

## V.

### **Orthezia cataphracta Shaw<sup>1</sup>.**

Eine Monographie

von

**Dr. Joseph Heinrich List.**

---

Mit Tafel I—VI.

---

#### **Einleitung.**

Nachfolgende Arbeit behandelt die Anatomie des Weibchens von *Orthezia cataphracta* Shaw. Die Complicirtheit des Organismus brachte es mit sich, dass von einer ins Detail gehenden Behandlung einzelner Organsysteme, wie Muskulatur, Nervensystem und Verdauungstractus, schon aus dem Grunde abgesehen werden musste, um den Umfang der Arbeit nicht noch weiter auszudehnen.

Wenn gleich es mein sehnlichster Wunsch war, über einzelne Organe vollkommen ins Klare zu kommen, so konnte ich denselben doch nicht zur Verwirklichung bringen, was sowohl in der Complicirtheit der Organe selbst als auch in der Schwierigkeit der Präparation lag. So blieben meine Beobachtungen über einzelne Theile des Schlundgerüstes, wie über das Rückengefäß, nur lückenhaft, und möge künftige Forschung auch diese Lücken auszufüllen im Stande sein!

Bei Zusammenstellung des Litteraturverzeichnisses habe ich nur die speciell auf Cocciden oder auf allgemeinere Verhältnisse Bezug nehmenden Arbeiten berücksichtigt.

Schließlich ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Vorstande des Grazer zoologischen Instituts, Herrn Prof. Dr. v. GRAFF, für die freund-

<sup>1</sup> Synon. (nach J. W. DOUGLAS [24]).

*Coccus cataphractus* Shaw. Nat. Misc. 1791; Gen. Zool. 1806.

*Dorthesia cataphracta* West. Intr. Mod. Class. Ins. 1840.

*Dorthesia chiton* Zetterstedt. Ins. Lapp. 1840.

*Orthezia urticae*. Sign. syn. partim. Essai sur les Cochenilles 1873.

*Orthezia* Signoretii F. B. White. Scot. Nat. 1877.

liche Unterstützung in jeglicher Beziehung meinen besten Dank auszudrücken.

Graz, Anfang Juni 1886.

### Präparation.

Um über gröbere anatomische und auch histologische Verhältnisse sich zu orientiren, ist die Untersuchung frischer Thiere unerlässlich. Ich klebte dieselben mit ihrem Rückenpanzer mittels einer Leimlösung auf den Objektträger und präparirte, nach Abtragung des ventralen Wachsintegumentes, das ventrale Chitinschild mit feinen Nadeln vorsichtig herunter. Da man ohne Zusatzflüssigkeit wegen des außerordentlich ausgebildeten Fettkörpers fast gar nichts sehen kann, so habe ich als Härtungsmittel<sup>1</sup> ein Gemisch einer halbgesättigten wässrigen Sublimatlösung plus auf je ein cem dieser Lösung einen Tropfen Pikrinschwefelsäure benutzt. Ich kann dieses Gemisch nach reichlicher Erfahrung nur als ganz vorzüglich rühmen. Nach Bloßlegung der Organe ließ ich mit einer Pipette mehrere Tropfen dieser Flüssigkeit auf dieselben fließen und nach mehrere Minuten dauernder Einwirkung konnte nach gutem Auswaschen die Präparation der jetzt zäh gewordenen Organe sehr leicht vor sich gehen, was namentlich, um sich über den Situs viscerum zu orientiren, nothwendig ist. Als weitere Zusatzflüssigkeit benutzte ich verdünnte Glycerinlösung. Als Tinktionsmittel Pikrokarmine.

### Schnittmethode.

Hand in Hand mit der Präparation übte ich auch die Schnittmethode. Und zwar wurden Serienschritte in der Längs-, Quer- und Flächenrichtung angefertigt. Es ist wohl außerordentlich schwierig und mir fast nie gelungen, Serien zu erhalten, in welchen alle Schnitte intakt geblieben wären.

Die Ungleichmäßigkeit im Baue des Chitinintegumentes, ferner das Schlundgerüst und die Borsten bilden zahlreiche Hindernisse. Trotzdem bekam ich vollkommen klare und histologische Verhältnisse ganz gut zeigende Bilder.

Um den Chitinpanzer leichter schnittfähig zu machen und ihm seine Sprödigkeit zu nehmen, benutzte ich die von Looss<sup>2</sup> angegebene Javellesche Lauge (Eau de Javelle). Ich verdünnte die käufliche Flüssigkeit mit dem vierfachen Volumen Wasser und ließ die ihres Wachspanzers ent-

<sup>1</sup> Zeitschr. für wissensch. Mikroskopie. Bd. III. p. 44—45. 1886.

<sup>2</sup> Zool. Anz. Jahrg. VIII. Nr. 496. p. 333—334. 1885.

ledigten und gehärteten Thiere 48 bis 24 Stunden in der Flüssigkeit. Nach gutem Auswaschen färbte ich dieselben gewöhnlich mit Alaunkarmin (GRENACHER); die Durchfärbung dauert wohl oft fünf bis sechs Tage. Nach Auswaschen wurden die Thiere entwässert und in Paraffin eingeschmolzen.

Zur Härtung der Objekte benutzte ich folgende Methode.

Die lebenden Thiere wurden ihres Wachspanzers mittels Nadeln entledigt, was sehr leicht von statten geht. Sodann gab ich dieselben 24 Stunden in FRENZEL's Gemisch<sup>1</sup> (80 %igen Alkohol halb mit Sublimat gesättigt plus auf je ein oder zwei ccm dieser Lösung einen Tropfen conc. Salpetersäure) oder in die von mir oben angegebene Flüssigkeit. In letzterer ließ ich die Objekte 48 bis 24 Stunden. Nach gutem Auswaschen wurden die Objekte in die verdünnte Javellesche Lauge gegeben. Beide Härtungsflüssigkeiten, besonders aber das FRENZEL'sche Gemisch, kann ich nur empfehlen. Ich habe übrigens zur Härtung auch 90 %igen Alkohol benutzt. Auch die auf diese Weise hergestellten und mit Pikrokarmine gefärbten Schnitte gaben gute Bilder.

### Biologisches<sup>2</sup>.

Als ich im Mai 1882 gelegentlich einer floristischen Exkursion in die obersteirischen Kalkalpen auf der ungefähr 1300 m hohen Krumpalpe bei Vordernberg *Saxifraga aizoon* näher untersuchte, fand ich auf den Wurzeln dieser Steinbrechart blendend weiße Cocciden, die sich als die Weibchen von *Orthezia cataphracta* Shaw entpuppten. Ich fand sie nur in sehr geringer Zahl und zwar besonders an jenen Stellen, an welchen der Steinbrech auf mehr feuchter, moosiger Unterlage saß. Obwohl nun diese Steinbrechspecies auf unseren Kalkalpen sehr gemein ist, so konnte ich die in Rede stehende Coccide doch nur auf diesem einen Orte nachweisen<sup>3</sup>. Vom April bis December konnte ich alljährlich Weibchen, und zwar junge und ältere, mit Marsupium (Eiersack) versehene, auffinden. Die Thiere leben subterran und sind bei uns zu Alpenbewohnern geworden. Wie sehr sie das Licht scheuen, konnte ich mich an meinem kleinen Terrarium, in welchem ich monatelang lebende *Orthezien* hielt, überzeugen. Nach kurzer Zeit verkrochen sich die Thierchen, wenn ich sie auf die Steinbrechblätter setzte, in die Erde und waren auf den Wurzeln zu finden.

<sup>1</sup> Einiges über den Mitteldarm der Insekten. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XXI.

<sup>2</sup> Man vergleiche Nr. 38 des Litteraturverzeichnisses.

<sup>3</sup> Ich will hier die Bemerkung nicht unterdrücken, dass es mir sehr wahrscheinlich ist, dass *Orthezia cataphracta* auf unseren Alpen weiter verbreitet ist, doch fehlt mir zur Zeit die Erfahrung.

Was das weitere Vorkommen der *Orthezia cataphr.* anlangt, so erwähnt ZETTERSTEDT (4), dass dieselbe »sub lapidibus locis aridis, ut et sub muscis, in Lapponia boreali silvatica passim« vorkomme.

J. W. DOUGLAS (22), dem wir schöne Beobachtungen über Orthezien, namentlich die Systematik betreffend, verdanken, bemerkt, dass die in Rede stehende *Orthezia* in den ersten Tagen des April am Grunde der Stengel von Gras und *Carex*, die unter langem feuchten Moos wuchsen, in Pitlochry, in Perthshire, gefunden wurde.

Während im Norden *Orthezia cataphracta* in den Niederungen lebt, hat sie sich bei uns und im nördlichen Theile von Mitteleuropa auf die Höhen zurückgezogen. Letzteres bezeugt die Thatsache, dass auch O. ZACHARIAS<sup>1</sup> dieselbe Coccide vor mehreren Jahren (August 1884 und 1885) im Riesengebirge, in einer Höhe von 1368 m, subterrann unter Moos in Gesellschaft eines *Pseudoscorpioniden* (*Obisium trombidioides*) fand.

Zu allen Zeiten des Jahres kann man nun Weibchen mit und ohne Marsupium finden. Öffnet man letzteres von im Frühjahr (April) oder im Herbst (Ende November und Anfang December) gefangenen Individuen, so findet man das Marsupium theilweise mit einer weißlichen Masse, zum größten Theile aus einer fein granulirten Substanz bestehend, erfüllt. Sieht man sich diese Substanz bei stärkerer Vergrößerung an, so bemerkt man, dass sie sich zusammensetzt aus winzigen Ringen oder auch hufeisenförmig oder spiralig eingedrehten cylindrischen Fäden (Taf. II, Fig. 29), die wohl aus derselben wachartigen Masse bestehen, aus welcher das äußere Integument aufgebaut ist. Sehr häufig findet man diese Körperchen auf langen Fäden haftend, die wohl organischer Natur sind, und die dann dem Marsupiuminhalte ein flaumiges Aussehen verleihen.

*Orthezia cataphracta* ist ovipar, eine Thatsache, die DUFUR (3) schon vor Decennien für *O. characias* bekannt war. »Bei der Ablage der Eier, sagt der treffliche Beobachter, die oval und weißlich sind, legt sie (*Orthezia*) dieselben in einen aus Haaren bestehenden Filz, welcher das Innere des caudalen Sackes auskleidet. Ich habe darin an 30 gezählt. Die Jungen kriechen successive aus diesem Sacke. Sie ähneln der Mutter in der Zahl und Gestalt der Theile; aber sie sind nackt, d. h. sie bieten keine Spur von den weißen Schildern dar, von denen der Körper der ausgewachsenen überzogen ist. Ich vermurthe, dass, wenn die ganze Brut geboren ist, die Jungen ihren Zufluchtsort verlassen. Am 15. Juli 1829

<sup>1</sup> Ich statue hier meinen Dank Herrn Dr. O. ZACHARIAS für die freundliche Mittheilung ab (man vgl. dessen Mittheilungen im Zool. Anzeiger [Nr. 39 des Literaturverzeichnisses]).



fand ich ein Weibchen, dessen vorragender Sack an seinem Ende oben eine sehr breite unregelmäßige Öffnung besaß, durch welche, wie ich vermuthe, die Jungen aus- und wieder einkriechen dürften<sup>1</sup>. Es ist mir zwar nicht gelungen, diese doppelte Behauptung zu konstatiren, die eine merkwürdige Beziehung zwischen *Dorthesia* und dem Beutelthier geben würde; aber ich fand in diesem Weibchen, von dem ich soeben gesprochen, alle Jungen lebend, sehr lebhaft und nicht ein einziges Ei. Ich verfüge selbst nur über wenige Beobachtungen in dieser Beziehung. Ich fand im April Weibchen, in deren Marsupium ich mehrere kleine, mit einer weißen Wachsmasse überzogene, 0,8 mm messende, längs-ovale Eierchen traf. Dagegen fand ich in den ausgebildeten Marsupien von im Juli bis September gefangenen Individuen bis gegen 20 Eier oft in der oben beschriebenen flaumigen Masse eingebettet. Dass das Marsupium mit der Zunahme der Zahl der in demselben aufgestapelten Eier an Größe zunimmt, ist zweifellos.

Männchen aufzufinden, gelang mir bisher nicht, obwohl DOUGLAS (22) einen diesbezüglichen Fund Mr. NORMAN's verzeichnet und ein geflügeltes Männchen abbildet.

Ich vermuthe, dass es Männchen giebt, da ich einmal an Spermatozoen erinnernde Gebilde im Receptaculum beobachten konnte. Übrigens hoffe ich, meine Züchtungsversuche fortsetzen und später darüber berichten zu können<sup>2</sup>.

### Form und Größe (Taf. I, Fig. 4—5).

Die Form der Thiere, die im Allgemeinen die ovale ist, variirt ziemlich bedeutend. Während die jüngeren Thiere durchaus einen längs-ovalen Umriss zeigen, sind die älteren Weibchen breitoval oder auch sphärisch. Die Länge der Thiere bez. deren Rückenpanzer betrug bis zu 3 mm, die Breite bis zu 2,5 mm. Das Marsupium (der Eiersack) ragte, von den Abdominalschildern aus gemessen, 1,5 bis 2 mm nach hinten und hatte eine Breite bis zu 2,5 mm.

### Das Integument.

*Orthezia cataphracta* besitzt ein äußeres, aus einer wachsartigen Masse und in Schildern angeordnetes, Integument, welches auf ein, aus

<sup>1</sup> Nach meinen zwar nur dürftigen Beobachtungen bei *Orthezia cataphracta* dürfte dies nicht vorkommen. Vielmehr ist mir wahrscheinlich, dass das allmählich an Größe zunehmende Marsupium, wenn die Larven ausgekrochen sind, abgeworfen wird, um letzteren die Freiheit zu gewähren. Ich konnte nämlich in der Erde, in welcher ich *Orthezien* traf, häufig abgelöste Marsupien beobachten.

<sup>2</sup> Übrigens ist es den Bemühungen F. Löw's (26) gelungen, bei einer verwandten Species (*O. urticae* L.) Männchen zu züchten.

Chitin bestehendes inneres zu liegen kommt und daselbst auf eigenthümliche, später zu erörternde, Weise haftet.

### Äußeres wachsartiges Integument.

Bevor ich zur Schilderung desselben übergehe, mögen einige Angaben früherer Autoren angeführt werden.

ZETTERSTEDT (4) bemerkt bei *Dorthesia chiton* Zett. = *O. cataphracta* Shaw Folgendes über das Äußere: *ovalis sordide alba, antennis pedibusque testaceis, integumento transversim segmentata, fimbriis posticis foliosis; fasciculo caudali brevi, niveo.*

Nach LÉON DUFOUR (3) ist der ganze Körper von *Orthezia characias* eingehüllt mit einer stärkeweißen Substanz, von einer festen Konsistenz, ähnlich derjenigen des Wachses, dicht, weder wollig noch flaumig und zierlich angeordnet in ungleich langen aber symmetrisch geordneten Lamellen oder Schildern, die man leicht entfernen kann, ohne das Thier zu verletzen. Die dorsale Region bietet vier Reihen solcher Lamellen dar, von denen die äußeren längeren einen Umkreis machen, indem sie sich mit dem hintern Theile nähern. Der Kopf ist durch zwei kegelförmige Höckerchen dieser Substanz geschützt.

Nach TARGIONI-TOZZETTI (46) ist *Orthezia characias* Bosc = *O. urticae* L. ausgezeichnet durch ein prächtiges Integument, welches sich aus cylindrischen Fäden (*filamenti*), welche der Reihe nach an einander gepresst sind, um eine flaumige Masse zu bilden, zusammensetzt. Derselbe Autor giebt als allgemein gültig für die Weibchen der *Orthezites* an (47) dass sie Kopf, Thorax und Abdomen besitzen, die fast undeutlich, und nur dieses zuletzt, in ringartige Segmente getheilt, sichtbar oder nicht, je nachdem der Körper von einer wachsartigen pulverigen Masse, oder von wachsartigen Cylindern, welche zu schildförmigen Lamellen vereinigt sind, bedeckt ist, die auf dem Rücken, den Rändern und auf der ganzen ventralen Oberfläche des Körpers vertheilt sind.

J. W. DOUGLAS (22) schildert folgendermaßen die äußere Form von *Orthezia cataphracta*: The form is broad-oval, the denuded body yellowish, the cereous covering matter cream-white. In the adult female — length 2 lines, including the marsupium — the frontal node is bilobed, thick and not much projecting; the laminae of the circumference short, all of equal breadth, curved under, the posterior ones only being a little longer than the others, forming altogether a raised compact border. On the back, the segmentation is distinctly visible throughout, the cereous matter taking the form of each segment; the body in early life flat, afterwards distended; the segment next to the frontal node entire, the rest divided by a median impressed line, on which, in the first three of the

divided segments, is a very small scutelliform nodule, and at the end of the line, immediately adjoining the laminae of the circumference, is a short somewhat elevated lamina arising at the anal orifice and projecting over them. The marsupium is short (varying in length), broad, the posterior angles rounded off; the upper surface, arising below the circumferential border, but distinctly separate from it, nearly flat, having only eight or nine slightly raised longitudinal lines; the lower surface, arising at the posterior coxae and hiding the abdomen, convex, perfectly smooth, the end curved upwards. Sometimes the upper surface, more rarely the lower also, assumes a smoky hue.

An diese kurze, nur den Rückenpanzer und das Marsupium charakterisirende Beschreibung füge ich Folgendes an.

Wie schon TARGIONI-TOZZETTI (17) richtig bemerkt, kann man an den Weibchen Kopf-, Brust- und Abdominaltheil unterscheiden, die aber am ventralen Theile des Wachspanzers viel deutlicher getrennt sind. Rücken- und Bauchpanzer sind verschieden gebaut und stehen nur längs des Randes des kleineren Bauchpanzers mit einander in Berührung.

#### Rückenpanzer (Taf. I, Fig. 3, 5, 6).

Vorn in der Medianlinie des Körpers liegt das Kopfschild (Fig. 6 I), welches in seiner Form, namentlich bei verschieden alten Individuen, mannigfache Variation zeigt. Während dasselbe bei jungen Weibchen vorn bogenförmig abgegrenzt und in der Mitte sehr häufig etwas ausgebuchtet erscheint, kann man bei manchen und besonders älteren Individuen bemerken, dass das Kopfschild vorn in der Mitte etwas vorragt. Auf der dorsalen Seite desselben bemerkt man eine nach vorn bogenförmig begrenzte Wölbung, welche in der Mitte eine übrigens verschieden gestaltete Einkerbung besitzt, und beiderseits von einem breiten, annähernd flachen Rande eingefasst ist. Auf der ventralen Seite des Kopfschildes (Fig. 4, 7) kann man im vorderen Theile eine längs der Medianlinie verlaufende Rinne, die beiderseits von erhobenen Leisten begrenzt ist, bemerken, welche nach hinten zu von einer kuppelartigen, die Augen und die Basalglieder der Antennen einschließenden, Vorwölbung (Fig. 7 a) überragt wird.

Die Rinne reicht nie bis zum Grunde dieser Vorwölbung, sondern nimmt nur  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  der Länge des Kopfschildes ein. Auch die beiden Augen sitzen in kleinen Vorwölbungen, die als Theile jener medianen größeren zu betrachten sind (man vgl. Fig. 4). Nach hinten grenzt sich das Kopfschild auf der ventralen Seite durch die folgenden, Rostrum und die Coxae des vorderen Extremitätenpaares einschließenden Schilder ab. Auf der dorsalen Seite wird das Kopfschild im medianen Theile

hinten durch das erste Thorakalschild (*II*, Fig. 6) und beiderseits durch die Marginalschilder (Fig. 6 *I*, *I*<sub>1</sub>) überragt.

Das erste Thorakalschild (Fig. 3, 5, 6) ist vorn ausgebuchtet und mit verschiedenen Einkerbungen versehen, hinten bogenförmig begrenzt und kann mit einem Kreisringabschnitte verglichen werden, dessen Seiten bogenförmig sind, und dessen vordere Ecken abgerundet erscheinen. In der Medianlinie sieht man eine Furche, welche nicht ganz nach vorn zieht und besonders am Hintertheile des Schildes ausgebildet ist. Da das Schild eine hinten etwas dickere Lamelle darstellt, so kann man eine obere und untere Fläche unterscheiden. Während letztere mehr oder weniger glatt erscheint, ist erstere häufig mit nach der Längsachse des Thieres gerichteten Rillen versehen. Die obere Fläche des Schildes ist kleiner als die untere, und ist dasselbe seitwärts und hinten durch zu einander geneigte Flächen begrenzt, durch deren Zusammenstoß oft scharfe Kanten auftreten (man vgl. Fig. 5). Während das erste Thorakalschild noch unpaar ist, eine Trennung in zwei Theile aber durch die in der Medianebene auftretende Furche schon angedeutet ist, sind die zwei nun folgenden Thorakalschilder paarig, und steht jedes Paar in der Medianlinie in Berührung (Fig. 6 *III*, *III*<sub>1</sub>, *IV*, *IV*<sub>1</sub>). Zweites und drittes Thorakalschild erscheinen ähnlich gebaut, nur ist die Breitendimension des dritten größer als die des zweiten. Betrachtet man einen Theil des zweiten Thorakalschildes, so grenzt derselbe mit seinem vorderen Basisrande an den hinteren Rand des ersten Thorakalschildes. An der Seite ist die Basis durch eine nach hinten und außen gehende bogenförmige, in der Mitte oft eine Einkerbung zeigende Linie begrenzt, welche mit dem hinteren Rande des Schildes einen spitzen, bei älteren Individuen aber auch stumpfen Winkel bildet. Die obere Fläche des Schildes ist mit mancherlei Dellen versehen und fällt nach vorn und nach der Außenseite scharf ab, so dass man einen mehr oder weniger ausgebildeten Rand beobachten kann. Nach hinten zu erscheint der obere Rand scharf und überragt denjenigen der Basis. Man könnte so den paarigen Theil des Thorakalschildes als Stütz einer schiefen Pyramide, deren Achse nach hinten geneigt ist, betrachten. Das dritte Thorakalschild ist ähnlich gebaut wie das zweite, nur, wie bereits erwähnt, etwas länger, dafür aber etwas schmaler. Zwischen dem ersten, zweiten, dritten Thorakalschilde und nachfolgendem ersten Abdominalschilderpaare liegen in entsprechenden Ausbuchtungen der betreffenden Schilder drei kleine von vorn nach hinten an Länge zunehmende trapezoidförmige Schildchen (Fig. 6 *Pr*, *Ms*, *Mt*), die ich als Pro-, Meso- und Metascutellum bezeichne.



Auf das dritte Thorakalschilderpaar folgen fünf Paare von vorn nach hinten allmählich kleiner werdende Abdominalschilder (*V*, *V*<sub>1</sub>, *VI*, *VI*<sub>1</sub>, *VII*, *VII*<sub>1</sub>, *VIII*, *VIII*<sub>1</sub>, *IX*, *IX*<sub>1</sub>), welche ähnlich gebaut sind wie eines von dem letzten Thorakalschilderpaar. Sie stoßen in der Medianlinie längs einer vom Metascutellum bis zum unpaaren Analschilde (*X*) gehenden Furche zusammen und zwar nur mit ihren Basalrändern. Der früher erwähnte Vergleich eines Thorakalschildes mit dem Stutz einer schiefen Pyramide passt auf sämtliche Abdominalschilder, indem auch eine von der oberen Fläche gegen die früher erwähnte Medianfurche abfallende Seite ausgebildet ist. Die Oberfläche sämtlicher Abdominalschilder ist mit kleinen nach Alter überaus variirenden Dellen ausgestattet. Die Umrandung sämtlicher Thorakal- und Abdominalschilder bildet eine Ellipse, deren große Achse durch die mediane Rückenfurche und die Scutella, deren kleine Achse ungefähr durch das erste Abdominalschilderpaar bezeichnet wird. Die Thorakal- und Abdominalschilder sind derartig angeordnet (mit Ausnahme des ersten und zweiten Thorakalschildes), dass jedes vordere Schild dachziegelförmig einen Theil der vorderen abfallenden Seite des nachfolgenden deckt. In der Medianlinie schließt sich hinten, zum Theil von dem letzten Abdominalschilderpaar gedeckt, ein nach hinten und etwas nach aufwärts gerichtetes, sich nach hinten verjüngendes und daselbst abgestutztes Analsegment (*X*) an, welches die von dem neunten Marginalschilderpaar gebildete Analröhre dorsalwärts schließt. An die äußeren Seiten der Thorakal- und Abdominalschilder schließen sich Schilder an, die sämtlich ähnliche Form zeigen. Ich bezeichne sie als Marginalschilder, und man kann deren neun Paare unterscheiden (Fig. 6 *1*, *1*<sub>1</sub> bis *9*, *9*<sub>1</sub>). Das vorderste Marginalschilderpaar schließt sich an die rechte und linke Seite des ersten Thorakalschildes, und jedes der folgenden an die entsprechende Seite der übrigen Thorakal- bez. Abdominalschilder. Die Marginalschilder erscheinen als dünne Lamellen, welche vorn und hinten durch annähernd parallel gehende Bogen, die ihre Konvexität nach vorn zeigen, begrenzt sind, während sie nach außen (mit Ausnahme des ersten und letzten Paares) abgerundet sind, oder aber einen stumpfen Winkel bilden (letzteres namentlich bei jungen Individuen). Die Längsachse der Marginalschilder, die im ersten Paare etwas nach vorn und seitwärts gerichtet ist, wendet sich allmählich nach hinten. Das hinterste (neunte) Marginalschilderpaar verlängert sich nach hinten, beide Schilder stoßen in der Medianlinie zusammen und bilden auf der dorsalen Seite eine sich nach hinten zu verengernde Röhre (Fig. 6), welche durch das Analsegment bedeckt wird und mit einer Öffnung zur Entfernung der Exkremente nach außen

mündet (Fig. 3). Analschild und die beiden letzten Marginalschilder bilden gewissermaßen ein Analsegment.

Jedes vordere Marginalschild überragt mit seiner hinteren Kante die Vorderfläche jedes folgenden, und auf der dorsalen Fläche jedes Schildes, die übrigens etwas gewölbt erscheint, kann man häufig in der Mitte eine, von den angrenzenden Thorakal- bez. Abdominalschildern ausgehende, gegen die stumpfe Spitze des Schildes verlaufende und zu den Rändern parallel gerichtete, Leiste beobachten (Fig. 3). Der durch die Marginalschilder, die nach hinten zu an Größe abnehmen, hergestellte äußere Rand des Integumentes gleicht ebenfalls einer Ellipse, die aber ausgezackt erscheint, und deren vorderer und hinterer Theil durch das Kopfschild bez. das Analsegment begrenzt wird. Der dorsale und ventrale Rand der fast überall gleiche Stärke zeigenden Marginalschilder ist häufig scharf begrenzt, und die zwischen beiden Rändern liegende bandartige Fläche zieht von oben innen nach unten außen und ist häufig konvex. Die ventrale Seite der Marginalschilder erscheint flach und zeigt bei stärkerer Vergrößerung jene eigenthümlichen für alle Schilder charakteristischen Streifen, die später bei Erörterung der Beschaffenheit des Integumentes zur Sprache kommen werden. Im Anschlusse bespreche ich noch Variationen, die bei den hinteren Marginalschildern eintreten, und die häufig zu beobachten sind. Man kann nämlich häufig bemerken (Fig. 6 stellt einen Fall vor), dass die letzten drei oder vier Marginalschilder (von dem das Analsegment bildenden Paar abgesehen) jederseits sich nach außen verlängern und verjüngen, nach hinten bogenförmig gerichtet sind und sich stark nach unten wölben. Sie trennen sich auch dann von einander und stehen nur in der Nähe der Abdominalschilder mit einander in Berührung. Ich beobachtete mitunter Individuen, bei welchen das achte Marginalschilderpaar die doppelte Länge des ersten erreicht hatte. Der ganze Rückenpanzer ist gewölbt, und diese Wölbung ist namentlich bei jungen Individuen in die Augen fallend, während bei älteren Thieren dieselbe mehr einer Verflachung Platz macht.

#### Ventraler Panzer (Fig. 4, 7).

An den oben besprochenen ventralen Theil des Kopfschildes schließen sich mehrere paarige Schilder an, die die Coxae des vorderen Extremitätenpaares und das Rostrum einschließen. Es sind dies zwei rundliche gewölbte Schilder (erstes Sternalschilderpaar) ( $St_1$ ), die vorn und seitwärts bogenförmige Einkerbungen zeigen, und die innen mit einer geraden Linie, die gegen die Basis des Rostrum läuft, abgegrenzt sind. An diese schließen sich in der Medianlinie zusammenstoßende

trapezförmige Schilder (*b*), welche vorn die hintere Basis des Rostrum umsäumen, während den vorderen und seitlichen Theil derselben die früher besprochenen Schilder ( $St_1$ ) umgrenzen. Auf die beiden ersten Sternal- und trapezförmigen Schilder folgen auf jeder Seite zum Anschlusse an die Marginalschilder des Rückenpanzers vier Pleuralschilder ( $P_1$  bis  $P_4$ ), die sämmtlich ähnlich gebaut sind. Sie sind Lamellen, welche hinten und innen annähernd geradlinig begrenzt sind und daher oblong erscheinen. Vorder-Innenseite fällt nach vorn bez. nach innen ab. An das erste Paar der Pleuralschilder ( $P_1$  und  $P_2$ ) schließt sich innen das zweite Sternalschilderpaar ( $St_2$ ), die in der Medianlinie an einander stoßen. Vorn bilden beide Sternalschilder einen kleinen Ausschnitt, den ein dreieckiges, mit der Spitze nach hinten gerichtetes Schildchen (*c*) ausfüllt. Hinten kann man eine ähnliche größere Ausbuchtung, von welcher aus zu der Höhlung, die von jedem Sternal- schilde zur Aufnahme der Coxae des zweiten Extremitätenpaares gebildet wird, eine Furche zieht, die ein Schildchen nach innen begrenzt, das vorn an die Coxae reicht und eigentlich zum Sternalschilde gehört. Das dritte Sternalschilderpaar ( $St_3$ ), welches den Metathorax bezeichnet, schließt die Coxae des hinteren Beinpaares ein, bildet vorn eine Ausbuchtung, welche mit der entsprechenden des sich vorn anschließenden zweiten Sternalschilderpaares ein trapezoidförmiges Schildchen ( $c_1$ ) einschließt. Von der Ausbuchtung zieht zur Coxahöhlung jederseits eine Furche, die ein größeres, hinten die Coxahöhlung umfassendes Schildchen, welches vorn sich an das zum zweiten Sternalschilderpaar gehörige schließt, abgrenzt. Die beiden Sternalschilderpaare, von denen das dritte das größere ist, erscheinen polygonal mit etwas gebogenen Seiten. Vordere, innere und hintere Seite fällt nach vorn bez. innen und hinten ab. Sie sind also Lamellen, deren obere Fläche kleiner ist als diejenige der Basis. An das dritte Sternalschilderpaar schließen sich hinten zwei kleine, bandförmige Schildchen (*d*) an, die sich in der Medianlinie des Körpers berühren. Auf das letzte Pleural- und Sternalschilderpaar folgen die ventralen Abdominalschilder. Man kann deren fünf ( $A, A_1, A_2, A_3, A_4$ ) unterscheiden, die nach hinten zu an Größe abnehmen, und die seitwärts durch Pleuralschilder ( $\pi, \pi_1, \pi_2, \pi_3$ ) mit der ventralen Fläche der Marginalschilder in Berührung stehen. Die Pleuralschilder, die nach hinten zu an Größe abnehmen, sind dünne Lamellen, die mehr oder weniger polygonale Form zeigen, und deren hinterer Rand den vorderen des nachfolgenden Schildes überdeckt. Die Abdominalschilder sind ebenfalls dünne Lamellen, welche sämmtlich hinten mit einem Bogen, dessen konvexe Seite nach vorn gerichtet ist, abgegrenzt sind. Der hintere Rand ist aber nicht

glatt sondern mit verschiedenen kleinen Ausbuchtungen versehen, von denen eine zwickelartige in der Mitte, und je eine auf der Seite nahezu konstant am Rande jedes Schildes vorkommt. Jedes vorausgehende Abdominalschild überragt mit seinem hinteren Rande den Rand des nachfolgenden. Die Pleuralschilder sind von den Abdominalschildern durch eine Furche getrennt, die vom hinteren zum vorderen Rande zieht, denselben aber häufig nicht erreicht, so dass Pleural- und Abdominal-schilder im Zusammenhange stehen. Das fünfte Abdominalschild umgrenzt mit seinem Hinterrande die vordere Seite der Öffnung des Oviductes. In diesem Abdominalschilde ( $A_4$ ) kann man keine getrennten Pleuralschilder erkennen, nur finden sich an manchen Individuen Andeutungen derselben. Den hinteren Rand der Ausmündung des Oviductes begrenzt ein Schild, welches das Schlussstück des ventralen Panzers bildet. Es grenzt sich hinten bogenförmig ab, biegt sich am hinteren Rande etwas um und steht damit in Berührung mit der ventralen Fläche der beiden letzten Marginalschilderpaare. Ich erwähne, dass sich sämtliche Pleuralschilder am äußeren Rande etwas umbiegen und auf diese Weise mit den Marginalschildern in Berührung kommen. Wenn man den ventralen Panzer betrachtet, so erscheint derselbe gewölbt, namentlich bei jüngeren Individuen, während derselbe bei älteren Individuen, ähnlich wie der Rückenpanzer, mehr verflacht erscheint.

Auch am ventralen Panzer kann man eine mit der des Rückenpanzers übereinstimmende Segmentirung beobachten. Die hinteren Ränder der Pleural- und Sternal- bez. Abdominalschilder bilden Bogenlinien, welche mit denen auf dem Rückenpanzer übereinstimmen. Jedem Marginalschilde entspricht ein Pleuralschild, jedem Thorakal- bez. dorsalen Abdominalschilderpaare ein Sternalschilderpaar bez. ventrales Abdominalschild. Der vordere Theil des Bauchpanzers (Sternaltheil) ist allerdings in Folge seiner complicirteren Schilderordnung und der Lage der Sternalschilder nicht genau homolog dem Rückenpanzer segmentirt. Eben so wird man dann der Homologie halber die kleinen Schilder ( $d$ ) als erstes Abdominalschilderpaar und  $P_4$  jederseits als die zugehörigen Pleuralschilder betrachten müssen.

### Beschaffenheit des äußeren Panzers.

Über die Beschaffenheit des bei *Orthezia cataphracta* blendend weißen wachsartigen Integumentes liegen Angaben früherer Beobachter vor.

Nach DUJARDIN (6) ist das Wachskleid der *Orthezia* beinahe solide, während andere Cocciden ihre Eier oder sich selbst mit einem leichten Flaum einhüllen, der nur dieselbe Art von bei 84 oder 85° schmelzbaren



Wachses ist, und wie das chinesische Wachs krystallisirt. Er bemerkt ferner, dass die von dem Thiere (*Orthezia*) gelegten Eier in einer Kapsel (*Marsupium*) eingeschlossen werden, die aus ausgeschwitzten Wachslamellen gebildet ist. TARGIONI-TOZZETTI (16) erwähnt, »dass die Materie des äußeren Integumentes (bei *Orthezia* etc.) von eigenthümlicher Natur ist; unlöslich im Wasser, kaum löslich in Alkohol, wenig löslich in Äther, schmelzbar bei einer niedrigeren Temperatur als die des kochenden Wassers, ist dasselbe eine Art Wachs, welches, was Ursprung und Eigenschaft betrifft, mit Pelawachs korrespondirt«. Nach SIGNORET (19) »ist der ganze Körper bedeckt, und zwar in allen Stadien, mit einer lamellosen Kalksekretion, welche in der letzten Lebensperiode des Weibchens am Hinterende des Abdomens eine mehr und mehr verlängerte Form annimmt und einen Sack bildet, welcher die in einen feinen Flaum eingebetteten Eier enthält.« DOUGLAS (21, 22) spricht bei *Orthezia cataphracta* von einer »close-fitting, wax-like, white secretion« oder von einer »cereous cream-white covering matter«.

Wenn man frisch gefangene, lebende Weibchen von *Orthezia cataphracta* betrachtet (Taf. I), so fällt einem die blendend weiße Farbe des äußeren Integumentes auf. Schon bei schwächerer Vergrößerung bemerkt man auf der Oberfläche der Schilder Streifen, welche auf der rechten und linken Hälfte des Panzers symmetrisch verlaufen. Trennt man nun z. B. einen größeren Theil des Rückenpanzers vom chitinigen Integumente, und hellt denselben mit Glycerin auf (Fig. 11), so kann man abwechselnd hellere und dunklere Streifen beobachten, welche auf den dorsalen Thorakal- und Abdominalschildern in bogenförmigen Linien von vorn nach hinten ziehen, während die Streifen der vorderen Marginalschilder einen stumpfen Winkel mit denjenigen der zugehörigen Thorakal- bez. Abdominalschilder bilden. Da die hinteren Marginalschilder gegen Ende des Abdomens mit ihrer Längsachse allmählich in die des Thieres zu stehen kommen, bilden die Streifen der letzten Marginal(After)schilder nur mehr einen sehr stumpfen Winkel mit denjenigen der Abdominalschilder. Wenn man nach der Ursache dieser helleren und dunkleren Streifen fahndet, so findet man dieselbe in der Aneinanderlagerung dichter und wenig dichter, Luft führender Schichten. Die an in Glycerin aufgehellten Präparaten hell erscheinenden Streifen stellen die dichteren, die dunkleren die Luft führenden Schichten dar, was man bei Verdunkelung des Gesichtsfeldes sehr leicht beobachten kann. Betrachtet man nun irgend ein Rückenschild von der unteren Fläche (Fig. 12, Taf. I), so erscheint dieselbe im Allgemeinen glatt, aber mit zahlreichen nicht ganz regelmäßig in Reihen gestellten Löchern ver-

sehen, die den Borsten auf dem Chitinpanzer entsprechen. Dieselben durchbohren nicht das ganze Wachsschild, das eine Dicke von etwa  $91\ \mu$  besitzt, sondern erreichen nur die Länge der Borsten ( $49\ \mu$ ). Die Löcher sind entweder kreisrund oder auch mehr elliptisch, und ihr Lumen verläuft gewöhnlich schief oder gekrümmt gegen die Oberfläche, entsprechend dem Verlauf der Borsten des Chitinpanzers. Im Allgemeinen findet man die Löcher in den helleren (dichteren) Streifen angeordnet, und häufig kann man um jedes Loch eine hellere (dichtere), rundlich begrenzte, Wachslage (Fig. 44) beobachten. Das Marsupium, welches aus einem dorsalen und ventralen Theile besteht, erscheint mit zahlreichen Längsstreifen und Rippen versehen, die nur der Ausdrück eines lamellosen Baues desselben sind.

Was nun die Materie des äußeren Integumentes anlangt, so ist dieselbe ein dem Wachse sehr nahe stehender Körper. Der Schmelzpunkt der Rückenschilder und des Marsupium liegt bei ca.  $80^{\circ}\text{C}$ . Bei jüngeren Individuen liegt der Schmelzpunkt der Rückenschilder bei ca.  $83^{\circ}\text{C}$ . Die Masse ist unlöslich in Alkohol, leicht löslich in Terpentinöl, noch leichter in Chloroform und krystallisirt aus letzterer Lösung in schönen nadelartigen, zu Büscheln vereinten, Krystallen heraus. Die Rückenschilder scheinen, namentlich bei älteren Weibchen, nicht allein aus dieser wachsartigen Masse gebildet zu sein, sondern an in Chloroform entwachsen und in Kanadabalsam aufgehellten Präparaten konnte ich als ungelösten Rest der Marginal- und Rückenschilder ein aus dünnen Fäden bestehendes (Fig. 45, Taf. I) und sich verästelndes Geflechtwerk beobachten. Auch an geschmolzenen Rückenschildern konnte ich die Fäden bemerken. Woher diese Fäden stammen, und woraus dieselben bestehen, kann ich nicht entscheiden; so viel ist sicher, dass sie eine organische Grundlage für die wachsartige Masse bilden. Die wachsartige Masse des äußeren Integumentes, welche aus später ausführlich zu erörternden, unter dem Chitinpanzer in der Matrix (Hypodermis) desselben liegenden Zellen abgeschieden wird, lagert sich, so viel ich sehen konnte, nicht in feiner, pulveriger Anordnung auf dem Chitinintegumente ab. Die aus den Zellen ausgeschiedene Masse nimmt ihren Weg durch die Löcher des Chitinpanzers, gleitet durch die hohlen Borsten durch und sammelt sich auf der äußeren Oberfläche an. Wenn man dünnere Stellen von in Glycerin aufgehellten Rückenschildern beobachtet (Fig. 44), so kann man ganz kurze, oft mannigfach gewundene Fäden (*Fd*) bemerken, die in ihrer Dicke dem äußeren Borstenloche entsprechen. Die aus den Zellen (einzelligen Drüsen) abgeschiedene Masse ordnet sich in solche Fäden, die als solche auf dem Chitinpanzer aufgestapelt werden. An Glycerinpräparaten konnte ich häufig Borsten beobachten (Taf. I, Fig. 24 b), aus

deren äußerer Öffnung ein Wachsfaden (*Fd*) hervorragte. Durch das Aneinanderfügen und die Verschmelzung dieser kleinen Fäden kommen dann die einzelnen Schilder zu Stande.

Schließlich bespreche ich noch einige Lösungserscheinungen, die ich bei Behandlung der Schilder und des Marsupium mit Terpentinöl erzielte. Nach  $\frac{3}{4}$ stündiger Einwirkung dieses Reagens konnte ich auf der äußeren Oberfläche gewundene Leisten bemerken, während die zwischen denselben befindliche Masse viel rascher gelöst wurde. Auf der Unterseite (Fig. 43) kann man kegelförmige, die Löcher begrenzende Vertiefungen, die radienförmige Streifungen (Rinnen) zeigen, nach einstündiger Behandlung mit obigem Reagens beobachten. An Stücken des Marsupium wurden nach  $\frac{1}{2}$ stündiger Einwirkung von Terpentinöl kegelförmige Zähne an den Bruchstellen sichtbar.

#### Das Chitinintegument (Taf. I, Fig. 8—10).

Schon L. DUFOUR (3) erwähnt, dass nach Abtragung des äußeren Panzers bei *Dorthesia urticae* L. ein braunes Integument zum Vorschein käme, welches mit kleinen Rauigkeiten besetzt ist, die zur Befestigung der Lamellen des Panzers dienen. TARGIONI-TOZZETTI (16) macht zwar keine näheren Angaben über das Integument bei Orthezien, beschreibt aber die auf demselben vorkommenden Borsten (*Peli*) von *Orthezia urticae* L.

Wenn man lebenden Thieren mit Beihilfe von Nadeln das äußere wachsartige Integument nimmt, oder mit Chloroform dasselbe entfernt, so kann man die gelblichbraun erscheinende, chitinige Bekleidung, das innere Integument, beobachten. Dasselbe zeigt auf der dorsalen (Fig. 8) und auf der ventralen Seite (Fig. 9, 10) analoge Felderungen, wie sie für das äußere Integument früher beschrieben worden. Auf der dorsalen Seite kann man ein Kopf-, drei Thorakal- und sieben Abdominalfelder unterscheiden. Ebenso sind die Marginalfelder deutlich ausgebildet. Der dorsale Theil des Chitinintegumentes ist eine einheitliche, rundlich begrenzte Membran, auf welcher die einzelnen Felder durch rinnenförmige Vertiefungen begrenzt sind. Das Integument ist an diesen Stellen dünner und zeigt auf der Oberfläche gewöhnlich von Furchen getrennte Leisten, die ähnlich angeordnet sind, wie man sie auf dem vom Marsupium bedeckten Theile des chitinigen Integumentes beobachten kann. Wenn man die Felderung, die das Thier, zwar nur äußerlich, in einzelne auf einander folgende Segmente theilt, betrachtet, so kann man deren 11 unterscheiden, wie auch DUJARDIN (6) bereits für *Dorthesia characias* angiebt.

Das erste ist das Kopfsegment, das 11. trägt die durch eine Art chitinigen Trichters nach außen mündende Afteröffnung. Das erste und

zweite Thorakal- und das erste Abdominalfeld zeigen in ihrem mittleren vorderen Theile kleine Erhöhungen, die den Orten entsprechen, auf welchen Pro-, Meso- und Metascutellum des äußeren Integumentes sitzen. Von dem ersten Abdominalfelde lässt sich bis zum vorletzten eine Rinne, median verlaufend, nachweisen. An den Rinnen, die durch den Zusammenstoß der Marginal- und Thorakal- bez. Abdominalschilder entstehen, kann man und zwar vom zweiten Marginalschilder angefangen, ungefähr in der Mitte jeder Rinne liegend, kleine, nur mit wenigen Stachelborsten besetzte Ausbuchtungen bemerken (Fig. 8 *M*; Fig. 11, Taf. II), an deren inneren Fläche Muskelgruppen sich inseriren. Zehntes und elftes Segment sind auf der dorsalen Seite stark gewölbt und grenzen sich von den beiden letzten Marginalschildern (9. Paar) durch eine von Borsten entblößte und nur einzelne Chitinpapillen führende Einbuchtung des Integumentes (Fig. 8) ab.

Die Felderung des Chitinpanzers auf der ventralen Seite ist, was Kopf- und Thorakaltheil anlangt, bei jungen und älteren Thieren analog. Dagegen variirt dieselbe am Abdominaltheil bei den bereits ein Marsupium tragenden Weibchen (Fig. 9). Am Kopfsegment, an welchem die beiden Antennen und die Augen eingelenkt sind, kann man eine kleine mediane Vorwölbung beobachten. Auf das Kopfsegment, welches durch eine Rinne von den beiden Pleuralfeldern abgegrenzt ist, folgen die drei Thorakalfelder, die die Höhlungen für die Coxae der drei Beinpaare führen. Sämmtliche drei Felder wölben sich etwas vor und grenzen sich von den Pleuralfeldern durch Rinnen ab. Das erste Thorakalfeld, welches das erste Beinpaar und das Rostrum trägt, ist das kleinste, und ist etwa oval, mit einem hinteren medianen nach rückwärts gehenden Vorsprung. Das zweite und dritte Thorakalfeld ist ähnlich und nimmt die Größe der Felder von vorn nach hinten ein, so dass das erste Thorakalfeld als das kleinste, das dritte als das größte erscheint.

Der vordere Rand des zweiten Thorakalfeldes grenzt sich vom hinteren des ersten in der Weise deutlich ab, dass zwischen beiden Feldern das Chitin sich schlitzförmig vertieft und nur im vorderen medianen Theile Borsten trägt. Dieser den Schlitz bildende Chitintheil ist nach innen vorgewölbt und führt in eine Einbuchtung des Chitinpanzers, die Muskeln zum Ursprunge dient und bei Besprechung dieser geschildert werden wird. Man vergleiche die innere Flächenansicht (Taf. III, Fig. 18 u. 19 *V*<sub>1</sub>). An frisch präparirten und in Glycerin aufgehellten Objekten kann man diese Ausbuchtungen häufig von Luft erfüllt sehen. Zwischen dem zweiten und dritten Thorakalfelde kann man eine ähnliche Abgrenzung und Einbuchtung beobachten (Taf. III, Fig. 18 *V*<sub>2</sub>). Seitlich schließen sich an die Thorakal- die Pleuralfelder an, von denen jeder-



seits nur drei sehr deutlich von einander abgegrenzt und vierseitig erscheinen. An die Thorakalfelder schließen sich die Abdominalfelder an, deren man sieben unterscheiden kann. Sie erscheinen als bandartige, quergehende Felder, die von vorn nach hinten zu schmaler werden und durch Rinnen von einander abgegrenzt sind. Zwischen dem zehnten und elften Abdominalfelde liegt die Mündung des Oviductes (Fig. 9, 10 *Oe*). Wie verschieden junge von älteren, ein Marsupium tragenden Weibchen sind, mögen die beiden Abbildungen (Fig. 10 von einem jungen Weibchen, Fig. 9 von einem ein Marsupium tragenden Weibchen) illustrieren.

Das ganze Integument ist auf seiner Oberfläche keineswegs glatt, sondern mit Borsten (peli nach TARGIONI-TOZZETTI) besetzt. Diese Borsten, die eine Länge von ca.  $49\ \mu$  erreichen (Fig. 24), sind hohle, nach oben sich verjüngende oder auch kolbenförmig anschwellende, gewöhnlich gekrümmte, und mit einer Öffnung nach außen mündende Chitingebilde, welche mit einer verdickten Basis, die im optischen Querschnitte als Ring erscheint, auf dem Integumente sitzen. Wenn man Schnitte durch den Chitinpanzer betrachtet (Fig. 46, 47), so bemerkt man, dass die Oberfläche des lamellös erscheinenden Panzers scharf doppelt kontourirt erscheint. Es scheint eine eigenthümliche Metamorphose an dem obersten Theile des Integuments stattgefunden zu haben, welche sich in Form einer dünnen äußeren Schicht dokumentirt. Als Fortsetzung dieser obersten Schicht könnte man nun die Borsten ansehen. Unter jeder Borste führt ein Kanal zur Innenfläche des Panzers. Der Kanal erweitert sich nach innen trichterförmig. Dass diese Kanäle zur Führung der wachsartigen, das äußere Integument bildenden Masse bestimmt sind, wurde bereits erwähnt. Auf inneren Flächenansichten des Integuments kann man die mehr oval- als kreisförmigen Löcher dieser Kanäle bemerken. Was die Vertheilung der Borsten anlangt, so kann man nicht behaupten, dass dieselbe eine ganz regelmäßige ist, wenn sie auch manchmal in Reihen geordnet sind. Allerdings bleibt die Entfernung der Borsten von einander annähernd konstant. Auf dem ersten Marginalschild zählte ich 22 Borstenreihen, von welchen jede 23 bis 24 Borsten führte. Auf der linken und rechten Hälfte, sowohl der dorsalen als der ventralen Oberfläche sind dieselben symmetrisch vertheilt. Im Allgemeinen sind sie im vorderen Theile des Körpers nach vorn bez. nach vorn und außen, im hinteren Theile nach hinten bez. nach hinten und außen gerichtet. Außer den Borsten kommen noch andere Anhänge des Integumentes vor. Auf manchen später zu erwähnenden Stellen kommen Gebilde vor, die ich als Stachelborsten (Fig. 49, 20 *Stb*) bezeichne. Sie sind ebenfalls hohle Organe, sind aber geschlossen und enden mit scharfer Spitze. Sie sitzen innerhalb kleiner

Chitinpapillen, die als abgestutzte Kegel betrachtet werden können und als deren Fortsetzung sie zu betrachten sind (Fig. 20 *Stb*). Entfernt man eine solche Stachelborste vom Chitinpanzer, so kann man in demselben ein Loch, das mit einem Kanal, der durch das Integument führt, in Verbindung steht, bemerken. Außer den Stachelborsten kommen noch Gebilde vor, die TARGIONI-TOZZETTI als Filiere (Ringe) bezeichnete. Man wird sie am besten als Chitinpapillen bezeichnen (Taf. II, Fig. 12 *a, b*). An den Abdominalfeldern von ein Marsupium tragenden Thieren, besonders aber auf der die Öffnung des Oviductes begrenzenden Papille bemerkt man halbkugelförmige Erhabenheiten des Chitinpanzers, die am oberen Theile einen kurzen hohlen Chitincylinder tragen, der mit rundlichem Loche nach außen mündet. Auf Querschnitten (*b*) kann man sich überzeugen, dass die Öffnung des Cylinders in einen Kanal des Chitinpanzers führt. Diese Chitinpapillen vertreten die Stelle der Borsten, um die Leitungswege für das wachsartige Sekret abzugeben.

Borstenlos sind die rinnenförmigen Vertiefungen zwischen den einzelnen Feldern. Dort stehen nur einzelne Stachelborsten. Der ventrale Abdominaltheil von ein Marsupium tragenden Thieren unterscheidet sich sehr von demjenigen jüngerer Weibchen (Fig. 9, 10). Während die Abdominalfelder jüngerer Individuen sämmtlich bis auf die Vertiefungen zwischen den Feldern Borsten tragen, kann man bei den ein Marsupium tragenden Weibchen die Beobachtung machen, dass große namentlich an den Seiten und hinter der Öffnung des Oviductes gelegene Theile von Borsten entblößt sind. So stehen am Hintertheile des ersten Abdominalfeldes, in der breiten Rinne, zahlreiche Stachelborsten, während am Hintertheile des zweiten, neben solchen, zahlreiche Chitinpapillen stehen. Die die Öffnung des Oviductes umgrenzenden Theile des zehnten und elften Abdominalfeldes tragen fast ausnahmslos Chitinpapillen (Taf. I, Fig. 9), obwohl am zehnten Felde eine vordere Reihe von Borsten zu bemerken ist. Der von den Borsten entblößte Theil des Chitinpanzers trägt eigenthümliche erhabene Leisten, die oft bandartig und geschlängelt erscheinen. Auf einzelnen breiteren, durch Furchen oft rundlich begrenzten erhabenen Feldern stehen Stachelborsten einzeln oder zu zweien beisammen. Die durch Furchen von sehr verschiedener Breite getrennten Leisten ziehen am ventralen Abdominaltheil des Chitinpanzers annähernd gleichgerichtet mit dem Rande desselben. Ausgezeichnet ist ferner noch der besprochene Abdominaltheil dadurch, dass am zweiten Abdominalfelde (*c* Fig. 9) und am Rande der übrigen hakenförmig gekrümmte Borsten (Fig. 24 *c*) sitzen und zwar so, dass sie an den Abdominalfeldern mit ihren Spitzen nach hinten, am hinteren Rande des ventralen Panzers aber nach vorn gerichtet sind.

Es steht dies offenbar in Beziehung mit der Befestigung des Marsupium. Diese gekrümmten Borsten, die massiver als die übrigen sind, stehen auch dichter auf den erwähnten Stellen als die Borsten auf den übrigen Feldern. Zwischen den einzelnen Feldern am Abdominaltheile sind Einbuchtungen zu beobachten, die an den Seiten sich bedeutend erweitern (*b* Fig. 9). Auf den Pleuralfeldern sind borstenlose kleine Einbuchtungen des Chitinpanzers (*VJ*), die Ursprungs- bez. Ansatzstellen der ventro-dorsal und umgekehrt ziehenden Muskelbündel zu bemerken. Am Hinterrande des ersten Abdominalfeldes beobachtet man zwei starke Einbuchtungen des Chitinpanzers (*L* Fig. 9, Taf. I; Fig. 13, Taf. II), die ringsherum von Borsten begrenzt sind, und in welchen das Integument ringförmig erscheinende Furchen zeigt. Diese Einbuchtungen dienen nur zum Ansatz der zwei starken Muskelzüge (Fig. 2 *I*, Taf. II), die am ventralen Abdominaltheil des Chitinpanzers hinziehen. Die Weite dieser Einbuchtungen betrug bei ausgewachsenen Weibchen 108  $\mu$ .

Um die Augen, die Antennen, das Rostrum und die Coxae der Extremitäten ist der Panzer ebenfalls borstenlos. Und zwar kann man um die Basalglieder der Antennen, um das Rostrum und die Coxae, ringförmig begrenzte, mit kleinen Papillen, die nur Verdickungen des Panzers sind, und die im Umriss kreisförmig oder oval erscheinen, besetzte Theile des Integumentes beobachten (Taf. I, Fig. 9 *d*). An Schnitten, die die Coxa getroffen haben (Taf. II, Fig. 7 *P*), kann man bemerken, dass diese Papillen auch auf die die Coxa umgebende Einbuchtung des Chitinpanzers sich erstrecken. Um die Augen konnte ich solche Papillen nicht beobachten, sondern das Chitin ist einfach borstenlos.

Um die Papillenlage zeigt das Chitin zahlreiche, von Furchen getrennte Leisten, die die erstere bogenförmig umgeben. Am vorderen und hinteren Theile ist die Papillenlage des die Coxa begrenzenden Integumentes breiter als an den Seiten, eine Eigenthümlichkeit, die wohl mit der größeren Bewegung der Coxa nach vorn und rückwärts zusammenhängt. An zahlreichen Stellen der Oberfläche des Integumentes findet man neben Borsten auch Stachelborsten, letztere oft von verschiedener Länge. So findet sich am Kopffelde (*a* Fig. 8, Taf. I) eine von Borsten freie, dagegen nur von Stachelborsten besetzte Stelle, auf welcher man übrigens auch zahlreiche, in Bogen verlaufende Furchen beobachten kann. Eben so findet man sowohl auf den Thorakal-, Abdominal- und Marginalfeldern der dorsalen als auch ventralen Fläche Stachelborsten eingestreut. Auf den die Ausführungsöffnung des Oviductes umschließenden Abdominalfeldern kann man neben Stachelborsten Erhabenheiten beobachten, die mit einer Reihe von nach hinten gerichteten Spitzen (man kann deren oft bis sechs zählen) an der einen Seite besetzt sind.



(Taf. I, Fig. 18), und die in der Darsicht wie gewisse Schmetterlings-schuppen aussehen. Um die Stachelborsten sind diese Erhabenheiten im Bogen gruppiert. Die ganze innere Oberfläche des Chitinpanzers ist vollkommen glatt. Auf dieser sitzt eine Zellenlage, die später besprochen werden soll, die Hypodermis, die als Matrix des Chitinpanzers erscheint.

Im Anschlusse an das Integument bespreche ich

#### Die Gliedmaßen (Taf. II, Fig. 3, 4, 5, 6).

Die drei Beinpaare lenken in Einstülpungen der drei Thorakalfelder des Chitinpanzers ein (Taf. II, Fig. 7). Die Vorderbeine sind einander mehr genähert als die Mittel- und Hinterbeine (Taf. I, Fig. 9). Das die Beine außen begrenzende chitinige Integument erscheint braunroth und in einer Mächtigkeit von 40  $\mu$ .

Über die Gliederung der Beine berichtet bereits DUJARDIN von *Orthezia characias* (6): »Die Beine haben, anstatt wie bei allen anderen Insekten die fünf als Hüfte, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus bezeichneten Glieder zu zeigen, eine Art variabler Segmentation, welche aber derjenigen genähert ist, welche man bei gewissen Crustaceen beobachtet. Der eingliedrige Tarsus bildet einen Theil der Tibia oder verschmilzt ganz mit ihr und endet mit einer einzigen Kralle, obgleich mehrere Autoren gewissen Cocciden zwei Krallen zugeschrieben haben. Die Hüfte ist, wie bei den Acarinen, in das Integument eingesenkt, und das Glied, welches hierauf folgt, oder das erste des beweglichen Theiles, ist kurz und cylindrisch.«

An den Beinen kann man wohl nur vier beweglich eingelenkte Theile unterscheiden: die Coxa, den Femur, die Tibia und den Tarsus.

Die Coxa (Fig. 3 C) erscheint als ein am Grunde rundlicher, nach oben sich verjüngender cylindrischer Körper, in dessen oberem Theile der Femur (F), der in die Coxa eingestülpt ist, einlenkt. Die Verbindung mit dem Integumente wird in der Weise hergestellt (Taf. II, Fig. 7), dass in einer Einbuchtung des Panzers, der am Grunde verdickte Theil der Coxa (a) mit dem verjüngten Theile des Chitinpanzers im Zusammenhange steht. An der Umbiegungsstelle des Panzers kann man Züge, aus Chitinfasergewebe bestehend, abgehen sehen (b), die zur Insertion von Muskeln dienen. Der Femur besitzt einen verjüngten Anfangstheil (a Fig. 3), welcher durch chitinöse Bänder in der Coxa fixirt ist, nimmt rasch an Mächtigkeit zu, um sich dann allmählich zu verjüngen. Es ist möglich, dass der verjüngte Anfangstheil dem Trochanter der anderen Insekten homolog ist. Auf den Femur folgt die Tibia, welche im Anfange etwas gekrümmt ist und sich dann allmählich verjüngt. Sie ist kürzer als der Femur. Der Tarsus (Tr), der sich stets deutlich von der Tibia abgrenzt,



erscheint wohl niemals segmentirt und erreicht etwa zwei Drittel der Länge der Tibia. Er endet stets mit einer nach innen gebogenen, hohlen, als eine Ausstülpung des chitinigen Integumentes des Tarsus erscheinenden Kralle, die stets von zwei kleineren Nebenkralen am Grunde begleitet ist. Tibia und Tarsus erscheinen einfach in Femur bez. Tibia eingestülpt.

Sämmtliche Glieder des Beines sind mit spitz endenden, hohlen Stacheln, die in kleinen Papillen des Integumentes stecken, besetzt. Während die Coxa nur deren wenige besitzt, sind sie auf den übrigen Gliedern zahlreich anzutreffen und stehen oft reihenweise angeordnet.

Die Hinterbeine sind am längsten, die Vorderbeine am kürzesten. Was die Versorgung der Beine mit Muskeln, über deren Struktur später berichtet werden wird, anlangt, so hat schon TARGIONI-TOZZETTI (16) bei anderen Cocciden ausführlichere Mittheilungen gemacht.

In der Coxa (Fig. 6) kann man zwei Hauptmuskeln zur Bewegung des Femur unterscheiden. *Musculi extensores femoris (Me)* (Extensoren des Trochanters, STRAUSS) und *M. flexores femoris (Mf)*. Beide Muskeln inseriren sich mit starken Sehnen zu beiden Seiten (äußere und innere) des verjüngten Anfangstheiles. Im Anfangstheile selbst kann man einen kleinen, mehr rudimentär erscheinenden, quer verlaufenden Muskelzug beobachten, der von TARGIONI als *Adductor coxae* bei *Diaspis Aonidium* Tozz. bezeichnet wird. Im Femur sind mehrere mächtige Muskelzüge zu beobachten. Man unterscheidet einen Extensor (*Et*) und einen Flexor (*Ft*) tibiae. Ihren Ursprung nehmen die beiden Muskelbündel im oberen verdickten Theile des Femur, und inserirt sich jedes mit einer sehr deutlichen, besonders nach Kochen mit 40 %iger Kalilauge hervortretenden chitinösen Sehne zu beiden Seiten des Anfangstheiles der Tibia. Innerhalb der letzteren kann man noch kleinere Muskeln, *Musculi tibiales (Mt)* unterscheiden, die sich an der, Femur, Tibia und Tarsus durchziehenden Sehne (*Tc*) inseriren.

Diese Sehne, an der sich im Femur Muskelbündel anheften, inserirt sich am Grunde der Kralle und erscheint somit als Bewegungsorgan derselben. Die Beine werden von Tracheen reichlich versorgt, von denen man mehrere Stämmchen verlaufen sieht, während gewöhnlich nur eines derselben sich bis zur Kralle verfolgen lässt (Fig. 4). Diese Stämmchen nehmen ihren Ursprung von den zwei Tracheenstämmen des Thorakalsystemes aus, welche die korrespondirenden ventralen Stigmata mit einander verbinden (man vgl. Taf. II, Fig. 2).

**Hypodermis** (Taf. II, Fig. 47—24; Taf. I, Fig. 46).

Wenn man den Chitinpanzer von in Alkohol oder im Sublimat-Pikrinsäuregemische gehärteten Objekten von der Innenseite betrachtet,

so fällt einem, besonders nach Tinktion, eine polygonale Zeichnung auf, die von kleinen, polygonalen, epithelartig an einander gereihten Zellen herrührt (Fig. 17). Isolirt man die Zellen, so bemerkt man, dass dieselben im Allgemeinen prismatisch sind, einen granulirten Inhalt und einen sphärischen oder ellipsoidähnlichen Nucleus besitzen. Die ganze innere glatte Fläche des Chitinpanzers ist von einer einzigen Schicht dieser Zellen ausgekleidet, deren Dicke (an Schnitten gemessen) circa  $5\ \mu$  beträgt. Diese Zellschicht (Hypodermis) erscheint als Matrix der über ihr liegenden chitinen Membran, und letztere ist ganz gewiss nur als ein Absonderungsprodukt der Zellen zu betrachten, als eine Cuticularbildung. Dass die Ablagerung dieser Cuticula schichtweise erfolgt, dafür spricht der lamellöse Bau des Chitinpanzers, den man schon an Schnitten beobachten kann. Die Hypodermiszellen (*H<sub>z</sub>*) variiren, was Größe anlangt, etwas. Wenn man nun die Hypodermis an tingirten Präparaten genauer betrachtet, so fallen einem grob granulirte, rundliche oder auch polygonal begrenzte Zellen auf, die oft ziemlich regelmäßig angeordnet sind. Isolirt man diese Zellen (Fig. 19 *a, b, c*), so zeigen dieselben ein flaschenförmiges Aussehen. Während der obere Theil der Zelle halsartig verlängert ist, ist der untere Theil angeschwollen und enthält am Grunde den sphärischen oft aber auch abgeplatteten Kern. Die Zellen erscheinen an Präparaten aus Alkohol oder dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch mit einem grob granulirten Inhalt erfüllt. Am halsartigen Theile der Zelle konnte ich manchmal im Inneren kleine kanalartige Aushöhlungen sehen, die mir den Eindruck machten, als ob ein Theil des Inhaltes ausgestoßen wurde. An Isolationspräparaten aus Alkohol schien mir an manchen Zellen am halsartigen Theile ein Porus vorhanden zu sein (*c*). Ich bin aber nicht sicher, ob dies ein allgemeines Vorkommen ist. Eine deutliche Membran konnte ich an diesen Zellen, die wohl als einzellige Drüsen angesehen werden müssen, nicht immer nachweisen. Wenn man die Lagerung dieser Drüsenzellen betrachtet, so findet man, dass fast konstant unter je einer Borste sich eine solche Zelle befindet. Wenn man Schnitte durchmustert (Taf. I, Fig. 16), so findet man, dass die Zellen mit ihrem oberen halsartigen Theile zwischen den Hypodermiszellen sitzen, und wenn man Flächenpräparate betrachtet, so gelingt es häufig, Stellen zu beobachten, an welchen die Drüsenzellen herausgefallen sind (Fig. 18). Man sieht dann von den Hypodermiszellen begrenzte Aushöhlungen, und bei tiefer Einstellung bemerkt man das durch den Chitinpanzer in die Borstenhöhlung führende Loch (*L*). Häufig gelingt es auch, die Grenzen der Hypodermiszellen bis gegen die Öffnung hin ziehen zu sehen. Die Form und Größe der Drüsenzellen ist sehr verschieden. Während sie manchmal lang gestreckt er-

scheinen, sind sie in vielen Fällen wieder mehr gedrungen. Sehr lang gestreckte Formen fand ich am hinteren Abdominaltheil des Rücken- und Bauchpanzers (Fig. 20 *a, b*). An Orten des Chitinpanzers, wo die Borsten sehr dicht gedrängt erscheinen, stehen auch die Drüsenzellen nahe bei einander und nehmen dann gewöhnlich polygonale Formen an. Die größte Länge dieser Zellen, die ich auffinden konnte, betrug  $25\ \mu$ .

Eine sehr bedeutende Anhäufung dieser Drüsenzellen konnte ich am Chitintrichter des Afters (Taf. IV, Fig. 48 *Dr*) beobachten.

Was die Bedeutung dieser Zellen anbelangt, die wohl nur umgewandelte Hypodermiszellen sind, so wird man sie als jene Stätten betrachten müssen, in welchen die wachsähnliche, das äußere Integument bildende Masse, bereitet wird und dann durch den Chitin- und Borstenkanal auf die Oberfläche geleitet wird, wie dies auch TARGIONI-TOZZETTI (46) für andere Cocciden beschrieben hat.

Außer diesen Elementen, die die Hypodermis bilden, kann man auf derselben und zwar von der Rücken- und Bauchmuskulatur verdeckt, größere Zellen liegen finden, welche im frischen Zustande (Taf. IV, Fig. 22 *Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>*) gelblich, von einer deutlichen Membran umhüllt erscheinen und sphärische, oder auch unregelmäßige Formen zeigen, die aber nach Behandlung mit Härtungsmitteln als deutliche mit einem Nucleus versehene Zellen sich erweisen (Taf. II, Fig. 24 *a—c*). Während man an frischen Zellen eine mehr oder weniger homogen, hier und da auch streifig erscheinende, an der Zellmembran liegende, matt glänzende Inhaltsmasse beobachten kann, die sehr häufig ein Lumen einschließt, bemerkt man an (namentlich mit dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch) gehärteten Objekten (Fig. 24 *a, b*), dass der Inhalt zum größten Theile grob granulirt erscheint, und nur am Rande, in der Nähe des Nucleus, kann man eine nach aufwärts ziehende homogene Inhaltsmasse beobachten. An in 0,50/iger Kochsalzlösung untersuchten Zellen (Taf. IV, Fig. 23 *Z<sub>2</sub>*) erscheint der ganze Inhalt in unregelmäßige Klumpen, welche ein streifiges Aussehen besitzen, getheilt. Dass man es mit Zellen zu thun hat, beweist die Anwesenheit eines rundlichen oder auch abgeplatteten, gewöhnlich in der Nähe der Membran befindlichen Kernes. Was die Bedeutung dieser Zellen anlangt, die man sehr leicht beobachten kann, wenn man ein lebendes Thier mit der Nadel ansticht, und die der ausströmenden Flüssigkeit jene grünlich gelbe Färbung verleiht, die schon L. DUFOUR (3) erwähnt, wird später erörtert werden. Auch TARGIONI-TOZZETTI (46) beschreibt Zellen, welche auf der Hypodermis liegen, und die oft bei verschiedenen Cocciden reihenweise geordnet sind. Nach ihm bilden diese Zellen das »tessuto adiposo«.



**Die Muskulatur** (Taf. II, Fig. 1, 2, 22—28, 30; Taf. III, Fig. 48, 20—22).

TARGIONI-TOZZETTI (46) gebührt das Verdienst, die Muskulatur bei Cocciden (*Coccus cacti* etc.) eingehender untersucht zu haben. Er unterscheidet (mit LYONNET [36]) ein *tergales* und ein *ventrales* Muskelsystem.

Die Muskulatur zeigt bei *Orthezia* ziemlich ähnliche, jedoch durchaus complicirtere Verhältnisse.

Ich unterscheide ein *dorsales* und ein *ventrales* System.

Das erstere (Taf. II, Fig. 4), welches der Innenfläche des dorsalen Chitinpanzers anliegt, besteht aus einer inneren (*I*) und einer äußeren (*II*) Lage. Die äußere entspricht den *Fasci interni*, die letztere den *Fasci externi* TARGIONI's bei *Coccus cacti*. Beide Muskelzüge beginnen am Hinterrande des Kopfsegmentes und ziehen in zwei getrennten Bogen nach hinten, um sich daselbst zu nähern und am Chitintrichter des Afters (11. Segment) zu inseriren. Beide Muskelzüge schwellen in der Mitte bedeutend an und verjüngen sich gegen das Hinterende rasch. In dem inneren Muskelzuge konnte ich an ausgewachsenen Individuen fünf, im äußeren zwei Muskelbündel bemerken. Was die Insertion an den einzelnen Feldern (Segmenten) des Rückenpanzers betrifft, so ist dieselbe hier etwas anders, als sie TARGIONI für *Coccus* angiebt. Nur der obere Theil der beiden Muskelzüge inserirt sich an den Rändern eines jeden Segmentes und für diesen trifft der von dem genannten Autor aufgestellte Satz zu, dass »die Länge der Muskeln der Breite der Segmente entsprechen«. Allerdings kann man an gehärteten Präparaten, die mit dem Deckglase flach gedrückt worden waren, sehr häufig die einzelnen Muskelbündel den Segmenten (Feldern) entsprechend von einander getrennt beobachten. Allein in Wirklichkeit bildet die obere Lage der beiden Muskelzüge auf jeder Seite nur einen einzigen, vom Rande des Kopfsegmentes bis zum After ziehenden, aus fünf bez. zwei Muskelbündeln bestehenden Muskel. Die *Musculi transversali* oder *obliqui*, die TARGIONI beschreibt, konnte ich nicht auffinden, glaube aber, dass dieser Autor abgerissene dorso-ventral ziehende Muskeln für jene gehalten hat.

Außer diesen beiden auf der Innenfläche dahinziehenden Muskelzügen kann man eine Reihe von Muskeln bemerken, die sämmtlich ventralwärts ziehen. Am Rande eines jeden Segmentes, und zwar vom Hinterrande des Kopfsegmentes angefangen, ziehen auf jeder Seite gegen die Mitte an Zahl zunehmend und gegen das Abdomen wieder abnehmend, Muskelbündel aus, welche zum Theil zu den entsprechenden ventralen Segmenträndern, zum Theil zum Rostrum, Borstentasche und zu den Extremitäten ziehen (*III*); (Taf. III, Fig. 22 *Mdv*). Während



ich am zweiten und letzten Segmente nur ein Muskelbündel jederseits bemerkte, konnte ich am fünften und sechsten deren vier beobachten, von denen das innerste am stärksten entwickelt war. Dort, wo sich diese dorso-ventral ziehenden Muskeln innerhalb der früher geschilderten von vorn nach hinten ziehenden Muskelzüge fixiren, konnte ich stets eine Unterbrechung dieser Züge, bez. Fixation zu beiden Seiten der Rinne der betreffenden Segmente beobachten, während der dorso-ventral ziehende Muskel sich dazwischen fixirte.

Außer diesen Muskelzügen kommen noch konstant dorso-ventral ziehende Muskelzüge vor, welche ihren Ursprung an den schon früher erwähnten Ausbuchtungen des Chitinpanzers nehmen (*IV*). Auf jeder Seite des dorsalen Chitinpanzers kann man sieben Muskeln unterscheiden, welche sich an den entsprechenden Ausbuchtungen des ventralen Chitinpanzers (man vgl. *VJ* Fig. 2, Taf. II) inseriren. Ferner ziehen dann noch, vom Hinterrande des dritten Abdominalsegmentes angefangen (man vgl. *M<sub>1</sub>* Fig. 8, Taf. I), zu beiden Seiten der Medianlinie jederseits drei Muskelbündel, welche sich an den entsprechenden Rändern des dritten, vierten und fünften Abdominalsegmentes inseriren, zu den entsprechenden Rändern der ventralen Segmente (*VJ* Fig. 2, Taf. II).

Das ventrale System zeigt bei *Orthezia* ähnliche Verhältnisse, namentlich im Abdominaltheile, wie sie *TARGIONI-TOZZETTI* bei *Coccus* beschreibt. Bevor ich jedoch auf die Beschreibung der Muskelzüge eingehe, muss ich noch besonderer Einrichtungen gedenken, welche am ventralen Theile des Chitinpanzers angebracht sind, und die lediglich zur Muskel-fixation dienen. Zwischen dem ersten und zweiten Thorakalsegmente befindet sich eine in das Innere gehende Einbuchtung des Chitinpanzers (*a* Fig. 18, Taf. III). Diese Einbuchtung enthält im vorderen Theile eine kleine weitere bogenförmig erscheinende Wölbung (gegen das Innere des Körpers gerichtet) *I*, während der hintere Theil der Einbuchtung (*a*) sich in eine nach beiden Seiten nach außen und oben ziehende, von der Mitte gegen das seitliche Ende jederseits verjüngende Einbuchtung des Chitinpanzers verlängert (*V<sub>1</sub>* Fig. 18, Taf. III). Zwischen dem zweiten und dritten Thorakalsegmente befindet sich eine ähnliche, aber längere Einbuchtung des Integumentes (*b*), die sich im mittleren Theile in eine ähnliche Einbuchtung (*V<sub>2</sub>*) verlängert, die früher zwischen dem zweiten und dritten Thorakalsegmente beschrieben worden, und die nach beiden Seiten vom gemeinsamen Lumen wie ein Hohleylinder in das Innere ragt (man vgl. den Querschnitt durch die letztere Einbuchtung, Fig. 19, Taf. III). Diese letztere Einbuchtung ist auch mehr gestreckt, während die erstere bogenförmig ist. Beide Einbuchtungen *V<sub>1</sub>* und *V<sub>2</sub>* münden mit oval begrenzten Öffnungen (*h* Fig. 9, Taf. I) nach außen. Die Ein-

buchtungen *I*, *a* und *b* dienen im Allgemeinen Muskeln zur Fixirung bez. Insertion, welche in der Medianlinie des ventralen Panzers von einem Thorakalsegment zum anderen ziehen. Es entsprechen diese Muskeln den von TARGIONI als *Musculi mediani* des Sternaltheiles bezeichneten Muskeln. Solche Muskeln kann man am ersten, zweiten und dritten Thorakalsegmente beobachten (*Mm* Fig. 48, Taf. III). Dieselben liegen dem ventralen Panzer bez. der Hypodermis desselben auf. Von dem Hinterrande der Einbuchtung zwischen dem zweiten und dritten Thorakalsegmente (*b* Fig. 48, Taf. III) zieht jederseits, in der Medianlinie von einander getrennt, ein aus zahlreichen Muskelbündeln bestehender und sich an den einzelnen Segmenten ähnlich wie die dorsalen Muskelzüge inserirender Muskelzug (Taf. III, Fig. 48 *I* [*M*]; Taf. II, Fig. 2 *I*). Die beiden Muskelzüge ziehen mit ihren Ursprungstheilen durch die Einbuchtung durch (*V*<sub>2</sub> Fig. 48, Taf. III), verbreitern sich in der Mitte und inseriren sich, nachdem sie jederseits einen kleinen Bogen beschrieben, an den Chitinleisten (*d* Fig. 3, Taf. VI), die an der Öffnung des Oviductes sich befinden. Besonders inserirt sich ein Theil des Muskelzuges jederseits an der grubenförmigen Einbuchtung (Taf. I, Fig. 9 *L* u. Taf. II, Fig. 43) zwischen dem ersten und zweiten Abdominalsegmente. Seitwärts von diesen grubenförmigen Einbuchtungen, aber auf demselben Segmente liegend, befindet sich jederseits eine kleine Einbuchtung des Panzers, von welcher zwei Muskelzüge (*II*, *III*) ihren Ursprung nehmen. Der innere Muskelzug (*II*) zieht zuerst schräg nach innen und schließt sich dann dem früher beschriebenen (*I*) an. Der äußere Muskelzug (*III*) macht einen kleinen Bogen nach auswärts und inserirt sich ebenfalls an den Seiten der Öffnung des Oviductes an Chitinleisten (*c* Fig. 3, Taf. VI). An dieser Stelle inseriren sich auch mehrere Muskeln (*IV*), die an der durch die Vereinigung des dorsalen und ventralen Panzers entstehenden borstenlosen Einbuchtung (*R* Fig. 9, Taf. I) ihren Ursprung nehmen. Am Vorderrande des ersten Thorakalsegmentes entspringen noch Muskeln, welche die Antennen (*Me*) und die Augen versorgen (*Mi*). Die Antennenmuskeln (Taf. II, Fig. 9) inseriren sich zum kleineren Theil im unteren Theile des Basalgliedes, zum größeren Theile aber an dem durch die Einstülpung des zweiten Gliedes in das Basalglied entstehenden Ringe. Was diese Muskeln betrifft, so kann man deren vier unterscheiden und zwar einen äußeren Muskelzug (*Me*), der zur Einwärtsdrehung der Antennen, einen inneren (*Mi*), der zur Auswärtsdrehung derselben dient, einen ventralen (*Ma*), der Adductorwirkung, einen dorsalen, der Abductorwirkung übt. Von den das Auge versorgenden Muskeln konnte ich nur einen Zug beobachten, der Adductorwirkung mit Auswärtsdrehung ausüben dürfte (*Mi* Fig. 2). Was die Versorgung der Extremitäten mit

Muskeln betrifft, so ist Folgendes zu berichten. Die Coxae des ersten Beinpaars werden von Muskeln versorgt, die ihren Ursprung am Vorderende des zweiten Thorakalsegmentes nehmen. Die Coxae der Mittelbeine werden von Muskeln versorgt, welche ihren Ursprung an den Hörnern der Einbuchtung ( $V_1$  Fig. 48, Taf. III) nehmen ( $Mc_1$ ,  $Mc_2$ ). Die Coxae des hinteren Beinpaars versorgen Muskeln ( $Mc_3$ ), welche von den Hörnern der Einbuchtung des dritten Thorakalsegmentes ( $V_2$  Fig. 48, Taf. III) ihren Ursprung nehmen. Außerdem wird jede Coxa noch von Muskeln versorgt, die dorso-ventral ziehen und ihren Ursprung an den Einbuchtungen zwischen den Segmenten des Rückenpanzers nehmen. Dahin gehören zum Theil die Muskeln *III*, Fig. 4 und *Mdv*, *Md*<sub>2</sub> Fig. 30, Taf. II. Übrigens inseriren sich auch dorso-ventral ziehende Muskeln an den hohlcylinderförmigen (hornartigen) Fortsätzen der Einbuchtungen zwischen dem zweiten und dritten Thorakalsegmente (*Md* Fig. 20, Taf. III). Über die Versorgung des Rostrum, der Chitinscheide, der Borstentasche und der einzelnen Organe mit Muskeln vergleiche man die betreffenden Abschnitte.

Was den Bau der Muskeln bei anderen Cocciden (*Coccus* etc.) betrifft, so hat schon TARGIONI-TOZZETTI (16) einige Angaben gemacht. Alle diejenigen Muskeln, welche am Integumente (am Rücken und Bauche) liegen, sind nach ihm mehr oder weniger flach und bandartig. Die Muskelbündel von *Diaspis* sind an ihrem Ende abgestutzt, in der Längsrichtung mehr oder weniger stark gerieft und wie in Reihen oder kleineren Bündeln getheilt. Was ihre Durchsichtigkeit anlangt, so sind sie trübe. Wenn das Bündel kontrahirt ist, nimmt es transversale oder schiefe Streifung an. Behandelt man ein solches Bündel mit Essigsäure, so wird dasselbe durchsichtiger und man kann dann eine äußere, sehr zarte, kontinuierliche Membran bemerken, in deren Achse ein Rohr erscheint, dessen Substanz weniger flüssig ist und in welcher man Kerne, in Reihen geordnet beobachten kann (*Dactylopius*).

Über den Bau<sup>1</sup> der Muskeln bei *Orthezia* habe ich Folgendes zu berichten. Wenn man ein Muskelbündel der am Integumente liegenden Muskelzüge frisch in 0,5%iger Kochsalzlösung beobachtet, so erscheint dasselbe fein längs gestreift, zeigt fibrillären Charakter. Das ganze Bündel ist umgeben von dem Sarkolemma, welches an zahlreichen Stellen angeschwollen ist und daselbst abgeplattete, in der Daraufsicht

<sup>1</sup> Es ist nicht meine Absicht, eine eingehende Darstellung des feineren Baues der Muskeln dieser Coccidenspecies hier zu geben, da ich zu wenig Beobachtungen darüber sammeln konnte. In der Bezeichnung schließe ich mich an ROLLETT an. (Untersuchungen über den Bau der quergestreiften Muskelfasern. I. und II. Denkschriften der Wiener Akademie. Bd. XLIX, LI. 1885.)



längsovale Kerne einschließt. Schon am frisch untersuchten Muskel kann man beobachten, dass eine Reihe von Fibrillen sich zu Bündeln ordnen und von einander durch spaltenartige Räume, die von einer fein granuliert aussehenden Substanz erfüllt erscheinen, getrennt sind. Wenn man nun solche Muskelbündel an gehärteten Objekten untersucht (Taf. II, Fig. 23), so kann man die fibrilläre Struktur deutlich wahrnehmen. Die einzelnen aus Fibrillen bestehenden Bündel treten deutlich hervor, und zwischen diesen bemerkt man eine fein granulirte Substanz, das Sarkoplasma ROLLETT's, in welchem man hier und da noch Kernreste ( $K_1$ ) nachzuweisen im Stande ist. Solche in starkem Alkohol oder dem Sublimat-Pikrinsäuregemische gehärtete Muskeln geben treffliche Objekte ab, um die Zusammensetzung des von dem gemeinsamen Sarkolemma umschlossenen Muskels aus einzelnen durch das Sarkoplasma getrennten Fibrillenbündel zu studiren (Fig. 24). Im Querschnitte erscheinen die einzelnen Fibrillenbündel des Muskels polygonal, umgeben von einer dünnen Lage Sarkoplasmas (*a*). Während die einzelnen Fibrillenbündel im frischen Zustande fest an einander haften, erscheinen sie durch das Härtungsmittel etwas von einander getrennt. Was die Ursprungs- bez. Insertionsstellen dieser Muskeln am Integumente anlangt (Fig. 10, 11, Taf. II), so kann man auf der Innenseite desselben (an den Segmenträndern) kleine polygonale Ausbuchtungen bemerken, welche zwischen sich erhabene Leisten (*a* Fig. 10) lassen. Die eigentliche Muskelsubstanz (die Fibrillen) kommen in die Ausbuchtungen zu liegen, was sich an abgerissenen Muskeln sehr gut beobachten lässt, während die zwischen den Fibrillenbündeln vorhandene Sarkoplasma-lage auf die Leisten zu stehen kommt. An frisch untersuchten Muskeln schien mir, eben so wie an gehärteten Objekten, um jedes Fibrillenbündel eine dünne, verdichtete Sarkoplasma-lage vorhanden zu sein. Auf Zusatz von Essigsäure kann man stets ein deutlicheres Hervortreten der Kerne des Sarkolemmas und der Kernreste des Sarkoplasmas, hierauf heftige Quellung des Muskels selbst beobachten. Ich glaube, dass die von TARGIONI-TOZZETTI beschriebene, zwischen den Fibrillen befindliche, von einer weniger flüssigen Substanz ausgefüllte Röhre, in welcher eine Kernreihe beobachtet wurde, nur eine auffallend breite Sarkoplasma-lage war, die durch den Zusatz von Essigsäure deutlicher hervortrat. Die Muskeln des Integumentes machen, wenn man sie frisch an Stücken beobachtet, den Eindruck, als hätte man es mit gewöhnlich fibrillärem Bindegewebe von Wirbelthieren zu thun. Die Fibrillen erscheinen nämlich häufig geschlängelt und verlaufen in Wellenlinien innerhalb des Sarkolemmas. Die Kernreste, die zwischen den Bündeln im Sarkoplasma erscheinen, erinnern lebhaft an Bindegewebskerne.



Außer diesen, fibrilläre Struktur zeigenden Muskeln findet man noch typische quergestreifte Muskelbündel (Fig. 25). Es sind das (nur zum Theil) diejenigen Muskeln, welche die Coxae versorgen (Adductoren und Abductoren).

Innerhalb des Sarkolemmas beobachtet man Fibrillen, welche zu einzelnen Bündeln dadurch geordnet erscheinen, dass sich zwischen denselben Spalten befinden, die von Sarkoplasma erfüllt sind, und in welchen man Kernreste nachweisen kann. Die zwischen dem Sarkolemma befindlichen Fibrillen zeigen nun die von anderen Insektenmuskeln bekannten dunkel erscheinenden Querstreifen (doppelt brechende Substanz) (Q), auf welchen engere, hellere Streifen (einfach brechende Substanz) (Z) folgen, auf die wieder die breiteren Querstreifen folgen. Gegen die Ursprungsstelle zu wird diese Querstreifung allmählich undeutlicher, bis sie ganz aufhört und man nur mehr Fibrillen (a) beobachten kann. An Muskeln, welche dorsoventral ziehen, konnte ich häufig, aber nur in der Gegend des Ursprunges, sowohl an frischen als auch an gehärteten Objekten, dieselben dunklen und lichten Streifen beobachten; dieselben waren aber nicht quer, sondern schräg angeordnet, und zwar zogen sie ungefähr unter einem Winkel von  $45^0$  gegen die Richtung der Fibrillen dahin (Fig. 27). Der übrige Theil dieser Muskeln erschien fibrillär und ging allmählich in den schräg gestreiften über. Man kann also hier an einem Muskel den Übergang von gewöhnlicher in schräg- bez. quergestreifte Muskelsubstanz beobachten. Mitunter konnte ich auch dorsoventrale Muskelzüge am frischen Objekte sehen, die ausgesprochen quergestreift waren. Ich glaube, es sind dies einzelne Muskeln, welche die Extremitäten versorgen.

An zahlreichen, ja fast den meisten, dorsoventral und in umgekehrter Richtung ziehenden Muskeln konnte ich sowohl im frischen als auch im gehärteten Zustande dunklere, ganz unregelmäßige, oft zickzackförmig verlaufende Streifen mit helleren abwechseln sehen (Fig. 28). Besonders konnte ich dies Verhältnis deutlich ausgeprägt an den Ursprungsstellen beobachten. Wenn man die Ursprungsstellen jener Muskeln betrachtet, die von den früher erörterten Einbuchtungen des ventralen Integumentes wegziehen (Fig. 22), so schien es mir, als ob die Ausstrahlungen desselben (a) allmählich in die fibrilläre Substanz der Ursprungsstelle des Muskels übergingen.

Diese Ausstrahlungen, die wohl nur als Sehnen fungiren, bestehen aus farblosem Chitinfasergewebe.

Einzelne Kerne des Sarkolemmas konnte ich noch bis gegen die Ursprungsstellen hin verfolgen, während ich an diesen selbst weder eine Sarkolemmalage noch Kerne nachzuweisen im Stande war.

## Tracheensystem (Taf. II, Fig. 1, 2).

Man kann ein thorakales und ein abdominales Tracheennetz unterscheiden. Das thorakale (Fig. 2), welches den Vorderkörper versorgt, beginnt mit zwei Stigmenpaaren, welche sich jederseits auf den zum zweiten und dritten Thorakalfelde gehörigen Pleuralfeldern befinden. Sie liegen ungefähr in der Mitte des Vorderrandes der betreffenden Pleuralfelder. Was den Bau dieser Thorakalstigmen betrifft, so ist Folgendes zu bemerken (Fig. 14, 15, 16). Sie beginnen mit einer annähernd halbkugelförmigen Ausbuchtung (Fig. 14), deren äußere Öffnung kreisförmig ist und einen Durchmesser von  $45\ \mu$  bei ausgewachsenen Thieren zeigt. Die Öffnung ist im nächsten Umkreise von zahlreichen Falten des Chitinpanzers umgeben und ist nur von Stachelborsten besetzt, während sich daran (nach außen) ein Kreis von Borsten befindet. Die Höhlung erscheint als Ausstülpung des Chitinpanzers, ist am Rande mit zahlreichen kleinen Höckerchen und in der Tiefe mit Chitinpapillen, die aber keine Stachelborsten tragen, besetzt. Nach innen grenzt sich die Ausstülpung mit einer kleineren, mehr oval als kreisförmig erscheinenden Öffnung (*Oe*) ab, und an sie schließt sich der zum Tracheensystem gehörige Apparat an (Fig. 15, 16). An die Öffnung schließt sich eine im Umkreise kreisförmig begrenzte, blasenartige, aus Chitin gebildete Erweiterung (*Bl*), welche nicht kugelförmig aufgetrieben, sondern, wie man sich an Schnitten überzeugen kann, birnförmig erscheint, die am oberen bez. inneren, dem gemeinsamen Tracheenstamme (*Trc*) zum Ursprunge dienenden Theile stielförmig ausgezogen ist und mit einer scharfen Einstülpung sich in die chitinige Intima des Tracheenstammes fortsetzt (Taf. II, Fig. 16 *Bl*, *Tr*). Im Centrum des oberen bez. inneren Theiles der blasenartigen Erweiterung erhebt sich ein gemeinsamer Tracheenast, welcher alsbald blasenartig anschwillt und sich dann in mehrere Hauptäste verzweigt. An dem mittleren stielförmig ausgezogenen Theil der blasenartigen Erweiterung, an der Stelle, an welcher der gemeinsame Tracheenstamm entspringt, inseriren sich mehrere Muskelbündel (*M*), welche sich an den Seitenrändern des zweiten und dritten Thorakalfeldes fixiren (Fig. 2). Diese Muskeln verursachen offenbar bei der Kontraktion eine Erweiterung, bei der Erschlaffung eine Verengerung der Blase, wodurch, wenn noch gleichzeitig eine Verengerung der Öffnung (*Oe*) bei der Kontraktion eintritt, Luft in den Hauptstamm getrieben wird. An Kanadabalsampräparaten konnte ich allerdings manchmal ein größeres mittleres (*M*) und zwei kleinere, seitliche, sehr kurze Muskelbündel (*m* Fig. 14) be-

obachten. Wo sich die beiden letzteren fixiren, konnte ich nicht entscheiden.

Aus jeder Tracheenblase geht, wie bereits erwähnt, ein Hauptstamm hervor, welcher sich alsbald theilt. So kann man am vorderen Stigmenpaar eine Gabelung in zwei Hauptäste bemerken, von denen der eine sich mit dem entsprechenden Stamme des korrespondirenden Stigmas verbindet und eine Querkommissur bildet, wie dies auch WITLACZIL (32) für andere Cocciden angegeben hat. Der andere Ast biegt sich nach vorn und versorgt das Auge und dessen Umgebung. Von diesem Aste geht ein Stamm ab, der sich wieder in zwei Äste theilt, von welchen der eine zum Schlundgerüst, der andere nach rückwärts zieht.

Von der Querkommissur geht nach vorn ein Stamm zur Versorgung der vorderen, nach hinten zwei Stämme zur Versorgung der mittleren Extremität ab. Ferner zweigt sich von der Querkommissur ein Ast ab, welcher in die Antennen zieht. Überdies gehen von der vorderen Querkommissur noch zahlreiche Äste zur Versorgung des mittleren Thorakaltheiles ab. Von dem hinteren Stigmenpaar zieht jederseits ein kurzer Hauptstamm weg, der sich bald in vier Äste verzweigt. Ein Ast zieht gegen die Mitte und bildet mit einem korrespondirenden des anderen Stigma eine hintere Querkommissur, die anderen drei Äste ziehen nach rückwärts. Von der Querkommissur zieht ein Ast nach vorn, welcher einen Zweig, der sich theilt, in das hintere Gliedmaßenpaar schickt; überdies geht noch ein anderer Ast der Querkommissur in die Coxa des Hinterbeines, so dass dasselbe von drei Stämmen versorgt wird. Von der Querkommissur ziehen noch zahlreiche Äste weg zur Versorgung des hinteren Thorakaltheiles (Meso- und Metathorax).

Das abdominale Tracheennetz (Fig. 4), welches das Abdomen versorgt, beginnt mit sieben Stigmenpaaren, die auf den dorsalen Marginalfeldern liegen. Das erste Stigma liegt am ersten (vierten) abdominalen Marginalfelde und zwar ungefähr im vorderen Drittel dem Rande genähert.

Nach hinten zu rücken die Stigmen dem Rande und zwar der Mitte desselben näher. Jedes Marginalfeld trägt ein, nur das letzte (neunte) Marginalfeld führt zwei Stigmen. Die Stigmen des abdominalen Tracheennetzes sind bedeutend kleiner als diejenigen des thorakalen. Sie zeigen einen ähnlichen Bau, wie die thorakalen, nur ist die Tracheenblase sehr klein und kaum ausgebildet und erscheint nur als eine Anschwellung der chitinigen Intima des Tracheenstammes. Von jedem Stigma zieht ein einziger Stamm gegen die Mittellinie des Körpers, welcher sich daselbst vielfach verzweigt und den Darm, MALPIGHISCHE Gefäße und Ovarium zum größten Theile versorgt. Der



vorderste Hauptstamm steht durch einen Ast (*Tr* Fig. 4) mit dem nach hinten ziehenden Aste des vorderen thorakalen Stigmas in Verbindung, und auf diese Weise ist der Zusammenhang des thorakalen und des abdominalen Tracheennetzes hergestellt. Die einzelnen Hauptstämme stehen durch Queräste mit einander in Verbindung. Die von den beiden hintersten Stigmen (*St*<sub>6</sub>, *St*<sub>7</sub>) ausgehenden Äste gehen in einen gemeinsamen Querstamm, der dann jederseits Äste nach vorn abgibt.

Das Tracheensystem von *Orthezia* ist also als ein vollkommen offenes, als ein holopneustisches (PALMEN [37]) zu bezeichnen.

Über den Bau der Tracheen habe ich nur Bekanntes mitzuthellen. An aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch stammenden Objekten fiel mir oft die Mächtigkeit der die chitinige Intima umgebenden, bindegewebigen Hülle auf, die oft mehr als  $2\mu$  betrug. Dieselbe erschien fein granuliert und enthielt ellipsoidähnliche, schwache Granulation zeigende Nuclei. An abgerissenen Tracheenstücken konnte ich die Beobachtung machen, dass die innerste, die Intima unmittelbar umgebende Lage der Hülle stärker lichtbrechend erschien und sich sehr leicht von dem äußeren Theile trennte. Die Kerne der bindegewebigen Lage hatten eine Länge bis zu  $44\mu$ .

#### Mundtheile (Taf. III, Fig. 4—17, 24).

Die Mundtheile der Cocciden, speciell der Orthezien, sind noch wenig erforscht. Der Grund liegt wohl darin, dass man bei der Präparation dieser kleinen Organe auf außerordentliche Schwierigkeiten stößt und dass das aus Chitinbalken zusammengesetzte Gerüst selbst bei vorsichtigster Behandlung sehr leicht in Unordnung geräth. Von Untersuchungsmethoden, die ich anwandte, erwähne ich folgende. Die lebenden Thiere wurden mit ihrem Rückenpanzer mittels einer flüssigen Leimlösung auf einem Objektträger festgeklebt. Nach Abtragung des ventralen Wachspanzers wurden die Mundtheile unter der Lupe mit Nadeln herauspräparirt, in verdünntes Glycerin auf einen Objektträger gegeben und mit 40%iger Kalilauge aufgehell't. Um die Lage des Chitingerüsts im Körper zu bestimmen, kochte ich die aus Alkohol genommenen und des Wachspanzers in Chloroform entledigten Thiere in 40%iger Kalilauge so lange, bis das Chitinintegument glashell geworden. An solchen in Glycerin aufbewahrten Präparaten gelang es mir verhältnismäßig leicht über Lageverhältnisse einzelner Chitinbalken ins Klare zu kommen.

E. L. MARK (20) gebührt das Verdienst, die Mundtheile einer *Orthezia* (*Orthezia characias* Bosc = *O. urticae* L.) eingehender beschrieben zu haben. Nach ihm fehlt bei *Orthezia* der Arcus superior (oberer Querbalken), und die Costae superiores (oberen Längsbalken) vereinigen sich



mit den Columellae zu einem Bogen, dessen konvexe Seite dorsal gerichtet ist. »Die hinteren Enden der Costae superiores vereinigen sich nicht mit einander, sondern treten mit den Costae inferiores (unteren Längsbalken) an der Stelle zusammen, wo sich dieselben nach innen umbiegen. Die mit den Columellae vereinigten Costae superiores dienen der Basis der Borsten als Stützorgan, und demgemäß ist die Mitte des von ihnen gebildeten Bogens verdickt. Die Costae inferiores stehen rechtwinkelig zu dem Arcus inferior, wenden sich jedoch da, wo die Verschmelzung mit den Costae superiores erfolgt, plötzlich nach innen, um sich unter einem stumpfen Winkel zu vereinigen. Der so entstandene Rahmen erreicht durchschnittlich eine Breite von  $15\ \mu$ ; der Arcus inferior ist nun leicht nach vorn konvex; die Costae inferiores verlaufen zu einander parallel, bis sie ungefähr die Länge des Arcus inferior erreicht haben; ihre Vereinigungsstelle liegt etwas weiter nach hinten. Von hier verläuft ein schmales Chitinleistchen nach hinten und oben, welches sich mit zwei feinen Chitinbändern vereinigt. Diese Bänder hängen mit den Costae superiores an den Stellen zusammen, wo die Borsten angewachsen sind.«

Auch die Steuerung unterliegt nach MARK bei *Orthezia* im Gegensatz zu anderen Cocciden (*Lecanium*, *Aspidiotus* etc.) einer Modifikation: »Die zwei seitlichen Fortsätze erstrecken sich, anstatt schief nach vorn zu verlaufen, zuerst ein wenig seitwärts, dann biegen sie plötzlich nach hinten um, kommen zusammen und bilden so einen ovalen Ring von  $100\ \mu$  Länge und  $70\ \mu$  Breite, welcher verhältnismäßig breit und stark ist ( $40\ \mu$ ). Am vorderen Ende der Steuerung befindet sich auf der ventralen Seite eine breite, etwas abgeplattete Hervorragung. Die übrigen Theile des Horngrätengerüsts liegen hier weiter von der Steuerung entfernt, als bei den erwähnten Cocciden. Der Schnabel (Borstenbündel) selbst ist bei *Orthezia* verhältnismäßig viel kürzer und erreicht nur  $\frac{1}{5}$  der Körperlänge; doch ist derselbe weit stärker gebaut als bei *Aspidiotus*.«

Ferner bleibt nach MARK die Borstenschlinge bei *Orthezia* einfacher gestaltet, indem sie sich nicht weiter nach hinten erstreckt als bis zur Mitte oder dem hinteren Ende des Unterschlundganglions.

Die folgende Darstellung der Mundtheile von *Orthezia cataphracta* weicht nun in wesentlichen Punkten von der von MARK für *O. characias* Bosc = *O. urticae* L. gegebenen ab. Ich hatte keine Gelegenheit, *O. urticae* untersuchen zu können. Jedenfalls ist es auffallend, dass zwei so nahe verwandte Formen in dem Bau der Mundtheile so abweichende Verhältnisse zeigen.

Die Mundtheile bestehen aus dem Schlundgerüst, den Borsten und dem Rostrum.

## Das Schlundgerüst (Taf. III, Fig. 4—6).

Dasselbe ist eingeschlossen von dem Chitinintegumente, liegt also innerhalb des Körpers und zwar in der Medianlinie desselben. Die Mitte des Schlundgerüstes befindet sich etwa in dem Durchschnittspunkte der Linien, die man von den Coxae des vorderen Beinpaars zu den alternirenden Basalgliedern der Antennen sich gezogen denkt. Es liegt unterhalb des Nervensystemes (oberes und unteres Schlundganglion), demselben oft dicht an, und ist in Folge dessen dem ventralen Theile des Chitinintegumentes bedeutend näher als dem dorsalen.

Betrachtet man das Schlundgerüst von der ventralen Seite (Fig. 4), so kann man einen unteren (ventralen) und einen oberen (dorsalen) Theil, die beide ziemlich übereinstimmend gebaut sind, unterscheiden. Ventraler und dorsaler Theil sind vorn durch einen Querbalken (*QB* Fig. 4), welcher rechtwinkelig zur Medianlinie des Körpers liegt, mit einander verbunden. Von diesem Querbalken, welcher in der Regel nach vorn etwas konvex erscheint (daher *Arcus inferior* nach *MARK*), gehen nun, annähernd rechtwinkelig, zwei Längsbalken (*ULB* Fig. 4) ab, die in derselben Ebene liegen. Jeder dieser Längsbalken theilt sich, nachdem er ungefähr die Länge des Querbalkens erreicht hat, in drei Theile (man vgl. in Fig. 4 die Stelle bei *r*), welche nicht mehr in derselben Ebene liegen, sondern sich auf einer nach unten vorgewölbten Fläche befinden. Der innere Theil (Fig. 4 *L*<sub>1</sub>) erscheint als eine dünne Leiste, welche sich (von der Stelle bei *r* aus) nach der Medianlinie des Schlundgerüstes biegt und daselbst mit dem entsprechenden Theile des anderen Balkens zusammentrifft. Querbalken, die beiden Längsbalken und die beiden Leisten bilden auf diese Weise einen fast in einer Ebene liegenden Rahmen, welcher innen oval begrenzt erscheint, und dessen etwas zugespitzter Theil nach hinten gerichtet ist. Der zweite (mittlere) Theil erscheint ebenfalls als eine aber etwas stärkere Leiste (*L*<sub>2</sub> Fig. 4), welche sich zuerst nach außen biegt, dann unter einer Knickung nach hinten und innen und dann wieder nach einer Knickung nach aufwärts biegt, um nach Bildung eines durch zwei Knickungen charakterisirten Bogens mit dem entsprechenden Bogen der anderen Seite in der Medianlinie zusammenzutreffen und daselbst mit dem mittleren hinteren Theile des oben besprochenen Rahmens zu verschmelzen. Der dritte (äußere) Theil (*L*<sub>3</sub> Fig. 4) erscheint als eine breite, jedoch nicht immer deutlich ausgebildete Leiste, welche sich nach außen biegt und daselbst mit der nun zu besprechenden Chitinlamelle endet. Alle drei Leisten liegen auf einer nach unten vorgewölbten, dünnen, aus Chitin gebildeten Lamelle (*Chl* Fig. 4) (in Fig. 4 gelblich gehalten),

als deren rippenartige Verdickungen die drei Leisten erscheinen. Nach hinten ist diese Chitinlamelle bogenförmig abgegrenzt, und nur im medianen (die Borsten bedeckenden) Theile kann man gewöhnlich eine kuppenförmige Hervorragung der Lamelle beobachten. Auf der Lamelle selbst kann man sehr häufig verschiedene Streifen oder auch Falten wahrnehmen, und am hinteren medianen Theile bemerkte ich auch eine oder zwei Chitinborsten.

Der dorsale Theil des Schlundgerüsts (Fig. 4, 2) besteht aus analogen Elementen, wie der ventrale, erscheint jedoch nie so ausgebildet, wie letzterer. Die beiden Längsbalken (*OLB* Fig. 4) verbinden sich mit einem nach oben bogenförmig gehenden Anfangstheile ( $\beta$ ) mit dem Querbalken, und wenn man von der Seite Querbalken und beide Längsbalken beobachtet, so gehen beide Längsbalken unter einem spitzen Winkel vom Querbalken ab<sup>1</sup>, wobei der Anfangstheil des oberen Längsbalkens nach außen gebogen erscheint, während die hinteren Balkentheile annähernd gleich gerichtet sind.

Die Fläche, die von den beiden oberen Längsbalken und dem Querbalken gebildet wird, ist größer als die von den unteren Längsbalken eingeschlossene ventrale. Auch die oberen Längsbalken theilen sich in jene drei für die unteren Balken bereits angegebenen Theile (man vgl. Fig. 4, 2). Allerdings vermisste ich an dorsalen Ansichten eine so typische Ausbildung wie am ventralen Theile des Schlundgerüsts (Fig. 2). Die inneren Leisten (*OL<sub>1</sub>*), welche den oberen Rahmen begrenzen, eben so die mittleren Leisten (*OL<sub>2</sub>*) erschienen stets ausgebildet, während die äußeren breiten Leisten (*L<sub>3</sub>* des ventralen Theiles entsprechend) nicht immer zu beobachten waren. Eben so konnte ich bemerken, dass sowohl die inneren als die mittleren Leisten nach Zusammentreffen in der Medianlinie sich mit einem chitinen Fortsatze nach vorn zogen und daselbst durch ein fibrilläres, nach Einwirkung von 40%iger Kalilauge hell erscheinendes Gewebe (Chitinfasergewebe), mit den später näher zu beschreibenden Theilen in Verbindung zu stehen schienen. Ob dies durchaus der Fall, konnte ich nicht entscheiden. Auch die Leisten des dorsalen Theiles liegen auf einer nach oben vorgewölbten, nach hinten bogenförmig abgegrenzten Chitinlamelle (in Fig. 2 gelblich gehalten), welche verschiedene Streifen oder auch Faltungen zeigt. Die Leisten selbst erscheinen als rippenartige Verdickungen dieser chitinen Lamelle. Die ventrale und dorsale Chitinlamelle haften an dem bogenförmig begrenzten Rande fest an einander und zwar dadurch, dass jede Lamelle einen nach innen eingebogenen, ungefähr 2  $\mu$  breiten Rahmen (Falz) bildet. Nur in dem

<sup>1</sup> Die beiden ventralen Längsbalken hierbei in einer horizontalen Ebene liegend gedacht.



medianen Theile wird von den beiden Lamellen eine Öffnung zum Durchtritte der Borsten gelassen.

Dorsaler und ventraler Theil des Mundgerüstes bilden zusammen gewissermaßen einen in dorsoventraler Richtung abgeplatteten Korb, als dessen Henkel die oberen und unteren Längsbalken in Verbindung mit dem Querbalken erscheinen. In diesem soeben besprochenen Schlundgerüste kommen nun noch integrirende Bestandtheile vor, welche mit den Borsten in näherem Zusammenhange stehen und auf der dorsalen Seite gelegen sind. Es sind dies zwei von den beiden Endpunkten des Querbalkens (man vgl. Fig. 1, 2, 3) schief nach hinten und innen gehende Balken ( $OB_w$ ), welche, nachdem sie in der Medianlinie zusammengetroffen, unter einem fast rechten Winkel nach außen umbiegen und sich den oberen Längsbalken nähern. Jeder dieser winkelig gebogenen Balken besteht aus zwei fest an einander gefügten Theilen ( $OB_w$ ,  $UB_w$  Fig. 1, 2), welche man aber an herauspräparirten Schlundgerüsten gewöhnlich von einander getrennt zur Beobachtung bekommt. Beide Balken haben nahezu gleiche Länge, obwohl ich mitunter an manchen Exemplaren eine Zunahme der Länge des vorderen Theiles ( $OB_w$ ) beobachten konnte. Während der vordere Theil ( $OB_w$ ) gerade oder nur wenig gebogen erscheint, zeigt der hintere, von innen nach außen gehende Theil ( $UB_w$ ) eine Konvexität nach hinten, welche besonders an der Berührungsstelle der beiden Balken deutlich ausgeprägt ist. Die beiden winkelig gebogenen Theile stehen an den Scheiteln mit einander in Verbindung, welche durch Chitinfasergewebe hergestellt ist. Der hintere Theil ( $UB_w$ ) speciell steht mit den Anfangstheilen der Borsten (sog. retortenförmigen Organen) im Zusammenhange (man vgl. Fig. 2, 3). Diese Verbindung kommt in folgender Weise zu Stande: der hintere Balken verjüngt sich nach außen zu (man vgl. Fig. 3) und macht dann eine scharfe Umbiegung ventralwärts nach hinten und innen. Dieser Schenkel, der dadurch gebildet wird ( $VL$ ), besteht aus hellem, fibrillär erscheinenden, straffen Gewebe, welches mit dem oberen Rande der Basis der äußeren Borste, welcher Rand aus demselben Gewebe besteht, verschmilzt. Jede dieser äußeren Borsten steht mit dem Balken auch noch durch eine andere aus reinstem Chitin gebildete Leiste in Verbindung. Ungefähr in der Mitte des oberen Theiles des betreffenden Balkens inserirt sich eine Leiste ( $laL$ ), welche s-förmig gebogen sich am oberen Theile der breiten Borstenbasis (retortenförmigen Organs) mit einer Verbreiterung (man vgl.  $\mu$  Fig. 6) festheftet. Jede der inneren Borsten ist ebenfalls durch eine solche s-förmig gebogene Leiste ( $liL$ ), welche aber bedeutend länger ist, und welche ihren Ursprung in der Nähe des Scheitels der winkelig gebogenen



genen Balken nimmt, mit dem in Rede stehenden Balken verbunden. Die Leiste geht vom Rande des Balkens aus (Fig. 3), macht einen größeren Bogen nach hinten und dann einen kleineren nach vorn, so dass sie die Form eines Fragezeichens bildet und setzt sich mit einer ähnlichen Verbreiterung am oberen Rande der breiten Borstenbasis fest, wie sie früher schon erwähnt worden.

Es dürfte nach dem Gesagten plausibel erscheinen, die Art der Verbindung der Borstenbasis mit den winkelig gebogenen Balken als einen federnden Fixationsapparat aufzufassen, der wohl weniger mit der Ausstreckung der Borsten, als mit der Aufnahme des Nahrungssaftes in naher Beziehung steht. Das Schlundgerüst ist durch außergewöhnlich viele und starke Muskelbündel, die ihren Ursprung sowohl am dorsalen als ventralen Theile des Chitinpanzers nehmen und die sich zum größten Theile an den Verbindungspunkten der Balken inseriren, fixirt. Übrigens ziehen auch von den Balken Muskelzüge zur dorsalen und ventralen Chitinlamelle. Was die Balken betrifft, so bestehen dieselben aus Chitin, das gelblichbraun erscheint. Die Balken selbst kann man als Bänder betrachten, deren Ränder eingebogen sind. Dies Verhältniss kann man an den oberen winkelig gebogenen Balken (Fig. 2  $OB_w$ ,  $UB_w$ ) oft sehr deutlich ausgeprägt beobachten. Der vordere und hintere Balkentheil erscheint dann als eine Rinne, deren Konvexität nach unten (ventral), deren Höhlung nach oben (dorsal) gekehrt ist. An allen Balken kann man eine mehr oder weniger deutliche fibrilläre Struktur nachweisen. Die Verbindung der einzelnen Balken wird durch jenes früher schon erwähnte straffe fibrilläre Gewebe (Chitinfasergewebe) gebildet, welches einen lichterem Farbenton besitzt als das Chitin. Bei Einwirkung von Kalilauge wird dieses Gewebe sehr leicht, wenn auch nur zum Theil, gelöst, und desshalb bekommt man an solchen Präparaten gewöhnlich nur die einzelnen von einander getrennten Balken zur Beobachtung. Schließlich gebe ich noch einige Maße über Balken und Schlundgerüst an. Die Breite des Querbalkens betrug ungefähr  $27\ \mu$ , des unteren rechten Längsbalkens  $21\ \mu$ , des oberen  $20\ \mu$ . Die größte Breite des Schlundgerüsts betrug  $227\ \mu$ , die Länge  $289\ \mu$ . Innerhalb des Schlundgerüsts findet sich noch ein Apparat vor, welcher wegen der Schwierigkeiten bei der Präparation zu mannigfachen Deutungen Veranlassung geben kann. Es ist die von TARGIONI-TOZZETTI (16) bei anderen Cocciden als Infundibulum, von MARK (20) bei *Orthezia urticae* L. als Saug- und Steuerungsapparat aufgefasste Bildung. Der Apparat selbst (Fig. 4, 4, 5, 6) besteht aus einem unteren (ventralen), unter den Borsten gelegenen, und einem oberen (dorsalen), über denselben gelegenen Theil. Der ven-

trale Theil (Fig. 4) erscheint vorn und hinten verjüngt, im mittleren Theil aber verbreitert. Der vordere verjüngte Theil zeigt beiderseits derbe Chitinleisten ( $\delta$  Fig. 4), welche in der Mitte eine nach oben offene Röhre ( $\epsilon$ ) einschließen.

Dieser ganze untere Theil erscheint nun nach unten gewölbt und umgibt wie eine Scheide die Borsten, wesshalb ich diesen Apparat als Borstenhaft (*Bh*)<sup>1</sup> bezeichnen möchte. Während der vordere Theil in der Medianlinie eine Röhre, deren dorsaler Theil aus Chitinfasergewebe besteht, bildet, und welche sich weit über die Mitte des Theiles nach hinten verfolgen lässt, bildet der mittlere und hintere Theil eine chitinige Scheide, welche die Borsten einschließt (Fig. 5, 6, 11). Während der vordere Theil dieser Scheide nicht geschlossen, sondern nach oben geöffnet erscheint (Fig. 11), ist im hinteren Theil dieselbe geschlossen, und grenzt der dorsale Theil der Röhre mit einem nach vorn bogenförmig begrenzten Ausschnitte ab ( $\lambda$  Fig. 6), von welchem man die Borsten divergiren sieht. Der hintere Theil der die Borsten umgebenden Scheide, welcher viel heller erscheint als der vordere, steht, so viel ich beobachtet habe, in Verbindung mit den beiden, einen Korb darstellenden Chitinlamellen. Dadurch erscheint die Scheide fixirt, wodurch die für die Führung der Borsten nur Nachtheil bringende Lageänderung des Borstenhaftes vermieden ist. Betrachtet man den ventralen Theil desselben in der Profilansicht (Fig. 5), so bemerkt man mancherlei Einkerbungen auf der ventralen Fläche des Borstenhaftes. Eben so kann man die Dickenzunahme des Borstenhaftes gegen die Mitte zu beobachten. Wenn man einen Querschnitt durch den oberen, nicht geschlossenen Theil des Borstenhaftes betrachtet (Fig. 11), so bemerkt man den äußeren chitinigen Theil desselben, während im Inneren ein farbloses, fibrillär erscheinendes Gewebe zu bemerken ist, welches eine annähernd kreisförmige Öffnung (*H*) mit dem Chitintheil begrenzt, als Querschnitt jener Röhre, in welcher sich die Borsten bewegen. Auf der dorsalen Seite des Borstenhaftes kann man die erwähnte Aushöhlung ( $\epsilon$  Fig. 6) bemerken, die von Chitinfasergewebe umgeben ist und eine Röhre darstellt, die als *Pharynx* fungirt. An diese Röhre setzt sich der Ösophagus, und die Kanäle der Borsten münden in dieselbe. (Näheres vgl. man unten und unter Verdauungstractus.) Auf der linken Seite des ventralen Theiles des Borstenhaftes, etwas vor der Mitte, ist ein mit der konvexen Seite nach hinten gerichteter, von innen nach außen ziehender Balken zu beobachten (*B*<sub>1</sub> Fig. 1, 4, 5, 6). Dieser Balken, den ich stets nur auf einer

<sup>1</sup> Dass dieser Theil des Schlundgerüsts, den ich hier als Borstenhaft bezeichne, die Funktion des *Pharynx* übernimmt, wird später erörtert werden.

Seite des Borstenhaftes beobachten konnte, steht mit dem verdickten Theile desselben in so festem Zusammenhange, dass bei Versuchen mit der Präparirnadel, viel leichter ein Theil des Borstenhaftes in Trümmer geht, als dass eine Trennung des Balkens vom Borstenhafte erfolgt. Der Balken verjüngt sich nach außen und schien mir zwischen ventraler und dorsaler Chitinlamelle (Fig. 1) sich zu inseriren. Am vorderen verjüngten Ende des ventralen Theiles des Borstenhaftes konnte ich stets jenes Chitinfasergewebe beobachten, welches auch an anderen Stellen des Schlundgerüsts bereits erwähnt wurde. Der Balken selbst dürfte wohl nur die Bedeutung einer Stütze für den Borstenhaft besitzen. Wenden wir uns nun zum dorsalen Theil des Borstenhaftes, der der Untersuchung außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. Ich glaube, es ist dies dasjenige Organ, das MARK l. c. als Steuerung (clavus) beschreibt und zwar als einen chitinigen Ring bei *Orthezia urticae* L., durch welchen die Borsten gehen. Ein solcher Ring existirt nun bei *Orthezia cataphracta* nicht, sondern, so weit ich über diese schwierig zu deutenden Organe in Klarheit kommen konnte, handelt es sich um einen Fixationsapparat für den Borstenhaft, der seinen Ursprung am dorsalen Ausschnitte ( $\lambda$ ) des röhrenförmigen Theiles des Borstenhaftes nimmt.

An manchen Präparaten kann man diesen Theil in etwas verschobener Lage beobachten (Fig. 4 ist nach einem solchen Präparate gezeichnet). Man kann dann einen vorderen, aus braunem Chitin bestehenden, bogenförmigen Theil ( $\vartheta$ ), mit welchem ein eigenthümlicher nagelförmiger Körper ( $\zeta$ ) in Verbindung steht, auf dessen Kopf, wie eine Art Haube, ein kleines Gebilde liegt, das anscheinend aus Chitin besteht, und auf welchem strahlig ausgehende Leisten zu beobachten sind. Der hintere Theil dieses Apparates (*i* Fig. 4) besteht aus zwei, fibrilläre Struktur zeigenden, chitinigen Bändern, welche in der Mitte getrennt erscheinen, vorn in den bogenförmigen Theil und hinten in den den Ausschnitt begrenzenden Theil der Röhre des Borstenhaftes übergehen. Ferner kann man vom vorderen bogenförmigen Theil ein anscheinend aus Chitin bestehendes Band ( $\eta$ ) abgehen sehen, welches nach vorn zieht, sich theilt und anscheinend mit den beiden winkelig gebogenen Balken und zwar mit dem hinteren Theile derselben in der Gegend des Abganges der die inneren Borsten verbindenden Leisten (*liL*) in Verbindung steht. Von einem Saugapparate konnte ich eben so wenig sehen, wie von dem von MARK als Steuerung angeführten chitinigen Ringe. Allerdings kommen einige Theile vor, wie der nagelförmige aus Chitin bestehende Körper und das auf ihm liegende haubenförmige Gebilde, über deren Bedeutung ich leider nichts auszusagen im Stande



bin. Das ganze, von mir als Borstenhaft bezeichnete Gebilde halte ich für einen zur Fixation der Borsten bestimmten Apparat, dessen vorderer röhrenförmiger Theil als Pharynx fungirt, und dessen Verbindung mit dem Ösophagus und den Borsten später gelegentlich der Besprechung der Nahrungsaufnahme erörtert werden wird.

#### Die Borsten (Fig. 4, 7—13).

Vier Borsten bilden den stechenden Apparat und zwar zwei äußere und zwei innere, welche analog gebaut sind. An einer isolirten Borste kann man einen angeschwollenen Basaltheil (retortenförmiges Organ der Autoren) unterscheiden, welches sich Anfangs rasch, später aber nur sehr allmählich verjüngt und mit einer Spitze endet. Jede Borste kann man als eine aus Chitin bestehende Rinne betrachten, deren Basaltheil einen förmlichen Trichter bildet (Fig. 8). Der Basaltheil erscheint von einer ovalförmigen Öffnung begrenzt, welche längs des Randes gefranst ist und von welchem man, besonders aber vom dorsalen Theile desselben, noch Reste jenes farblosen, straffen, fibrillären Gewebes nach vorn ziehen sehen kann, das schon öfter zur Sprache gekommen, und das zur Insertion von Muskeln dient. Der Basaltheil der Rinne ist durch eine derbe chitinige Lamelle ( $\sigma$  Fig. 8), welche fibrilläre Struktur zeigt, überdeckt. Dieselbe ist nach hinten zackig abgegrenzt. Auf diese Lamelle folgt die offene Borstenrinne ( $\tau$  Fig. 8), welche sich gegen die Spitze zu sehr allmählich verjüngt. Die Breite der Rinne bei  $\tau$  verhält sich zu der im übrigen Borstentheile verlaufenden ungefähr wie 4:1. Während im Basaltheil der Borste die Höhlung bedeutend den Chitintheil derselben überwiegt, ändert sich dies Verhältniß von der Verjüngung an in das Umgekehrte. Die Rinne einer jeden Borste erscheint auf dem Querschnitte annähernd halbkreisförmig. Während nun innere und äußere Borsten im Baue des Basaltheiles übereinstimmen, ergeben sich im weiteren Verlaufe einige wesentliche Unterschiede. Was die Stellung der Borsten zu einander betrifft, so ist Folgendes zu bemerken (man vgl. Fig. 9).

Während die Rinne der beiden äußeren (seitlichen) Borsten nach innen gekehrt ist, ist diejenige der inneren nach unten bez. nach oben gekehrt. Die beiden inneren Borsten vereinigen sich derart, dass beide über einander zu liegen kommen. Die Basaltheile (retortenförmigen Organe) der inneren Borsten liegen aber nicht genau über einander, sondern erscheinen verschoben; und zwar zieht der Basaltheil der oberen nach rechts, der der unteren nach links. Rechts und links schließen sich nun die beiden äußeren Borsten an. Betrachtet man die Borsten auf einem Querschnitte in recht großer Entfernung vom Basaltheile, so



bemerkt man eine ziemlich Übereinstimmung im Baue (Fig. 9). Die äußeren Borsten (Fig. 4 *raB*) sind auf der Außenseite konvex, auf der inneren, die Rinne begrenzenden Seite etwas konkav. Die inneren (bez. obere und untere) Borsten sind auf der oberen bez. unteren Seite bedeutend konvexer, auf der entgegengesetzten, die Rinne führenden, Seite flach. Jede der beiden inneren Borsten erscheint höher als breit, während das Umgekehrte bei den äußeren Borsten zu beobachten ist; denn die inneren Seiten der beiden äußeren Borsten decken die durch die Verbindung der beiden inneren hergestellte äußere Fläche derselben. Während nun auf einem Querschnitte das ganze Borstenbündel in der ersten Hälfte (vom Basaltheile aus) einen rundlichen Umriss zeigt, ändert sich allmählich das Verhältnis derart, dass der Querschnitt in der Nähe des Endes (der Spitze) des Borstenbündels annähernd achtseitig erscheint. Jede der beiden inneren Borsten bildet dann ein vierseitiges, gegen das Ende sich verjüngendes Prisma, dessen größere Seite nach unten bez. nach oben gekehrt ist und die Rinne führt. Die drei anderen Seiten erscheinen annähernd gleich breit. Die beiden äußeren Borsten schließen sich nun an die äußeren Seiten der beiden inneren Borsten an, sind ebenfalls prismatisch, außen übereinstimmend mit den inneren Borsten, von drei Seiten begrenzt, innen aber, entsprechend den vorspringenden Seiten der inneren Borsten, von einer von zwei Flächen eingeschlossenen, auf dem Querschnitte stumpfwinkelig erscheinenden Rinne begrenzt, in deren Scheitel die Borstenrinne zu liegen kommt. Gegen das Ende der Borste zu verjüngt sich jede Rinne und endet fast mit der Borstenspitze. Die Spitze jeder Borste erscheint stiletartig zugeschärft, und die beiden äußeren Borsten tragen auf einer Seite des Randes (in der wirklichen Borstenlage nach unten gekehrt) fünf bis sechs Zähne, welche wohl wie eine Bogensäge wirken und der Nahrungsversorgung zu Statten kommen werden.

Die Rinne einer jeden Borste wird auf den beiden Seitenrändern von einer kleinen erhabenen Leiste begrenzt (Fig. 40, 44), welche gegen die Spitze zu allmählich verläuft. Die inneren Seiten der äußeren, und die oberen und unteren der beiden inneren Borsten gehen im Basaltheile in die Rundung desselben über (vgl. Fig. 8). Was den feineren Bau der Borsten betrifft, so ist zu bemerken, dass dieselben auf der Oberfläche stets Streifen, welche in der Längsrichtung der Borste verlaufen, zeigen. Auf Querschnitten (Fig. 9) kann man an jeder Borste umgebenden doppelten Kontour beobachten, der wohl als eine Differenzierung des Chitins angesehen werden muss.

Durch das Aneinanderliegen der Borsten werden drei Kanäle gebildet, ein mittlerer und zwei seitliche (Taf. III, Fig. 13). Der Centralkanal

ist etwas weiter als die beiden seitlichen. Die beiden inneren Borsten haften auch am innigsten an einander, während man an herauspräparierten Borstenbündeln die äußeren gewöhnlich von den inneren getrennt findet. Der mittlere Kanal ist auch der am vollständigsten geschlossene, während die beiden äußeren zum Theil durch eine kleine Einkerbung der inneren Borsten geschlossen werden. Die durch das Zusammenfügen der Borsten hergestellten Kanäle beginnen vom Borstenhaft aus, während der Basaltheil der Rinnen ohnedies durch die besprochenen chitinenen Lamellen geschlossen ist. Die Basaltheile der beiden äußeren Borsten drehen sich etwas nach auswärts und erscheinen mit denjenigen der inneren etwas gekreuzt.

Der Dickendurchmesser des Borstenbündels betrug am Grunde desselben (hinter dem Borstenhaft) ungefähr  $14\ \mu$ .

Die Länge einer Borste beträgt über  $1,1\ \text{mm}$ , eine Länge, welche mit der von DUJARDIN (6) für *Orthezia urticae* L. angegebenen ( $1\ \text{mm}$ ) übereinstimmt.

Das Borstenbündel verläuft nun von seinem Ursprunge aus nicht in gerader Richtung nach außen, sondern wendet sich, nachdem es eine Strecke etwas seitwärts von der Medianlinie des Körpers nach rückwärts gezogen, unter Bildung eines Bogens (Fig. 4, 7) nach vorwärts, bildet also eine Schlinge und wendet sich dann wieder, um in den chitinenen Kanal des Rostrum einzutreten. Diese Borstenschlinge erstreckt sich sehr häufig bis in die Nähe der Coxae des hinteren Extremitätenpaares. Dieselbe bewegt sich nicht frei im Körper, sondern ist in einem Organe, das MARK als Tasche bezeichnet hat, eingeschlossen (Fig. 7, 14). Schon DUJARDIN (6) gedenkt dieses, die Borsten einschließenden, nach ihm kontraktilen Sackes, für Cocciden (*Coccus cacti*). Die Tasche ist nach MARK »eine Ausstülpung der Röhre, die in dem Basaltheile des Rostrum enthalten ist. Sie erscheint als ein einfaches, blind endigendes, dehnbares Organ, welches, anstatt immer frei in die Leibeshöhle hineinzuhängen, zu Zeiten nur mit seinem blinden Ende an die Nachbartheile geheftet zu sein schien. Wenn die Borsten vollständig innerhalb des Körpers liegen, so erfüllen sie die Tasche und dehnen sie aus, so dass dieselbe weniger sichtbar ist; sind jedoch die Borsten theilweise hervorgestreckt, so erscheint die Tasche der Quere nach in Falten gelegt. Ihr blindes Ende folgt gewöhnlich, wenn auch nicht immer, der Schnabelschlinge. Der letzterwähnte Umstand spricht eher für eine elastische Beschaffenheit der Tasche, als für eine kontraktile, welche DUJARDIN annahm. Da die Tasche aber nur innerhalb gewisser Grenzen sich zusammenzieht, so kann sie wohl nicht die einzige Ursache der Hervorschiebung der Borsten sein. Wenn der Schnabel vollständig ausgestreckt

ist, so hängt die Tasche gewöhnlich frei innerhalb des Körpers in einem sehr zusammengezogenen und faltigen Zustand, wie es in Fig. 26 zu sehen ist. Sie hat in diesem speciellen Falle (*Aspidiotus Nerii*) eine Länge von nur  $60\ \mu$  und einen Durchmesser von  $15\ \mu$ . Ob diese Gestalt die Folge einer aktiven Zusammenziehung ist, konnte ich nicht feststellen, da ich keine Muskulatur in der Tasche gefunden habe.«

Meine Beobachtungen bei *Orthezia cataphracta* Shaw weichen nun in mehreren Punkten von der von MARK für *O. urticae* L. gegebenen Beschreibung ab. Wenn man die Tasche isolirt betrachtet (Fig. 14), so erscheint dieselbe in einem annähernd gedehnten Zustande als ein beutelartiges Organ, welches einen Hals besitzt, der sich gegen den Grund des Organs zu allmählich erweitert. Denkt man sich einen Querschnitt durch die Tasche etwa in der Nähe der Basis (Fig. 15), so erscheint derselbe oval, ein Zeichen, dass die Ausdehnung des Organs nur nach einer Dimension erfolgt, was ja selbstverständlich erscheint.

Nach MARK kann man nun »zu äußerst auf der Tasche eine sehr zarte, strukturlose Membran, die vielleicht als *Tunica propria* zu bezeichnen ist, unterscheiden. Unter ihr liegt eine Zellschicht, auf welche eine mehr oder weniger stark lichtbrechende, zuweilen bräunlich gefärbte, chitinige Intima folgt, die sich in das chitinisirte Rohr der Scheide fortsetzt. Bei *Coccus Adonidum* sah ich die *Propria* am blinden Ende in eine lange konische, zarte Scheide ausgezogen, auf welcher ich jedoch vergebens nach Muskelfasern suchte. Die Zellschicht ist ziemlich dick und umhüllt mit ihrer Intima das Borstenbündel. Zwischen dem aufsteigenden und absteigenden Schenkel der Schnabelschlinge sieht man die runden Zellkerne (3 bis  $4\ \mu$  im Durchmesser). Aus den Intervallen der Kerne kann man schließen, dass die zugehörigen Zellen ungefähr  $10\ \mu$  im Durchmesser haben müssen, obwohl Zellgrenzen nicht gesehen werden können. Die Intima ist manchmal in hervorragendem Grade entwickelt und zeigt bei der Kontraktion der Tasche unregelmäßige Falten.«

Bei *Orthezia cataphracta* besteht die Tasche zu äußerst aus einer, auf der einen (vorderen) Seite offenen, auf der anderen blind geschlossenen, im vorderen Theile  $1,4\ \mu$  dicken Membran (*Tp* Fig. 14, 15, 16). In Fig. 14 ist dieselbe zum Theil gerissen und auf die Seite gelegt gezeichnet, welche im gedehnten Zustande glatt und homogen, an abpräparirten Stücken aber faltig erscheint. Man kann sie als *Tunica propria* auffassen, wie es auch von MARK (l. c.) geschehen. Auf der inneren Fläche dieser Membran kann man, besonders nach Tinktion, sphärische oder ellipsoidähnliche, hier und da auch ganz unregelmäßig begrenzte Zellkerne beobachten, welche keine regelmäßige Anordnung erkennen ließen. Man kann dieselben bis an die Öffnung der Tasche nachweisen.



In vielen, jedoch durchaus nicht allen Fällen, konnte ich um den Kern einen deutlichen, polygonal begrenzten Zellenleib nachweisen. Wenn man an Profilansichten diese Zellenlage betrachtet (Fig. 46), so stellt sich dieselbe als eine, im vorderen Theil der Tasche etwa  $3\ \mu$  messende, aus einer einzelnen Schicht von abgeplatteten Zellen bestehende Membran (Media) dar, die man als Matrix für die nun folgende, aus Chitin bestehenden, innersten Lage, Intima (*J*), betrachten kann. Diese Intima bildet einen der Tunica propria analogen und der Media anliegenden Sack (man vgl. Fig. 45 *J*), liegt auf allen Seiten der Media an und bildet zur Führung der Borsten am ganzen Rande eine röhrenförmige Erweiterung (man vgl. Fig. 44 *m*, *n* und Fig. 45). Die eine dieser röhrenförmigen Erweiterungen der Tasche (*m*) bildet im vorderen Theil eine vollständige Röhre und erstreckt sich in das Rostrum, um mit dem oberen Theil (*d*<sub>1</sub>) des Chitinkanales (*Chsch*) in Verbindung zu treten. Der andere Theil der röhrenförmigen Erweiterung (*n*) zieht ebenfalls in das Rostrum, um wahrscheinlich am oberen Theil des Chitinkanales zu enden und mit demselben zu verschmelzen. Die Intima zeigt in wenig stark gedehntem Zustande zahlreiche Falten. Die nach innen offene Röhre (*n*) führt den vom Schlundgertüste ausgehenden Theil des Borstenbündels, während der geschlossenen Röhre die Leitung des Endtheiles desselben zukommt. Im vorderen Theil der Röhre zeigt sich das Chitin in einer Mächtigkeit von  $4\ \mu$  und erscheint daselbst mit zahlreichen queren Falten versehen, welche den Eindruck machen, als habe sich der vordere Theil der Röhre stark kontrahirt. Dass der chitinen Intima eine elastische Beschaffenheit zukommt, wie sie bereits MARK annahm, ist zweifellos. Man braucht nur verschieden ausgedehnte Borstentaschen anzusehen, um das Verschwinden der Falten bei größerer Ausdehnung und die Veränderung der Dicke nachweisen zu können. Die Länge einer Borstentasche betrug  $0,5\ \text{mm}$ ; die größte Weite  $448\ \mu$ . Die Lage und Form der Borstentasche, die die Borstenschlinge führt, hängt ab von dem jeweiligen Streckungszustande der Borsten selbst. Die Tasche liegt unterhalb des Bauchmarkes (Taf. III, Fig. 24 *Bt*<sub>1</sub>), annähernd in horizontaler Richtung. Dieselbe wird offenbar verkürzt, wenn die Borsten ausgestreckt, verlängert, wenn sie eingezogen sind.

Was die Fixation der Borstentasche anlangt, so kann man von der Tunica propria zahlreiche Fasern abgehen sehen, die wohl zur Befestigung im Inneren des Körpers dienen. Besonders kann man aber am halsartigen vorderen Theile Muskelbündel abgehen sehen, die sowohl vom dorsalen als ventralen Integumente ihren Ursprung nehmen (Taf. III, Fig. 24 *M*<sub>1</sub>). Aber auch der hintere, blind geschlossene Theil der Tasche ist durch Muskeln am ventralen Integumente fixirt. Der vordere Theil



der Tasche tritt aber mit dem Borstenbündel aus dem Körper in das Rostrum ein, die chitinige Röhre der Tasche steht in Verbindung mit dem später erst zu besprechenden im Rostrum befindlichen Chitinkanal, als dessen Fortsetzung man die Intima auch bezeichnen muss. Der bindegewebige Theil der Tasche (*Tunica propria*) inserirt sich ebenfalls innerhalb des Rostrum, ein Verhältnis, das später noch zur Sprache kommen wird.

### Das Rostrum<sup>1</sup> (Fig. 4).

Dasselbe ist bei der in Rede stehenden Coccide ein konisches,  $\frac{1}{3}$  mm langes, hohles Organ, welches mit seiner Basis, dessen Durchmesser ungefähr  $\frac{1}{5}$  mm beträgt, in unmittelbarer Verbindung mit dem ventralen Theile des Chitinintegumentes steht, und dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Die Basis des Organs liegt zwischen den Coxae des vorderen Beinpaars und zwar so, dass die hinteren Coxalflächen und der hintere Basaltheil des Rostrum so ziemlich in einer geraden Linie zu liegen kommen und ist am Chitinpanzer ähnlich eingelenkt wie die Coxae. Das Rostrum besteht aus einer rechten und linken Hälfte, die am Terminaltheile an Quetschpräparaten oft klaffen, am Basaltheile aber nur auf der vorderen Seite eine Trennung erkennen lassen, auf der hinteren Seite aber verschmolzen sind.

An Schnitten, die den Terminaltheil getroffen, kann man dort, wo die Hälften zusammenstoßen (ich bemerkte dies an der vorderen Seite an Schnitten), eine Einbuchtung bemerken. MARK erwähnt, dass bei *O. urticae* das Rostrum (Scheide) in dorsoventraler Richtung abgeplattet und annähernd rechteckig sei. Bei *O. cataphracta* konnte ich dies nicht bemerken, im Gegentheile war die dorsale Seite etwas konvex. Die beiden Hälften des Rostrum haften fest an einander und bilden durch einen wulstförmigen Vorsprung, der kreisförmig um das Rostrum verläuft, einen Basal- und einen Terminaltheil. Das Basalstück (*Bt*) erscheint als ein abgestutzter Kegel aus derbem, etwa  $7\mu$  messenden Chitin bestehend, an welchem sich nach dem wulstigen Rande die beiden Terminalstücke, die ebenfalls einen Kegel bilden, anschließen. Der Basaltheil bildet an seinem Grunde eine ringförmige Verdickung zur Einlenkung in den Chitinpanzer. Von dem Rande des Basaltheiles kann man das chitinige Integument wegziehen sehen, welches das Rostrum fixirt. Am wulstförmigen Vorsprunge des Basaltheiles konnte ich jederseits auf der vorderen Fläche eine Reihe kleiner Höckerchen

<sup>1</sup> Ich bezeichne als Rostrum den von TARGIONI-TOZZETTI und MARK als Scheide beschriebenen Theil des Mundapparates in Übereinstimmung mit der für analoge Organe bei anderen Hemipteren gebrauchten Bezeichnung.

(e Fig. 1) bemerken. Eben so beobachtete ich auf der dorsalen Seite jedes Basalstückes, der Medianlinie genähert, eine Stachelborste. Der hintere Theil des Basaltheiles erscheint höher als der vordere, wodurch der Terminaltheil auf seiner hinteren Fläche etwas verkürzt erscheint. Der Terminaltheil, welcher aus zwei gleichgebauten Hälften besteht (Tt Fig. 1), erscheint als ein vorn etwas abgestumpfter Kegel, welcher mit seiner Basis vom Wulste des Basaltheiles umgeben ist. Auf der Vorder- und an den Seitenflächen der Spitze des Terminaltheiles bemerkt man Stachelborsten, welche an den beiden Terminalstücken annähernd korrespondirend angebracht sind. Ihre Form ist dieselbe, wie sie auch auf verschiedenen Theilen des Chitinintegumentes zu finden ist. An der Spitze öffnet sich der Terminaltheil mit einer ovalförmigen Öffnung, deren Längsachse mit der Medianlinie des Körpers parallel läuft.

Die Verbindung der beiden Terminalstücke kommt dadurch zu Stande, dass der Rand jedes Theiles sich nach einwärts umschlägt und mit einem Chitinfasergewebe am Chitinkanale sich fixirt.

An der inneren Fläche des Basaltheiles des Rostrum kann man zahlreiche Muskelbündel ihren Ursprung nehmen sehen, die daselbst oft fingerförmig zerschlitzt erscheinen (Fig. 17) und zur Fixation des Chitinrohres dienen. Am Basaltheile des Rostrum inseriren sich zahlreiche Muskeln, die sowohl vom dorsalen Integumente als auch vom Schlundgertüste ihren Ursprung nehmen (Taf. III, Fig. 21  $M_1$ ,  $M_2$ ).

Dieses zahlreiche Vorkommen von Muskeln erklärt die große Beweglichkeit des Rostrum, die man an lebenden Thieren, die auf den Rücken gelegt worden, beobachten kann.

In der Medianlinie des Rostrum liegt nun innerhalb desselben ein Chitinrohr (Taf. III, Fig. 1 *Chsch*), welches unten und oben mit einem wulstigen Rande ( $d_2$ ,  $d_1$ ) umgeben ist. Der untere Rand ( $d_2$ ) steht in Verbindung mit der Chitinwandung des Terminaltheiles; ob auch die obere Verdickung mit dem Basaltheile, an dem Übergange in den Terminaltheil, im Zusammenhang steht, konnte ich nicht entscheiden. Das Chitinrohr ist so nur als eine Einstülpung des Rostrum zu betrachten. Am oberen Rande ( $d_1$ ) inserirt sich, als Fortsetzung des Chitinrohres erscheinend, die Röhre ( $f$ ) der Intima der Borstentasche. Dies Rohr reicht bis zum Beginn des Basaltheiles des Rostrum und besitzt einen Querdurchmesser von circa 24  $\mu$ . Am oberen Theil desselben kann man noch quere Falten beobachten, die ringförmig die Röhre umgeben.

Während das Chitinrohr an der Spitze des Rostrum mit demselben in unmittelbarer Verbindung steht, ist dasselbe mit seinem übrigen Theile ringsum durch zahlreiche Muskeln, welche am Basaltheile

ihren Ursprung nehmen, an das Rostrum fixirt. Auch die bindegewebige Tunica propria der Borstentasche ist durch Muskeln innerhalb des Rostrum (und zwar des Basaltheiles desselben) befestigt. Es ist klar, dass das Chitinrohr bei Führung der aus dem Rostrum tretenden Borsten eine bedeutende Rolle spielt.

Wenn ich es nun versuche, nach Kenntniss des Mundapparates eine Darstellung des Mechanismus der Borstenführung und der Nahrungsaufnahme zu geben, so muss ich von vorn herein bemerken, dass ich, trotz angewandter Mühe, bei der großen Complicirtheit der Organe, nicht über alle Verhältnisse ins Klare kommen konnte.

Die Fixation der Borsten mit Leisten an den winkelig gebogenen Balken scheint mir als ein Fixationsapparat zu fungiren, durch welchen die Basaltheile der Borsten leicht innerhalb geringer Grenzen eine Lageänderung auszuführen im Stande sind. Jede einzelne Borste und somit auch das Borstenbündel ist äußerst elastisch, und diese Eigenschaft unterstützt das Hervorschnellen des Borstenbündels wesentlich. Die Tasche erscheint nun als dasjenige Organ, welches zum Hervorstülpen der Borsten dient. Schon DUJARDIN (6) erwähnt für *Coccus caeti* die Bedeutung dieses Sackes, wie er das Organ nennt, für den Heraustritt derselben. Erst MARK (20) wendete dem Organe, das er als Tasche bezeichnete, größere Aufmerksamkeit auch bei *Orthezia* zu, und nahm eine elastische Beschaffenheit desselben an. Ich schließe mich dieser Ansicht nach meinen Beobachtungen vollständig an. Das Chitin der Borsten und der Intima der Tasche ist durch große Elasticität ausgezeichnet. Nun muss offenbar eine Formveränderung der Tasche bez. Zusammenziehung der Intima derselben stattfinden, wenn die Borsten zum Herausritte aus dem Rostrum gebracht werden sollen. Dies kann nun dadurch zu Stande kommen, dass sich das Rostrum, mit dem die Tasche in innigem Zusammenhange steht, von vorn nach hinten bewegt. Da die Tunica propria durch Muskeln am Integumente fixirt ist, so wird durch den Zug auf die Tasche sehr leicht eine Formveränderung derselben eintreten können, und diese den Anstoß zur Lageänderung und nun folgendem Hervortreten der ohnedies sehr elastischen Borsten geben. Umgekehrt wird bei einem Nachlassen des Zuges die Intima wieder in Folge ihrer elastischen Beschaffenheit in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren und den Rückzug der Borsten ermöglichen. Dass dieser mechanische Vorgang (Bewegung des Rostrum) wenigstens zum Theil an dem Austritte der Borsten betheiligt ist, konnte ich mehrmals durch Versuche am lebenden Objekte bestätigt finden. Ich bin allerdings weit entfernt, diesem mechanischen Vorgange allein die wesentlichste Bedeutung beizumessen; denn bei Betrachtung des Hervortretens



der Borsten an lebenden Thieren überzeugt man sich von dem außerordentlich langsamen, fast tastenden Hervorschieben derselben, das wie vom Willen des Thieres beherrscht zu sein scheint. Eben so kann man, wenn man das Thier beunruhigt, das langsame Einziehen beobachten. Ich bemerke hier im Anschlusse an obige Erörterung, dass man öfters die Borsten gespalten hervortreten sehen kann. Nach dem Einziehen aber treten sie wieder geschlossen, als ein einziges Borstenbündel aus dem Rostrum.

#### Verdauungstractus (Taf. IV).

Die Angaben über den Verlauf des Verdauungskanales bei den Orthezien lauten sehr widersprechend, was sowohl in der KomPLICIRtheit der Windungen als auch in der Schwierigkeit der Präparation liegt.

L. DUFOUR (3) beschreibt den Darmkanal von *Orthezia characias* Bosc = *O. urticae* L. folgendermaßen: »Das Nahrungsrohr beginnt zwischen den beiden Vorderbeinen, wo sich der Schnabel befindet. Es ist verhältnismäßig länger als dasjenige der Aphiden, und, wenn es entfaltet ist, dürfte es ungefähr die dreifache Länge des Körpers haben. Der Ösophagus, kürzer als derjenige von *Psylla*, ist an seinem Ursprunge von einer mehr als kapillaren Zartheit. Er schien mir kaum zu einem längeren Kropfe angeschwollen zu sein. Er mündet rasch in einen Anfangs erweiterten Magen, setzt sich dann in eine, wie ein Faden zarte, Röhre mit dünnen und durchsichtigen Scheidewänden, biegt sich um, um entgegengesetzt der ersten Richtung zu gehen, läuft mit einem Wort zurück, um durch eine bloße Insertion nicht weit von seinem Ursprunge auf diese Weise einen vollkommenen Kreis zu bilden.

Der eigentliche Darm beginnt wie bei den Cicaden vom Magen selbst durch eine rasche Verjüngung gegenüber der Stelle, wo die zurücklaufende Partie des Chylusmagens beginnt. Er ist Anfangs zart wie ein Haar, sehr lang und inserirt sich an der Seite und nahe der hinteren Extremität mit einer länglichen, blindsackartigen Tasche, welche der Schwimmblase einiger Wasserinsekten ähnlich ist. Diese caecale Bursa, welche ich von einer wasserklaren Exkrementflüssigkeit erfüllt fand, übertrifft durch ihre abgerundete Gestalt bedeutend die Insertion des zarten Darmes, verjüngt sich nach hinten, um in dem Anus zu enden.« Nach FREY und LEUCKART (5) findet sich bei *Orthezia* (wohl *urticae* L.) eine ähnliche Anordnung des Darmes wie bei den Cicaden, bei welchen der hintere dünnere Theil des Magens mit dem Anfang des Dünndarmes und der MALPIGHI'schen Gefäße die Muskelhaut am Anfange durchbohrt, sich eine Strecke darunter hinwindet und erst der Insertionsstelle gegenüber wieder zum Vorschein kommt. Der Dün-



darm erweitert sich an seinem Ende zum Mastdarm. Derselbe besitzt noch einen weiten kolbigen Blinddarm.

Nach DUJARDIN (6) bietet der Darm bei *Orthezia characias* die von DUFOUR beschriebene Form dar; nachdem er eine Schlinge gebildet, legt er sich an den Magen, und beide verschmelzen mit ihrer Oberfläche. Erst TARGIONI-TOZZETTI (16) giebt in einer Anmerkung (p. 46, l. c.) Beobachtungen von HALIDAY über den Darmkanal von *Orthezia cataphracta* an. Nach diesem Autor findet sich ein dünner Ösophagus, auf welchen ein Magen (*Dilatazione gastrica*) folgt, der sich verengt, um sich dann wieder zu erweitern und wieder zu verengern und sich seitwärts an einen Sack zu legen, welcher mit seinem Grunde zuletzt etwas in die Höhe steigt, mit dem anderen Ende aber hinten in das Rectum mündet.

MARK (20), dem wir eingehendere histologische Angaben über Cocciden verdanken, bemerkt nichts über den Verdauungskanal von *Orthezia*.

Wenn ich mich zur Schilderung des Verlaufes des Darmkanales bei *Orthezia cataphracta* wende, so kann ich nicht das Befremden unterdrücken, das mich beschleicht, wenn ich an die Verschiedenheit des von anderen Cocciden Bekannten und meiner bei *Orthezia* gemachten Beobachtungen denke. Es ist immerhin auffallend, dass so nah verwandte Formen im Baue des Verdauungstractus so abweichende Verhältnisse darbieten.

Am Darmkanale kann man Ösophagus, Vorderdarm, Mitteldarm und Enddarm unterscheiden (Fig. 1).

Der Ösophagus (*Oe*) inserirt sich an der inneren Höhlung des Borstenhaftes (Fig. 2 *Bh*), der also die Funktion eines Pharynx übernimmt, ist daselbst außerordentlich dünn ( $8\ \mu$ ), zieht etwas nach aufwärts, durch den Schlundring hindurch und wird gegen sein Ende etwas dicker, nachdem er eine bedeutende Länge (ein herauspräparirter Ösophagus maß  $764\ \mu$ ) erreicht hat. Derselbe mündet in den Vorderdarm (*Vd*) ein, womit ich den Darmtheil bis zur Stelle bei *a* (Beginn der Schlinge) bezeichne<sup>1</sup>. Der vordere Theil des Vorderdarmes bildet eine starke Erweiterung, deren Querdurchmesser bis zu  $285\ \mu$  betrug, zieht nicht median, sondern wendet sich etwas nach rechts und verjüngt sich allmählich. An Querschnitten kann man beobachten, dass dieser erweiterte Theil des Vorderdarmes zur rechten oberen Seite des Bauchmarkes gelagert ist. Der Vorderdarm verjüngt sich nun allmählich und bildet in seinem Verlaufe zahlreiche wulstförmige Ausbucht-

<sup>1</sup> Die Abgrenzung des Vorderdarmes vom Mitteldarme erscheint wohl mehr oder weniger willkürlich, da die histologische Struktur sehr allmähliche Übergänge zeigt.

tungen. Er zieht bis in die Mitte des Körpers oder über dieselbe und setzt sich mit einer Schlinge (*a* Fig. 4) in den Mitteldarm ( *Md* ) fort. Derselbe übertrifft den Vorderdarm bedeutend an Länge und zerfällt in zwei Theile, deren Trennungslinie durch die Einmündungsstelle der MALPIGHI'schen Gefäße bezeichnet wird. Der sich an den Vorderdarm anschließende Theil des Mitteldarmes liegt zur linken Seite des ersten, wendet sich nach vorn, bildet zuerst eine unvollständige Schlinge und schwillt dann etwas an, um sich wieder zu verjüngen; hierauf bildet er eine Schlinge (*b*) (vgl. auch Fig. 49), indem er sich dorsalwärts und gegen die Medianlinie des Körpers wendet, woselbst die MALPIGHI'schen Gefäße einmünden. In seinem Anfangstheil bildet der Mitteldarm zahlreiche wulstförmige Ausbuchtungen, wie sie auch für den Vorderdarm erwähnt wurden. Der zweite Theil des Mitteldarmes ( *Md<sub>2</sub>* ) beginnt etwas voluminöser und bildet, sich verjüngend, einen Bogen (*c*), welcher zur Folge hat, dass der Endtheil unterhalb des Anfangstheiles zu liegen kommt und sich nun zwischen Anfangstheil des Vorderdarmes und demjenigen des zweiten Theiles des Mitteldarmes befindet.

Gleich nach Bildung des Bogens schwillt der Mitteldarm bedeutend an und erreicht dann oft den Umfang des Vorderdarmes. Er bildet daselbst zahlreiche Ausbuchtungen, welche diesem Theile ein charakteristisches Aussehen verleihen. Hierauf verjüngt sich der Mitteldarm allmählich und zieht nun gewöhnlich<sup>1</sup> zur rechten unteren Seite des nun folgenden Enddarmes liegend, in der Längsrichtung des Thieres nach hinten. Dieser Theil des Mitteldarmes mündet, nachdem er schon von der verdickten Stelle an in später näher zu besprechender Verbindung mit dem Enddarme gestanden, in denselben (man vgl. auch Fig. 44). Der Enddarm ( *Ed* ) erscheint als ein vorn geschlossener und erweiterter, daselbst bis zu 200  $\mu$  im Querdurchmesser zeigender Sack, welcher nahezu in der Medianlinie des Körpers verläuft und sich nach hinten allmählich verjüngt, um dann mit dem After zu enden (Fig. 46). Der vordere Theil des Enddarmes ist abgerundet und steht durch seine äußere bindegewebige Membran in Zusammenhang mit derjenigen des Vorderdarmes und des Anfangs- und verdickten Endtheiles des Mitteldarmes (Fig. 4).

Es bildet demnach der Vordertheil des Enddarmes eine Art Mesenterium zur Fixation des Vorderdarmes und des zweiten Theiles des Mitteldarmes. Dieses Verhältniß bereitet der Präparation des Darmes im frischen Zustande fast unüberwindliche Schwierigkeiten und ist es ohne Anwendung von Härtungsmitteln geradezu unmöglich, bei der

<sup>1</sup> In Fig. 4, Taf. IV scheint durch die Präparation dieser Theil des Mitteldarmes zu weit nach links gerückt.

großen Zartheit der Organe, sich über die Lagerung des Darmkanales zu orientiren. Die Fixation des Enddarmes ist mit dem Vorderdarm am geringsten, mit der oberen und äußeren Fläche des verdickten Endtheiles des Mitteldarmes am innigsten und mit der äußeren und einem kleinen Theil der unteren Fläche des Anfanges des zweiten Mitteldarmtheiles eine sehr geringe. In Folge dieser Verbindung kommt die Einmündungsstelle der MALPIGH'schen Gefäße dorsalwärts, über den Enddarm, zu liegen. Übrigens fand ich in der Verbindung der Darmtheile auch häufig kleine Abweichungen. Während die Verbindung mit dem Endtheile des Mitteldarmes wohl stets nachzuweisen ist, ist die Verbindung mit dem Vorderdarm bez. mit dem Anfangstheil des zweiten Mitteldarmstückes oft nur sehr lose, mit letzterem aber auch sehr häufig gar nicht hergestellt. Am herauspräparirten Darmkanale kann man mit der Nadel sehr leicht die Theile zur Trennung bringen und man bemerkt dann am Enddarme die Spuren der gerissenen Verbindung (Fig. 14). An Längsschnitten kann man beobachten, dass der Enddarm im Abdomen etwas nach aufwärts zieht, um nach Bildung eines sanften, absteigenden Bogens sich zum After zu begeben (Taf. III, Fig. 21). Der Enddarm zeigt, was die Form betrifft, große Ähnlichkeit mit der von DUFOUR (3) bei *O. characias* beschriebenen und abgebildeten caecalen Bursa, während er weniger Übereinstimmung mit dem von MARK (20) bei anderen Cocciden beschriebenen Rectum zeigt.

#### Histologie des Verdauungstractus.

##### Ösophagus (Taf. IV, Fig. 2, 3, 4, 5).

Der vordere verjüngte und dünnste Theil desselben (Fig. 2, 4) besteht aus einer äußeren, homogen erscheinenden Membran (*Tunica propria Tp*), einer darauf folgenden Zellenlage (*Z*), deren Grenzen im Anfangstheile fast gar nicht zu bemerken sind, deren Kerne aber nach Tinktion ellipsoidähnlich oder auch sphärisch erscheinen. Das innere außerordentlich verengte Lumen ist von einer chitininigen Intima ausgekleidet, die wohl als Fortsetzung der Chitinwand des Pharynx aufzufassen sein dürfte. Etwas entfernt vom Pharynx kann man (Fig. 4) im Ösophagus die Grenzen der kubisch oder auch häufig cylinderförmig erscheinenden und palissadenartig an einander gereihten Zellen beobachten. Der etwas über der Mitte gelegene Theil des Ösophagus (Fig. 3) zeigt nun eine äußerst mächtig entwickelte *Tunica propria*, auf welcher statt der Zellenlage eine deutliche, fibrillär erscheinende Muskellage (*Mu*), in welcher man hier und da noch Kerne eingelagert finden kann, folgt. Auf die Muskulatur folgt die Intima. Die Muskel-



lage verjüngt sich nach vorn und geht über in den oben geschilderten Zellenbelag. Nach hinten zu konnte ich die Muskellage auch sich verjüngend und in den Zellenbelag übergehen sehen, der hier bedeutend dünner ist, so dass das Lumen etwas erweitert erscheint. An der Einmündungsstelle des Ösophagus in den Vorderdarm schwillt der erstere bedeutend an und erreicht oft  $46\ \mu$  im Querdurchmesser. Auch hier konnte ich (Fig. 5) eine mächtige Tunica propria, in welcher ellipsoidähnliche Kerne deutlich sichtbar waren, sehen, auf diese folgte eine mächtig entwickelte Muskellage (*Mu*), und auf diese die chitinige Intima (*J*). Die Intima zeigt auf allen Stellen zahlreiche Faltungen; besonders fielen sie mir aber an jenen Theilen auf, in welchen eine Muskellage nachzuweisen war. Der Ösophagus zeigt also im Großen und Ganzen einen ähnlichen Bau, wie derselbe von MARK (20) für verschiedene Cocciden und WITLACZIL (29) für die Psylliden angegeben wurde.

#### Vorderdarm (Taf. IV, Fig. 6, 7, 8).

Der Ösophagus führt in eine Erweiterung, die wohl der weiteste Theil des Verdauungstractus ist. Der Querdurchmesser betrug bis zu  $285\ \mu$ . Der angeschwollene Theil des Vorderdarmes, den man wohl auch als Chylusmagen von dem verjüngten Theile unterscheiden könnte, obwohl er sich histologisch gleich verhält, zeigt außen (Fig. 6) eine sehr dünne, kaum  $2\ \mu$  messende Tunica propria, in welcher man ovale, abgeplattete, bis zu  $40\ \mu$  Längsdurchmesser zeigende Kerne nachweisen kann. Auf diese äußere Membran folgt unmittelbar die Zellenlage, die aus kubischen, im Umriss polygonal erscheinenden Zellen, welche nach innen vorgewölbt sind und daselbst einen doppelt kontourirten, dunklen Saum, der vielleicht als Cuticularbildung anzusehen ist, erkennen lassen. Die Zellen zeigen durchaus nicht gleiche Größe, erscheinen an Schnitten und an Isolationspräparaten mit granulirtem Inhalt erfüllt und führen einen sphärischen oder ellipsoidähnlichen Kern. Beim Übergang des Ösophagus in den Vorderdarm kann man bemerken, dass die Muskellage des ersteren rasch abnimmt; eben so konnte ich die chitinige Intima nur am Anfangstheile des Vorderdarmes beobachten (Fig. 5). Der Endtheil desselben verjüngt sich bedeutend und erscheint histologisch ähnlich gebaut, wie der Anfangstheil.

#### Mitteldarm (Taf. IV, Fig. 9—11).

Derselbe zeigt auf Querschnitten in seinem Anfangstheile (Fig. 9) eine sehr zarte äußere Membran (*Tp*), auf welcher kubische, oder mehr cylinderförmige, nach innen sich häufig verjüngende und daselbst vorgewölbte Zellen folgen. Die Kerne sind ellipsoidähnlich oder sphärisch. Der Mitteldarm zeigt in seinem Bau von der hinteren Schlinge (*a*) bis



zur vorderen (*b*) nahezu übereinstimmenden Bau. Der zweite Theil des Mitteldarmes (von der Einmündung der MALPIGHI'schen Gefäße bis zur Mündung in den Enddarm) zeigt außen die Tunica propria und innen einen aus cylindrischen Zellen bestehenden Belag. Wenn man aber Querschnitte durch den angeschwollenen Theil (*f* Fig. 4) betrachtet (Fig. 40), so kann man bemerken, dass das Lumen von hohen cylinderförmigen Zellen umgrenzt ist, welche nach innen sehr häufig keulenförmig angeschwollen und daselbst abgerundet sind. Der Inhalt erscheint schwach granulirt, die Kerne sind ellipsoidähnlich. Der in den Enddarm einmündende Theil des Mitteldarmes (Fig. 44) zeigt nun ebenfalls cylinderförmige, nach innen verjüngte Zellen, welche mit verbreiterter Basis der Tunica propria aufsitzen. Die innere Oberfläche der Zellen, die gegen das Lumen vorragt, ist aber von einer chitinen Intima überzogen (*J*), welche in die zwischen den Vorwölbungen der Zellen befindlichen Einbuchtungen hineinragt. Diese chitinige Intima ist wohl nur eine Fortsetzung derjenigen des Enddarmes.

#### Enddarm (Taf. IV, Fig. 42, 43, 44, 45, 47, 48).

Derselbe besitzt außen eine dünne Tunica propria, auf welcher eine oft stark entwickelte und zu Bündeln vereinigte Längsmuskellage folgt (Fig. 4 *Ed*, Fig. 43 *M*, Fig. 44 *LM*). An manchen der herauspräparirten Recta konnte ich auch eine, wenn auch sehr schwach entwickelte und nur in einzelnen Fasern erkennbare innere Quermuskulatur nachweisen. Auf die Muskellage, in der man hier und da eingestreute Kerne beobachten kann, folgt ein innerer Zellenbelag (Fig. 42), der sich aus langen, entweder polygonalen oder (zumeist) spindelförmigen Zellen, die eine Länge bis zu 428  $\mu$  erreichen, zusammensetzt. Die Zellen liegen, wie man sich an Flächenansichten überzeugen kann, nicht an einander gelagert, sondern lassen große Räume zwischen sich. Der Inhalt der Zellen erscheint granulirt, und gewöhnlich kann man einen ellipsoidähnlichen Nucleus in denselben nachweisen. Auf die Zellenlage folgt die chitinige Intima, die die innere Fläche der Zellen umgiebt, und die nur als Fortsetzung der Chitintröhre des Analtrichters (Fig. 48) aufzufassen ist.

An Querschnitten durch den Enddarm (Fig. 45) kann man die zahlreichen Faltungen beobachten, die die Intima bildet. Hinten mündet er in eine chitinige Röhre des Afters, die als eine Einstülpung des äußeren Integumentes erscheint.

Die Verbindung des Endtheiles des Mitteldarmes und des Enddarmes ist eine ziemlich feste, und theilhaftig sich von Seite des End-

darmes nicht nur die Tunica propria, sondern auch die oberflächlichste Muskellage (Fig. 14, Fig. 17). Man muss mit der Nadel am herauspräparierten Darne zupfen, um beide zur Trennung zu bringen. Übrigens konnte ich auch am getrennten Vorderdarm noch Fasern, die ich als zur Muskulatur des Enddarmes gehörig betrachte, bemerken.

Der Verdauungstractus ist rings umgeben von der Leibesflüssigkeit und erscheint durch einzelne dorso-ventral ziehende Muskelzüge, von denen ich einen vom Mitteldarme abgehen sah, am Integumente fixirt. Auch vom vorderen Theile des Ösophagus konnte ich einen, wie ein Ligament aussehenden Faserzug (*M* Fig. 3) abgehen sehen. Der Darmkanal ist reichlich von Tracheen umspinnen, die zum größten Theile vom abdominalen, zum geringeren Theile auch vom thorakalen Netze geliefert werden. Auch Nervenfasern versorgen denselben, und ist es namentlich Vorder- und Mitteldarm, die von den Verzweigungen des nach hinten gehenden Astes des Bauchmarkes (*Str*, Fig. 4, Taf. V), der medianwärts verläuft und den Darmkanal begleitet, versorgt werden.

Der After liegt in einer Einbuchtung des letzten (elften) Abdominalschildes und erscheint von außen und hinten gesehen (Fig. 16) als eine Öffnung auf einer kleinen, kegelförmigen Erhöhung (Fig. 18). Der Apparat, der zur Ausfuhr der Fäces dient, ist nur als eine besondere Bildung des chitinen Integumentes anzusehen und sticht durch einen gelbbraunen Farbenton vom Integumente ab.

Oval begrenzt (Fig. 16), mit der Längsachse annähernd in der Medianlinie des Körpers liegend, zeigt er auf den Seiten wulstförmige Ränder (*W*). Nach innen zu kann man im ganzen Umkreise zahlreiche Chitinpapillen (*P*), die mit Öffnungen in das Innere führen, und an welchen zahlreiche Drüsenzellen (*Dr* Fig. 18) münden, bemerken. Die Chitinpapillen sind gegen die Afteröffnung so angeordnet, dass sie kleine Bogen um dieselbe bilden. Im oberen, mittleren und unteren Theile kann man je zwei, etwa 160  $\mu$  lange, nach abwärts gehende und nach hinten konvergirende Stachelborsten (*B*) bemerken. Das obere und untere Paar steht mit seiner Basis noch innerhalb der Papillen, das mittlere Paar außerhalb der wulstförmigen Verdickungen, denselben mit der Basis anliegend.

In der Mitte der kegelförmigen Erhöhung stülpt sich das Integument unter Bildung eines scharfen, kreisförmigen Umriss zeigenden Randes (*R*) ein und bildet eine nach aufwärts ziehende, sich allmählich in den Wandungen verdünnende und in die Intima des Enddarmes fortsetzende Röhre (*Tr* Fig. 18).

Von dem ventralen Theile dieser Röhre zieht eine Reihe von Muskelbündeln (*M*) zum ventralen Chitinpanzer.

Malpighi'sche Gefäße (Taf. IV, Fig. 4, 49—24 MG).

L. DUFOUR (3) bemerkt Folgendes über die MALPIGHI'schen Gefäße bei *O. characias*: »Die Leber der *Dorthesia* hat eine Gestalt, eine Entwicklung und eine Insertionsart, welche ihr eigenthümlich sind, und die einen der bemerkenswerthesten Züge ihrer inneren Organisation bilden. Wenn man das Abdomen von der dorsalen Region öffnet, so ist dieselbe das erste Eingeweide, welches sich dem Skalpelle darbietet und es gleicht an Größe dem Nahrungsrohre selbst. Sie bestehen aus zwei Gallengefäßen, groß im Vergleich zur Größe des Insektes, varicös, wie abwechselnd mit Einschnitten versehen, von gelblicher oder röthlicher Farbe, jedes eine Schlinge bildend, oder vielmehr einen Ring, welcher bis zum hinteren Theile des Abdomens sich erstreckt, und beide vereinigen sich zu einem sehr kurzen und farblosen Theil, welcher sich gegen die Mitte der rücklaufenden Portion des Chylusmagens anheftet. Dieses Verhalten der Insertion beobachtet man auch bei *Psylla*, und diese anatomische Betrachtung rechtfertigt auch die Annäherung beider Insektengattungen im entomologischen Cadre.«

TARGIONI-TOZZETTI (46) bestätigt die Angaben von HALIDAY über die MALPIGHI'schen Gefäße von *O. cataphracta* (?); nach diesem Autor finden sich zwei MALPIGHI'sche Gefäße vor, wovon eines zum Theil seitwärts vom Darm liegt, und wovon jedes eine geschlossene Schlinge oder einen Ring bildet.

Nach MARK (20) haben die Drüsenschläuche der MALPIGHI'schen Gefäße bei *O. urticae* L. einen Durchmesser von 75  $\mu$ . Die Zellen, die unter der Tunica propria in zwei Reihen geordnet sind, haben die Gestalt eines Kugelausschnittes, und enthalten außer dem Kern eine feine granuläre Masse. Das zickzackförmige Lumen, welches die scharfen Ränder dieser Zellen zwischen sich lassen, ist von beträchtlicher Größe. Von der Gegenwart einer Intima konnte sich MARK nicht überzeugen. Die Abbildung, welche derselbe über die Einmündung der Gefäße in den Darm giebt, stimmt mit dem von mir bei *O. cataphracta* Gefundenen überein.

Um die Lage der MALPIGHI'schen Gefäße zu schildern, gehe ich von ihrer Einmündungsstelle in den Mitteldarm (d Fig. 4) aus. Nachdem sie sich in einen gemeinsamen Gang vereinigt (Fig. 49), theilt sich derselbe, und jeder dieser Äste theilt sich wieder in zwei Äste, so dass man vier Schläuche, welche annähernd zu beiden Seiten der Medianlinie liegen, und welche vom dritten bis zum elften Segmente sich erstrecken, unterscheiden kann. (In Fig. 4 sind die Schläuche etwas aus einander gefaltet, um den Verlauf des Darmkanales zu illustriren.) Jedes Gefäß-



paar bildet jederseits eine Schlinge, welche beide am hinteren Theile in der Medianlinie sich vereinigen (*e*)<sup>1</sup>. Die beiden äußeren Gefäße gehen mit einer kleinen Anschwellung in einander über, während die beiden inneren Schläuche etwas von einander getrennt in dieselbe münden. Sämmtliche vier Gefäße liegen Anfangs auf der dorsalen Seite über dem Enddarme.

Das rechte äußere zieht nach Bildung mehrerer kleiner Bogen ventralwärts, verbindet sich mit seiner Tunica mit dem linken inneren, zieht dann, das rechte innere Gefäß in einer Schlinge fassend, gegen die Medianlinie, um in der früher erwähnten Anschwellung mit dem linken äußeren zu verschmelzen. Das linke äußere bildet vorn zwei Schlingen, zieht rückwärts oberhalb des linken inneren, um in die erwähnte Anschwellung überzugehen. Linkes und rechtes inneres Gefäß ziehen nach rückwärts, wenden sich nach Bildung eines Bogens nach vorn und münden getrennt in die Vereinigung der beiden äußeren Gefäße.

Die Breite der Schläuche betrug im Mittel 85  $\mu$ .

Was den feineren Bau der Gefäße betrifft, so ist Folgendes zu berichten. Außen kann man eine durchsichtige, homogene, im Querschnitte ovalen Umriss zeigende Membran (*T* Fig. 20), in welcher ich keine Zellkerne nachzuweisen vermochte, bemerken. Dieselbe zeigt regelmäßige Einkerbungen bez. Ausbuchtungen, welche dem äußeren Umfange der Zellen entsprechen. In jedem Gefäße liegen zwei Reihen von Zellen, die außen rundlich, nach innen aber durch vier unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßende, annähernd ebene Flächen begrenzt sind. Jede Zelle erscheint so in der Profilsicht annähernd sechseitig (Fig. 20).

Die Zellen sind von einer deutlichen Membran umgeben, welche sich an aus der Tunica isolirten Zellen leicht konstatiren lässt. Der Zellinhalt besteht aus verschiedenen großen, glänzenden, im durchfallenden Lichte gelblichbraun erscheinenden Kügelchen. Im Inneren der Zelle lässt sich, von der gelblichbraunen Granulation umgeben, stets ein Nucleus nachweisen, der im frischen Zustande wohl fast nie sichtbar ist, nach Tinktion aber hervortritt. Ich fand denselben (*K* Fig. 20) sphärisch oder ellipsoidähnlich, von einer deutlichen Membran umgeben, mit verschiedenen kleinen Ausbuchtungen und stets mit einem eigenthümlichen Nucleolus (*N*) versehen, welcher mir als eine längliche Verdickung der Kernmembran erschien. An Querschnitten durch ein Gefäß kann man sich überzeugen, dass in der Mitte ein Kanal (Fig. 21

<sup>1</sup> Diese Vereinigung ist nicht-konstant. An manchen herauspräparirten Gefäßen konnte ich die beiden Schlingen von einander getrennt sehen, so dass man eigentlich nur von zwei, jederseits eine Schlinge bildenden, Gefäßen sprechen kann, wie auch Dufour l. c. für *O. characias* beschreibt.



verläuft, der auch an Längsschnitten, entsprechend der in der Mittellinie zickzack verlaufenden Zellengrenze, zu beobachten ist. An der Einmündungsstelle der Gefäße in den Mitteldarm (Fig. 49) kann man bemerken, dass die gelblich braune Färbung der Zellen allmählich verschwindet, und eine genauere Besichtigung lehrt, dass die Zellen der Gefäße allmählich in das Epithel des Mitteldarmes übergehen. Die Zellen des gemeinsamen Einmündungsganges tragen schon vollkommen epithelialen Charakter und erscheinen im Umriss polygonal.

Die vier Gefäße sind mit der Tunica der unter dem Enddarme liegenden Vereinigung (*e*) mit derjenigen des letzteren verschmolzen und es gelingt desshalb auch nur durch Zupfen mit der Präparirnadel, die Gefäße von dem Darne zu trennen.

Die Gefäße werden reichlichst von Tracheen umspinnen, die zum größten Theile von dem abdominalen Netze geliefert werden.

Im Anschlusse an die Erörterung des Verdauungstractus will ich eine Schilderung der Nahrungsaufnahme bei *Orthezia* versuchen, wie ich sie mir auf Grund anatomischer Befunde denke.

Von einer Reihe von Autoren, so MARK (20), GEISE (23) und WEDDE (30) wurde bei Hemipteren ein complicirter Apparat, die »Wanzenspritze«, beschrieben, welche der Funktion der Nahrungsaufnahme wesentlich zu statten käme. Von dem Vorhandensein dieses Pumpwerkzeuges konnte ich mich bei *Orthezia cataphracta* nicht überzeugen.

Ich denke mir, dass der flüssige Nahrungssaft in Folge von Kapillarkwirkung, wie dies auch WEDDE (30) bereits betont, durch die Kanäle des Borstenbündels aufsteigt, und in jeder Borste bis zur Erweiterung des Kanales ( $\tau$ ) (man vgl. Taf. III, Fig. 8) gelangt. Diese vier Erweiterungen der Borsten, die an dieser Stelle sehr nahe bei einander liegen, münden in die Röhre des Borstenhautes (Fig. 6), welche durch Chitinfasergewebe geschlossen ist und nach oben in den Ösophagus sich fortsetzt. Da sich sowohl an den retortenförmigen Organen am oberen Rande Muskeln inseriren, wie am Pharynx, so ist es wohl denkbar, dass durch eine entsprechende Zusammenwirkung dieser Muskeln der sich im Pharynx ansammelnde Nahrungssaft in den Ösophagus steigt, der ebenfalls, in Folge seiner Muskulatur und chitinigen Intima, durch Vergrößerung und Verkleinerung seines Lumens zur Beförderung des Nahrungssaftes in den Darm, wie zur Heraufbeförderung aus dem Pharynx wirken kann.

#### Speicheldrüsen (Taf. V, Fig. 44—46).

DUFOUR (3) fand auf jeder Seite des Schnabelursprunges vier oder fünf weißliche Kügelchen bei *O. characias*, die mit einem engen Halse zu enden schienen, und die wahrscheinlich die Speicheldrüsen bilden.

MARK (20) bemerkt über die Speicheldrüsen von *Orthezia urticae* L. Folgendes: »*Dorthesia* hat im Allgemeinen weniger Drüsenbläschen als *Lecanium*, indem nicht mehr als vier oder fünf auf jeder Seite sich befinden. Sie stehen auf Stielchen von beträchtlicher Länge und öffnen sich in die verhältnismäßig großen seitlichen Ausführungsgänge, welche schließlich wie bei allen Cocciden und Aphiden zu einem kurzen, gemeinsamen Gang zusammentreten.

Die Drüsenfollikel erscheinen durch die verschiedene Dichtigkeit der in ihnen enthaltenen granulären Masse an einigen Stellen dunkler, als an anderen. Die Größe dieser undurchsichtigen Partien ist so beträchtlich, dass sie reichlich ein Viertel oder gar ein Dritteltheil des Follikels und noch mehr in Anspruch nehmen. Die Drüsen reichen nicht weit hinter die Mitte des Unterschlundganglions, und liegen mehr neben als über demselben.

Wie bei den vorher besprochenen Genera, ist die *Tunica propria* auch hier von zarter Beschaffenheit.

Die Zellkerne sind in der granulären Masse entweder gleichmäßig oder paarweise angeordnet. Dabei ist ihre Anzahl bedeutender, als bei *Lecanium*; man findet in den größeren Bläschen deren sechs bis zwölf, sogar bis fünfzehn. Sie sind von sphärischer Gestalt, haben  $15\ \mu$  im Durchmesser und enthalten eine größere Anzahl (20 bis 25) sehr kleiner und stark lichtbrechender Kernkörperchen.

Spuren von Zellgrenzen in der die Bläschen zusammensetzenden Masse sind nur hier und da zu beobachten. Deutlicher wird dieselbe in dem Ausführungsgang, woselbst die Zellen eine Größe von nur ungefähr  $12\ \mu$  im Durchmesser erreichen. Jede dieser Zellen umschließt einen einfachen, ovalen Kern, dessen längste Achse  $6\ \mu$  und dessen kürzeste  $4,5\ \mu$  misst. Die Längsachse ist konstant etwas vorwärts und gegen das Lumen des Ganges gerichtet. Durch Karmintinktion treten die Kerne deutlich hervor; ihre Entfernung beträgt auf dem Ausführungsgang ziemlich gleichmäßig  $12\ \mu$ , auf dem Stielchen etwas weniger.«

Bei *Orthezia cataphracta* variirt die Zahl der Drüsenfollikel. Es gelang mir manchmal, an herauspräparirten Speicheldrüsen jederseits drei bis vier Follikel zu beobachten. Die Follikel selbst erscheinen rundlich begrenzt, sind oft kugelig und mit manchen Einbuchtungen versehen. Was ihre Lage betrifft, so sind sie rechts und links symmetrisch vertheilt und liegen über und seitwärts vom Oberschlundganglion und dem vorderen Theile des Bauchmarkes (Taf. III, Fig. 24 *Spd*). Auch die Größe variirt bedeutend. Die größten Follikel, die ich fand, hatten einen Durchmesser von  $190\ \mu$ . Was den feineren Bau anlangt, so stimmt derselbe im Allgemeinen mit dem von MARK geschilderten über-

ein. Zu äußerst sind die Follikel von einer homogenen Membran umgeben, welche den Inhalt, der im frischen Zustande granulös erscheint und gewöhnlich keine Zellgrenzen erkennen lässt, einschließt. An gehärteten Objekten konnte ich aber häufig große, rundlich begrenzte Zellen mit deutlichen Kernen beobachten. Wenn man nun Schnitte durch die Follikel betrachtet (Fig. 15), so kann man an gut tingierten Präparaten die Umrisse der Zellen, die sehr verschiedene Größe zeigen, und die membranlos sind, bemerken. Man kann dann auch deutliche, ellipsoidähnliche Kerne, deren Längsdurchmesser bis zu  $22\ \mu$  betrug, in denselben nachweisen. Der Inhalt der Zellen erschien gleichartig granulös. Die Zahl der Zellen in einem Follikel ist wohl variabel. An manchen mit Kalilauge aufgehellten und nachher tingierten Drüsenfollikeln konnte ich bis zwölf und noch mehr Kerne nachweisen.

Jeder Follikel mündet in einen Ausführungsgang, der, je nach der Entfernung des Follikels vom gemeinsamen Ausführungsgange, sehr verschiedene Länge besitzt.

Die Ausführungsgänge zweier oder mehr Follikel münden gewöhnlich in einen Gang, welcher dann das Sekret dem gemeinsamen Ausführungskanale zuführt.

Histologisch charakterisieren sich die Ausführungsgänge durch eine äußere Tunica propria (Fig. 16 *Tp*), eine darauf folgende Lage mehr kubischer Zellen, deren Grenzen sehr schwer zu beobachten sind und die ellipsoidähnliche oder sphärische Kerne besitzen; darauf folgt eine sehr deutlich zu sehende dünne, chitinige Intima (*J*), welche das außerordentlich enge Lumen, das oft nur  $1,4\ \mu$  im Querdurchmesser zeigt, umschließt. Der Querdurchmesser des Ausführungsganges betrug bis zu  $21\ \mu$ . Die Follikel setzen sich mit einer kleinen Vorwölbung an den Anfangs etwas verjüngten Ausführungsgang, woselbst man den Zellenbelag nur sehr undeutlich beobachten kann.

Über die Einmündung des gemeinsamen Ausführungsganges der Speicheldrüsen kann ich nichts Positives berichten. Trotz der Mühe, die ich mir gab, und trotzdem ich den Ösophagus in zahlreichen Fällen herauspräparierte, gelang es mir doch nicht, eine Einmündungsstelle des Speicheldrüsenganges aufzufinden. Ich bin desshalb geneigt, anzunehmen, dass der Speicheldrüsengang in den Pharynx mündet. Die Speicheldrüsen werden von zahlreichen Tracheen versorgt und auch von Nerven. Es gelingt desshalb auch in der Regel, bei der Herauspräparation des Nervensystemes die Speicheldrüsen mitzubekommen.

#### Nervensystem (Taf. V).

Das Nervensystem der Cocciden überhaupt ist sehr wenig bekannt. Außer der dürftigen Angabe LEYDIG's über Lecanium (7) findet sich bis



auf TARGIONI-TOZZETTI (16) nichts in der Litteratur. Dieser italienische Forscher hat auf dem Wege der bloßen Präparation oberes und unteres Schlundganglion im Zusammenhange bei verschiedenen Cocciden herauspräparirt und naturgetreue, allerdings skizzenhaft ausgeführte, Abbildungen beigegeben. Auch MARK (20) giebt eine Abbildung des Nervensystems von *Lecanium hesperidum*, ohne sich darüber ausführlicher zu äußern.

Das Nervensystem von *Orthezia* besteht aus dem Gehirne (Oberschlundganglion) und dem Bauchmarke, mit welchem das Unterschlundganglion vereint ist.

Das Oberschlundganglion (Fig. 2—4, 5, 8) erscheint von der dorsalen Seite betrachtet (Fig. 2) als ein im Umrisse etwa rhomboidaler Körper, welcher durch eine Einbuchtung in der Medianlinie in zwei Hälften zerfällt. Wenn man das mit dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch gehärtete Organ betrachtet, so erscheint dasselbe aus einer grob granulirten Substanz gebildet, in der man nach Tinktion Ganglienzellen ( $Gz$ ), aber nur mehr zerstreut, auffinden kann. Das ganze Gebilde ist von einer deutlichen bindegewebigen Membran umgeben. Vorn und hinten zeigt dasselbe ebenfalls Einbuchtungen, und dreht man es auf die ventrale Seite, so kann man jederseits zwei nach unten und hinten ziehende Lappen ( $lvL$  Fig. 3) abgehen sehen, die in der Mitte durch eine Einbuchtung getrennt sind. Am vorderen Theile gehen dieselben allmählich in den Körper des Oberschlundganglions über.

Betrachtet man letzteres von vorn (von der Stirnseite) (Fig. 4), so bemerkt man jederseits eine Anschwellung, die in der Mitte durch eine Einbuchtung getrennt werden, und von welcher jederseits ein starker Nervenast ( $No$ ), der Sehnerv, entspringt. Am Ursprunge desselben kann man eine Anhäufung von Ganglienzellen, die besonders nach Tinktion hervortreten, beobachten. Die größte Breite des Oberschlundganglions betrug (von vorn nach hinten) 0,4 mm.

Das Unterschlundganglion ist mit dem Bauchmarke zu einer gemeinsamen Masse verschmolzen. Es ist mir nicht gelungen, oberes und unteres Schlundganglion im Zusammenhang herauszupräpariren, da das Schlundgerüst als Hemmnis dazwischen tritt.

Das Unterschlundganglion bez. Bauchmark (Fig. 4, 6, 7) erscheint als eine mehr oblonge vorn sich verjüngende Masse, welche sich auch nach hinten allmählich verjüngt und mit einem langen mächtigen Nervenast ( $Str_3$ ) endet. An gehärteten Objekten kann man dieselbe granulirte Masse, wie sie oben beschrieben worden, bemerken, welche von einer deutlichen Membran umhüllt ist. In der granulirten Masse kann man auf der Oberfläche zahlreiche Ganglienzellen eingestreut finden.



Das Oberschlundganglion wird jederseits von einem Tracheenstamme (*Tr*), der sich in ein feines Geflechtwerk an der Oberfläche auflöst, versorgt; eben so die Unterseite. Auch das Unterschlundganglion bez. Bauchmark ist mit zahlreichen Tracheenästen, die von mehreren Stämmen jederseits ihren Ursprung nehmen, geradezu umspinnen. Mehrere Äste konnte ich auch den nach hinten abgehenden Abdominalast (*Str*<sub>5</sub>) begleiten sehen. Das Oberschlundganglion liegt über dem vorderen Theile des Schlundgerüsts, die Schlundringkommissur mit einem Theile des Unterschlundganglions über dem mittleren und hinteren Theile desselben.

Was den feineren Bau des Nervensystems betrifft<sup>1</sup>, so kann man denselben nur an Schnitten studiren und sind dazu Quer-, Längs- und Flächenschnitte nothwendig.

Auf Schnitten kann man sich nun von der großen Übereinstimmung des Baues des Nervensystems von *Orthezia* mit demjenigen der *Psylliden* überzeugen (man vgl. WITLACZIL [29]). An Flächenschnitten durch das Oberschlundganglion (Fig. 5) sieht man einen äußeren Belag von Ganglienzellen, welche entweder rundliche, oder dort, wo sie gehäuft liegen, auch polygonale Form zeigen. Stets konnte nach Tinktion ein deutlicher Nucleus in denselben beobachtet werden, während die Zellsubstanz fein granulirt erschien. Von den Ganglienzellen umhüllt, erschien im Inneren jederseits die rundlich begrenzte sogenannte Punksubstanz (*PS*) (LEYDIG). Zu beiden Seiten verjüngt sich der Körper und geht über in den Sehnerven (*No*). Zwischen den beiden Punksubstanz konnte ich in der Einbuchtung von vorn nach rückwärts ziehend feine Fasern bemerken, die wohl Bindegewebsfibrillen sein dürften. Nach hinten zu sah ich jederseits einen Faserzug abgehen (*Schlr*), die wohl den vorderen Theil der Schlundkommissur bilden. Wenn man Quer- und Schrägschnitte durch das Oberschlundganglion betrachtet (Fig. 8), so bemerkt man, dass der Ganglienzellenbelag in der medianen Einbuchtung und am Ursprunge der *Nervi optici* am bedeutendsten ist. Auch an den Einbuchtungen, die durch die ventralen Lappen jederseits mit dem Oberschlundganglion gebildet werden, konnte ich eine größere Ansammlung von Ganglienzellen konstatiren. An Schrägschnitten, die das Oberschlundganglion und den größten Theil der ventralen Lappen trafen, schien mir Bindegewebe zwischen beide geschaltet zu sein<sup>2</sup>.

An Schnitten kann man ferner beobachten, dass der Körper des

<sup>1</sup> Es ist nicht meine Absicht, die ganze Litteratur über den Bau des Insektengehirnes hier durchzugehen. Ich verweise auf die Zusammenstellung von WITLACZIL (29).

<sup>2</sup> Die Schnitte, über die ich verfügte, waren leider nicht klar genug.

Oberschlundganglions von einer bindegewebigen Membran, in welcher man deutlich abgeplattete Kerne nachweisen kann, umgeben ist. Diese Hülle ist wohl nur als eine Fortsetzung des Neurilemms zu betrachten.

An Längsschnitten durch das Unterschlundganglion bez. Bauchmark (Fig. 7), bemerkt man, dass, in Übereinstimmung mit den Psylliden, auf das Unterschlundganglion jederseits (man vgl. Fig. 6) vier Ganglien folgen ( $G_1—G_4$ ), welche den zum Bauchmarke verschmolzenen drei Thorakalganglien und dem Abdominalganglion entsprechen.

Das Unterschlundganglion (*USchlgl*) besteht eben so wie das Oberschlundganglion aus paarigen, durch Bindegewebe getrennten Punktsubstanzen und übertrifft an Größe die nachfolgenden Thorakalganglien. Die Punktsubstanz erscheint langgestreckt, und an Längsschnitten bemerkt man, dass sich dieser vordere Theil des Bauchmarkes nach hinten etwas aufwärts krümmt, um dann in sanftem Bogen wieder abzufallen. Die Punktsubstanzen der Thorakalganglien, welche so ziemlich gleiche Größe besitzen, sind, wie man an Längs- und Querschnitten konstatiren kann, durch zartes Bindegewebe von einander geschieden. Die Punktsubstanzen des paarigen Abdominalganglions sind bedeutend größer als die der Thorakalganglien und erscheinen wie diejenigen des Unterschlundganglions von vorn nach hinten gestreckt. Zwischen den Punktsubstanzen finden sich Anhäufungen von Ganglienzellen, welche septenartig die ersteren umgeben. Dass auch an der Oberfläche des Bauchmarkes zahlreiche Ganglienzellen liegen, kann man sich an nahe derselben geführten Flächenschnitten überzeugen (Fig 6). Die Punktsubstanzen des Unterschlundganglions und des Bauchmarkes sind in der Medianlinie durch Bindegewebe (*Bg*) von einander getrennt. Nach vorn und hinten verjüngt sich nun das Bauchmark und geht über in Nervenstränge, welche vorn sich theilen und den hinteren Theil der Schlundkommissur (Schlundring) bilden. Den wahrscheinlichen Zusammenhang des Ober- und Unterschlundganglions und den Durchtritt des Ösophagus durch den Schlundring möge die schematische Fig. 10 versinnlichen <sup>1</sup>.

Das ganze Bauchmark ist von einer bindegewebigen Membran, in der man abgeplattete Kerne nachweisen kann, eingeschlossen. An Querschnitten (Fig. 9) kann man beobachten, dass das Bauchmark an den Seiten abgerundet und in dorsoventraler Richtung abgeplattet ist. Der

<sup>1</sup> An Schnitten, die ich nach Abschluss dieser Arbeit anfertigte, konnte ich diese Vermuthung vollständig bestätigt finden. Ich konnte den Zusammenhang des Oberschlundganglions mit dem Bauchmarke durch den Schlundring, und das Durchtreten des Ösophagus durch den letzteren deutlich sehen.

Umriss erscheint so häufig oval. Die größte Breite des Bauchmarkes betrug  $292\ \mu$ , die Länge bis zur hinteren Verjüngung  $460\ \mu$ , die Dicke an Querschnitten  $76\ \mu$ .

Was den Abgang von Nervenfasern anlangt, so wurde schon Einiges erwähnt. Von der Unterseite des Unterschlundganglions konnte ich im vorderen Theile einen Nervenstrang (Fig. 3 *Na*) abgehen sehen, der wohl auch auf der anderen Seite vorkommen dürfte (man vgl. Fig. 4) und nur bei der Präparation abgerissen ist, und den ich als Antennennerv betrachte. Auch vom hinteren Theile des Oberschlundganglions gehen bedeutende Nervenäste (*N*) ab.

Betrachten wir das Bauchmark (Fig. 4), so kann man von der einen Seite (auf der anderen waren die Nervenäste zum größten Theile abgerissen) vier bandartige Stränge (*Str*<sub>1</sub>—*Str*<sub>4</sub>) abgehen sehen, deren Breiten-durchmesser bis zu  $15\ \mu$  betrug. Die Äste *Str*<sub>1</sub> bis *Str*<sub>3</sub> nehmen wahrscheinlich ihren Ursprung aus den ersten Thorakalganglien, *Str*<sub>4</sub> aus den Abdominalganglien. Sämmtliche abgehende Nerven verzweigen sich. Vom hinteren verjüngten Theile des Bauchmarkes zieht der mächtige Abdominalstrang (*Str*<sub>5</sub>), wohl der stärkste der abgehenden Nerven nach rückwärts. Derselbe giebt in seinem Verlaufe zahlreiche Seitenzweige ab und gabelt sich schließlich. Dass er Darm und MALPIGH'sche Gefäße begleitet und so gewissermaßen als Vagus fungirt, wurde schon früher bemerkt.

Was den feineren Bau der Nervenfasern betrifft, so kann ich nichts wesentlich Neues mittheilen. Sie sind sämmtlich marklos. An frischen oder mit dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch gehärteten Objekten (Fig. 42, 43) kann man ein deutliches Neurilemm, welches feine Granulation zeigt, und in welchem man deutliche abgeplattete, granulirt erscheinende Kerne (*K*) nachweisen kann, bemerken. An den die Kerne bergenden Theilen erscheint das Neurilemm in der Regel etwas angeschwollen. Die Nervensubstanz (der Achsencylinder) erschien sehr häufig granulirt, in vielen Fällen aber deutlich fibrillär (Fig. 42). In den vom Bauchmarke abgehenden Nervenfasern konnte ich stets deutliche Ganglienzellen (*Gz*), aber in nur geringer Anzahl in der Nervensubstanz liegen sehen. Sie waren mehr ellipsoidähnlich, hatten granulirten Inhalt und besaßen einen deutlichen, nach Tinktion scharf hervortretenden Kern. Besonders konnte ich sie an den Gabelungen der Nervenfasern beobachten. Auch TARGIONI-TOZZETTI (16) beschreibt Ganglienzellen von ellipsoidähnlicher Form aus den Nervenfasern von *Lecanium laevis*.

Einen interessanten Fund machte ich am Oberschlundganglion. Am herauspräparirten Objekte konnte ich unipolare Ganglienzellen



(Fig. 2 Gz<sub>1</sub> Fig. 44) beobachten, die, wie Birnen an ihrem Stiele, so an den Nervenfasern saßen. Die größten hatten eine Länge von 17  $\mu$  und einen Querdurchmesser von 11  $\mu$ . Sie hatten rundliche Form und waren an dem in die Nervenfasern übergehenden Theile etwas zugespitzt. Ich konnte in denselben bis zu drei Kerne nachweisen, welche als glänzende, rundliche Gebilde erschienen, die übrigens nicht gleiche Größe besaßen. Der übrige Inhalt erschien granuliert, mit einzelnen glänzenden, eingestreuten Kügelchen versehen. An den Zellen konnte ich eine deutliche Membran nachweisen. Über die Bedeutung dieser unipolaren Ganglienzellen, die wohl in größerer Anzahl an Seitenästen des Oberschlundganglions sitzen dürften, bin ich mir nicht klar geworden.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die große Übereinstimmung des Bauchmarkes mit dem Nervensystem gewisser parasitär lebender Würmer, nämlich der Myzostomen, hinweisen, wie es jüngst durch v. WAGNER (35) bekannt geworden. Man vergleiche nur den Querschnitt (Fig. 6) mit Fig. 4 der betreffenden Arbeit.

#### Sinnesorgane (Taf. II, Fig. 8).

Von Sinnesorganen kommen Antennen und Augen vor.

Die Antennen stehen bei *Orthezia* auf der ventralen Seite des Kopfsegmentes rechts und links von der Medianlinie des Körpers, einander genähert.

Das Basalglied derselben ist in dem Chitinpanzer ähnlich eingelenkt, wie die Coxae der Beine. Die Antennen sind gegliedert (Fig. 8) und gewöhnlich etwas nach außen gebogen, verjüngen sich gegen das Ende zu und enden mit einem keulenförmig angeschwollenen Gliede.

Was die Gliederung der Antennen betrifft, so ist dieselbe sehr variabel<sup>1</sup>.

Nach DUJARDIN (6) haben die Weibchen von *Orthezia characias* Bosc Antennen mit 10 bis 8 Gliedern. TARGIONI-TOZZETTI (16) bemerkt, dass die Antennen der Larven von Cocciden eine geringere Anzahl von Gliedern als die erwachsenen Individuen besitzen.

SIGNORET (19) bemerkt diesbezüglich Folgendes über die *Orthezien*: »Um die Charaktere zu definiren, muss man alle Stadien haben, denn nur durch den Vergleich kann man sie erkennen, und selbst dann ist es noch schwer zu wissen, in welchem Stadium man sie trifft. Wir finden

<sup>1</sup> In dieser Beziehung sind die Angaben von F. Löw (26) interessant, nach welchem die weiblichen Larven von *Orthezia urticae* L. sieben Antennenglieder, die männlichen Larven aber vor ihrer Verwandlung zur Nymphe nur sechs Antennenglieder besitzen.

in der That Typen mit sieben Gliedern an den Antennen: das ist die junge Larve; andere mit sieben mehr oder weniger unter sich gleichen Gliedern; endlich andere mit acht Gliedern an den Antennen, und dieser Typus repräsentirt für uns das ausgewachsene Weibchen. Das zweite und achte der Antennenglieder sind am längsten, das dritte, vierte und fünfte beinahe gleich, das sechste und siebente sind die kleinsten und gleich lang. Das erste Glied ist dick und kurz und mehr breit als lang.«

Das Basalglied der Antennen ist das stärkste und vermittelt die Einlenkung in den Chitinpanzer. Es zeigt gewöhnlich die Form eines Kegelstutzes. Das zweite folgende Glied ist gewöhnlich cylindrisch, hat die Länge des Basalgliedes oder übertrifft dasselbe etwas. Die folgenden Glieder verbreitern sich nach vorn und verkürzen sich allmählich, bis auf das vorletzte Glied, welches wieder etwas länger erscheint. Das letzte Glied, das längste von allen, ist kolbenförmig und führt an seiner abgerundeten Spitze ein Loch, in welchem ein beweglicher, aus Chitin bestehender, konischer, hohler, an der Spitze abgerundeter Zapfen steckt, der wohl als Tastorgan fungiren dürfte.

An frischen Präparaten konnte ich einen Strang gegen denselben, in der Medianlinie der Antenne verlaufend, ziehen sehen. Ich wage nicht zu entscheiden, obwohl ich es vermuthe, dass es ein Nervenstrang ist. Die einzelnen Glieder der Antennen sind außen von demselben braunrothen Chitin, wie die Beine umgeben. Sie tragen ebenfalls Stachelborsten, die in kleinen Chitinpapillen stecken. An Schnitten kann man die dünne Matrixlage, unmittelbar an der inneren Fläche des Chitins gelegen, beobachten. Auch von Tracheen werden die Antennen versorgt (vgl. Tracheensystem); sehr häufig konnte ich drei Äste in denselben verlaufen sehen, von denen aber nur einer bis in das Endglied reichte. Über die Versorgung mit Muskeln wurde bereits berichtet. Die einzelnen Glieder der Antennen sind in der Weise in einander gelenkt (Fig. 9), dass jedes vordere Glied etwas in das hintere eingestülpt ist.

Schon früher wurde auf die Variabilität der Gliederzahl hingewiesen. Dieselbe kann man sogar an den Antennen eines Individuum bemerken. So beobachtete ich vollkommen ausgewachsene, ein Marsupium tragende Weibchen, deren linke Antenne achtgliedrig, deren rechte siebengliedrig war. Bei anderen mit einem Marsupium versehenen Weibchen zählte ich an der linken Antenne nur fünf, an der rechten sechs Glieder. Bei ganz jungen Individuen fand ich siebengliedrige Antennen.

Die Augen (Fig. 8), von denen man jederseits eines an der äußeren Seite der Basalglieder der Antennen, diesen sehr naheliegend, beobachten kann, sind wohl nur als Ausstülpungen des Chitinpanzers, die aus demselben Chitine bestehen wie die Antennen, zu betrachten. An

ihrer äußeren bez. unteren Seite sind sie stark gewölbt, und kann man daselbst eine Verdickung des hier fast farblosen Chitins, die Cornea (C), bemerken. Sie sind also einlinsig. Ich bin leider nicht in der Lage, eine genauere Schilderung des Baues dieser Augen zu geben, da meine Schnitte durch dieselben nicht klar genug waren. Zudem stößt man beim Schneiden dieser kleinen etwa  $140\ \mu$  langen und  $100\ \mu$  breiten chitininigen Organe auf außergewöhnliche Schwierigkeiten.

Innerhalb der stark gewölbten Cornea kann man eine Zellenlage beobachten, die wohl als Glaskörper fungiren dürfte. An diese Zellenlage stoßend, beobachtet man eine, in der Flächenansicht zweilappig erscheinende, aus schwarzbraunen Pigmentkügelchen bestehende Pigmentlage (P), welche sich gegen die Basis des Auges stielförmig verjüngt, und mehr gegen den dorsalen Theil der Chitinlage desselben hält. An dieser stielförmigen Verjüngung ist das Pigment spärlicher vertheilt und kann man unterhalb des Pigmentes Stränge (wohl Nervenfasern) beobachten, welche über die Basis des Auges bis gegen die Lage des Ober-schlundganglions hin zu verfolgen waren. An in Kanadabalsam aufgestellten Präparaten konnte ich (von der Dorsalseite aus) das spärlich vertheilte Pigment auf den erwähnten Strängen ein Stück in den Körper ziehen sehen.

Über die Versorgung des Auges mit Tracheen und Muskeln wurde bereits gesprochen. Ich bemerke, dass man an lebenden Thieren stets mit der Bewegung der Antennen auch eine solche der Augen wahrnehmen kann.

#### Das Rückengefäß (Taf. V, Fig. 17; Taf. III, Fig. 24 RG).

Über dieses Organ kann ich nur sehr lückenhafte Angaben machen. Bei Herauspräparation des Darmes und der MALPIGHI'schen Gefäße gelang es mir, einen aus zarten Wänden bestehenden Schlauch, der an der äußeren Membran der MALPIGHI'schen Gefäße haftete, zu beobachten. Er lag auf der dorsalen Seite derselben, hatte eine bedeutende Länge und musste, so viel ich aus derselben schätzen konnte, bis in den vorderen Theil des Thorax reichen. An dem hinteren (abdominalen) Ende etwas erweitert, verjüngte sich derselbe nach vorn allmählich. Was den feineren Bau dieses Schlauches betrifft, so besteht derselbe aus einer sehr zarten Membran, welche zahlreiche längsgerichtete oder auch gewundene Fibrillen erkennen ließ. Eben so konnte ich auf derselben gestreckte Kerne (K), deren Längsachse in der Längsrichtung des Gefäßes lag, bemerken. Merkwürdigerweise konnte ich einen das Gefäß bis in den abdominalen Theil begleitenden starken Nerven (N) beobachten, der mit jenem fest verbunden war und etwas an der Seite



des Gefäßes lag. Derselbe zeigte ein deutliches Neurilemm, dessen Kerne abgeplattet und längsovalen Umriss zeigten, und dessen Nervensubstanz granuliert erschien. Spalten in dem Rückengefäß nachzuweisen, gelang mir nicht. An Querschnitten der Thiere konnte ich ein dem Rückengefäß entsprechendes Lumen nicht beobachten. Wohl aber konnte ich an Längsschnitten oberhalb der MALPIGHI'schen Gefäße, wenn auch undeutlich, ein von zarten Wänden gebildetes Lumen bemerken, das ich als Rückengefäß deute. (In Fig. 21, Taf. III habe ich den wahrscheinlichen Verlauf des abdominalen Theiles desselben gezeichnet.)

#### Weiblicher Geschlechtsapparat (Taf. VI).

Nach L. DUFOUR (3) besitzt *O. characias* zwei Ovarien, die einander so nahe liegen, dass sie zu einem einzigen vereint erscheinen. »Jedes von ihnen ist ein kurzes rundliches Bündel, zusammengesetzt aus zehn bis zwölf kurzen, sehr dicken Eischläuchen, die mir einkammerig zu sein schienen. Ich habe oft im Centrum dieser, in Form einer Rosette ausgebreiteten Schläuche, Granulationen oder Bläschen erkannt, die ich für Schläuche, von welchen die Eier ausgetreten, und die erschlafft sind, halte. Unter den günstigen Bedingungen der Trächtigkeit beobachtet, könnte man vielleicht finden, dass die Ovarien aus einer größeren Zahl von Schläuchen zusammengesetzt sind, als diejenigen, die ich beschrieben. Die Eichen sind länglich oval. Als Samenblase habe ich nur ein rundliches, durchscheinendes Organ, ausgezogen in einen zarten Hals, an den Oviduct geheftet, erkannt. Die sekretorischen Gefäße sind ohne Zweifel meinen Untersuchungen entgangen.«

DUJARDIN's Untersuchungen (6) ergaben, dass das Ovarium bei *O. characias* in zwei Bündel getheilt ist, und der Oviduct seitwärts eine Bursa copulatrix trägt; dieselbe ist erfüllt mit unbeweglichen Spermatozoen im Augenblicke des Eierlegens, welches sich im Frühjahr, sechs Monate nach der Erscheinung der Männchen, vollzieht; dies zeigt, dass die Beweglichkeit dieses Befruchtungsagens hier nicht mehr unerlässlich ist, wie bei den meisten Crustaceen und Würmern.

Das Ovarium liegt bei *O. cataphracta* unterhalb des Darmkanales in der Medianlinie des Körpers und erstreckt sich mit seinen Endfächern oft bis zum Übergange des Vorderdarmes in den Mitteldarm. Es besteht aus einem bei vollkommen ausgewachsenen Individuen oft 4,4 mm langen Oviduct, welcher sich gabelt, und auf welchen beiden Ästen die Eiröhren sitzen (Fig. 4). Die Zahl der Eiröhren, die nach allen Richtungen des Raumes vom Eileiter jederseits entspringen, ist sehr verschieden. An manchen ein Marsupium tragenden Weibchen konnte ich deren neun bis zwölf bemerken, während an jungen Individuen sich diese Zahl be-

deutend reducirt. Eben so gelingt es fast nie, vollkommen symmetrisch ausgebildete Ovarialtrauben auf beiden Seiten zu beobachten. Manchmal findet man, und dies scheint nicht so selten zu sein, das eine Ovarium fast gänzlich unausgebildet, während das andere um so mehr Eiröhren trägt.

Die Öffnung des Oviductes mündet an einem nach innen gehenden, von der dorsalen Seite (Fig. 3 a) bandartig erscheinenden, am oberen Rande sich etwas einstülpenden Vorsprunge einer Einbuchtung des Chitinpanzers (Fig. 44 a), auf welcher (auf der dorsalen Seite) auf besonderen Vorragungen vier Chitinzapfen, die durch ihre gelblichbraune Farbe vom Integumente sich unterscheiden, sitzen. Die Zapfen sind nicht kegelförmig, sondern mehr abgeplattet, sitzen mit breiter Basis auf und verjüngen sich nach Bildung mehrerer Einkerbungen nach aufwärts allmählich. Die beiden mittleren Chitinzapfen, die ich etwas kleiner fand und die eine Länge von  $57\ \mu$  erreichten, stehen von einander weiter entfernt, als innere und äußere (seitliche), welche letztere eine Länge von  $74\ \mu$  besaßen. Das Orificium oviductus befindet sich zwischen dem zehnten und elften Abdominalsegmente, ist schlitzzartig oder quer oval, ist der weiteste Theil des Oviductes und hatte einen Längsdurchmesser von  $289\ \mu$ . Unmittelbar nach Abgang des letzteren vom Chitinpanzer, verjüngt sich der Oviduct, um dann eine Anschwellung zu bilden und sich wieder allmählich, bis zur Einmündung des Receptaculum seminis, zu verjüngen. Er bildet hierauf wieder eine kleine Erweiterung, die gegen  $218\ \mu$  betrug, um dann sich wieder zu verjüngen und sich zu gabeln.

Das Receptaculum seminis erscheint als eine kugelige oder mehr ellipsoidähnliche Blase von  $245\ \mu$  Durchmesser und mündet mit einem langen,  $274\ \mu$  messenden Gange (Halse), welcher sich an der Einmündungsstelle erweitert, in den mittleren Theil des Oviductes. Das Receptaculum liegt dorsalwärts oberhalb desselben, und der Hals läuft von vorn nach hinten. Die Eiröhren sitzen mit stielförmigen Verjüngungen (St) auf den beiden Eileitern, und erscheinen die jüngeren als kolbenförmige Gebilde, während die ausgebildeten ein angeschwollenes Endfach (Dotterfach), das durch eine Verjüngung von dem ebenfalls in der Regel etwas erweiterten Eifach abgegrenzt ist, zeigen.

Die Eiröhren junger Weibchen sind fast sämmtlich kolben- oder schlauchförmig.

An erwachsenen Individuen sind die Eifächer angeschwollen, wenn man in den letzteren bereits Dottermassen angehäuft findet. Die Länge ausgebildeter Eiröhren betrug bis zu  $636\ \mu^1$ .

<sup>1</sup> An Ovarien, welche von Ende Juni gefangen, mit Marsupium versehenen

### Histologie des Ovarium.

Wenn man Längs- und Querschnitte durch den Ausführungsgang des Eileiters durchmustert (Fig. 44—43), so bemerkt man, dass das ganze Ovarium von einer dünnen Hülle (Peritonealhülle, LEYDIG [15]) umgeben ist, in der man abgeplattete, im Umriss polygonale Zellen, die epithelartig an einander gereiht sind, beobachten kann (Fig. 4). Die Größe dieser Zellen ist übrigens verschieden. Zwischen annähernd gleich großen kann man eingestreut kleinere finden. Die Räume, welche die einzelnen Zellen zwischen sich lassen, und die von einer fein granulierten Substanz eingenommen werden, sind sehr geringe. Wir haben hier also den ausgesprochenen Typus eines zelligen Bindegewebes vor uns.

Der Inhalt der Zellen ist granuliert, und kann man in demselben einen besonders nach Tinktion deutlich werdenden Nucleus, der ellipsoidähnliche oder sphärische Form besitzt, bemerken. Auch die Chitinzapfen sind von dieser bindegewebigen Hülle umgeben, und schien mir dieselbe an der Einbuchtung des Integumentes allmählich in die Hypodermis überzugehen. Unmittelbar unter der äußeren Hülle ziehen von den Spitzen der Chitinzapfen, an Chitinfasergewebe ihren Ursprung nehmend, zahlreiche dünne Muskelzüge radienförmig nach auf- und seitwärts (Fig. 3). Auf diese mehr vereinzelt Muskelnzüge folgt eine mächtige Lage von Ringmuskulatur (Fig. 44—43, 44 *RM*), welche sich bis auf den Hals und die Erweiterung des Receptaculum hinaufzieht.

Auf diese Ringmuskelschicht folgt eine noch stärkere Lage von Längsmuskulatur (Fig. 44—44 *LM*), deren einzelne Bündel übrigens nicht genau in der Längsrichtung des Oviductes, sondern sehr häufig schief gegen dieselbe gerichtet sind. An Längsschnitten kann man zwischen den einzelnen Muskelzügen noch deutliche Kerne (*K*) nachweisen. Das Lumen des Oviductes ist ausgekleidet von einer chitinigen Intima (*J*), die als Fortsetzung des äußeren Integumentes erscheint. Diese Intima konnte ich nur bis zur Einmündungsstelle des Halses des Receptaculum, nicht weiter hinauf in den Oviduct, nachweisen. Das Lumen des Oviductes erscheint mannigfach gefaltet, namentlich bei älteren Weibchen, wie man sich an Längs- und Querschnitten überzeugen kann (*L* Fig 43). Hals und Erweiterung des Receptaculum sind ebenfalls von

Individuen stammten, konnte ich neben prallen Eiröhren langgezogene kollabirte finden. Es sind dies jene Eiröhren, in denen ein Ei zur Reife gekommen und sodann ausgestoßen wurde. Ob diese kollabirten Blindsäcke rückgebildet werden, oder ob sie wieder die Fähigkeit erlangen, Dotter- und Eizellen zu bilden, muss ich dahingestellt lassen.



dem zelligen Bindegewebe umgeben, nur sind die Zellen etwas größer (Fig. 5). Der Inhalt der letzteren ist ebenfalls granuliert und führt einen oder auch zwei rundliche oder mehr längliche Kerne, die dicht granuliert erschienen. Auf diese Hülle folgt am Halse nur Quermuskulatur, während ich an der blasenförmigen Erweiterung nach verschiedenen Richtungen sich durchkreuzende Muskelzüge beobachten konnte. Das innere Lumen ist von einer chitinen Intima ausgekleidet, die namentlich im Halse zahlreiche Falten erkennen ließ. An Flächenpräparaten konnte ich in der blasenförmigen Erweiterung kugelige, oder ellipsoidähnliche, helle, nur schwach granulirte Zellen beobachten, die von einer deutlichen Membran umgeben sind und einen mehr abgeplatteten, in der Nähe der Membran liegenden Kern besitzen (Fig. 19). Sie hatten einen Durchmesser bis zu  $13\ \mu$ , und an manchen schien mir auch ein rundliches Stoma vorhanden zu sein. Wie sich die chitinige Intima zu diesen Zellen, die wohl als einzellige Drüsen fungiren dürften, verhält, gelang mir nicht festzustellen. Vielleicht verhält sie sich ähnlich, wie dies WITLACZIL (29) für *Psylla* angiebt.

Der oberhalb (vor) der Einmündung des Receptaculum liegende Theil des Oviductes zeigt außen die bindegewebige Hülle, deren Zellen ebenfalls polygonalen Umriss haben und sehr stark abgeplattet sind (Fig. 6). Sie besitzen ungefähr die Größe der an der blasigen Erweiterung des Receptaculum befindlichen Zellen, führen einen granulären Inhalt und große ellipsoidähnliche Kerne. Auf die bindegewebige Hülle folgt nur Längsmuskulatur, in welcher man zwischen den einzelnen Muskelzügen noch Kerne beobachten kann. Auf die Längsmuskulatur folgt als Intima eine Zellenlage (Fig. 18), aus abgeplatteten polygonalen Zellen bestehend, mit granulärem Inhalt und deutlichem Kerne.

Dieser Bau des vorderen Theiles des Oviductes erstreckt sich bis zur Einmündungsstelle der stiel förmigen Verjüngungen der Eiröhren in den Eileiter.

Die Eiröhren, deren allgemeine Form schon früher beschrieben worden, führen zu äußerst, an der stiel förmigen Verjüngung, eine sehr dünne, homogen erscheinende Membran, in welcher man nur sehr wenige, abgeplattete Kerne nachzuweisen im Stande ist; auf diese folgt die Längsmuskulatur (*M* Fig. 2) als Fortsetzung derjenigen des Eileiters, die sich rasch verjüngt und beim Übergange des Stieles in das Eifach aufhört. Auf die Muskellage folgt als Intima eine abgeplattete Epithellage, aus Zellen bestehend (*Z*), deren Umriss polygonal erscheint, die schwach granulären Inhalt und einen deutlichen, ellipsoidähnlichen oder sphärischen Kern besitzen. Diese Epithelbekleidung geht nun allmählich über in das hohe, aus cylindrischen, palissadenartig angeord-

neten Zellen bestehende Epithel des Eifaches ( $Ez$ ). Die Höhe dieser Zellen betrug, gemessen an Schnitten (Fig. 17),  $17\ \mu$ . Die Zellen sind an der inneren Oberfläche mehr flach oder häufiger vorgewölbt und zeigen in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss (Fig. 2  $Ez_1$ ).

Die Höhe und Form dieser Zellen des Eifaches schwankt, je nachdem ein Chorion um das Ei gebildet ist oder nicht, wie bereits auch KORSCHOLT (24) für andere Insekten angegeben. Ist eine Chorionbildung um das Ei bez. dessen Dottermasse nachzuweisen, welch' erstere unterschieden nur als Cuticularbildung zu betrachten ist, so erscheinen die Zellen mehr kubisch und hatten nur eine Höhe von  $40\ \mu$ . (Der Querschnitt Fig. 15 stammt von einem Eifache, in dem bereits Chorionbildung vor sich gegangen.) Außen ist das Eifach von der bereits erwähnten, hier und da abgeplattete Nuclei führenden Tunica propria überkleidet, welche sich direkt fortsetzt in die das Endfach (Dotterfach) überkleidende, homogen erscheinende und scharf sich abhebende Membran. Dasselbst konnte ich Zellkerne nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

Das Endfach muss man sich in den frühesten Stadien<sup>1</sup> wohl von demselben Epithel, wie das Eifach, ausgekleidet denken. Erscheinen doch die Eiröhren nur als blindsackförmige Ausstülpungen der Eileiter, in welchen sich erst später die Differenzierung in Ei- und Endfach vollzieht. Wenn man Schnitte oder Profilansichten (Fig. 16) durch Ei- und Endfach durchmustert, so kann man den allmählichen Übergang des hohen Epithels des Eifaches in das, durch die Bildung der Dotterzellen verursachte, niedrigere Epithel des Endfaches beobachten.

### Bildung der Dotterzellen.

Die Bildung der Dotterzellen bei den Insekten hat seit jeher die Aufmerksamkeit der Forscher in hohem Grade gefesselt. So neigt schon J. LUBBOCK (11) der Ansicht zu, dass die Dotterzellen aus den epithelialen Elementen der Eiröhren hervorgehen. Aber erst CLAUS (13) begründete nach Untersuchungen an Aphiden den Satz, dass die Dotterzellen nur umgewandelte Epithelzellen der Endfächer sind. In neuester Zeit wurden durch die Untersuchungen von KORSCHOLT (24, 31, 34, 40), WILL (25, 28) und v. WIELOWIEJSKY (27, 33) die Frage wieder angeregt, und möge die nachfolgende Schilderung, die abweichend von all' bisher Bekanntem, vielleicht nur für die Orthezien Geltung besitzt, einen kleinen Beitrag zur Lösung dieser interessanten Frage liefern.

Wenn man an ausgebildeten Ovarien von *Orthezia cataphracta* die Endfächer untersucht, so bemerkt man in denselben (Fig. 9) große, poly-

<sup>1</sup> Ich konnte leider so junge Ovarien nicht zu Gesicht bekommen. In allen von mir untersuchten Eiröhren fanden sich Dotterzellen im Endfache bereits gebildet.

gonale oder auch mehr rundliche Gebilde ( $Dz$ ), welche mit ihrer konvexen Seite an der Membran des Endfaches liegen. Die Größe dieser Gebilde variiert sehr, und konnte ich oblonge Formen von  $110\ \mu$  Länge und  $71\ \mu$  Breite beobachten. Isolirt man diese Gebilde aus dem Endfache (Fig. 40 *a—f*), so bemerkt man, dass dieselben unregelmäßig geformte mit zahlreichen Einbuchtungen versehene, ziemlich dicke (man vgl. die Seitenansicht *b* der in der Flächenansicht gezeichneten Dotterscholle *a*) Schollen sind, welche aus einer granulösen Substanz bestehen, die auf der Oberfläche zahlreiche Riefen und Furchen besitzen, und auf welchen man eine Reihe von Zellkernen ( $K$ ) sehen kann. Diese Gebilde, die Dotterschollen, die nichts Anderes als die werdenden Dotterzellen vorstellen, sind, so viel ich beobachten konnte, durch einen Verschmelzungsprocess aus den Epithelzellen des Endfaches hervorgegangen. An aus jungen Endfächern isolirten Dotterschollen (Fig. 40 *c, d*) konnte ich noch deutlich die Grenzen der verschmolzenen Epithelzellen beobachten. Dass eine ganze Reihe von Epithelzellen zu einer Dotterscholle verschmilzt, konnte ich an großen Dotterschollen (Fig. 8  $Dz$ ) beobachten, in welchen man eine ganze Menge entschiedener Epithelzellenkerne nachzuweisen im Stande ist. Die Dotterzellen sind also bei *Orthezia* nichts Anderes als aus den Epithelzellen des Endfaches hervorgegangene Syncytien. Dieser Verschmelzungsprocess geht in der Weise vor sich, dass zuerst der innerste Theil der Epithelzellen mit einander verschmilzt, und die Verschmelzung gegen die Peripherie vorrückt<sup>1</sup>.

Man kann dann noch Reste des basalen Theiles der Epithelzellen des Endfaches bemerken ( $K$  Fig. 46), während der innere Theil bereits in Dotterzellensubstanz umgewandelt worden ist. Die Umwandlung der Epithelzellen in die Dotterzellen wird man als eine Art Degenerationsprocess betrachten müssen. Dass die Umwandlung in der oben besprochenen Weise vom Inneren an die Peripherie rückt, konnte ich an ausgebildeten Endfächern beobachten, in welchen ich keine einzige Epithelzelle mehr beobachten konnte. Die Dotterschollen bez. Dotterzellen waren direkt umgeben von der äußeren homogenen Membran.

Wenn man nun eine weitere Reihe von Dotterschollen betrachtet, so findet man an manchen großen Schollen nur noch sehr wenige Kerne (Fig. 40 *a*) und endlich gelingt es auch Schollen zu beobachten, in welchen man keinen, oder höchstens ein Kernrudiment bemerken kann, während in der Tiefe ein großer, deutlicher, mehr ellipsoidähnlicher, bis zu  $13\ \mu$  messender Kern sichtbar ist (Fig. 40 *e, f*). Aus den durch

<sup>1</sup> Ob hierbei auch Wucherungsprocesse von Seiten der Epithelzellen auftreten, konnte ich nicht entscheiden.



Verschmelzung der Epithelzellen hervorgegangenen Dotterschollen bildet sich nach Rückbildung der Kerne der Epithelzellen ein einzelliges, mit großem Kerne versehenes Gebilde, die fertige Dotterzelle.

Die Dotterzellen rücken gegen das Eifach und zerfallen in feine Dotterpartikelchen, um das Ei zu umgeben. Übrigens scheint dies nicht immer vorzukommen. Ich machte Beobachtungen, die es mir nicht ausgeschlossen erscheinen lassen, dass Dotterschollen, bevor sie noch zu einzelligen Dotterzellen umgewandelt worden, schon in Dotterpartikelchen sich auflösen. Ferner schienen mir auch Theile von Dotterschollen, ohne noch in Dotterpartikelchen zerfallen zu sein, in das Eifach gerückt zu sein und erst hier in die Dotterpartikelchen zu zerfallen. Einen von dem Ei zu den Dotterzellen führenden Dottergang, wie CLAUS (43) zuerst bei Aphiden nachgewiesen, konnte ich bei *Orthezia* nicht auffinden.

#### Bildung der Eizellen.

Trotzdem bereits eine Reihe von Arbeiten über die Bildung der Eizellen bei Insekten handeln, ist man heute nichts weniger als einig über den Ursprung dieser Elemente. LUBBOCK (44) und CLAUS (43) sind der Ansicht, dass die Eizellen umgewandelte Epithelzellen der Eiröhren sind, und tritt namentlich letzterer Forscher durch seine Beobachtungen an Aphiden entschieden für diese Auffassung ein.

Die Angaben der neueren Litteratur lauten sehr widersprechend. Während WILL (28) die Eizellen bei Hemipteren (*Nepa* und *Notonecta*) aus den im Endfache liegenden Ooblasten, nachdem diese die Epithel- und Nährzellenkerne geliefert haben, hervorgehen lässt, leitet KORSCHULT (34) dieselben bei Hemipteren von den am Grunde des Endfaches angehäuften Kernen ab.

V. WIELOWIEJSKI (33) leitet wohl im Gegensatze zu KORSCHULT die Eizellen der Hemipteren von den Elementen des Eifaches ab.

Meine Beobachtungen an *Orthezia* lauten entschieden zu Gunsten der letzteren Ansicht. Allerdings ist es geboten, auf Grund einzelner Befunde nicht sogleich generalisirend vorzugehen. An zahlreichen Ovarialröhren konnte ich an den verschiedensten Stellen des Eifaches kleine, rundliche, durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen deutlich sichtbare Elemente, die mit deutlichem Kerne versehen waren, und die ich für junge Eizellen halte, bemerken (Fig. 4 *Ov*). Ich bin geneigt, diese Zellen durch Umwandlung aus den Epithelzellen des Eifaches abzuleiten, da man erstens diese Zellen stets an der Wand des Eifaches liegen sieht und zweitens zahlreiche entwickelte Ovarialröhren, deren Endfachepithel bereits in Dotterschollen bez. Dotterzellen

umgewandelt ist, beobachten kann, in deren Eifach, das von dem polygonalen hohen Epithel ausgekleidet ist, noch keine Eizelle zu finden ist. Es ist mir desshalb sehr wahrscheinlich geworden, dass eine Entstehung von Eizellen bei *Orthezia* noch im ausgebildeten Ovarium des erwachsenen Thieres vor sich gehen kann und zwar, wie ich glaube, durch Umwandlung von Epithelzellen bez. durch verstärktes Wachsthum derselben<sup>1</sup>.

Ich fand zwar in der Regel nur eine einzige Eizelle im Eifache, aber mehrere Male ist es mir gelungen, auch zwei Eizellen daselbst zu beobachten.

Ein einziges Mal gelang es mir, eine Eizelle auf einer großen Dotter-scholle an einem herauspräparirten Ovarium eines Anfang December gefangenen, großen, mit Marsupium versehenen, Weibchens, dessen Ovarium außerordentlich schön entwickelt war (Fig. 4 wurde nach diesem Objekte gezeichnet), zu sehen, dessen Keimbläschen eine eigenthümliche, bemerkenswerthe Struktur darbot (Fig. 8 *Kbl*).

Der Durchmesser des kugelförmig erscheinenden Keimbläschens betrug  $47\ \mu$ . Die ganze Oberfläche desselben war mit erhabenen Leisten besetzt, die, in verschiedenen Bogen und Kurven zusammenstoßend, wie ein Gitter das ganze Keimbläschen umgaben. Eine besondere Membran nachzuweisen ist mir nicht gelungen. Die Leisten erschienen mir sehr dünn und hoben sich scharf vom Keimbläscheninhalte ab. Im Inneren des Keimbläscheninhaltes, der mir homogen erschien, bemerkte ich einen dunklen ovalen Körper (*N*), der vielleicht als Nucleolus zu deuten ist. Die das Keimbläschen umgebende Zellsubstanz (*Ov*) hatte mehr rundliche Form und erschien granulirt. Die Lage des Keimbläschens in derselben war eine excentrische.

Im Receptaculum sem. fand ich ein Bündel homogen erscheinender, an beiden Enden zugespitzter, im Querdurchmesser  $4,4\ \mu$  messende, stärker das Licht brechende Fäden, die mannigfach gewunden waren (Fig. 7). Sie erinnerten sehr an die von CLAUS (43) abgebildeten Samen-fäden von *Aspidiotus nerii*. Über ihre Bedeutung kann ich nichts aussagen; es ist möglich, dass es Spermatozoen sind.

Das Orificium oviductus, das bereits früher im Allgemeinen geschildert worden, bietet noch mehrere Eigenthümlichkeiten dar. Wenn man den Endtheil des Oviductes von der dorsalen Seite betrachtet (Fig. 3), so bemerkt man beiderseits von der chitinigen Einbuchtung winkelig

<sup>1</sup> Ob die ganze Epithelzelle in die Bildung der Eizelle eingeht, oder ob die letztere durch eine Art Sprossung frei wird, während der Rest sich wieder zu einer gewöhnlichen Epithelzelle regenerirt, konnte ich nicht entscheiden, obwohl mir das Letztere sehr plausibel erscheint.

gebogene Chitinleisten (*b*) abgehen, die nur Verdickungen des ventralen Chitinpanzers sind. Nach vorn zu setzt sich der eine Schenkel in eine aus Chitinfasergewebe bestehende Leiste fort, an welcher der innere der am ventralen Chitinpanzer liegenden Muskelzüge sich inserirt (*I* Fig. 2, Taf. II, und *I* Fig. 3, Taf. VI). Von diesem Vorsprunge konnte ich dann jederseits noch drei Muskelbündel (*M*) zu den äußeren Chitinzapfen ziehen sehen. An dem von vorn nach hinten gerichteten Schenkel (*b*) der winkelig gebogenen Leiste setzt sich nach hinten, gewissermaßen als Fortsetzung eine helle, ebenfalls aus Chitinfasergewebe gebildete, hinten nach auswärts umgebogene und daher knopfförmig verdickt erscheinende Leiste (*c*) fort, welche seitwärts eine Reihe von spitzen Zacken besitzt, und an welcher ebenfalls ein ventraler Muskelzug (*III*) sich inserirt. An den inneren Chitinzapfen konnte ich noch deutlich quergestreifte Muskelbündel (*Ma*) sich inseriren sehen, die wahrscheinlich am dorsalen Chitinpanzer ihren Ursprung nehmen und die wohl als Dilatoren des Orificium fungiren dürften, wenn die Eichen den Oviduct passiren und im Marsupium abgelegt werden.

Betrachtet man die Ausführungsöffnung des Oviductes von ein Marsupium tragenden lebenden Weibchen, indem man ersteres vom Chitinpanzer entfernt, so bemerkt man, dass die schlitzzartige querliegende Öffnung von einer rundlichen hervorstehenden Papille umgeben ist (*P* Fig. 20).

#### Leibesflüssigkeit (Fettkörper) (Taf. IV, Fig. 22—25; Taf. II, Fig. 22).

Schon L. DUFOUR (3) bemerkt, dass, wenn man auf dem Rücken der *O. characias* einen leichten Schnitt anbringt, welcher nur die Cuticula betrifft, man eine dunkle Flüssigkeit hervorquellen sieht, welche sich im Wasser zu einer graugrünen Pulpa verwandelt. »Die- selbe scheint mir zwischen dem Panzer und einer darunter liegenden peritonealen Membran, aus einem spongiös aussehenden Gewebe bestehend, gelegen zu sein. Man kann vermuthen, dass sie das hauptsächliche, sekretorische Organ für die Materie des Panzers ist, welche, nachdem sie entsprechend zubereitet ist, ausgeschwitzt oder durch die Poren des Panzers ausgeschieden wird, die es zugleich formen.« Sticht man eine lebende *Orthezia* mit einer Nadel an, so quillt eine grünlichgelbe Flüssigkeit, die an der Luft äußerst rasch erstarrt, heraus. Bringt man diese Flüssigkeit unter das Deckglas, so kann man zellige Elemente innerhalb einer homogenen, zähflüssigen, an der Luft rasch granulös werdenden Masse bemerken (Fig. 22, Taf. IV). Die grünlich gelbe Farbe der Flüssigkeit rührt her von Zellen ( $Z_1, Z_2$ ), welche im Allgemeinen rundliche oder ellipsoidähnliche Form zeigen, oft mit ver-



schiedenen Einbuchtungen versehen sind und eine mittlere Größe von  $22 \mu$  besitzen. Die eine Art von Zellen ( $Z_1$ ) erscheint intensiver gefärbt, mit deutlicher Membran versehen und führt im Inneren einen häufig etwas abgeplatteten, granulierten, der Membran gewöhnlich anliegenden Kern. Der Inhalt dieser Zellen erscheint fast vollkommen homogen, nur ganz geringe Granulation zeigend. Diese Zellen haben auch gewöhnlich rundliche, pralle Formen. Die zweite Art von Zellen ( $Z_2$ ), die ich als weiter entwickelte Stadien der ersten betrachte, erscheint heller, von einer deutlichen Membran umgeben und wohl regelmäßig mit verschiedenen Einbuchtungen versehen.

Während manche Zellen vollkommen ausgefüllt sind von einem matt glänzenden, oft streifig erscheinenden und zähflüssige Konsistenz zeigenden Inhalt, kann man in anderen ein größeres oder kleineres Lumen bemerken, während der übrige Zellinhalt an der inneren Fläche der Zellmembran, das Lumen begrenzend, liegt. Auch Kerne konnte ich, obwohl sehr schwer sichtbar, nachweisen. Diese Zellen sind wohl identisch mit den auf der Hypodermis liegenden und schon früher bei Beschreibung derselben erwähnten Formen (Fig. 24 a—c Taf. II). Der Inhalt löst sich bei Zusatz von Terpentinöl nur in sehr geringer Menge.

Außer diesen beiden Zellenarten kann man noch ausgebildete Fettzellen ( $Z_3$ ) und freigewordene Fetttröpfchen ( $F$ ) bemerken. Die Fettzellen zeigen eine deutliche Membran und zahlreiche Fetttröpfchen im Inneren. Wenn man Terpentinöl längere Zeit auf diese Zellen einwirken lässt, so wird das Fett gelöst und es bleibt dann ein Gitterwerk aus stark lichtbrechenden Strängen übrig, an welchen man, besonders an den Knotenpunkten liegend, zahlreiche, glänzende Kügelchen bemerken kann (Fig. 24). Die Fetttröpfchen scheinen zwischen diesem Maschenwerke eingebettet zu sein. Wenn man zur Leibesflüssigkeit 0,5% ige Kochsalzlösung setzt (Fig. 23), so werden aus der Leibesflüssigkeit zahlreiche kleine, stäbchenförmige und in lebhafter Molekularbewegung befindliche Krystalle ( $Kr$ ) herausgefällt. In den gelblichen Zellen ( $Z_2$ ) bemerkt man den Inhalt in einzelne Klumpen geteilt, welche streifige Struktur angenommen haben.

Ich neige der Ansicht zu, dass die Zellen  $Z_1$   $Z_2$   $Z_3$  nur weiter entwickelte Stadien einer und derselben Zellenart ( $Z_1$ ) sind<sup>1</sup>.

An in Kanadabalsam aufgehellten Schnitten (Taf. III, Fig. 24, 22) bemerkt man die ganze Leibeshöhle mit einer spongiös erscheinenden Masse, in der man zahlreiche Zellkerne nachweisen kann, erfüllt. Es

<sup>1</sup> An Osmiumpräparaten kann man bemerken, dass der Inhalt der Zellen  $Z_2$  nur dunkel oder schwarzbraun gefärbt ist, während die Fettzellen als schwarze, kugelige Gebilde erscheinen.

sind dies nur die Membranen der durch das Terpentinöl gelösten Fettzellen. Eingestreut in dieser spongiösen Masse findet man Zellen (Z), welche sich tingiren, die mit einer deutlichen Membran versehen sind, einen gewöhnlich homogenen, häufig aber auch granulirten Inhalt zeigen und einen abgeplatteten, in der Nähe der Zellmembran liegenden Kern besitzen (Taf. IV, Fig. 25).

Ich halte diese Zellen für noch nicht umgewandelte Fettzellen (also in die Kategorie  $Z_1$  oder  $Z_2$  gehörig), denn in manchen konnte ich bereits deutliche Vacuolen beobachten, die wahrscheinlich vom gelösten Fette herrührten.

### Litteraturverzeichnis.

- Nr. 1. 1785. DORTHESES, Observations sur le Coccus (Dorthesia) characias. Journal de Phys. Tom. XXVI. p. 207—211.
- Nr. 2. 1825. THIÉBAUT DE BERNEAUD et J. B. M. A. ARSENNE, Description d'une nouvelle espèce de Dorthesia (Delavauxii) existente aux environs de Paris. Mém. Soc. Linn. de Paris. Tom. III. p. 285—292.
- Nr. 3. 1833. L. DUFUR, Recherches anat. et phys. sur les Hémiptères. Mémoires savants étrangers. Sciences math. et phys. Tom. IV.
- Nr. 4. 1840. J. W. ZETTERSTEDT, Insecta Lapponica. Lipsiae.
- Nr. 5. 1847. H. FREY und R. LEUCKART, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere. (R. WAGNER's Lehrbuch der Zootomie. II. Theil.)
- Nr. 6. 1852. F. DUJARDIN, Mémoires sur les Dorthesia et sur les Coccus en général comme devant former un ordre particulier dans la classe des Insectes. Comptes rendus. Tom. XXXIV.
- Nr. 7. 1854. F. LEYDIG, Zur Anat. von Coccus hesperidum. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. V.
- Nr. 8. 1856. EDW. NEWMAN, On the parturition of Dorthesia characias. Transact. entom. Soc. London. N. Ser. Vol. IV. P. II.
- Nr. 9. 1858. J. LUBBOCK, On the digestive and nervous System of Coccus hesperidum. Proceedings of the Roy. Soc. Vol. IX. London.
- Nr. 10. 1858. S. SIRODOT, Recherches sur les sécrétions chez les Insectes. Annales des sciences natur. 4<sup>me</sup> Série. (Zoologie.) Tom. X.
- Nr. 11. 1859. J. LUBBOCK, On the Ova and Pseudova of Insects. Philos. Transact.
- Nr. 12. 1860. C. CLAUDIUS, Zur Kenntniss von Coccus cacti. Würzburger naturw. Zeitschrift. Bd. I.
- Nr. 13. 1864. C. CLAUDIUS, Beobachtungen über die Bildung des Insekteneies. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XIV.
- Nr. 14. 1866. J. KÜNKEL, Recherches sur les organes de sécrétion chez les Insectes de l'ordre des Hémiptères. Comptes rendus. Tom. LXIII.
- Nr. 15. 1866. F. LEYDIG, Der Eierstock und die Samentasche der Insekten. Verh. d. kais. Leop. Car. deutschen Akad. der Naturf. Bd. XXXIII. (Erschienen 1867) Dresden.
- Nr. 16. 1867. AD. TARGIONI-TOZZETTI, Studii sulle Cocciniglie. Mem. della Soc. ital. di scienze nat. Tom. III. Milano.
- Nr. 17. 1868. TARGIONI-TOZZETTI, Introduzione alla seconda Memoria per gli studii sulle Cocciniglie etc. Atti della Soc. ital. di scienze nat. Vol. XI. Fasc. III.
- Nr. 18. 1874. H. LUDWIG, Über die Eibildung im Thierreiche. Würzburg.
- Nr. 19. 1875. V. SIGNORET, Essai sur les Cochenilles ou Gallinsectes. 17<sup>e</sup> part. Ann. de la soc. entom. de France. 5<sup>me</sup> série. Tom. V. Paris.

- Nr. 20. 1877. E. L. MARK, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XIII.
- Nr. 21. 1884. J. W. DOUGLAS, On the Species of the Genus *Orthezia*. Entomologist's Monthly Magazine. Vol. XVII.
- Nr. 22. 1884. J. W. DOUGLAS, Observations on the Species of the Homopterous Genus *Orthezia*, with a Description of a new Species. Transact. ent. Soc. Part III.
- Nr. 23. 1883. O. GEISE, Die Mundtheile der Rhynchoten. Diss. Bonn.
- Nr. 24. 1884. E. KORSCHULT, Über die Bildung des Chorions und der Mikropylen bei den Insekteneiern. Zool. Anz. Nr. 172/173. Jahrg. VII.
- Nr. 25. 1884. L. WILL, Über die Entstehung des Dotters und der Epithelzellen bei den Amphibien und Insekten. Zool. Anz. Nr. 167/168. Jahrg. VII.
- Nr. 26. 1884. F. LÖW, Ein Beitrag zur Kenntniss der *Orthezia urticae* L. Wiener entom. Zeitung. Jahrg. III.
- Nr. 27. 1885. H. v. WIELOWIEJSKI, Zur Kenntniss der Eibildung bei der Feuerwanze. Zool. Anz. Nr. 498. Jahrg. VIII.
- Nr. 28. 1885. L. WILL, Bildungsgeschichte und morphologischer Werth des Eies von *Nepa cinerea* L. und *Notonecta glauca* L. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLI.
- Nr. 29. 1885. E. WITLACZIL, Die Anat. der Psylliden. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLII.
- Nr. 30. 1885. H. WEDDE, Beiträge zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels. Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 54.
- Nr. 31. 1885. E. KORSCHULT, Zur Frage nach dem Ursprung der verschiedenen Zellenelemente der Insektenovarien. Zool. Anz. Nr. 206/207. Jahrg. VIII.
- Nr. 32. 1885. E. WITLACZIL, Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLIII.
- Nr. 33. 1886. H. v. WIELOWIEJSKI, Zur Morphologie des Insektenovariums. Zool. Anz. Nr. 217. Jahrg. IX.
- Nr. 34. 1886. E. KORSCHULT, Ein weiterer Beitrag zur Lösung der Frage nach dem Ursprung der verschiedenen Zellenelemente der Insektenovarien. Zool. Anz. Nr. 224. Jahrg. IX.
- Nr. 35. 1886. F. v. WAGNER, Das Nervensystem von *Myzostoma* (F. S. LEUCKART). Graz.

#### Nachtrag.

- Nr. 36. 1762. LYONNET, *Traité anatom. de la Chenille, qui ronge le bois de Saule*. A la Haye. ed. 2<sup>e</sup>. (Mir nicht zugänglich.)
- Nr. 37. 1877. J. A. PALMÉN, Zur Morphologie des Tracheensystems. Leipzig.
- Nr. 38. 1886. J. H. LIST, Über d. Vorkommen der *Orthezia cataphracta* Westwood. Zool. Anz. Nr. 249. Jahrg. IX.
- Nr. 39. 1886. O. ZACHARIAS, Das Vorkommen von *Orthezia cataphracta* Shaw im Riesengebirge. Ebenda. Nr. 225.
- Nr. 40. 1886. E. KORSCHULT, Über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insektenovariums. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLIII.
- Nr. 41. 1886. H. v. WIELOWIEJSKI, Über das Blutgewebe der Insekten. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XLIII<sup>1</sup>.

### Erklärung der Abbildungen.

Bemerkung: Wenn anstatt der Vergrößerungszahl Objektiv und Okular angegeben wurden, so entsprechen die Nummern einem SEIBERT'schen Instrumente.

#### Tafel I.

Fig. 1. Ein Weibchen von *Orthezia cataphracta* Shaw in natürlicher Größe.

Fig. 2. Ein Weibchen mit dem Marsupium. Nat. Größe.

<sup>1</sup> Nr. 40 und 44 konnte im Texte nicht mehr berücksichtigt werden.



Fig. 3. Ein jüngeres Weibchen von der dorsalen Seite. Circa 24/1.

Fig. 4. Ein Weibchen von der ventralen Seite. Circa 24/1.

Fig. 5. Weibchen mit dem Marsupium. Circa 24/1.

Fig. 6. Skizzirung des wachsartigen Rückenpanzers.

Fig. 7. Skizzirung des Bauchpanzers.

Fig. 8. Ein Weibchen von der dorsalen Seite nach Entfernung des Wachspanzers mit Chloroform. Die Ursprungsorte (*M*) der dorsoventral ziehenden Muskeln sind gelblich gehalten. *St*<sub>1</sub>—*St*<sub>7</sub>, Abdominalstigmen; *XI*, Analschild. 30/1.

Fig. 9. Dasselbe von der ventralen Seite. *Oe*, Öffnung des Oviductes; *R*, Rand zwischen dorsalem und ventralem Panzer; *St*<sub>1</sub>, *St*<sub>2</sub>, Thorakalstigmen; *VI*, ventrale Muskelansätze bez. Ursprungsorte. Über die übrige Bezeichn. vgl. man den Text. 30/1.

Fig. 10. Hintertheil eines jungen Weibchens von der ventralen Seite nach Entfernung des Wachspanzers. *Oe*, Öffnung des Oviductes. 30/1.

Fig. 11. Theil des dorsalen Wachspanzers, aufgehellt in Glycerin. 1, erstes linkes Marginalschild. 80/1.

Fig. 12. Stück des linken fünften Rückenschildes von der inneren Fläche betrachtet. *L*, Löcher für die Borsten. Obj. V, Oc. I.

Fig. 13. Stück eines Rückenschildes nach einstündiger Einwirkung von Terpeninöl, von der inneren Fläche. *L*, Borstenlöcher. Obj. V, Oc. I.

Fig. 14. Theil eines Rückenschildes von der inneren Fläche in Glycerin aufgehellt. *Fd*, Wachsfäden. Obj. V, Oc. I.

Fig. 15. Aus Fäden bestehendes Flechtwerk (organische Grundlage der Marginalschilder) aus einem in Chloroform entwachsten und in Kanadabalsam aufgehellten Objekte. Obj. V, Oc. I.

Fig. 16. Aus einem Längsschnitte durch den dorsalen Chitinpanzer einer Orthezia. *Dr*, Drüsenzellen; *K*, Kerne der Hypodermiszellen. 600/1.

Fig. 17. Aus einem Längsschnitte durch den Chitinpanzer einer Orthezia. *B*, Borsten; *K*, Kanäle des Chitinpanzers; *a*, Verbindungsstelle zweier Rückenschilder. 600/1.

Fig. 18. Aus einem Längsschnitte durch die den Ausführungsgang des Oviductes umgebenden Felder (10. und 11. des Chitinpanzers). Obj. V, Oc. I.

Fig. 19. Eine Stachelborste. 600/1.

Fig. 20. Schnitt durch eine Stachelborste. 600/1.

Fig. 21. *a*, Borste in der Seiten- und Daraufrsicht; *b*, Borste mit austretendem Wachsfaden (*Fd*); *c*, gekrümmte Borste vom ventralen Abdominaltheil eines ein Marsupium tragenden Weibchens. 600/1.

## Tafel II.

Fig. 1. Dorsaler Chitinpanzer mit der Muskulatur von der Innenseite. *I*, *II*, dorsale Längsmuskelnzüge. Die dorsoventral ziehenden Muskeln (*III*, *IV*) sind von ihren Ursprungspunkten aus nur zum Theil gezeichnet. *St*<sub>1</sub>—*St*<sub>7</sub>, Abdominalstigmen; *Tr*, einer von den Tracheenästen, welche das abdominale Netz mit dem thorakalen verbinden.

Fig. 2. Ventraler Chitinpanzer mit der Muskulatur von der Innenseite. *I*—*III*, ventrale, *IV*, dorsoventral ziehende Muskelzüge; *DJ*, stellen die in den ventralen Panzer gezeichneten dorsalen Ursprungs- bez. Insertionsorte der sich am ventralen Panzer inserirenden bez. ihren Ursprung nehmenden Muskelzüge vor; *L*, Ausbuchtungen des Chitinpanzers; *Me*, Musculi abductores der Antennen; *Mi*, Augenmuskeln; *R*, Rostrum; *St*<sub>1</sub>, *St*<sub>2</sub>, thorakale Stigmen; *Tr*, Tracheen; *VJ*, ventrale Ansatz- bez. Ursprungsorte von dorsoventral oder umgekehrt ziehenden Muskeln.

Fig. 3. Rechtes Hinterbein. *a*, die Verjüngung der Tibia (dem Trochanter entsprechend?); *C*, Coxa; *F*, Femur; *T*, Tibia; *Tr*, Tarsus.

Fig. 4. Rechtes Mittelbein. *Tr*, Tracheen.

Fig. 5. Rechtes Vorderbein.

Fig. 6. Rechtes Vorderbein mit 100/oiger Kalilauge behandelt, um die Sehnen darzustellen. *Et*, Sehne zur Insertion der Musculi extensores femoris; *Mf*, Musc. flexoris femoris; *Mt*, Musc. tibiales; *Tc*, gemeinsame Sehne für Tibia, Tarsus und Krallen.

Fig. 7. Schnitt durch die Coxa eines Beines. *Ch*, Chitinpanzer; *a*, Verdickung des Basaltheiles der Coxa; *b*, Chitinfasergewebe; *M*, Muskeln.

Fig. 8. Linke Antenne mit linkem Auge. *C*, Cornea; *P*, Augenpigment; *Tr*, Tracheen.

Fig. 9. Basalglied einer linken Antenne. *Me*, Musc. externi; *Ma*, Musc. adductores; *Mi*, Musc. interni. Obj. V, Oc. I.

Fig. 10. Ausbuchtungen des ventralen Chitinpanzers zum Ansätze der dorso-ventralen Muskeln (*IV*, Fig. 4). *a*, Leisten; *H<sub>z</sub>*, Hypodermiszellen. Nach einem Alkoholpräparate. 600/4.

Fig. 11. Ausbuchtung zwischen dem siebenten Marginal- und dorsalen Abdominalsegeln. *Bl*, Stachelborstenlöcher des Panzers. Die Ansätze der Muskelbündel sind gelb gehalten. Nach einem Kanadabalsampräparate. 600/4.

Fig. 12. Chitinpapillen vom ventralen Chitinpanzer eines ein Marsupium tragenden Weibchens. Von dem vor der Ausmündung des Oviductes gelegenen zehnten Segmente. *a*, in der Flächenansicht; *b*, in der Darsaufsicht. Nach einem Kanadabalsampräparate. 600/4.

Fig. 13. Rechte Einbuchtung des ventralen Chitinpanzers (man vgl. *L* Fig. 2, Taf. II) zwischen dem ersten und zweiten Abdominalsegeln. Kanadabalsampräparate. 200/4.

Fig. 14. Linkes, vorderes, thorakales Stigma (Fig. 2 *St<sub>1</sub>*) von der Außenseite. *Oe*, Öffnung in die Tracheenblase (*Bl* Fig. 18); *M*, Muskeln, welche sich an der Tracheenblase inserieren. Obj. V, Oc. I.

Fig. 15. Dasselbe Stigma von der Innenseite. *Bl*, Tracheenblase; *M*, Muskeln; *Trc*, gemeinsamer, aus der Tracheenblase ziehender Tracheenstamm. Obj. V, Oc. I.

Fig. 16. Schnitt durch ein thorakales Stigma. *L*, Einmündung des Stigma in die Tracheenblase *Bl*; *Tr*, Trachee. 600/4.

Fig. 17. Hypodermis vom dorsalen Chitinpanzer. *Dr*, Drüsenzellen; *H<sub>z</sub>*, Hypodermiszellen. Nach einem Alkoholpräparate. 600/4.

Fig. 18. Hypodermis. Die Drüsenzellen sind herausgefallen, und man sieht die Löcher *L* des Chitinpanzers. 600/4.

Fig. 19. *a*, *b*, *c*, isolirte Drüsenzellen; *a*, *b* in der Profilansicht, *c* von oben; *a*, *b* aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch, *c* aus Alkohol. 600/4.

Fig. 20. *a*, *b*, Drüsenzellen aus der Abdominalgegend. 600/4.

Fig. 21. *a*—*c*, auf der Hypodermis liegende Zellen, die zum Fettkörper gehören; *a* und *b* aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch, *c*, aus Alkohol. 600/4.

Fig. 22. Linker Theil der Einbuchtung des Chitinpanzers (*V<sub>2</sub>* Fig. 2). *a*, Chitinfasergewebe (Sehnen) zur Muskulinserition. Nach einem mit 100/oiger Kalilauge auf-gehellten Präparate. Obj. V, Oc. I.

Fig. 23. Ein Muskelbündel vom Rückenpanzer. *S*, Sarkolemma; *K*, Kerne desselben; *K<sub>1</sub>*, Kerne des Sarkoplasma. Aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 24. Muskelbündel mit ihren Ursprungsstellen. *a*, Sarkoplasma um die einzelnen Muskelbündel. Aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 25. Quergestreifter Muskel (Adductor coxae). *a*, Ursprungstheil; *Q*, Querscheiben; *Z*, Zwischenscheiben; *S*, Sarkolemma. Frisch in 0,50/iger Kochsalzlösung. Obj. V, Oc. I.

Fig. 26. Muskelbündel vom Rückenpanzer. *S*, Sarkolemma. Frisch in 0,50/iger Kochsalzlösung. Obj. V, Oc. I.

Fig. 27. Schräggestreifter Muskel vom Rückenpanzer (dorsoventral ziehend). *S*, Sarkolemma. Aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Obj. V, Oc. I.

Fig. 28. Theil eines dorsoventral ziehenden Muskelbündels. Aus dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Obj. V, Oc. I.

Fig. 29. Aus dem Marsupiuminhalte eines im December gefangenen Weibchens. 600/1.

Fig. 30. Aus einem Längsschnitte durch eine Orthezia, um die Muskulatur zu zeigen. *Mdv*, dorsoventral ziehende Muskeln; *Md*, dorsale, *Mv*, ventrale Längsmuskeln; *Md<sub>2</sub>*, wahrscheinlich dorsoventral ziehende Muskelbündel; *Cm*, Coxalmuskeln; *Md<sub>1</sub>*, dorsoventral ziehende Muskeln; *Mv<sub>1</sub>*, ventrodorsal ziehende Muskeln zur Fixation der Borstentasche und des Schlundgerüsts. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 24, Taf. III.

### Tafel III.

Fig. 1. Schlundgerüst mit Borsten und Rostrum von der ventralen Seite. *OLB*, oberer Längsbalken; *QB*, Querbalken; *ULB*, unterer Längsbalken; *Chl*, untere Chitintlamelle; *Bt*, Basaltheil; *Tt*, Terminaltheil des Rostrum; *d<sub>1</sub>*, oberer Theil des Chitinkanals *Chsch*; *d<sub>2</sub>*, unterer Theil desselben; *e*, Höckerchen auf dem wulstigen Rande *W*; *f*, Röhre der Borstentasche; *Be*, Borstenende. Aufgehellt mit 100/iger Kalilauge. Über die übrige Bezeichnung vgl. man den Text. Obj. V, Oc. I.

Fig. 2. Schlundgerüst von der dorsalen Seite. Nach Behandlung mit 100/iger Kalilauge. 450/1.

Fig. 3. Unterer Theil des linken winkelig gebogenen Balkens (*OB<sub>w</sub>*) von der dorsalen Seite. *liB*, linke Innenborste; *laB*, linke Außenborste. 200/1.

Fig. 4. Borstenhaft von der ventralen Seite. *ε*, Rinne (Pharynx); *raB*, rechte äußere Borste. Obj. V, Oc. I. Über die weitere Bezeichnung vgl. man den Text.

Fig. 5. Borstenhaft in der Profilsansicht. Obj. V, Oc. I.

Fig. 6. Borstenhaft von der dorsalen Seite. *ε*, Pharynx. Obj. V, Oc. I.

Fig. 7. Borsten im Zusammenhange. *c*, Chitinröhre der Borstentasche; *MK*, mittlerer, *S<sub>1</sub>K*, *S<sub>2</sub>K*, seitliche Kanäle. 200/1.

Fig. 8. Äußere Borste von der ventralen Seite. *σ*, Chitintlamelle; *τ*, Beginn der offenen Borstenrinne. 600/1.

Fig. 9. Querschnitt durch das Borstenbündel in der Höhe der Borstentasche.

Fig. 10. Ende einer inneren Borste.

Fig. 11. Ende einer äußeren Borste.

Fig. 12. Spitze des Borstenbündels von unten.

Fig. 13. Ansicht des Borstenbündels bei mittlerer Einstellung, um die drei Kanäle zu zeigen.

Fig. 14. Borstentasche. *Tp*, Tunica propria; *M*, Media; *J*, chitinige Intima. 450/1.

Fig. 15. Querschnitt durch die Borstentasche in der Gegend bei *a* (Fig. 14). Bezeichnung wie früher. 300/1.

Fig. 16. Optischer Längsschnitt durch die Tunica propria (*Tp*) und die Media der Borstentasche. *K*, Kerne der Media. 600/1.



Fig. 17. Stück vom Basaltheile des Rostrum, von der inneren Fläche. *M*<sub>1</sub>, Muskel mit fingerförmigem Ursprung. Obj. V, Oc. I.

Fig. 18. Thorakaltheil des ventralen Chitinpanzers von der inneren Fläche. *a*, Einbuchtung zwischen dem ersten und zweiten Thorakalsegmente; *I*, Einbuchtung am hinteren Rande des ersten Thorakalsegmentes; *V*<sub>1</sub>, Einbuchtung des Chitinpanzers zum Ansätze der Coxalmuskeln (*Mc*<sub>1</sub>, *Mc*<sub>2</sub>) für das zweite Beinpaar; *b*, Einbuchtung zwischen dem zweiten und dritten Thorakalsegmente; *V*<sub>2</sub>, Einbuchtung des Chitinpanzers zum Ansätze der Coxalmuskeln *Mc*<sub>3</sub> des hinteren Beinpaares; *Mm*, *Ms*, Längsmuskelzüge; *I* (*M*), ventraler Längsmuskelzug. Nach Aufhellung mit 100/iger Kalilauge. Oc. I, Obj. V.

Fig. 19. Aus einem etwas schräg geführten Längsschnitt durch den ventralen Chitinpanzer. *V*<sub>1</sub>, Querschnitt durch die seitlichen Hörner der Einbuchtung *V*<sub>1</sub> (Fig. 3); *V*<sub>2</sub>, Querschnitt durch die Einbuchtung *V*<sub>2</sub> (Fig. 3).

Fig. 20. Aus einem Querschnitte durch den Chitinpanzer, um einen Längsschnitt durch die Einbuchtung *V*<sub>2</sub> des Chitinpanzers zu zeigen. *Mc*, Coxalmuskulatur für das hintere Beinpaar; *Md*, dorsal ziehende Muskelzüge; *Tr*, Tracheenquerschnitte.

Fig. 21. Halbschematischer Längsschnitt durch das Weibchen von *Orthezia cataphracta*. *Ch*, Chitinpanzer; *Hs*, Hypodermis (die Drüsenzellen wurden nicht gezeichnet); *R*, Rostrum; *Chsch*, Chitinscheide des Rostrum; *B*, Borsten; *Bt*, Querschnitt durch den vorderen Theil der Borstentasche (*Bt*<sub>1</sub>); *Spd*, Speicheldrüsen; *Oschlg*, oberes Schlundganglion; *Bm*, Bauchmark; *Oe*, Ösophagus; *Vd*, Vorderdarm; *Md*, Mitteldarm; *Md*<sub>1</sub>, Querschnitt durch den Anfangstheil des Mitteldarmes, *Ed*, Enddarm; *A*, After; *Ov*, Eingang in den Oviduct; *EiF*, Eifächer; *RG*, wahrscheinlicher Verlauf des Rückengefäßes; *Ma*, Aftermuskulatur; *M*, Muskeln zur Fixation der Borstentasche; *FZ*, Fettkörper; *Z*, Zellen der Leibesflüssigkeit (*Z*<sub>1</sub> Fig. 22, 23, Taf. IV). Der Fettkörper ist nur zum Theil gezeichnet. 100/4.

Fig. 22. Halbschematischer Querschnitt durch eine *Orthezia* in der vorderen Gegend des Mitteldarmes geführt. *Md*<sub>1</sub> und *Md*<sub>2</sub>, Schnitte durch den Mitteldarm; *Ed*, Enddarm; *MG*, MALPIGHI'sche Gefäße; *M*<sub>1</sub>, Muskelquerschnitte; *Mdv*, dorsoventral ziehende Muskelbündel. 100/4.

#### Tafel IV.

Allgemein gültige Bezeichnung: *Tp*, Tunica propria.

Fig. 1. Darmkanal und MALPIGHI'sche Gefäße herauspräparirt und von der ventralen Seite dargestellt. Die Darmschlingen und die MALPIGHI'schen Gefäße sind etwas mehr aus einander gezogen, als es der wirklichen Lage entspricht. Behandlung mit dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. *a*, Übergang des Vorderdarmes in den Mitteldarm; *b*, Schlinge des ersten Theiles des Mitteldarmes; *c*, bogenförmige Krümmung des Endtheiles des Mitteldarmes; *d*, Einmündungsstelle der MALPIGHI'schen Gefäße in den Mitteldarm; *e*, gemeinsamer Vereinigungspunkt der Schlingen der MALPIGHI'schen Gefäße und Fixationsort an den Enddarm; *f*, verdickter Theil des Mitteldarmes; *Ed*, Enddarm; *Md*, Anfangstheil des Mitteldarmes; *Md*<sub>1</sub>, Endtheil desselben; *MG*, MALPIGHI'sche Gefäße; *Oe*, Ösophagus; *Tr*, Tracheen. 150/4.

Fig. 2. Ansatzstelle des Ösophagus am Borstenhaft (Pharynx). *Oe*, Ösophagus; *Z*, Zellenlage; *J*, chitinige Intima; *Bh*, Borstenhaft; *B*, Borsten. Obj. V, Oc. I.

Fig. 3. Mittlerer Theil des Ösophagus. *Tp*, Tunica propria; *K*, Kerne derselben; *Mu*, Muskellage; *J*, chitinige Intima; *M*, Muskel zur Befestigung des Ösophagus. Pikrinsäure-Sublimatgemisch. 600/4.

Fig. 4. Vorderer Theil des Ösophagus. *Tp*, Tunica propria; *Z*, Zellen der Media; *J*, chitinige Intima. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 5. Endtheil des Ösophagus (Einmündung in den Vorderdarm). Bezeichnung wie früher. *K*, Kerne in der Muskellage. 600/4.

Fig. 6. Flächenansicht des vorderen Theiles des Vorderdarmes. *K*, Kerne der Tunica propria; *Z*, innere Zellenlage. Pikrinsäure-Sublimatgemisch.

Fig. 7. Aus einem Schrägschnitte durch den Vorderdarm. *K*, Zellkerne. FRENZEL's Gemisch, Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 8. Zellen vom Endtheile des Vorderdarmes im optischen Längsschnitte. 600/4.

Fig. 9. Querschnitt durch den vorderen Theil des Mitteldarmes. 600/4.

Fig. 10. Querschnitt durch den angeschwollenen Theil des Mitteldarmes (Fig. 4, oberhalb *d*). *K*, Zellkerne. FRENZEL's Gemisch, Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 11. Querschnitt durch den Endtheil des Mitteldarmes. *K*, Kerne der Epithelzellen; *J*, chitinige Intima. FRENZEL's Gemisch, Alaunkarmin. Obj. V, Oc. I.

Fig. 12. Innerer Zellenbelag des Enddarmes. *Z*, Zellen; *J*, chitinige Intima. Flächenansicht. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 13. Aus einem Längsschnitte durch den Enddarm. *M*, Muskellage; *Z*, Zellenbelag; *J*, chitinige Intima. Alkohol, Pikrokarmin. 600/4.

Fig. 14. Mittel- und Enddarm von einem jungen Individuum herauspräparirt. *LM*, Muskulatur des Enddarmes; *a*, Einmündungsstelle des Mitteldarmes in den Enddarm. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 150/4.

Fig. 15. Querschnitt durch den Enddarm. *K*, Kerne der Epithelzellen; *J*, chitinige Intima; *M*, Muskellage. FRENZEL's Gemisch, Alaunkarmin. Obj. V, Oc. I.

Fig. 16. Chitintrichter des Afters, von außen. *R*, optischer Querschnitt der chitinenen Röhre; *P*, Chitinpapillen; *W*, wulstförmige Verdickung; *B*, Borsten; *a*, Grenze zwischen 10. und 11. Segmente. 200/4.

Fig. 17. Aus einem Längsschnitte durch Mittel- und Enddarm. Alkohol, Pikrokarmin. 200/4.

Fig. 18. Aus einem Längsschnitte durch den Hintertheil eines Weibchens. *Tr*, Lumen der chitinenen Röhre; *B*, Borsten; *CH*, Chitinpanzer; *Dr*, Drüsenzellen; *M*, ventrodorsal ziehende Muskelzüge; *Ed*, Enddarm. Alkohol, Pikrokarmin. 200/4.

Fig. 19. Einmündungsstelle der MALPIGHI'schen Gefäße (*MG*) in den Mitteldarm.

Fig. 20. Theil eines MALPIGHI'schen Gefäßes. *T*, äußere Membran; *K*, Kerne der Zellen; *N*, Nucleolus derselben. 600/4.

Fig. 21. Querschnitt durch ein MALPIGHI'sches Gefäß. 600/4.

Fig. 22. Leibesflüssigkeit, frisch. *Z*<sub>1</sub>, Zellen derselben; *Z*<sub>2</sub>, wahrscheinlich weiter entwickelte Stadien derselben; *Z*<sub>3</sub>, Fettzellen; *F*, Fetttropfen. 600/4.

Fig. 23. Leibesflüssigkeit nach Zusatz von 0,50/oiger Chlornatriumlösung. *Kr*, Krystalle. Übrige Bezeichnung wie Fig. 22. 600/4.

Fig. 24. Fettzelle nach Behandlung mit Terpentinöl. 600/4.

Fig. 25. Zelle aus dem Fettkörper; aus einem Schnitte. 600/4.

#### Tafel V.

Fig. 1. Unteres Schlundganglion und Bauchmark, herauspräparirt, von der ventralen Fläche gesehen. *USchl*, Unterschlundganglion; *Str*<sub>1</sub>—*Str*<sub>4</sub>, die aus den drei Thorakalganglien (vgl. Fig. 6 *G*<sub>1</sub>—*G*<sub>3</sub>) und dem Abdominalganglion (*G*<sub>4</sub>) entspringenden Nervenäste; *Str*<sub>5</sub>, Abdominalstrang (Vagus); *Tr*, Tracheen; *Gz*, Ganglienzellen. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 150/4.

Fig. 2. Oberes Schlundganglion, herauspräparirt, von der dorsalen Fläche gesehen. *No*, Nervus opticus; *Gz*<sub>1</sub>, unipolare Ganglienzellen; *Gz*, Ganglienzellen; *vL*, ventraler Lappen des Oberschlundganglions. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 150/4.

Fig. 3. Dasselbe von der ventralen Seite. *Na*, Antennennerv (?); *lvL*, linker ventraler Lappen des Oberschlundganglions. 450/4.

Fig. 4. Dasselbe von vorn gesehen. *No*, Nervus opticus; *Gz*, Ganglienzellen. 450/4.

Fig. 5. Flächenschnitt durch das Oberschlundganglion, der Oberfläche ziemlich nahe geführt. *PS*, Punktsubstanz; *Gz*, Ganglienzellenbelag; *No*, Nervus opticus; *Schlr*, Schlundringkommissur. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 6. Flächenschnitt durch das Unterschlundganglion und das Bauchmark nahe der Oberfläche geführt. *Schlr*, Schlundring; *USchlg*, Unterschlundganglion; *G<sub>1</sub>—G<sub>3</sub>*, die drei Thorakalganglien; *G<sub>4</sub>*, Abdominalganglien; *H*, äußere, bindegewebige Hülle; *Bg*, Bindegewebe; *Gz*, Ganglienzellen. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 7. Längsschnitt durch das Nervensystem. *OSchlg*, oberes Schlundganglion; *vL*, ventraler Lappen; *N*, abgehender Nervenstrang. Die übrige Bezeichnung wie Fig. 6. Alkohol, Pikrokarmin. 200/4.

Fig. 8. Querschnitt durch das Oberschlundganglion. *No*, Nervus opticus. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 9. Querschnitt durch das Bauchmark. *Bg*, Bindegewebe; *N*, abgehender Nerv; *PS*, Punktsubstanz des ersten Thorakalganglions (vgl. Fig. 6 *G<sub>1</sub>*). FRENZEL'S Gemisch, Alaunkarmin. 200/4.

Fig. 10. Schematische Darstellung des Schlundringes. *Oe*, Querschnitt des Ösophagus.

Fig. 44. Unipolare Ganglienzelle. *K*, Kerne. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 42. Stück eines Nervenastes. *K*, Kerne des Neurilemms. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. Obj. VI, Oc. I.

Fig. 43. Nervenast nach längerer Einwirkung des Sublimat-Pikrinsäuregemisches. *K*, Kerne des Neurilemms. 600/4.

Fig. 44. Speicheldrüsen. *G*, Ausführungsgang derselben. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 450/4.

Fig. 45. Aus einem Querschnitte durch einen Drüsenfollikel der Speicheldrüsen. *K*, Kerne der Zellen. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 200/4.

Fig. 46. Ausführungsgang eines Drüsenfollikels. *K*, Zellkerne; *J*, Intima; *L*, Lumen des Ganges. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 47. Stück des Rückengefäßes vom Abdominaltheil. *N*, Nerv, *K*, Kerne des Neurilemms; *K<sub>1</sub>*, Kerne der Membran des Gefäßes. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

#### Tafel VI.

Allgemein gültige Bezeichnung: *Tp*, Tunica propria.

Fig. 1. Ovarium eines ein Marsupium tragenden Weibchens. Herauspräpariert nach Erhärtung in dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch. *a*, Einstülpung des Integumentes; *CHZ*, Chitinzapfen; *Ovd*, Oviduct; *Rs*, Receptaculum seminis; *PH*, Peritonealhülle; *EiF*, Eifach; *EdF*, Endfach; *Dz*, Dotterzellen; *Ov*, Eichen; *St*, stielartige Verbindung der Eifächer mit dem Eileiter; *D*, ein von Dotterpartikeln umgebenes Ei. 400/4.

Fig. 2. Unterer Theil eines Eifaches. *Ez*, Epithelzellen in der Profilansicht; *Ez<sub>1</sub>*, dieselben von oben; *Z*, Zellen des stielartigen Fortsatzes der Eiröhre; *M*, Muskulatur desselben. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.



Fig. 3. Ausmündung des Oviductes von der inneren dorsalen Seite. *CHZ*, Chitinzapfen; *a*, Einstülpung des Integumentes; *M<sub>1</sub>*, oberflächliche Längsmuskeln des Oviductes; *Ma*, Musc. dilat. orificii ovid.; *I, III*, ventrale Muskulatur; *b*, Chitinleisten; *c, d*, Fortsetzung des einen Schenkels derselben. Obj. III, Oc. I.

Fig. 4. Flächenansicht der Tunica propria (Peritonealhülle, LEYDIG) des Oviductes unterhalb des Receptaculum. Aus einem in dem Sublimat-Pikrinsäuregemisch gehärteten Objekte. *K*, Kerne der Zellen. 600/4.

Fig. 5. Flächenansicht der Tunica propria des Receptaculum. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. *K*, Nuclei. 600/4.

Fig. 6. Zellen der Tunica propria von dem vor dem Receptaculum gelegenen Theile des Oviductes. *K*, Kerne. 600/4.

Fig. 7. Spermatozoen (?) aus dem Receptaculum seminis. 600/4.

Fig. 8. Eichen auf einer Dotterscholle. *Kbl*, Keimbläschen, *N*, vielleicht Nucleolus; *Ov*, Zellschubstanz des Eies; *Dz*, Dotterscholle; *K*, Kerne derselben. Aus dem Eifache eines ein Marsupium tragenden Weibchens. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 9. Eine Eiröhre. *Dz*, Dotterzellen (bez. Dotterschollen); *K*, Kerne derselben; *Ep*, Epithelzellen des Eifaches; *Z*, innerer Zellenbelag; *St*, stielförmige Verjüngung des Eifaches beim Übergange in den Oviduct. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 10. *a—d*, Dotterschollen; *K*, Kerne derselben; *e, f*, Dotterzellen. In *e* und *f* sind *K<sub>1</sub>* die Dotterzellenkerne; *K*, die der ursprünglichen Epithelzellen; *b*, Seitenansicht der Dotterscholle *a*. Die Dotterschollen *c* und *d* stammen aus einem jungen Ovarium. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 11. Schrägschnitt durch den Endtheil des Oviductes. Bezeichnung wie früher. *CHZ*, Chitinzapfen, die auf den Vorsprüngen *a* der Einbuchtungen des äußeren Integumentes zu stehen kommen. 600/4.

Fig. 12. Längsschnitt durch den Endtheil des Oviductes. *CH*, Chitinpanzer; *B*, Einbuchtungen desselben; *Dr*, Drüsenzellen; *H<sub>z</sub>*, Hypodermiszellen; *L*, Lumen des Oviductes; *J*, chitinige Intima; *RM*, Ringmuskulatur; *LM*, Längs- und Schrägmuskulatur; *K*, Kerne derselben. 600/4.

Fig. 13. Querschnitt durch den Endtheil des Oviductes. Bezeichnung wie früher. 200/4.

Fig. 14. Quer- (Ring-) und Längsmuskelzüge am Endtheile des Oviductes. Obj. V, Oc. I.

Fig. 15. Querschnitt durch ein Eifach. *K*, Kerne der Epithelzellen. 600/4.

Fig. 16. Übergang des Eifaches in das Endfach. *Ez*, Epithelzellen des Eifaches; *K*, Kerne der Epithelzellen des Endfaches; *Dz*, Dotterscholle. Sublimat-Pikrinsäuregemisch. 600/4.

Fig. 17. Aus einem Längsschnitte durch ein Eifach. *Ez*, Epithelzellen. Alkohol, Pikrokarm. 600/4.

Fig. 18. Epithelzellen aus dem vor dem Receptaculum seminis gelegenen Theile des Oviductes. Obj. VI, Oc. I.

Fig. 19. Drüsenzellen aus dem Receptaculum seminis. Obj. VI, Oc. I.

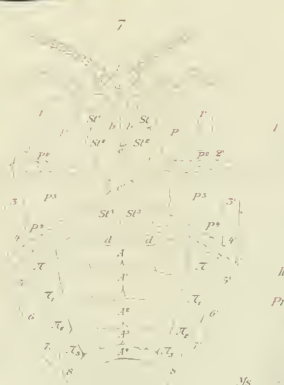
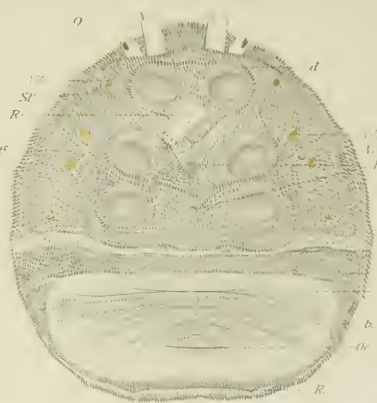
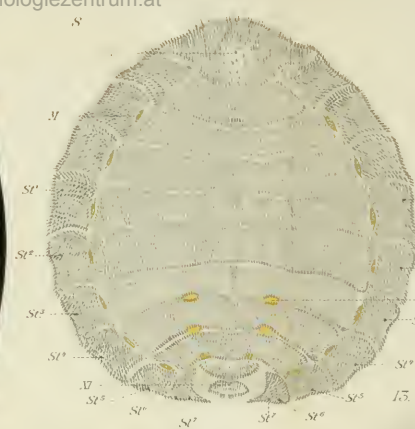
Fig. 20. Ventraler Abdominaltheil des Chitinpanzers eines ein Marsupium tragenden Weibchens, frisch nach Abtragung des wachsartigen Panzers. *Oe*, Öffnung des Oviductes; *P*, papillenartige Anschwellung der Geschlechtsöffnung; *10*, zehntes Abdominalsegment.

# Inhalt.

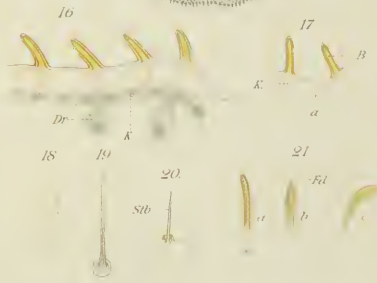
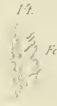
	Seite
Einleitung . . . . .	201
Präparation . . . . .	202
Schnittmethode . . . . .	202
Biologisches . . . . .	203
Form und Größe . . . . .	205
Das Integument . . . . .	205
Äußeres wachsartiges Integument . . . . .	206
Rückenpanzer . . . . .	207
Ventraler Panzer . . . . .	210
Beschaffenheit des äußeren Panzers . . . . .	212
Das Chitinintegument . . . . .	215
Die Gliedmaßen . . . . .	220
Hypodermis . . . . .	221
Die Muskulatur . . . . .	224
Tracheensystem . . . . .	230
Mundtheile . . . . .	232
Das Schlundgerüst . . . . .	234
Die Borsten . . . . .	240
Das Rostrum . . . . .	245
Verdauungstractus . . . . .	248
Histologie des Verdauungstractus . . . . .	251
Ösophagus . . . . .	251
Vorderdarm . . . . .	252
Mitteldarm . . . . .	252
Enddarm . . . . .	253
MALPIGHI'sche Gefäße . . . . .	255
Speicheldrüsen . . . . .	257
Nervensystem . . . . .	259
Sinnesorgane . . . . .	264
Das Rückengefäß . . . . .	266
Weiblicher Geschlechtsapparat . . . . .	267
Histologie des Ovarium . . . . .	269
Bildung der Dotterzellen . . . . .	271
Bildung der Eizellen . . . . .	273
Leibesflüssigkeit (Fettkörper) . . . . .	275
Litteraturverzeichnis . . . . .	277
Erklärung der Abbildungen . . . . .	278



3



11



20



21

























