1893.
34. \*) E. NORDENSKIÖLD, Anatomie von *Nörneria gigas* Can. Helsingfors 1900. (Diese Arbeit habe ich nicht gesehen.)
35. H. A. PAGENSTECHEK, Beiträge zur Anatomie der Milben. I—II, Leipzig 1860 bis 1861.
36. H. POLLOCK, The Anatomy of *Hydrachna inermis* Pig. (Dissert.), Leipzig 1898.
37. O. VOM RATH, Ueber die Hautsinnesorgane der Insecten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Vol. XLVI, Leipzig 1888.
38. O. VOM RATH, Ueber die Nervenendigungen etc. Ber. d. naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. B., Vol. IX, 1894.
39. G. RETZIUS, Biologische Untersuchungen. N. F., I—IV, Stockholm 1890—1892.
40. CH. ROBIN, Mémoire Zool. et anat. Sarcoptides. Bull. soc. Nat. de Moscou, 1860.
41. R. V. SCHAUB, Ueber die Anatomie von *Hydrodroma*. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch., Vol. XCVII, Wien 1888.
42. SIG THOR, En ny hydrachnideslegt og andre nye arter Hos O. Norli. Kristiania 1899.
43. SIG THOR, Hydrachnolog. Notizen. I—II, Nyt Mag. f. N., XXXVII, Kristiania 1900.
44. SIG THOR, Fjerde bidrag til kundskaben om Norges hydrachnider. Archiv f. Math. u. Naturw., Kristiania 1901.
45. K. THON, Ueber die Copulationsorgane der Hydr.-Gatt. *Arremurus* etc. Verh. deutsch. Zool. Gesellsch., 1900.
46. VAN VLEET, On the Mouth-parts etc. of *Limnochares* (Dissert.), Leipzig 1897.
47. W. WINKLER, Anatomie der Gamasiden. Arbeiten des zool. Institutes zu Wien, Vol. VII, Heft 3, 1888.

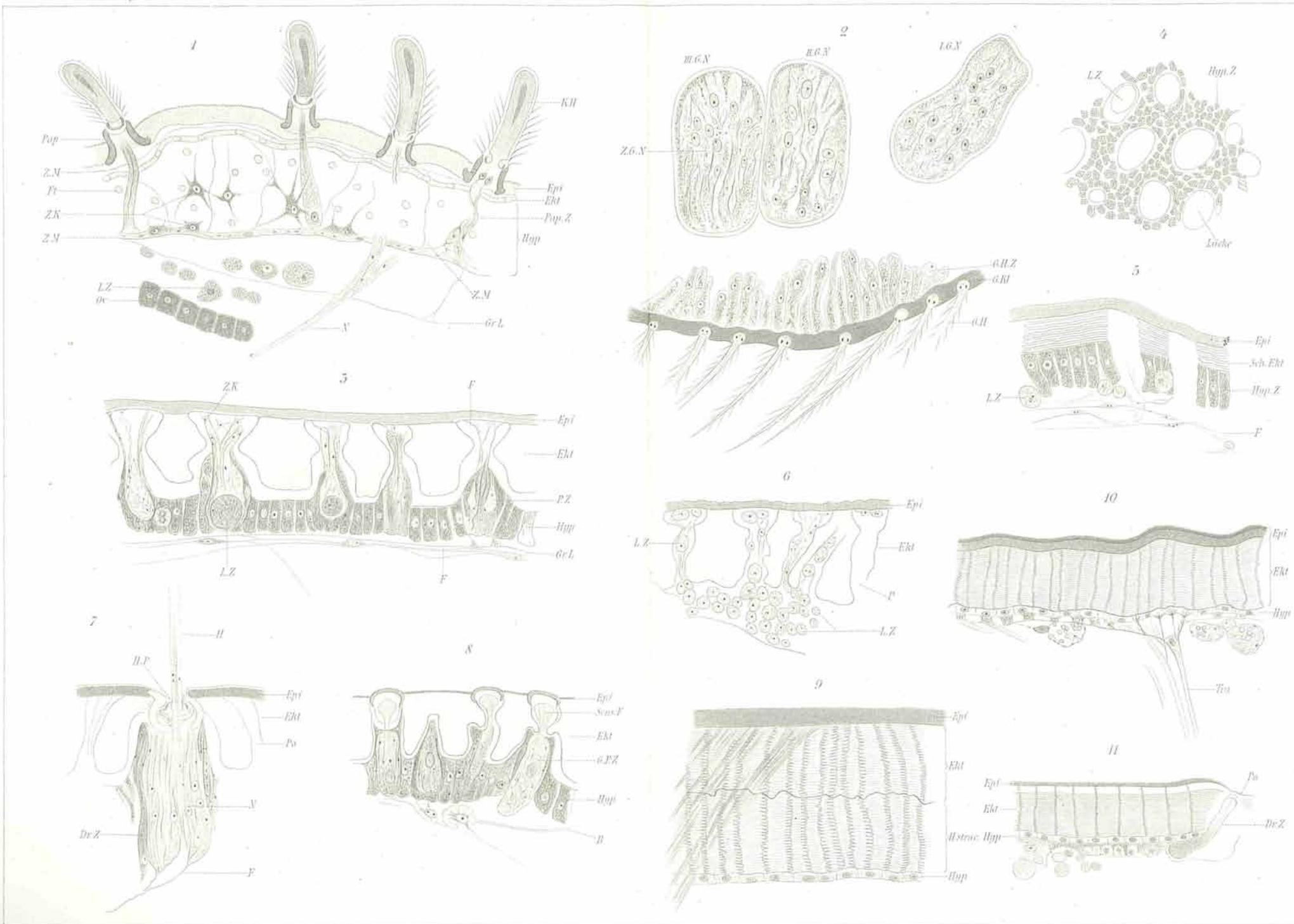
## Tafelerklärung.

## Tafel I.

Allgemein gültige Bezeichnungen:

<i>B</i> Bindegewebe,	<i>Hyp</i> Hypodermis (Matrix),
<i>Dr Z</i> Drüsenzelle,	<i>K H</i> Keulenförmiges Haar,
<i>Ekt</i> Ektostracum,	<i>LZ</i> Lymphzelle,
<i>Epi</i> Epiostacum,	<i>N</i> Nerv,
<i>F</i> Faser,	<i>Ov</i> Eier,
<i>Ft</i> Fetttropfchen,	<i>Po</i> Pore,
<i>G H</i> Genital-Haare,	<i>Pap</i> Papille,
<i>G H Z</i> Genitalhaar-Zelle,	<i>Pap Z</i> Papillen-Zelle,
<i>G Kl</i> Genital-Klappe,	<i>P Z</i> Poren-Zelle,
<i>G N</i> Genital-Napf,	<i>Sens F</i> Sensible Faser,
<i>Gr L</i> Grenzlamelle,	<i>Sch Ekt</i> Schichten des Ektostracum,
<i>GPZ</i> Genitalporen-Zelle,	<i>Tra</i> Tracheen,
<i>H</i> Haar,	<i>Z G N</i> Zellen des Genital-Napfes,
<i>HP</i> Haarpore,	<i>Z K</i> Zellkern,
<i>H strac</i> Hypostracum.	<i>Z M</i> Zellmembran.

Fig. 1. Schnitt durch die Rückenhaut von *Trombidium holosericeum* (L.).Fig. 2. Schnitt durch die Genitalnäpfe und die Genitalklappe von *Trombidium holosericeum* (L.).Fig. 3. Schnitt durch die Haut von *Arrenurus pustulator* (MÜLLER) ♂, juv.Fig. 4. Flächenhafter Schnitt durch die Hypodermis von *Arr. pustulator* ♀, juv.Fig. 5. Schnitt durch die Haut eines eben ausgeschlüpften Individuums (*Arr. pustulator* ♀).Fig. 6. Schnitt durch die Haut von *Arrenurus emarginator* (MÜLLER) ♀; Panzerporen und Hypodermis von einer Menge Zellen erfüllt.Fig. 7. Schnitt durch eine, einer Drüse anliegenden Haarpore von *Arrenurus pustulator* (MÜLLER).Fig. 8. Schnitt durch die Genitalplatte und die Genitalnäpfe von *Arr. pustulator* (MÜLLER).Fig. 9. Schnitt durch die Haut von *Lebertia obscura* S. T.Fig. 10. Schnitt durch die Haut von *Lebertia porosa* S. T.Fig. 11. Schnitt durch die Haut von *Lebertia inaequalis* (Koch).



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Thor Sig.

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger Acarina. 291-306](#)