

Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden.

Von

Dr. Emanuel Witlaczil in Wien.

Mit Tafel V.

Bei meinen Untersuchungen über die Anatomie der Phytophthires machte ich auch bezüglich der Anatomie der Cocciden einige Beobachtungen. Dasselbe gilt für die Chermetiden, welche in den meisten Merkmalen eine große Ähnlichkeit mit den Aphiden aufweisen, nur dass sie von dem für diese typischen Verhalten noch etwas mehr abweichen als die Gruppe der Pemphiginen und einige Merkmale der Annäherung an die Cocciden zeigen. Ich verfolgte ebenso bereits im Frühjahr 1884 die Verwandlung der Coccidenmännchen. Durch anderweitige Beschäftigung aufgehalten, schritt ich aber erst heuer im Frühjahre zur Redaktion dieser Mittheilungen. Da erschien eine Arbeit von O. SCHMIDT: »Metamorphose und Anatomie des männlichen *Aspidiotus nerii*« im Arch. f. Naturgesch. Bd. LI, 1885, p. 169—200, Taf. IX—X. Dieselbe behandelt fast das gleiche Thema und machte eine neue Durchsicht meines Aufsatzes nothwendig. Ich glaube denselben aber nicht unterdrücken zu sollen, weil sich doch weder unsere Untersuchungsobjekte noch unsere Untersuchungsergebnisse vollständig decken.

Ich fühle mich verpflichtet, an dieser Stelle noch den Herren Dr. F. und P. Löw, welche so liebenswürdig waren, die von mir untersuchten Coccidenarten zu bestimmen, meinen Dank abzustatten.

I. Die Verwandlung der Cocciden.

Die eben aus dem Ei geschlüpfte Coccidenlarve ist meist schlanker als ihre späteren Stadien und scheint allgemein Antennen und Beine, so wie zwei einfache, aber gut ausgebildete Augen zu besitzen. Sie bedarf derselben auch, da sie sich vom Orte ihrer Geburt meist entfernt, um eine zum Ansaugen passende Stelle zu suchen. Männchen und Weib-

chen lassen sich jetzt noch kaum unterscheiden. Die späteren Larvenstadien der Weibchen werden aber in der Regel immer breiter und plumper, so dass das ausgebildete Thier oft fast kreisrund oder halbkugelig erscheint. Das erstere ist der Fall bei *Aspidiotus nerii*, wobei aber der Körper sich doch nach rückwärts keilförmig etwas verschmälert, so dass er jetzt bedeutend an gewisse parasitische Crustaceen erinnert. Dazu kommt, dass die mit der festen Ansiedelung und der Ausbildung des Schildes nutzlos gewordenen Augen sich später oft zurückbilden, indem das Pigment derselben in Körnchen zerfällt, wie man dies bei ausgebildeten Individuen von *Aspidiotus nerii* finden kann. An der Unterlage haftet das Thier nur durch den Schnabel und während es früher leicht ablösbar war, wird dies mit seiner Ausbildung immer schwieriger, weil es die Stechborsten tiefer in das Pflanzengewebe versenkt. Bei Larven von *Aspidiotus*, welche um die Hälfte größer waren als die eben erst ausgeschlüpften, erschienen Antennen, Beine und Stigmen verhältnismäßig mehr gegen die Mittellinie des Körpers gerückt, weil der Körper sich vornehmlich in den seitlichen Partien verbreitert. Später kann man diese scheinbare Lageveränderung noch an den Stigmen verfolgen, denn die Beine und Antennen werden mit der nächsten Häutung abgeworfen, während sie bei *Lecanium* so wie die Augen erhalten bleiben. Wir haben also dort bei den Weibchen eine Art rückschreitender Metamorphose vor uns.

Im Gegensatz zu den Weibchen, welche wie die verwandten Insektengruppen eine unvollkommene Verwandlung besitzen, wird die Verwandlung der Coccidenmännchen gewöhnlich als eine vollkommene bezeichnet, da sie ein oder mehrere¹ ruhende Puppenstadien besitzen. Ich habe *Leucaspis pini* von Föhren am Kahlenberg und bei Mödling und *Aspidiotus zonatus* von Eichen im Prater in Bezug auf die nachembryonale Entwicklung speciell der Männchen untersucht und habe während derselben eine Summe von Veränderungen gefunden, welche sich größtentheils einzeln bei verwandten Insektengruppen auch vorfinden.

Die kleinsten Larven der erwähnten Arten (Fig. 3) zeigen im Allgemeinen das oben geschilderte Aussehen, ohne dass die beiden Geschlechter Verschiedenheiten aufweisen würden. Mundgerüst ist vorhanden, die Anzahl der Abdominalsegmente gering (5 + Analsegment wie es scheint) und die letzten derselben so wie das sogenannte Anal-

¹ Eine Notiz über zwei Puppenstadien bei *Leucaspis pini* findet sich in einer kleinen Arbeit über *Orthezia* von Löw in der Wiener Entom. Ztg. 1883. Ähnliche Angaben hat derselbe Forscher über andere Coccidenarten gemacht. Eben so SCHMIDT in der angeführten Arbeit über *Aspidiotus nerii*.

segment mit wenig Chitinstäbchen am Rande versehen. Nachdem sich diese Larven festgesetzt haben, erfolgt namentlich am Rande des Körpers Wachsabscheidung in Form dünner Fäden, welche durch Verfilzung das Schild bilden.

Da ich trotz Untersuchung zahlreicher Thiere kein Zwischenstadium finden konnte, so möchte ich das folgende (Fig. 5) als zweites Larvenstadium des Männchens betrachten. Einen besseren Beweis für diese Annahme liefert folgende Beobachtung bei *Aspidiotus zonatus*. Man findet unter oder besser in den Schildern der Cocciden in der Regel die ersten zwei Larvenhäute (wobei die gleich bei dem Ausschlüpfen aus dem Ei abgeworfene Cuticula nicht in Betracht kommt). Nun fand ich unter Schildern, welche nur eine, die erste Larvenhaut, meist noch mit deutlichen Antennen und Beinen enthielten, eine Larve ohne Beine und Antennen, welche manchmal nur unbedeutend größer als jene Larvenhaut, erst ganz kleine Anlagen der sekundären Antennen und Beine aufwies, meist aber, selbst recht bedeutend, größer war und diese Anlagen viel entwickelter besaß, ja sogar die Form des vorderen Körperendes dem folgenden Stadium genähert hatte.

Es werden also von den männlichen Larven, nachdem sie einen neuen Aufenthaltsort gefunden, eben so wie von den weiblichen, Antennen und Beine abgeworfen. Beide sehen einander darum auch jetzt noch ziemlich ähnlich: Der Körper ist größer geworden, die Zahl der Abdominalsegmente gewachsen (wie es scheint 6 + Analsegment), die Zacken an den letzten Segmenten wohl ausgebildet. Auch jetzt erfolgt an der Peripherie des Körpers Wachsabscheidung. Vorn finden wir jederseits das kleine einfache Auge. Zum Festhalten dient nur mehr der wohlentwickelte Saugapparat. Es treten aber jetzt schon Unterschiede hervor, die sich später freilich noch viel mehr ausprägen. Die weibliche Larve erscheint schon jetzt plumper als die männliche und um das Mundgerüst derselben bilden sich gegen dasselbe vorrückende Falten, die besonders dadurch hervortreten, dass sich unter ihnen Schmutz ansammelt (Fig. 4). Während weiterhin die weibliche Larve das beschriebene Aussehen beibehält und auch als Imago nicht viel davon abweicht, beginnt bei den männlichen Larven schon jetzt die Anlage der sekundären Beine und Antennen, so wie der Flügel.

Dielben entstehen unter der eine wellige Zeichnung aufweisenden Chitincuticula aus Imaginalscheiben, nämlich Stellen der Hypodermis, welche sich Anfangs durch Höherwerden ihrer Zellen verdicken, um dann eine Ausstülpung der Körperwand zu bilden, in welcher Muskulatur auftritt, die, wie es scheint, aus unter diesen Imaginalscheiben gelegenen, bisher nicht differenzirten Mesoderm sich ausbildet. Die Ausstülpungen

aber, welche Antennen und Beine bilden, sind mit der Basis ihrerseits wieder in den Körper eingestülpt und liegen so in einem von dem Rande der betreffenden Imaginalscheibe gebildeten Sacke. Anfangs sind sie dabei noch ziemlich unscheinbar und erscheinen (Fig 4 und 9 A, B) als von einem Ring umgebene, innen eine (mit Mesoderm gefüllte) Spalte aufweisende kleine Vorrugungen. Bei größeren Larven dieses Stadiums findet man aber die Extremitäten schon viel länger, kegelförmig und ziemlich weit in den Körper hineinreichend. Ähnliches gilt für die Antennen, deren Spitzen ganz regelmäßig an der Stelle liegen, wo die Oberhaut, wie bei den weiblichen Larven auch während der folgenden Stadien, einige Chitinbörstchen trägt, die wohl als Überrest der früheren Antennen sich erhalten haben. Es scheinen also die neuen Antennen genau an Stelle der früheren, welche auch auf der Unterseite am Vorderrande des Thieres lagen, zu entstehen, was wohl auch für die Beine Geltung haben wird. So weit man bezüglich dieser ihre Ursprungstelle beim früheren und diesem Stadium vergleichen kann, trifft dies thatsächlich zu. Die Flügelanlagen (Fig. 9 C) entstehen seitlich vom zweiten Beinpaar auf der Unterseite mehr oder weniger am Rande als Ausstülpungen, welche aber, wie man sich an Individuen, bei denen sie ganz seitlich liegen, sicher überzeugen kann, nicht wieder eingestülpt sind, sondern frei unter der Cuticula liegen.

Das dritte Stadium der männlichen Larve (namentlich die charakteristische Umgestaltung des abdominalen Körperendes) konnte ich in der Cuticula einer Larve des vorigen Stadiums konstatiren, wodurch der Zusammenhang sicher nachgewiesen erscheint.

Dieses Stadium (Fig. 6) zeigt eine unbedeutende Größenzunahme gegen das vorige. Der Körper ist schlanker, zeigt vorn an der Ansatzstelle der Antennen eine Verschmälerung, weiterhin vor und hinter den Flügelanlagen Einschnürungen. Wir finden sieben Abdominalsegmente und ein noch undifferenziertes Endsegment, welches die Anlage der äußeren Genitalien enthält. Zacken sind an den Abdominalsegmenten keine mehr vorhanden. Antennen und Beine haben sich bei der vorausgegangenen Häutung ausgestülpt, ragen aber doch mit der Basis manchmal noch in den Körper hinein und sind noch ziemlich kurz. Die Antennen (Fig. 9 D) liegen seitlich, ihre Spitzen aber, so wie jene der Flügelanlagen, auf der Unterseite des Körpers. Von der diesem Larvenstadium entsprechenden Cuticula löst sich übrigens sehr bald die Hypodermis los und differenziert sich weiter. Es bilden sich unter der Cuticula Antennen und Beine weiter aus und nehmen die Form des folgenden Stadiums an. So kommt es, dass jedes Larvenstadium unter seiner Cuticula mehr oder weniger ausgebildet die folgende Form enthält. Die

Entwicklung ist also eine ununterbrochene und bei den Häutungen tritt nur das Resultat der bisherigen Entwicklung nach außen sichtbar hervor.

Bei *Leucaspis pini*, dessen weibliche Larven gelblich sind, treten schon während des zweiten Stadiums bei den männlichen Larven violette Flecken, namentlich am Abdomen und an jenen Stellen auf, wo die vier neuen großen einfachen Augen sich ausbilden, nämlich ventral und lateral am Kopfe. Beim dritten Stadium erscheinen die Augenflecken sehr dunkel violett, fast schwarz und auch sonst tritt die violette Farbe mehr hervor. Im Mesothorax bildet sich die Flugmuskulatur bereits aus. Ein Mundgerüst besitzt diese Larve nicht mehr und der Darmkanal beginnt sich zurückzubilden. Die weitere Größenzunahme ist daher nur eine scheinbare, indem das Material des Körpers in einer bestimmten Menge vorhanden ist, so dass mit der Zunahme in einer Richtung Abnahme in einer anderen eintreten muss. Indem die Körperform sich immer mehr ausprägt, bleibt der Körper nicht mehr so massig wie früher.

Das vierte Stadium der männlichen Larve (Fig. 7) scheint etwas größer als das vorhergehende und bei *Leucaspis pini* tritt die violette Färbung jetzt noch mehr hervor. Die Scheiden, in welchen Antennen und Beine stecken, entsprechen, so weit man ihre Gliederung vergleichen kann — die ringförmigen Streifen an den Chitinscheiden scheinen größtentheils Faltungen zu sein, wie sie kleiner häufig zu beobachten sind — den in den Scheiden des vorhergehenden Stadiums steckenden Gliedmaßen, sind aber bedeutend größer. Die darin befindlichen Antennen und Beine zeigen bereits die Segmentirung des reifen Thieres und bei weiter fortgeschrittenen Individuen einen Besatz von Haaren. Der Thorax, speciell der Mesothorax, prävalirt in der Ausbildung. Am Abdomen kann man deutlich sieben Segmente unterscheiden, dann ein kurzes achtens an der Basis des ganz eigenthümlichen, wie es scheint vorzüglich von Anhängen des neunten Segmentes gebildeten, nach hinten vorragenden Penis.

Hier wäre noch zu erwähnen, dass man im dritten und vierten der beschriebenen Larvenstadien am Vorder- und Hinterrande der besprochenen Flügelanlage noch höhere Zellen findet, welche den Übergang zur verhältnismäßig flachen Hypodermis bilden. Nach rückwärts reicht diese Partie höherer Zellen bis auf den Metathorax, wo sie manchmal stärker hervortritt. Beim zweiten der beschriebenen Larvenstadien kann man aber oft hinter der jetzt noch mehr ventral gelegenen Flügelanlage bei gefärbten Individuen eine intensiver roth erscheinende Partie der Hypodermis finden, welche aus höheren Zellen zu bestehen scheint. Hier haben wir es wohl mit freilich nicht ausgebildeten Imaginalscheiben

des zweiten Flügelpaares zu thun, aus welchen die Schwingkölbchen hervorgehen.

Das ausgebildete Männchen von *Leucaspis pini* habe ich in mehreren leider nur schon abgestorbenen Exemplaren erhalten. Ich zeichnete dasselbe daher von *Aspidiotis zonatus* (Fig. 8), welches ganz ähnlich ist, so wie auch die Larvenstadien dieser beiden, und so wohl noch vieler anderer Arten fast identisch gebildet sind. Der Körper ist ziemlich schlank und erscheint kleiner als beim letzten Larvenstadium, da er nicht so flachgedrückt ist. Am verhältnismäßig kleinen Kopfe befinden sich unten nahe bei einander zwei und seitlich von diesen noch zwei einfache, aber verhältnismäßig große Augen. Die Antennen sind ganz vorn eingesetzt und weisen zehn mit Haaren besetzte Glieder auf, wovon die zwei basalen kürzer sind und die folgenden gegen die Spitze zu an Länge abnehmen. Der Mesothorax ist bekanntlich sehr ausgebildet, der Metathorax hingegen mit dem Abdomen vereinigt und durch einen Einschnitt von jenem abgesetzt. Die Deutung der Theile des Beines ist nicht ganz leicht. Ein an einer Vorragung des betreffenden Brustringes sitzendes ziemlich großes Stück ist wohl als Coxa zu bezeichnen. An dem folgenden Femur setzt sich zunächst ein Stück ab, welches vielleicht als mit ihm verwachsener Trochanter zu betrachten ist. Die Tibia und das einzige lange am Ende mit einer Klaue versehene Tarsalglied sind ziemlich reichlich mit Haaren besetzt. Einen ähnlichen Bau des Beines fand ich bei Arten der Gattung *Lecanium*, speciell *Lecanium aceris*. Ich konnte hier aber nicht einmal eine scharfe Grenze zwischen Tibia und Tarsalglied unterscheiden. Dieses scheint mit jenem innig vereint zu sein, so dass die Vereinfachung der Gliederung hier noch weiter fortgeschritten ist.

Die großen Flügel der Männchen enthalten an der Basis einen Nerv, der sich bald gabelt und dessen Theile an den Rändern desselben weiter verlaufen. Am Abdomen kann man sieben breitere Segmente unterscheiden, worauf zwei längere schmale Segmente folgen, endlich jener als Penis bezeichnete Fortsatz, welcher aus zwei Legescheiden ähnlichen Fortsätzen des neunten Segmentes und aus dem lang ausgezogenen darüber liegenden zehnten Segmente zu bestehen scheint. So wie bei den Aphiden der ausgestülpte Samengang die Funktion des Penis übernimmt, sind hier diese Gebilde dazu umgestaltet. Ein langer Penis ist aber nothwendig, damit das Männchen die Befruchtung des unter einem Schilde verborgenen Weibchens vornehmen kann.

Um entscheiden zu können, wie die beschriebene Art der Verwandlung bei den Coccidenmännchen zu bezeichnen ist, wollen wir uns vorbehalten, was gewöhnlich als unvollkommene, was als vollkommene Ver-

wandlung bezeichnet wird. Als unvollkommene bezeichnen BURMEISTER und Andere eine Verwandlung, bei welcher kein ruhendes Puppenstadium vorhanden ist und die geringen auftretenden Veränderungen allmählich mit den einzelnen Larvenstadien sichtbar werden. Als vollkommene Verwandlung wird aber jene angesehen, bei welcher ein ruhendes Puppenstadium auftritt, während welches eine totale Umgestaltung des keine Nahrung aufnehmenden und meist unbeweglichen Insektes stattfindet. Seit den Untersuchungen von WEISMANN und GANIN über die nachembryonale Entwicklung der Insekten wird man noch als Merkmal der vollkommenen Verwandlung die tiefgreifende Veränderung der inneren Organisation während des Puppenzustandes ansehen.

SCHMIDT betrachtet so wie LÖW die zwei letzten Entwicklungsstadien der Coccidenmännchen als Puppen, indem er den Unterschied zwischen Larve und Puppe darin findet, dass die ersteren Nahrung aufnehmen, die letzteren aber nicht mehr, während TARGIONI-TOZZETTI auch das vorhergehende Stadium schon als Puppe bezeichnet, indem er die Bewegungslosigkeit als unterscheidendes Merkmal zwischen Larve und Puppe anzunehmen scheint.

Bei den Hemipteren finden wir allgemein eine unvollkommene Verwandlung. Allmählich während des Larvenlebens bilden sich die Flügel, Nebenaugen etc. aus. Die Antennen nehmen so wie das Abdomen an Zahl der Segmente zu, und im Zusammenhang mit den inneren bilden sich jetzt die äußeren Genitalien aus. Bei den Psylliden geht die Entwicklung der äußeren Genitalanhänge in einer besonderen, durch Einstülpung der Hypodermis gebildeten Höhle vor sich¹. Unter den Aphiden finden wir bei einigen Pemphiginen² die Geschlechtsthier e eigentlich ganz ohne Verwandlung, indem die schon während der letzten Embryonalstadien rückgebildeten Männchen und Weibchen während der auch hier auftretenden fünf Häutungen keine Veränderungen erleiden. Sie weisen daher einen rückgebildeten Vorderkopf mit Mundgerüst so wie Darm auf, haben weniggliedrige Antennen und keine Flügel.

Was nun die Verwandlung unserer Coccidenmännchen anbelangt, so muss vor Allem bemerkt werden, dass dieselbe nicht in einem besonderen Gespinste vor sich geht, wie BOUCHÉ³ für die Männchen der Cocciden angibt, sondern unter dem, wie sonst überhaupt bei den Cocciden gebildeten Schilde. Jene Angabe scheint auf der Verwechslung einer von Wachshaaren gebildeten Hülle, wie sie auch T.-TOZZETTI⁴ für

¹ E. WITLACZIL, »Die Anatomie der Psylliden«. Diese Zeitschr. Bd. XLII. 1885.

² Siehe meine Arbeit über die Entwicklungsgeschichte der Aphiden. Diese Zeitschr. Bd. XL. 1884. p. 643.

³ Naturgeschichte der Insekten. p. 8.

⁴ Studii sulle cocciniglie. Mem. della Soc. ital. di science nat. III. 1867. p. 21.

Aspidiotus Echinocacti Bouché angeht, mit einem Spinndrüsen voraussetzenden Gespinnste zu beruhen. Die unter jenem Schilde vor sich gehende ziemlich tief greifende Umwandlung tritt ganz allmählich auf und ist mit den einzelnen Larvenstadien verknüpft. Wie allgemein entstehen jetzt die Flügel (und im Zusammenhange damit die Flugmuskulatur), und es differenzieren sich die äußeren (und inneren) Geschlechtsorgane. Der Ernährungsapparat erfährt, ähnlich wie bei den Pemphiginen, eine Rückbildung, indem der Vorderkopf verkümmert und der Darm degeneriert. In Folge dessen sind die zwei letzten Larvenstadien ruhend und ohne Nahrungsaufnahme. Die rudimentären und zur Weiterausbildung wohl untauglichen Antennen und Beine werden von der männlichen Larve, ähnlich wie bei der rückschreitenden Metamorphose der weiblichen Larve, bald abgeworfen. Statt dieser bilden sich von der Hypodermis aus an den betreffenden Stellen ganz allmählich neue Antennen und Beine. Endlich werden noch statt des einen Paares kleiner, zwei Paare größerer aber auch einfacher Augen angelegt, mit welchen zugleich das Gehirn sich weiter ausbildet.

Nach dem Auseinandergesetzten möchte ich die Verwandlung der Coccidenmännchen nicht als vollkommene, sondern als der vollkommenen zwar stark angenäherte, aber doch unvollkommene Verwandlung bezeichnen. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden Verwandlungsarten lässt sich überhaupt nicht ziehen. Maßgebend scheint mir aber zu sein, dass die beschriebenen Veränderungen allmählich während einer Reihenfolge von Larvenstadien vor sich gehen.

Es erscheint nothwendig, noch einige Angaben SCHMIDT's der Besprechung zu unterziehen. Auch er unterscheidet fünf Entwicklungsperioden, giebt aber (p. 175—176) an, dass die zweite »weit länger dauert als die erste, da sie eine große Zahl von Häutungen hindurch beibehalten wird«. Während derselben werden Fühler und Beine reducirt, die nach wenigen Häutungen sogar ganz verschwinden. Die jetzt abgeworfenen Chitinhüllen werden zur Verstärkung des Schildes benutzt. Wie viel Häutungen auf einander folgen, vermochte er nicht festzustellen (p. 177). — Es wäre dies aber interessant gewesen, eben so wie Abbildungen über das allmähliche Verschwinden von Fühlern und Beinen. Ich konnte bei den von mir untersuchten Arten ein solches nicht konstatiren, sondern fand immer das als zweites beschriebene Larvenstadium ganz ohne jene Gliedmaßen. Auch fand ich in dem Schilde des zweiten Stadiums immer nur eine, die Larvenhaut des vorhergegangenen Stadiums. Diese Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, dass auch das zweite Stadium nur von zwei Häutungen begrenzt ist, und dass wir inclusive der gleich nach der Geburt erfolgenden Häutung

nur fünf solche bei den Coccidenmännchen zählen. Mehr waren von diesen Thieren bisher nicht bekannt, diese Anzahl findet sich aber auch bei den verwandten Aphiden und Psylliden¹.

Eben so spricht SCHMIDT (p. 176) bei den Weibchen von einer ganzen Reihe von Häutungen, welche durch die bedeutende Vergrößerung der Körpermasse nothwendig wird. Ich konnte aber bei den Weibchen derselben Art nie mehr als zwei Larvenhäute im Schilde finden und glaube, dass auch bei diesen nicht mehr als die typische Anzahl von Häutungen vorkommt. Die Beobachtungen sprechen dafür, dass die Larvenhäute in hohem Grade dehnbar sind, so dass erst bei einer bedeutenden Körperversgrößerung ein Sprengen und Abwerfen derselben (eine Häutung) erfolgt.

SCHMIDT selbst giebt (p. 177) an, dass das noch weiche Integument sich unter dem Drucke der hervorwachsenden Extremitätenanlagen derart dehnt, »dass es sich zapfenartig denselben anschmiegt, wie der Handschuh dem Finger«. Bezüglich dieser Angabe möchte ich bemerken, dass ich bei den von mir beobachteten Thieren die Chitinhaut des zweiten Larvenstadiums immer glatt über den darunter befindlichen ersten Anlagen der Beine liegend fand. Dieselbe bildete nie eine Ausstülpung, welche nur an der darunter befindlichen Haut des folgenden Larvenstadiums erfolgte.

Bei seinen zahlreichen Erörterungen über den Zweck der Verwandlungsvorgänge macht SCHMIDT auch (p. 182) die Bemerkung, dass die Metamorphose der Weibchen »nach dem Eintritt in das Larvenstadium abgebrochen wird, habe darin seinen Grund, dass diese Entwicklungsperiode für die Ausübung des Fortpflanzungsgeschäftes die günstigsten Bedingungen bietet«. Um kein Missverständnis aufkommen zu lassen, möchte ich daran erinnern, dass das nach mehreren Häutungen auftretende Stadium der Coccidenweibchen, in welchem dieselben ihre Eier ablegen, als Imaginalstadium zu bezeichnen ist. Bei vielen Insekten mit unvollkommener Verwandlung ähnelt dasselbe ganz den vorausgegangenen Larvenstadien, so namentlich bei den ungeflügelten Weibchen der Aphiden, ist aber desshalb nicht mit diesen, welche noch keine Eier ablegen, resp. Junge gebären, zu verwechseln.

Die Auseinandersetzungen über den Zweck der zwei Puppenstadien etc. werden übrigens überflüssig, wenn man, wie dies oben geschieht, die einzelnen Entwicklungsstadien als Larvenstadien ansieht, während welcher allmählich die Umwandlung in das vollkommene Insekt erfolgt. Diese Umwandlung ist hier, durch verschiedene Umstände be-

¹ Vgl. unter Anderem meine Abh. über *Chaetophorus populi* (Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XLVIII. 1884) und über die Anatomie der Psylliden.

dingt, eine vollständigere als gewöhnlich bei den Insekten mit unvollkommener Verwandlung; sie geht aber, wie bei denselben allgemein, allmählich und wie bei Aphiden und Psylliden nach meinen Beobachtungen während einer Zahl von vier Larvenstadien vor sich und ist durch Übergänge mit der typischen unvollkommenen Verwandlung verbunden. Die Bewegungslosigkeit kann nicht das unterscheidende Merkmal zwischen Larve und Puppe sein, da sie auch den Larven der Weibchen zukommt, und der Mangel einer Nahrungsaufnahme nicht, weil wir sonst alle vier Larvenstadien der zweigeschlechtigen Generation der Pemphiginen als Puppen bezeichnen müssten. Die Gesamtheit der Veränderungen sollte aber aus den anderen angeführten Gründen nicht als unterscheidendes Merkmal genommen werden.

II. Hautabsonderungen. Bildung des Rückenschildes der Cocciden.

Einzellige Hautdrüsen sind bei den Cocciden sehr verbreitet und schon von CLAUS¹ und T.-TOZZETTI² zum Gegenstand der Untersuchung gemacht worden. Ihre Absonderungsprodukte haben bekanntlich eine sehr verschiedene Form und Beschaffenheit und sind auch von T.-TOZZETTI studirt worden. Die Mannigfaltigkeit derselben ist viel größer als bei den Aphiden³ und selbst bei den Psylliden⁴. Mannigfaltig ist auch ihre Verwendung. Am häufigsten bedecken sie das Thier oder seine Eier und dienen so als Schutzmittel.

Ich habe bloß die Bildung des Rückenschildes bei *Aspidiotus nerii*, *zonatus*, *spurcatus* und bei *Leucaspis pini* verfolgt. Die eben aus dem Ei geschlüpften Larven zeigen noch keine Wachsabsonderung. Später tritt dieselbe auf und zwar zuerst am hinteren und vorderen Rande, bald aber an der ganzen Peripherie des Körpers. Man findet meist bloß ganz dünne Fäden, welche gewellt, gekräuselt, oder selbst zickzackförmig gebogen erscheinen (Fig. 2). Bei *Leucaspis pini* fand ich am Rande des Körpers auch dickere gerade Fäden, welche ein sehr enges Lumen in der Mitte zeigten. Diese Fäden verfilzen sich mit einander und bilden so das Schild, welches meist viel größer ist, als der Körper und demselben eng anliegt. Merkwürdig ist, dass jene Fäden sich zu einem so dichten Gewebe verfilzen, wie es thatsächlich dasjenige des Schildes ist. Einige Aufklärung hierüber scheint Fig. 2 mit dem zickzackförmigen Verlauf der »Wachsfäden« zu geben. Das

¹ Zur Kenntniss von *Coccus cacti*. MÜLLER'S ARCHIV 1859.

² Studi sulle cocciniglie. 1867.

³ Vgl. meine Arbeit »Zur Anatomie der Aphiden« in den Arbeiten a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. IV. 1882.

⁴ Die Anatomie der Psylliden. Diese Zeitschr. Bd. XLII. 1885.

Schild (Fig. 4 A) ist meist von weißer oder grauer Farbe und recht dünn. In den dünnsten, den Randpartien kann man die einzelnen Fäden verhältnismäßig gut ausnehmen; gegen die Mitte zu ist dies viel schwieriger, man findet hier zwischen den dicht liegenden Fäden Luftblasen und auch Fremdkörper eingeschlossen (Fig. 4 B). Das Wachstum des Schildes erfolgt mit dem Größerwerden der Larven an der Peripherie, am stärksten, wie es scheint, hinten. Die ersten zwei Larvenhäute findet man, wie übrigens schon T.-TOZZETTI angiebt, unter oder besser im Rückenschilde, indem sie nach innen mit einer dünnen Schicht von Fäden bedeckt sind. Auch unter den Thieren findet sich meist ein ganz dünnes Häutchen, welches an der Unterlage haften bleibt, wenn man das Thier abhebt.

Nach dem Gesagten erscheint es nicht ganz richtig, wenn SCHMIDT als charakteristisch für das erste Larvenstadium das Fehlen des Schildes (p. 174) angiebt. Denn die von diesen Larven, wenn auch nicht gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, so doch später abgesonderten Wachshaare bilden nach der Festsetzung das Schild. Bei der Häutung dieser Larve muss er schon gebildet sein, da sich die betreffende Larvenhaut unter einer nicht unbedeutenden Schicht von verfilzten Wachsfäden befindet. Diese und nicht, wie T.-TOZZETTI anzunehmen scheint (p. 13), die erste Larvenhaut beginnt die Bildung des Schildes. Etwas weiter nach innen folgt dann die größere zweite (beinlose) Larvenhaut, welche durch eine dünne Wachsfädenschicht von jener gesondert und auch nach innen davon bedeckt ist. Weitere Larvenhäute finden sich nicht im Schilde und es mag dies darin seine Erklärung finden, dass weiterhin die Wachssekretion abnimmt und das Schild nur an der Peripherie an Größe zunimmt. Da die folgenden Larvenhäute nicht mehr durch Wachssekret am Schilde befestigt werden, verlieren sie sich meist und sind unter dem Schilde nicht zu finden.

Zu SCHMIDT's Fig. 6 möchte ich bemerken, dass ich bei den von mir untersuchten Arten die Wachsdrüsen nie in so regelmäßiger Weise angeordnet gefunden habe. Ich fand dieselben sowohl bei frischen als gefärbten Exemplaren als helle resp. bräunlichroth gefärbte Zellen, welche sich durch ihre bedeutendere Größe von den übrigen Hypodermiszellen unterschieden.

Das Analsegment der Weibchen und Larven der Cocciden ist bekanntlich meist hinten mit verschiedenen Chitinbildungen versehen (Fig. 16). Dorsal fand ich in ihm bei *Aspidiotus nerii* und anderen Arten ziemlich nahe dem hinteren Rande den After, während auf der Bauchseite in größerer Entfernung vom hinteren Rande die als quere Spalte auftretende Geschlechtsöffnung sich befindet. Bogenförmig um-

geben dieselbe rechts und links je eine Chitinleiste, welche an einigen Stellen sich erweitern und eine mehr oder minder große Zahl punktirter Felder umschließen, über welche schon vielfache Vermuthungen ausgesprochen worden sind. Ich fand schon an frischen, ganz sicher aber an gefärbten Individuen, an den betreffenden Stellen eine größere Anzahl von schlauchförmigen Hypodermiszellen, welche zusammen einen halbkugeligen Vorsprung in die Leibeshöhle hinein bildeten. Da dieselben viel zahlreicher waren als jene Felder, so scheinen mehrere derselben in je einem Felde auszumünden. Auf punktirte Felder münden ja auch die Wachsdrüsen der Aphiden aus. Die Kerne jener Zellen liegen auch bei unseren Thieren in ihrem abgewendeten, etwas verdickten Ende. Nach dem Auseinandergesetzten ist es wohl ziemlich sicher, dass wir es hier auch mit einer Art von Wachsdrüsen zu thun haben, wenn auch ihre Aufgabe nicht aufgeklärt ist. T.-TOZZETTI spricht übrigens bei einigen Arten (p. 23) von »peli della papilla genitale«, die auf einem Chitinschild oder -Ring stehen, die aber auch chitiner Beschaffenheit zu sein scheinen. Bei *Aspidiotus nerii* spricht er (p. 27) von Poren, die um die Analöffnung am Rücken des Thieres liegen. Er meint vielleicht die oben erwähnten Chitinbildungen, die aber, wie ich mich ganz sicher überzeugen konnte, nicht am Rücken, sondern an der Bauchseite um die Genitalöffnung liegen.

III. Tracheensystem der Cocciden.

BURMEISTER¹ behandelt schon das Tracheensystem der Cocciden und auch T.-TOZZETTI² macht einige diesbezügliche Bemerkungen, auf welche sich SCHMIDT³ beruft. Die folgende genaue Beschreibung dürfte trotzdem nicht überflüssig sein.

Ich habe das Tracheensystem vorzüglich an den jungen Larven einer (noch unbeschriebenen?) *Lecanium*art von den Ästchen von *Populus alba* (Prater: Krieau) untersucht, fand es aber auch bei den anderen Arten, so *Aspidiotus nerii* und *spureatus* und bei den männlichen Larven von *Aspidiotus zonatus* und *Leucaspis pini*, dem zu schildernden Befunde vollkommen entsprechend.

Es sind, wie bekannt (Fig. 49), jederseits nur zwei, nämlich die beiden thorakalen Stigmen vorhanden, von welchen sich das erste an der Grenze von Pro- und Mesothorax, das zweite im Metathorax befindet. Sie liegen an der unteren Fläche des Körpers, die also der Unterlage nicht fest anhaften kann und führen in je einen ganz kurzen,

¹ Handbuch der Entomologie. T. I und II.

² Studi sulle cocciniglie. p. 42—43.

³ Anatomie des männl. *Aspidiotus nerii*. p. 186—187.

sich bald mehrfach theilenden Tracheenstamm. Ein Ast des ersten Stammes verläuft am Rücken des Thieres nach hinten und verschmilzt mit dem einen Schenkel eines vom zweiten Stamme entspringenden und sich weiterhin gabelnden Astes, dessen anderer Schenkel am Rücken nach hinten läuft und endlich, indem er sich gegen die Mittellinie wendet, mit dem entsprechenden Aste der anderen Seite verwächst. Wir haben hier offenbar die den Längsstämmen am Rücken der verwandten Insekten entsprechenden Gebilde vor uns.

Auch zwei der bei den Aphiden, Psylliden etc. von mir beschriebenen Querkommissuren des Thorax, welche von den Stämmen aus an der Unterseite des Thieres verlaufen, sind hier vorhanden. Vom ersten Tracheenstamme geht noch ein Tracheenast aus, welcher seitlich oben gegen das Auge verläuft, und weiter gegen die Mittellinie zu einer, der zum Mundgerüst und von hier in die Antenne geht. Von dem ersten Stamme aus läuft auch ein Ast in das erste und ein anderer in das zweite Bein jeder Seite, während das dritte Bein vom zweiten Stamme aus versorgt wird. Von diesem Stamme aus verlaufen außerdem noch zwei starke Tracheenäste auf der Unterseite bis gegen das hintere Körperende, ohne mit einander in Verbindung zu treten. Diese Äste haben die Aufgabe der ventralen Äste der Abdominalstigmen bei den verwandten Insekten übernommen. Wir finden also das Tracheensystem der Cocciden, wohl im Zusammenhang mit ihrer Anpassung an die parasitische Lebensweise, namentlich in der Zahl der Stigmen bedeutend reducirt.

An den Stigmen der Cocciden (Fig. 20) fand ich eine ähnliche Einrichtung, wie ich sie bei den Psylliden beschrieben habe. Ich untersuchte dieselbe an im Ganzen gefärbten Individuen von *Lecanium hesperidum* und *aceris*. Die Stigmen liegen, wie schon erwähnt, an der Unterseite des Körpers. Es sind kleine der Länge nach gerichtete Spalten, in welchen kleine Chitinfortsätze sich vorfinden, wie sie auch auf der umgebenden Haut stehen. Diese Chitinbildungen verengern das ohnedies unbedeutende Lumen des Stigmas noch mehr, und stellen so eine Art Verschluss her. Andererseits findet man an der nach innen gewendeten Längsseite des Stigmas einen aus zahlreichen Fasern bestehenden breiten und manchmal wie in zwei Hälften zerfallenen Muskel angesetzt, dessen anderes breiteres Ende sich in einem Bogen unweit an der Hypodermis festheftet. Nach ihrer ganzen Bildung kann diese Vorrichtung nur dazu dienen, das Stigma, welches durch die Elasticität seiner Chitinwandungen zusammengepresst wird, zu öffnen.

IV. Zur Kenntnis der Geschlechtsorgane und ihrer Entwicklung bei den Cocciden.

LEUCKART, HUXLEY, CLAUS und Andere haben den Geschlechtsapparat besonders der Coccidenweibchen schon behandelt. T.-TOZZETTI und SCHMIDT machen darüber Mittheilungen. Im Folgenden gebe auch ich einzelne Daten.

Von *Leucaspis pini* habe ich aus einer ziemlich großen weiblichen Larve die Eierstöcke mit ihren Ausführungsgängen herauspräparirt (Fig. 43). Ich fand an den Eileitern eine große Anzahl ganz kurzer Eiröhren, welche an der Spitze des Eileiters am weitesten in der Entwicklung fortgeschritten, gegen die Vereinigungsstelle der beiden Eileiter zu dem dicken Eiergang immer kleiner werden und endlich als kaum merkliche Vorwulstungen des Eileiters erscheinen. Aber selbst die in der Entwicklung am meisten vorgeschrittenen von diesen Eiröhren bestanden lediglich aus dem gestielten Endfache, welches vier ziemlich große Zellen enthielt, wovon drei sich wahrscheinlich später zu den in dieser Zahl vorkommenden Einährzellen, die vierte aber zu dem einzigen in jedem Eifache vorkommenden Ei entwickeln.

Beim ausgebildeten Weibchen von *Aspidiotus nerii* fand ich an jedem Eileiter 15—20 Eiröhren mit mehr oder weniger weit ausgebildetem Embryo und rückgebildetem Endfach, dann eine Anzahl Eiröhren mit Endfach und noch kleinen sich ausbildenden Eiern, endlich eine große Anzahl gegen die Basis zu sitzender unausgebildeter, lediglich aus dem Endfache bestehender Eiröhren. Endfäden sind keine vorhanden, und die Eiröhren liegen nach allen Richtungen im Leibe selbst vor dem Gehirne ganz vorn, so dass der Körper ganz davon erfüllt erscheint. Im kugeligen Endfache findet man, wenn das Ei bereits in Ausbildung begriffen ist (Fig. 47), noch drei große ziemlich freiliegende Zellen, an welchen man nach Behandlung mit Essigsäure einen großen feinkörnigen Zellkern mit Kernkörperchen finden kann. Der Kern erscheint dabei dunkler als der hyaline Zellinhalt. Eine Verbindung dieser Einährzellen mit dem Ei durch einen Strang findet nicht statt. Sie werden während der Ausbildung des Eies rückgebildet. Nicht allzu oft fand ich bei ganz ausgebildeten aber noch nicht in die Entwicklung eingetretenen Eiern noch verkümmerte, mit Körnchen und Kügelchen erfüllte Überreste desselben (Fig. 48).

Das ausgebildete Ei besitzt Chorion und Dotterhaut und ist ganz von ziemlich großen Dotterkörnern erfüllt, welche fast bis ganz an den Rand reichen, so dass die feinkörnige peripherische Protoplasmaschicht wenig hervortritt. Der Eikern ist dann nur mehr schwer nachzuweisen.

Bei der Behandlung zum Färben werden die Dotterkörnchen oft aufgelöst und man findet dann die betreffenden Eier von einem schwammigen Körper, dem übrig gebliebenen Protoplasma erfüllt. Dieses, so wie der Kern erscheinen feinkörnig und bräunlich, während das Kernkörperchen intensiv roth gefärbt erscheint.

Die Eier der von mir darauf untersuchten Coccidenarten, so *Aspidiotus nerii*, *Lecanium hesperidum* und *Leucaspis pini* sind ohne Schwänzchen am hinteren Eipole und während ihrer Ausbildung wächst kein Fremdkörper vom Eiröhrenepithel in dieselben, wie dies bei den Aphiden und Psylliden der Fall ist. Es fehlt daher hier der sonst bei den Phytolithires vorkommende Pseudovitellus.

METSCHNIKOFF¹ beschreibt allerdings auch für diese Thiere, aber in von der sonstigen abweichender Weise diesen Körper. Es würden sich nach ihm bei *Aspidiotus nerii* im Dotter einige Zellen differenziren, welche Anfangs ungefärbt, bald eine sie auszeichnende braune Färbung gewinnen. Sie liegen zerstreut und erfahren später eine rückschreitende Metamorphose, indem sie ihren Kern verlieren und sich mit schwarzen Körnchen füllen, die sich später im ganzen Körper des Embryo verbreiten, nachdem die Zellen mit einander verschmolzen sind. Auch der gelblich gefärbte Dotter nimmt später eine von der früheren verschiedene Form an, indem er sich zum Theil durch einen festeren Zustand und eine gelbere Färbung auszeichnet. Die Körnchen verschmelzen zu einer Masse, in der Spalten auftreten und die Überreste derselben verstreuen sich in Form feiner Körnchen im ganzen Leibe. Als Eigenthümlichkeit in der Entwicklung von *Aspidiotus* hebt METSCHNIKOFF weiter hervor, dass die Bildung des Fettkörpers, welche bei *Aphis* so frühe anfängt, hier außerhalb der Grenzen des embryonalen Lebens fällt.

Die Entwicklung von *Aspidiotus* verläuft im Wesentlichen wie diejenige der Aphiden; man kann ähnliche und viel zahlreichere Stadien unterscheiden, als METSCHNIKOFF und T.-TOZZETTI abbilden. Pseudovitellus konnte ich aber keinen finden. Was METSCHNIKOFF auf Fig. 7 als erste Repräsentanten der verstreuten Zellen desselben betrachtet, sind vielleicht Ansammlungen feiner Dotterkörnchen. Nach Bildung des Keimstreifens und der gleich darauf folgenden Abspaltung des Mesoderms treten allerdings bald im ganzen Körper, zuerst aber im Nacken, vereinzelte Zellen auf, welche sich von der hellgelben Dottermasse oft schwer abgrenzen lassen, sich aber von derselben durch ihre dunklere, gelbe oder die später allgemeiner werdende bräunliche Farbe unterscheiden. Der graue Zellkern ist Anfangs unter den kleinen, hell gefärbten Körnchen

¹ Embryologische Studien an Insekten. Diese Zeitschr. Bd. XVI. 1866. Separat p. 82 f.

deutlich wahrzunehmen, während er später meist (bei Beobachtung des frischen Objektes) von den dunkleren Fetttröpfchen verdeckt wird. Ein Schwarzwerden und Zerstreuen dieser Zellen im Körper konnte ich nicht wahrnehmen, dagegen kann man, abgesehen von ihrem für den Charakter als Fettzellen sprechenden Aussehen, den Zusammenhang derselben mit dem Fettkörper der Larven und ausgebildeten Thiere nachweisen. Jenes von METSCHNIKOFF beschriebene Verhalten scheint also ein krankhaftes der von ihm für Zellen des Pseudovitellus angesehenen Fettkörperzellen gewesen zu sein. Auch T.-TOZZETTI spricht kurz die Meinung aus, dass METSCHNIKOFF Fettzellen als sekundären Dotter der Cocciden ansieht und giebt diesbezügliche Abbildungen Taf. 7 Fig. 44 u. 46. Der Autorität METSCHNIKOFF's gegenüber schien mir aber diese ausführlichere Auseinandersetzung angezeigt.

Die männlichen Genitalien und ihre Entwicklung¹ habe ich theilweise bei *Aspidiotus zonatus*, theils an Zerzupfungspräparaten, theils an durchscheinenden ganzen gefärbten Thieren studirt. Bei Larven des zweiten gezeichneten Stadiums (Fig. 10) findet man mehrere rundliche Hodenschläuche, welche eine große Anzahl Ballen von Samennutterzellen enthalten. Man findet weiter von der Genitalöffnung aus eine Einstülpung der Hypodermis, welche an der Spitze zwei ziemlich dicke Röhren: die zu den Hodenschläuchen verlaufenden Samenleiter entsendet.

Bei Larven des folgenden Stadiums (Fig. 11) zeigen die Hodenschläuche kein wesentlich anderes Aussehen. Jene Einstülpung der Hypodermis ist aber größer geworden, ihre Basis ist bis an den hinteren Körperrand gerückt, und die schon bedeutend längeren Samenleiter vereinigen sich zu einem gemeinsamen Samengang, der an der Spitze in jene Einstülpung mündet. Um Samenleiter und Samengang ist Muskulatur angedeutet und über der Einstülpung verläuft der dünne und schon in Degeneration begriffene Enddarm zu dem After. Die Hypodermiseinstülpung zeigt gegen die Spitze zu stark verdickte Wandungen, aus welchen sich das Körperende mit den Genitalanhängen differenzirt. Dies erinnert sehr an die Psylliden, wo die äußeren Genitalien in einer Hypodermeinstülpung sich ausbilden.

Diese Partie erscheint in dem folgenden Larvenstadium (Fig. 12) weiter ausgebildet als im Ganzen konische Vorragung am hinteren Körperende. In dieselbe reicht der jetzt noch bedeutend längere Samengang hinein, so wie auch der Enddarm in die Basis derselben tritt. Ich konnte jetzt bei einzelnen Exemplaren leicht die Zahl der Hodenschläuche

¹ Vgl. damit das darüber von mir bei den Aphiden (Entwicklungsgesch. der Aphiden) und Psylliden (Anatomie der Psylliden) Gefundene.

auf vier bestimmen, von welchen je zwei an ihrer Basis zusammenhängen, so den Hoden der betreffenden Seite bildend, der in den Samenleiter mündet. Ob die beiden Hoden durch einen queren Gang wie bei den Aphiden mit einander verbunden sind, konnte ich nicht konstatieren. Die Haut der Hodenschläuche ist deutlich zu erkennen; an der sich verjüngenden Spitze des Schlauches verdickt sich dieselbe und scheint hier noch undifferenzierte Samenzellen zu enthalten. Die Zellen der auf einander geschichteten Samenballen haben jetzt bereits Samenfäden zur Ausbildung gebracht und Konvolute solcher erfüllen die Hodenschläuche.

Es scheinen hier die, wie man sich durch Zerdrücken überzeugen kann, in der Mitte zusammenhängenden Zellen der Samenballen durch endogene Theilung aus je einer Zelle der Genitalanlage entstanden zu sein, um unmittelbar die Samenfäden auszubilden, ohne dass sie sich früher noch getheilt hätten, wie dies bei Aphiden und Psylliden der Fall ist. Während wir bei diesen daher drei Generationen von Samennutterzellen zählen konnten, würden hier nur zwei solche vorkommen.

T.-TOZZETTI und SCHMIDT geben nur zwei Hodenschläuche überhaupt für die Coccidenmännchen an. Ich konnte bei mehreren Exemplaren namentlich reiferer Larven vier solche konstatieren. Bei jungen Larven ist mir dies nicht gelungen. Vielleicht erklärt sich dies und damit auch die erwähnten Angaben dadurch, dass bei jüngeren Larven die jederseitige Samenzellmasse noch nicht in zwei Hodenschläuche zerfallen ist, oder vielleicht überhaupt manchmal sich nicht theilt.

SCHMIDT giebt (p. 198) an, dass Anfangs der Ductus ejaculatorius in das Rectum münde und erst nach der Anlage des Penis sich die Ausführungsgänge des Darmtraktes und der Genitalorgane trennen; und ähnlich giebt T.-TOZZETTI für *Coccus*, *Dactylopius*, *Lecanium* (p. 18) an, dass Genitalorgane und Darm mit einer gemeinsamen Öffnung münden. Diese Angaben scheinen durch große Nähe der Ausmündungsstellen beider Organe hervorgerufen worden zu sein. So weit meine Beobachtungen reichen, kann ich sie aber nicht bestätigen. Weiter sagt SCHMIDT (p. 179), dass im ersten Puppenstadium (also meinem dritten Larvenstadium) die Analöffnung sich ziemlich in der Mitte des vorletzten Segmentes auf der ventralen Fläche befinde. Bei den von mir untersuchten Arten ist dies nicht der Fall. Während SCHMIDT die Anlage des Penis erst im letzten Stadium konstatierte, konnte ich an ganz gefärbten Thieren bereits im vorhergehenden Stadium eine diesbezügliche Hypodermeinstülpung (Fig. 44) vom Körperende aus finden, über welcher der Enddarm verläuft. Die Bildung der Genitalien wird bei *Aspidiotus nerii* wahrscheinlich wie bei den von mir untersuchten Arten er-

folgen. Dann kann aber auf dem betreffenden, dem dritten Larvenstadium, der After nicht ventral liegen, da, so viel mir bekannt ist, bei Insekten der After immer dorsal von der Genitalöffnung liegt.

Bei den im Wesentlichen zu bestätigenden Angaben SCHMIDT's über die Bildung der Samenfäden ist eine Rücksichtnahme auf die diesbezüglichen Arbeiten BÜTSCHLI's und v. LA VALETTE's zu vermissen.

V. Andere Organsysteme der Cocciden.

Das Nervensystem der Cocciden, besonders das Gehirn, ist klein und verkümmert. Bei den unter Schildern lebenden Thieren werden oft sogar die einfachen Augen, nachdem sie den Zweck erfüllt haben, den Thieren beim Aufsuchen eines passenden Aufenthaltsortes zu dienen, rückgebildet. Nicht so bei den schildlosen Arten der Gattung *Lecanium*, wo die einfachen Augen seitlich vorn am Körper sitzen. Ihre Entfernung von dem etwa im ersten Drittel des Körpers vor dem Mundgerüst gelegenen Gehirne ist sehr groß und die Verbindung wird durch einen entsprechend langen, seitlich vorn zum Gehirn tretenden Nerven hergestellt (Fig. 15).

Bei den Männchen ist, im Zusammenhange mit der größeren Ausbildung der Sinnesorgane, das Gehirn mehr entwickelt. Sein Bau scheint jenem der Aphiden und Psylliden im Wesentlichen zu entsprechen, so weit man dies auf Präparaten der ganzen gefärbten Thiere wahrnehmen kann. Beim letzten Larvenstadium findet man oft, dass der Rindenbelag der Seitenlappen nach hinten einen bedeutenden Vorsprung bildet, der wohl nur durch die Lagerung der umgebenden Organe (Muskeln) verursacht wird. Bei den ersten Larvenstadien kann man seitlich am Kopfe hinter den Antennen jederseits ein kleines einfaches Auge erkennen, welches später verschwindet. Bei den späteren Stadien bilden sich statt jener immer mehr vier zwar auch einfache, aber verhältnismäßig große Augen aus, von welchen zwei neben einander auf der unteren Kopffläche, die anderen zwei aber seitlich am Kopfe, etwas mehr nach oben gerückt erscheinen. Ich fand sie vom gewöhnlichen Bau. An frischen Larven sind diese Augen als große hellviolette, später kleinere dunkelviolette Flecke zu erkennen (Fig. 5—7) und auf gefärbten Präparaten findet man, dass sie durch Verdickung und Differenzirung der Hypodermis an den betreffenden Stellen zur Ausbildung kommen. Kleiner und dunkler werden jene violetten Flecke, da die betreffenden hohen Hypodermiszellen später sich mehr zusammen und in den Körper hineindrängen, indem sie sich zu den kugeligen Augen differenziren.

SCHMIDT bespricht auch das Nervensystem und die Augen des Männchens von *Aspidiotus nerii*. Er erwähnt hierbei (p. 194), dass von den

vier einfachen Augen derselben zwei seitlich, die anderen beiden aber etwas weiter hinten stehen und nach oben blicken. Es war aber schon T.-TOZZETTI bekannt, dass diese zwei Augen an der unteren Kopffläche sitzen und also nach unten sehen.

Der Saugapparat verhält sich bei den Cocciden ganz so, wie ich ihn für die Aphiden beschrieben habe, wesshalb ich dorthin verweisen kann. Die Irrthümlichkeit der Angaben WEDDE's in seinen »Beiträgen zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels« (Arch. f. Naturgesch. Bd. LI. 1885) habe ich bereits in einem kleinen Aufsätze: »Der Saugapparat der Phytophithires« im Zool. Anzeiger nachgewiesen. Nur dass an der Basis der Unterlippe die Haut durch Einstülpung einen ähnlichen, aber viel größeren Sack bildet, wie bei den Psylliden. In diesem schon von MARK¹ beschriebenen Sacke liegen die Stechborsten oder sie sind in das Pflanzenparenchym versenkt. Wohl in Folge dessen findet man bei den späteren Larvenstadien die »retortenförmigen Organe« gewöhnlich nicht so stark gewunden, wie bei den ganz jungen Larven.

Der Verdauungsapparat verhält sich im Wesentlichen so, wie er von MARK beschrieben wurde. Im Zusammenhang mit meinen andern diesbezüglichen Beobachtungen habe ich aber die Darmverschlingung näher untersucht. Ich fand (Fig. 44) etwas abweichend von MARK, dass sowohl das Ende des Ösophagus, als der Anfang des Mitteldarmes, welche diese Schlinge bilden, in derselben Weise eingedreht erscheinen. Beide sind mit einander verwachsen und beschreiben eine Schraubenlinie, deren Drehungsrichtung in der Mitte sich umkehrt. Diese Verschlingung muss also auf dieselbe Weise, wie bei den Psylliden entstanden sein, indem sich nämlich jene beiden Partien des Darmes eng an einander gelegt haben und verwachsen sind, worauf von der Mitte der verwachsenen Partie aus die Eindrehung nach einer Seite erfolgte. Erst hierauf konnte die Verwachsung mit dem Anfangsstücke des Rectums vor sich gehen.

VI. Tracheensystem der Chermetiden.

Das Tracheensystem dieser Thiere erinnert ziemlich stark an jenes der Aphiden. Bei einer jungen Larve von *Chermes abietis*, deren Fettkörper großentheils ausgepresst war, fand ich die folgenden Verhältnisse.

Es sind jederseits (Fig. 24) acht Stigmen vorhanden und zwar eines an der Grenze von Pro- und Mesothorax, eines am Vorderrande des Metathorax und sechs an den ersten sechs Abdominalsegmenten. Von ihren kurzen Stämmen verlaufen ziemlich starke Tracheenäste am Rücken

¹ Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIII. 1877.

gegen die Mittellinie, wo sie sich (mit Ausnahme des ersten und letzten) gabeln und so mit einander in Verbindung treten. Es entstehen dadurch zwei am Rücken im Zickzack vom ersten bis zum letzten Stamme reichende Längsstämme. Vom ersten Stamme geht außerdem ein Ast aus, der am Rücken verlaufend in die Antenne führt, weiter ein Ast, der bald in drei Theile zerfällt, von welchen einer am Rücken gegen das Auge verläuft, während die zwei anderen, an der Bauchseite sich hinziehend, mit entsprechenden Ästen der anderen Seite Querkommissuren bilden, von denen die erste in nach vorn gewendetem Bogen Prothorax und Basis des Vorderkopfes, die zweite aber in nach hinten gekehrtem Bogen den Mesothorax durchzieht. Besondere Äste versorgen vom ersten Stamme aus die ersten beiden Beine. Ein ähnlicher Ast des zweiten Stammes geht zum dritten Beine. Von diesem Stamme geht endlich noch ein Ast aus, welcher weiterhin in einen langen, nach rückwärts und einen anderen am Bauche verlaufenden Theil zerfällt, der mit einem ähnlichen Aste der anderen Seite eine dritte, in einem nach rückwärts gewendeten Bogen Metathorax und die ersten Abdominalsegmente durchlaufende Querkommissur bildet. Von derselben gehen ziemlich zahlreich ganz dünne Tracheenästchen ab. Eine quere Verbindung der beiden Rückenäste des letzten abdominalen Stigmenpaares konnte ich hier nicht konstatiren.

Bei *Phylloxera quercus* untersuchte ich ebenfalls Larven bezüglich des Tracheensystems (Fig. 22). Ich fand auch hier im Thorax die bekannten zwei Stigmenpaare. Im Abdomen aber solche nur in den fünf ersten Segmenten. Rückenäste derselben bilden auch hier zwei zickzackförmig verlaufende, hinten aber auch mit einander durch eine Querkommissur verbundene Längsstämme. Die drei bei *Chermes* gefundenen am Bauche verlaufenden Querkommissuren sind auch hier vorhanden, wenn die beiden nach rückwärts gewendeten Bogen auch ganz flach sind. Vom metathorakalen Stamme geht endlich auch hier ein seitlich nach rückwärts verlaufender Ast aus. Vom ersten thorakalen Stamme gehen Tracheenäste nach vorn in den Kopf und zum Vorderkopf. Von diesem Stamme aus werden auch die ersten zwei Beine versorgt, während das dritte vom zweiten aus mit Tracheen versehen wird.

Im Allgemeinen erscheint das Tracheensystem der Chermetiden durch Verringerung der Stigmenzahl und einige andere Merkmale demjenigen der Cocciden genähert.

VII. Zur Kenntnis der Geschlechtsorgane der Chermetiden.

Bei im Ganzen gefärbten weiblichen Larven der geflügelten Generation von *Chermes abietis*, die dem allgemeinen Aussehen nach

dem vierten Larvenstadium anzugehören schienen, konnte ich die Genitalanlage ziemlich gut verfolgen. Jederseits liegt im Abdomen ein langgestrecktes Ovarium (Fig. 23), an welchem ich bei mehreren Individuen nahe an zwanzig Eiröhrenanlagen zählen konnte, die ähnlich wie bei den Cocciden an der Spitze des Ovariums in der Entwicklung etwas weiter fortgeschritten waren. Sie bestanden bloß aus den Endfächern und ihr flaches Epithel umgab einen Inhalt von in der Mitte zusammenstoßenden Einähr- und Eizellen. Als dünne, von kleinen Zellen gebildete Röhre verläuft vom Ovarium der jederseitige Eileiter ziemlich weit nach hinten bis zu der von der Hypodermis des Körpers an der Unterseite gebildeten Anlage der accessorischen Geschlechtsorgane, an der er sich seitlich inserirt.

Die aus diesen Larven sich entwickelnden, im Herbst die Gallen verlassenden geflügelten parthenogenetischen Weibchen von *Chermes abietis* treten in zwei Farbenvarietäten auf: es gibt hell gelbliche und ganz dunkle, fast schwarze. Sie enthalten eine heiläufig der obigen entsprechende beschränkte Anzahl von Eiröhren, welche neben dem Endfach ein eben erst angelegtes, ein halbwegs und ein ganz ausgebildetes Ei enthalten, welches letzteres hinten einen Chitinfortsatz trägt. Ich brachte sich öffnende Gallen, welche geflügelte Weibchen entließen, in ein Glas und beobachtete das Ablegen der Eier an die Nadeln des betreffenden Fichtenästchens in ein Häufchen, über welchem das entkräftete Thier starb, so diese noch nach dem Tode mit dem zusammengeschrumpften Hinterleib und den Flügeln schützend. Ähnlich fand ich auf den Bäumen im Freien diesen Vorgang. Die Entwicklung der Eier geht ähnlich wie bei den *Aphiden*, aber verhältnismäßig sehr langsam, etwa binnen eines Monates, vor sich.

Im Frühjahr findet man dann an den Triebspitzen große ungeflügelte Weibchen, welche auch in ihrer Körpergestalt sehr an die »Urmütter« der Pemphiginen erinnern (aber wahrscheinlich aus den im Herbst ausgeschlüpften Larven sich entwickelt und daher überwintert haben). Jedes Ovarium derselben besteht aus 30—40 Eiröhren ohne Endfaden mit großem Endfach und gewöhnlich zwei verschieden weit ausgebildeten Eiern. Die Einährzellen stoßen in der Mitte des Endfaches zusammen und von hier gehen Eistiele zu den Eiern. Von der Oberfläche erkennt man in den Einährzellen einen großen Kern mit Kernkörperchen. Am entwickelten Ei ist eine periphere Protoplasmaschicht zu erkennen und die Dotterkörnchen sind klein und rundlich. Am ausgebildeten Ei findet man hinten auch ein langes Stielchen, welches wegen seiner Länge eine Schlinge bildend hinter dem Ei in der Eiröhre liegt. Es besteht aus derselben chitinigigen Substanz, wie das Chorion

des Eies und weist nur an den beiden Enden Spalten auf. Die Eier werden von diesen Thieren an der Basis der jungen Triebe im Frühjahr in einem großen Haufen abgelegt. Sie sind von Wachssekret und manchmal auch der Leiche des daneben abgestorbenen Weibchens bedeckt, und erscheinen vermittels der langen Stielchen alle an einem Punkte der Unterlage angepickt zu sein. Wenn man auf so einen Haufen bläst, so erheben sich die Eier an ihren Stielchen, bleiben aber haften und fallen schließlich wieder in die alte Lage zurück. Die aus diesen Eiern kommenden Jungen begeben sich zu mehreren in den Blattwinkel je einer Nadel und sind alle zusammen die Begründer einer ananasähnlichen Galle, indem durch ihr Saugen das Anschwellen der größeren Partie der Nadel verursacht wird, diese angeschwollenen Partien sich aber alle zu jener Galle zusammenlegen. Die Ansicht, dass die Galle durch den Stich des Mutterthieres verursacht werde, erscheint mir nicht stichhaltig, da dieselbe nicht durch Anschwellen des Ästchens, sondern der einzelnen Nadeln gebildet wird, dieses aber nicht durch den Stich des entfernteren Mutterthieres, sondern der daran saugenden Larven hervorgerufen wird.

Über die Geschlechtsorgane von *Phylloxera quercus* und *vastatrix* hat neuerdings BALBIANI¹ in einer großen Arbeit Mittheilungen gemacht. Ich fand auf Schnitten durch *Phylloxera quercus* in kleinen Eiern an der Peripherie feinkörniges, im Centrum grobkörniges Protoplasma, ähnlich wie bei den verwandten Insekten. Auch in großen Eiern ist der Zellkern oft ganz leicht zu finden. In diesen zeigte mir auf Schnitten der Eiinhalt oft ein eigenthümliches Aussehen, indem kleine Hohlräume durch viereckige Massen von homogenem Aussehen und mit ausgezogenen Ecken begrenzt erschienen.

BALBIANI fand auch bei *Phylloxera quercus* und *vastatrix* an den Wintereiern hinten ein Stielchen und an der Basis desselben im Eiinhalt einen Fremdkörper, dessen Bedeutung er nicht erörtert, der aber wohl nichts Anderes, als die Anlage des Pseudovitellus ist, von dessen Stielchen jenes als Fortsetzung des Chorions erscheinendes Schwänzchen, ähnlich wie bei den *Psylliden*, sich ausgebildet hat. Übrigens erwähnt BALBIANI in einer Note, dass er jenen Fremdkörper auch bei *Cicadiden* (bei *Delphax* unter den *Fulgoriden*) gefunden hat. Ich konnte auf allerdings nicht besonders guten Schnitten durch *Phylloxera quercus* in den Eiern den Pseudovitellus nicht finden.

Bei *Chermes abietis* kann man an der Basis des erwähnten Schwänzchens im Eiinhalt den Pseudovitellus finden. In ziemlich weit entwickelten Eiern fand ich denselben als graulichen oder bräunlichen

¹ G. BALBIANI, Le *Phylloxera* du chêne et le *Phylloxera* de la vigne (Études d'Entomologie agricole). Paris, Gauthier-Villars, 1884.

Körper, der mehrere helle Zellkerne aufwies, daher aus mehreren Zellen verschmolzen sein musste. Jenes Schwänzchen am hinteren Eipole mag auch ähnlich wie bei den Psylliden entstanden sein. Seine bedeutende Länge hier mag auf eine besonders starke Sekretion der dasselbe absondernden Eiröhrenzellen zurückzuführen sein, wodurch es, in der Länge zunehmend, sich von dem Eiröhrenepithel abhebt und die beschriebene Schlinge hinter dem Ei bildet.

An ausgebildeten Thieren ist auch bei *Chermes* der Pseudovitellus oft schwer nachzuweisen, wie ja dies auch bei den Pemphiginen der Fall ist. Auf meinem Präparate gefärbter ganzer Larven des vierten Stadiums von der geflügelten Generation fand ich im Abdomen seitlich von Darm und wenig entwickelter Genitalanlage eine allerdings schwer abzugrenzende Masse großer Zellen, welche feinkörniger waren, als die umgebenden Zellen des Fettkörpers und wohl dem Pseudovitellus angehörten. Bei den im Herbst ausschlüpfenden Larven konnte ich von oben den Pseudovitellus besser wahrnehmen. Die seitlichen, hinten mit einander vereinigten Partien bilden je mehrere kleine Lappen. Beim Zerzupfen der großen Frühjahrsweibchen ist er wegen der zahlreichen Eiröhren nicht leicht unversehrt zu erhalten.

VIII. Andere Organsysteme der Chermetiden.

Bezüglich der Körpergestalt gilt für die Chermetiden im Allgemeinen das darüber bei den Aphiden Gesagte¹. Nur dass hier, ähnlich wie bei den Pemphiginen, durch weitere Anpassung an die parasitische Lebensweise die Körpergestalt vielfach stark umgebildet erscheint. Wie bei jenen die »Altmütter« fast halbkugelig erscheinen, eben so bei *Chermes abietis* die ungeflügelte Wintergeneration. Als Rückbildung ist auch die geringe Zahl von Antennensegmenten anzusehen. Während wir bei den Aphiden allgemein und auch, wenigstens bei den geflügelten Generationen der Pemphiginen, sechs Antennensegmente vorfinden, ist hier die Anzahl derselben oft geringer. Die ungeflügelten großen Weibchen von *Chermes abietis* haben drei Antennensegmente, und auch die geflügelte Generation nur fünf, wovon immer zwei basale sind. Und bei *Phylloxera quercus* finden sich sowohl bei den ungeflügelten als den geflügelten Thieren nur drei (wovon zwei basale) Antennensegmente. Die Abbildungen von BALBIANI zeigen dasselbe bei *Phylloxera vastatrix*.

Die Wachsdrüsen wurden für *Chermes* schon von CLAUS beschrieben. Sie ähneln in ihrer Vertheilung und Sekretion sehr den-

¹ Vgl. meine Arbeit: »Der Polymorphismus von *Chaetophorus populi*«. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. XLVIII. 1884.

jenigen der Pemphiginen. Ich will nur erwähnen, dass bei den Larven von *Chermes abietis* in einem Schilde oft nur wenige: vier bis fünf Sekretionszellen münden. Die Felder, in welche diese ausmünden, sind radial gestellt und zeigen konzentrische Kreise.

Das Nervensystem erscheint wie bei den Pemphiginen verkümmert. Die Augen weisen wie bei den ungeflügelten Thieren nur drei Kegel auf. Bei den geflügelten Thieren bilden sich vor diesen noch aus zahlreichen Kegeln zusammengesetzte Augen aus. Jene drei Kegel findet man bei den großen ungeflügelten Weibchen von *Chermes abietis* durch ziemliche Zwischenräume getrennt, so dass sie vielleicht als drei einfache Augen zu betrachten sind. Dem entsprechend findet man bei gefärbten großen Larven der geflügelten Generation einen besonderen, von dem zum zusammengesetzten Auge verlaufenden sich trennenden Nerv zu ihnen ziehend. Jeder dieser drei Kegel erscheint aber kugelig und auf der nach innen gewendeten Seite von Pigment umgeben, wie dies bei den einfachen Augen der Fall ist. Wegen der Kleinheit des Objektes konnte ich das nähere Detail dieses interessanten Verhältnisses leider nicht verfolgen.

Der Ernährungsapparat ähnelt sehr jenem der Aphiden. Der Saugapparat ist bei *Chermes abietis* und *Phylloxera quercus* so wie bei den Pemphiginen gebaut, nur etwas größer. Einmal fand ich ihn bei einem in reichlichem Wasser auf dem Rücken unter dem Deckgläschen liegenden, noch lebenden Individuum von *Phylloxera* in lebhaft zuckender Bewegung. Der mediane Theil wurde in kleinen Zeitintervallen nach vorn (mit Rücksicht auf das ganze Thier) gezogen, während die lateralen Partien in schwachen Zuckungen seitlich auswichen. Das Mundgerüst ist also durchaus nicht starr, wie man nach seiner ziemlich starken Chitinisirung wohl glauben könnte. Die Unterlippe ist auch hier dreigliedrig. Ein Merkmal endlich, welches den Aphiden nicht, wohl aber den Cocciden und Psylliden zukommt, findet sich auch hier, nämlich ein Stechborstensack, welcher an der Basis der Unterlippe durch Einstülpung der Hypodermis entstanden ist und dünne, aber ziemlich stark chitinisirte Wandungen zeigt. In demselben liegen die an einander haftenden sehr langen vier Stechborsten bei den Larven von *Chermes* eine 8-förmige Schlinge bildend.

Der Darmkanal entspricht in anatomischer und histologischer Beziehung jenem der Aphiden. Verwachsung ist bekanntlich keine vorhanden. Eine Annäherung an die Cocciden bedeutet die mehrlappige Speicheldrüse. Bei *Chermes abietis* erkennt man an ganzen gefärbten Thieren zwar meist nur zwei ziemlich gleich große Lappen, durch Zerzupfen von frischen Thieren kann man sich aber überzeugen, dass

meist drei Lappen vorhanden sind, welche durch ihre kurzen Ausführungsgänge zusammenhängen. Manchmal findet man zwei große und einen kleinen oder einen großen und zwei kleine Lappen. Bei *Phylloxera quercus* scheinen oft auch mehr als zwei Lappen in jeder Speicheldrüse vorzukommen.

Die einzelnen Lappen der Speicheldrüsen sind abgerundet bis kugelig und bestehen aus einer geringen Anzahl großer Zellen, deren Grenzen im frischen Zustande kaum zu erkennen sind, aber nach der Färbung meist hervortreten. Die Zellkerne erscheinen im frischen Zustande hellgrau, nach der Färbung roth und körnig, während der früher dunkelgraue feinkörnige Zellinhalt nach der Färbung meist röthlichbraun erscheint. Im frischen Zustande sind diese Lappen viel größer und enthalten ein ziemlich großes, heller erscheinendes Lumen. Nach dem Färben erscheinen die Lappen kleiner, indem dieses Lumen ganz zusammengeschrumpft ist.

Wien, 3. December 1885.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemein gültige Bezeichnungen.

<i>a</i> , Anus;	<i>er</i> , Eiröhre;	<i>oc</i> , Auge;
<i>al</i> , Antenne;	<i>fl</i> , Flügel;	<i>oe</i> , Ösophagus;
<i>d</i> , Dotter;	<i>hf</i> , Hautfalte;	<i>p</i> ₁ , erstes Beinpaar;
<i>de</i> , Ductus ejaculatorius;	<i>hs</i> , Hodenschlauch;	<i>p</i> ₂ , zweites Beinpaar;
<i>ed</i> , Enddarm;	<i>k</i> , Kern;	<i>p</i> ₃ , drittes Beinpaar;
<i>ef</i> , Endfach;	<i>lb</i> , Unterlippe;	<i>pe</i> , Penis;
<i>eg</i> , Eiergang;	<i>lh</i> ₁ , erste Larvenhaut;	<i>pr</i> , Protoplasma;
<i>el</i> , Eileiter;	<i>lh</i> ₂ , zweite Larvenhaut;	<i>st</i> , Stigma;
<i>enz</i> , Einährzellen;	<i>m</i> , Muskel;	<i>v</i> , Vulva;
<i>ep</i> , Epithel;	<i>md</i> , Mitteldarm;	<i>vd</i> , Vas deferens;
	<i>vk</i> , Vorderkopf.	

Tafel V.

Fig. 1. *A*, Schild einer mittelgroßen Larve von *Aspidiotus nerii* mit den zwei ersten Larvenhäuten, frisch von unten. Vergr. 80 (Ocular III, Objektiv 3 von HARTNACK).
B, Ein Stück vom Rande dieses Rückenschildes. Frisch. Vergr. 400 (III, 8 H.).

Fig. 2. Körperwand mit Wachsfäden einer männlichen Larve des zweiten Stadiums von *Aspidiotus zonatus*. Frisch. Vergr. 400.

Fig. 3. Erstes Larvenstadium von *Leucaspis pini*. Frisch von unten. Vergr. etwa 150.

Fig. 4. Zweites Larvenstadium des Weibchens derselben Art von unten. Dieselbe Vergr.

Fig. 5. Zweites Larvenstadium des Männchens dieser Art von unten. Dieselbe Vergr.

Fig. 6. Drittes Larvenstadium des Männchens dieser Art von unten. Dieselbe Vergr.

Fig. 7. Viertes Larvenstadium des Männchens dieser Art von unten. Dieselbe Vergr.

Fig. 8. Ausgebildetes Männchen von *Aspidiotus zonatus* Frfld. von unten mit derselben Vergr.

Fig. 9. *A*, Antennen-, *B*, Bein-, *C*, Flügelanlage vom zweiten Larvenstadium des Männchens von *Aspidiotus zonatus*. *D*, Flügelanlage vom dritten Larvenstadium des Männchens derselben Art. Alles nach ganzen gefärbten Thieren mit der Vergr. 400.

Fig. 10. Männliche Genitalanlage einer Larve des zweiten Stadiums derselben Art von unten. (Nicht vollständig.) Aus einem ganzen gefärbten Thier. Vergr. 400.

Fig. 11. Dasselbe von einer Larve des dritten Stadiums dieser Art. Vergr. 400.

Fig. 12. Dasselbe von einer Larve des vierten Stadiums dieser Art. Vergr. 400.

Fig. 13. Weibliche Genitalanlage einer mittelgroßen Larve von *Leucaspis pini*. Frisch. Vergr. 400.

Fig. 14. Darmverschlingung von *Lecanium hesperidum*. Frisch. Vergr. 400.

Fig. 15. Gehirn und Auge eines entwickelten Weibchens derselben Art. Aus einem ganzen gefärbten Thier. Vergr. 400.

Fig. 16. Analsegment von *Aspidiotus nerii* von unten. Rechts die Oberfläche, links die Wachsdrüsen eingezeichnet. Vergr. 400.

Fig. 17. Eiröhre mit Endfach und unausgebildetem Ei von *Aspidiotus nerii*. Frisch nach Behandlung mit Essigsäure. Vergr. 400.

Fig. 18. Eiröhre mit ausgebildetem Ei von derselben Art. Frisch. Vergr. 400.

Fig. 19. Tracheensystem der Cocciden von oben. Eine junge Larve einer noch unbeschriebenen *Lecanium*art von den Ästchen von *Populus alba*. Vergr. 240.

Fig. 20. Zweites rechtes Bruststigma sammt Tracheenstamm von oben. Ganzes gefärbtes Weibchen von *Lecanium hesperidum*. Vergr. 400.

Fig. 21. Tracheensystem einer jungen Larve von *Chermes abietis*. Frisch von oben. Vergr. 240 (III. 6. H).

Fig. 22. Tracheensystem einer Larve von *Phylloxera quercus* von oben. Vergr. 240.

Fig. 23. Weibliche Genitalanlage einer Larve des vierten Stadiums von *Chermes abietis*. Von unten aus einem ganzen gefärbten Thier. Vergr. 400.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Witlaczil Emanuel

Artikel/Article: [Zur Horphologie und Anatomie der Gocciden. 149-174](#)