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

Zur Kenntnis von Coccus cacti.

Von

Paul Mayer.

Mit Tafel 32.

Lebende Cochenille ist bisher, so viel mir bekannt, erst von einem einzigen neueren Autor anatomisch untersucht worden, nämlich von CLAUS[1]; und auch seine kurze Mittheilung darüber scheint ziemlich in Vergessenheit gerathen zu sein, wenigstens benutzen sie weder BLANCHARD[2] in seiner sonst verdienstlichen Zusammenstellung, noch TASCHENBERG[3]. Nun bot sich mir durch die Güte von CAMILLE VIGUIER, dem Director der Zoologischen Station in Algier, die Gelegenheit zum Studium lebenden Materiales[4],

[1] C. CLAUS, Zur Kenntnis von *Coccus cacti*. in: Würzburger Nat. Zeit. 1. Bd. 1860 pag. 150—154.

[2] RAPH. BLANCHARD, Les Coccidés utiles. in: Bull. Soc. Z. France 8. Vol. 1883 pag. 217 ff. Speciell über *Coccus cacti* pag. 281—302.

[3] E. L. TASCHENBERG, Die Insecten, Tausendfüßler und Spinnen. in: BREHM's Thierleben 2. Aufl. 4. Abth. 1. Bd. Leipzig 1880. *Coccus cacti* pag. 576—578.

[4] Die Thiere stammen aus dem »Jardin d'essai« in Algier; aus derselben Quelle bezog auch M. BÜSGEN in Jena vor einiger Zeit sein Material und machte mich freundlichst auf sie aufmerksam. Ich erhielt die Colonien im December 1891 und habe sie lebend bis zum März gehalten; sie waren den Winter über in einem bei Tage geheizten Zimmer. Da aber die Opuntie, auf welcher sie saßen, allmählich abstarb, und ein Versuch zur Übertragung auf eine hiesige Opuntie missglückte, so musste ich leider die Weiterzucht aufgeben.

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

so dass ich im Stande bin, unsere Kenntnis der in mancher Beziehung interessanten Schildlaus in einigen Punkten zu erweitern. Es liegt mir aber fern, hier eine erschöpfende Darstellung geben zu wollen.

Eine charakteristische Abbildung einer Colonie von *Coccus cacti* auf ihrer Nährpflanze findet sich bei Blanchard auf pag. 293; sie ist dem Werke von E. Blanchard über die Insekten entlehnt. Die Abbildung in Brehm hingegen kann ich nicht als gut bezeichnen[1]. Nach Blanchard scheinen die Entomologen darüber im Unklaren zu sein, ob die Weibchen lebendige Junge gebären oder Eier legen. Ich finde, beide Ansichten sind berechtigt: die Embryonen entwickeln sich im Mutterleibe völlig, werden aber mit der Eischale geboren und verlassen diese sowie die 1. Larvenhaut kurze Zeit darauf; später kriechen sie munter umher und machen auf ihrer Nährpflanze weite Wege, bevor sie sich festsetzen. Bei der Häutung wird die alte Haut von vorn nach hinten abgestreift. Die Larven der Männchen stecken, wie bekannt, in einem Sack, der wie gesponnen aussieht; hierüber unten pag. 513 Näheres.

In erster Linie dürfte bei der Cochenille die Frage nach dem Sitze des Farbstoffes (des carminsauren Alkalis) von Bedeutung sein. Diese hat bereits Claus in beinahe zutreffender Weise beantwortet, so dass ich nur wenig zu ergänzen habe. Er sagt, der »aus dem geöffneten Körper hervorquellende Saft verdankt seine Färbung großen Theils dem mit Carmin gefüllten Fettkörper, dessen Zellen nicht zu größeren lappenförmigen Massen vereinigt, sondern isolirt in der klaren Flüssigkeit des Blutes suspendirt sind«. Das ist nur in so fern nicht richtig, als der Fettkörper doch wie auch sonst bei Insecten allerlei Lappen bildet (Taf. 32 Fig. 1 und 2 *c.ad*). Die Zellen des Fettkörpers zeigen nach Claus einen deutlichen Kern, die »Carmin-

---

[1] Auch folgende Stelle des Textes passt absolut nicht zu meinen Erfahrungen: »Das Weibchen bettet seine Eier in dieselben [die weißen Ausschwitzungen] und lässt sie von ihnen allein beschützen, indem es selbst den Schnabel aus dem Stengel herauszieht und dann todt zur Erde fällt. Nach acht Tagen schlüpfen die Jungen aus und sehen der Mutter ähnlich . . . . .« Leider nennt Taschenberg seinen Gewährsmann nicht. Entweder also verhält sich die Cochenille nach Jahreszeit und Ort verschieden oder es giebt mehr als nur eine Art. Mir fehlt zur Erörterung dieser Frage die Litteratur. — Gut zur Abbildung im Brehm würde folgende Notiz von C. Liebermann (Über Coccerin aus lebender Cochenille. in: Ber. D. Chem. Ges. Berlin 19. Jahrg. 1886 pag. 328) stimmen: Der Cactus ist »auf den ersten Blick wie von dichten Schimmelvegetationen bedeckt, unter denen man erst bei genauerer Betrachtung die gleichfalls vollständig weiß überzogenen« Weibchen wahrnimmt.

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

tropfen sind membranlos von verschiedener Größe und Intensität der Färbung; die größeren besitzen einen centralen scharf umschriebenen Kern, der . . . nichts als die concentrirte Schicht darstellt und in Wasser eben so wie der hellere peripherische Saum allmählich zerfließt.« Auch dies ist nahezu richtig, nur möchte ich hervorheben, dass in jeder Zelle des Fettkörpers dicht um den centralen Zellkern herum lediglich kleinere farblose Bläschen liegen, während die größeren rothen die Peripherie einnehmen[1]. Zerzupft man ein Weibchen in Wasser mit etwas Chlorcalcium, so wird natürlich aus dem rothen carminsauren Alkali[2] das grau-grüne Kalksalz, indessen widerstehen manche Tröpfchen der Umfärbung sehr lang, ohne dass ich dafür irgend einen Grund habe auffinden können. Sie geben übrigens nicht nur diese, sondern auch die übrigen Reactionen auf Carminsäure, färben sich also mit Alaun mehr violett etc.

Ferner liegen die rothen Tröpfchen auch im Dotter der bald reifen Eier sowie in dem der Embryonen; dies meldet Claus gleichfalls. Bei den eben geborenen Larven ist die Farbe nicht nur im Rumpfe, sondern auch in den Beinen vorhanden, aber ebenfalls wohl ausschließlich im Fettkörper. Letzterer ist bei den Männchen wenigstens eben so umfangreich wie bei den Weibchen, aber er enthält vergleichsweise nur seltene rothe Tröpfchen, wodurch denn auch die hellere Färbung der ♂ sich genügend erklärt.

Abgesehen vom Fettkörper und Dotter ist kein einziges Organ roth gefärbt, also namentlich auch nicht Haut, Darm, Speicheldrüsen, Nierenschläuche und Blut[3]. Eben so wenig ist es

---

[1] Die »Kerne«, richtiger Krystalloide im Innern der Bläschen (nicht alle haben sie) lösen sich nicht in Wasser, wohl aber nicht nur in Alkalien, sondern auch in Säuren, sogar in warmer Lösung von Pikrinsäure, eben so in kalter Essigsäure. Jod färbt sie nicht, Pikrinsäure eben so wenig; die Reaction auf Murexid ist mir nicht gelungen. Was sie eigentlich sind, ist mir ganz unklar, zumal sie allen Lösungsmitteln für Fette (sogar heißem Benzol) widerstehen, daher auch in den Schnitten noch stets zu finden sind. Sie brechen das Licht ungemein stark doppelt; manchmal haben sie scharfe Ecken, meist jedoch sind sie rundlich. Im Dotter selbst fast ganz reifer Embryonen sind sie noch nicht vorhanden, wohl dagegen schon in den Jungen, wo sie z. B. in den Fettkörperlappen der Beine und Antennen auch am unverletzten Thiere wegen ihrer Doppelbrechung leicht zu finden sind. Auch die Männchen haben sie sehr reichlich.

[2] Vgl. hierüber meine Angaben in dieser Zeitschrift 10. Bd. pag. 495 u. 496, wo ich die Cochenille in chemischer Beziehung besprochen habe.

[3] Öffnet man die Thiere unter Wasser, so färben sich freilich die genannten Theile alle ziemlich rasch diffus roth; aber sowohl in Pikrinschwefelsäure als

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

der Inhalt des Darmes (er besteht immer nur aus Flüssigkeit, wie ja bei der Lebensweise nicht anders zu erwarten ist), und es ist daher vollkommen richtig, wenn man die Carminsäure ein Product des Thieres selber sein lässt[1]. Ich muss dies auch gegenüber Büsgen aufrecht erhalten, der in seiner hübschen Arbeit über den Honigthau (in: Jena. Zeit. Naturw. 25. Bd. 1891 pag. 339 ff.) auf pag. 392 sagt, Schnitte durch den Stengel einer Opuntia aus Algier färben sich, wenn sie einige Tage in einer feuchten Kammer liegen, »als ob sie zum Zweck der Kernfärbung mit einer Carminlösung behandelt worden wären«. Er vermuthet, der rothe Farbstoff bilde sich vielleicht durch Oxydation aus einer farblosen Substanz, und falls er identisch mit Carmin sei, so könne man dieses am Ende direct aus der Pflanze gewinnen. Allerdings werde es wohl immer am vortheilhaftesten bleiben, die Farbe aus der Opuntie durch das Insect erzeugen zu lassen. Den Versuch habe ich wiederholt und auch die Färbung — allerdings eine mehr diffuse — erzielt; nur handelt es sich dabei bestimmt weder um Carmin noch auch um Carminsäure (die Reaktionen darauf schlugen alle fehl), sondern um irgend einen andern rothen Farbstoff, wie es deren im Pflanzenreiche ja so viele giebt.

Trotz vieler Mühe ist es mir nicht gelungen, in unversehrten Thieren das Pigment an Ort und Stelle zu fixiren, um es auf Schnitten genauer studiren zu können. Weder heißes Wasser noch heißer Alkohol noch Alkohol und Äther tödteten und härteten auch nur die jüngeren Exemplare so rasch, dass nicht ein wenig carminsaures Alkali sich gelöst und in den Kernen auch der sonst ungefärbten Organe niedergeschlagen hätte[2]; dabei war der Ton je nach dem Gewebe etwas verschieden, und speciell in den Malpighischen Gefäßen, die frisch voll von Krystallen sind, fanden sich Haufen grüngrauer Körnchen vor, so dass die Krystalle vielleicht ein Kalksalz sind. Andererseits trat bei der vergleichsweise doch raschen Conservirung nie reine Kernfärbung ein. Mit Chlorcalcium (in Alkohol) ließ sich zwar die Carminsäure als carminsaurer Kalk ausfällen, aber der Niederschlag lag stets nur dicht unter dem Chitin, weiter nach innen war bloß der Alkohol gedrungen.

---

auch — was noch besser ist — in einer Lösung von Chlorcalcium geschieht dies nicht. Nur so kann man vollkommene Sicherheit gewinnen.

[1] Genaueres ist freilich über diesen Punkt nicht zu sagen; keinerlei gefärbte Vorstufe der Carminsäure ist im Thiere zu erblicken.

[2] Die Figuren 1, 2 und 5 sind nach solchen Präparaten gezeichnet.

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

Während die Bedeutung der rothen Farbe für die Öconomie des *Coccus* zur Zeit noch völlig räthselhaft ist, sind wir über die Rolle des Wachses genauer unterrichtet. Schon WITLACZIL[1] spricht die Ansicht aus, die kleinen flockigen Fäden dienten bei den Aphiden und Psylliden zur Umhüllung der Excremente, damit der Körper mit ihnen nicht beschmutzt werde. Dies gilt auch für die Cochenille, wenigstens so weit die ganz kurzen krummen Fäden (Fig. 9 unten) in Betracht kommen, die bereits CLAUS richtig beschrieben und als Producte der Wachszellen erkannt hat. Aus dem After treten nämlich die Excremente flüssig hervor und werden dann gleich vom Wachs derart eingehüllt, dass sie in oft mächtigen (blassrothen) Tropfen dort so lange schweben bleiben, bis sie eingedunstet sind. Die Wachsdrüsen (Fig. 1 *gl.c*) sind denn auch um den After herum besonders zahlreich.

Über die Art, wie das Wachs oder, um mit LIEBERMANN[2] zu reden, das Coccerin aus dem Körper ins Freie gelangt, habe ich specielleren Aufschluss zu gewinnen gesucht, weil diese Frage, wie mir scheint, noch ganz allgemein bei den Insecten zu beantworten ist. So weit ich die neuere Litteratur darüber kenne, wird nur ausnahmsweise klar ausgesprochen, ob die Wachsdrüsen und Wachshaare Öffnungen haben oder nicht, ob also das Product frei austreten kann oder erst in flüssiger Form durch das Chitin hindurch muss. Bei den älteren Autoren ist meist der Ausdruck »Ausschwitzen« gebräuchlich, ohne dass aber näher gesagt würde, wie man sich den Vorgang zu denken habe. Selbst bei dem Hauptlieferanten für Wachs, der Honigbiene, scheint dieser noch nicht genau erkannt zu sein, wenigstens lauten die Angaben auch bei Autoritäten ersten Ranges durchaus nicht gleich, wie die Citate in der Anmerkung[3] beweisen.

---

[1] E. WITLACZIL, Zur Anatomie der Aphiden. in: Arb. Z. Inst. Wien 4. Bd. 1882 pag. 397 ff. Wachsdrüsen pag. 409. — Derselbe, Die Anatomie der Psylliden. in: Zeit. Wiss. Z. 42. Bd. 1885 pag. 569 ff. Wachsdrüsen pag. 583.

[2] C. LIEBERMANN, Über das Wachs und die Fette der Cochenille. in: Ber. d. Chem. Ges. Berlin 18. Jahrg. 1885 pag. 1975—1983. Das Coccerin ist auch in Äther und Alkohol fast unlöslich, leicht dagegen in siedendem Benzol. Es schmilzt bei 106°.

[3] So hat CLAUS (Grundzüge der Zoologie 4. Aufl. 1. Bd. 1880 pag. 699) folgende Notiz: »Lang gestreckte, als Wachsdrüsen zu bezeichnende Organe, welche gruppenweise unter warzigen Erhöhungen der Haut zusammenliegen, secerniren weißliche Fäden und Flocken . . . (Pflanzenläuse, Cicaden etc.). Bei den Bienen sind es cylindrische Drüsenzellen, welche als lamellöser Belag den Vorderplatten der Bauchschienen anliegen und durch dieses »Wachshäutchen« hindurch die zarten Wachsplättchen ausscheiden«. GEGENBAUR (Grundzüge

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

Ich selber habe lange Zeit nicht recht an die Durchlässigkeit des Chitins für Wachs in flüssiger Form oder im Status nascendi glauben wollen, habe mich aber durch Autopsie davon überzeugt, dass thatsächlich bei *Apis* keine eigenen Wachsdrüsen mit Poren vorhanden sind, sondern dass an den betreffenden Stellen der Bauchwand die sonst ganz niedrige Hypodermis sehr dick ist (Fig. 4 *e* und Fig. 4 *A*) und aus Zellen in Form sechsseitiger Prismen besteht, sowie dass das Chitin absolut keine Poren besitzt[1]. Mithin muss hier die Materie, welche später zu festem Wachs wird, geradezu durch die Substanz des durchaus nicht etwa besonders dünnen Chitins hin-

---

der vergleichenden Anatomie 2. Aufl. 1870 pag. 357) sagt von *Apis*: »Polygonale Felder tragen die Öffnungen .... feiner Porenkanäle, in welche .... dicht an einander gereihte cylindrische Drüsenzellen ausmünden. Diese bilden das »Wachsorgan«, über welchem eine Fettschicht sich ausbreitet«. Leuckart äußert in seiner Anatomie der Biene, die sich ausdrücklich nicht nur an Bienenzüchter, sondern auch an Zoologen wendet (Cassel und Berlin 1885 26 pagg. Taf.), auf pag. 6 vom Wachs nur, dass die Arbeiter es »in besonderen taschenförmigen Vertiefungen an der Bauchfläche der Hinterleibsringe ausschwitzen«. Am klarsten drückt sich noch Siebold aus; er lässt im Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere (Berlin 1848 pag. 631) das Wachs sich »zwischen den dachziegelförmig über einander liegenden Bauchschienen des Hinterleibes bilden«, hat aber in dieser Gegend keine besonderen Drüsen finden können und nimmt daher an, dass es sich »auf der äußeren Oberfläche der zarten Verbindungshäute der Bauchschienen durch einen Durchschwitzungsprocess von innen her ansammle«. Eine gute Abbildung habe ich nirgends angetroffen.

[1] Erst ganz zuletzt ist mir die kleine Schrift von Claus über die »wachsbereitenden Hautdrüsen der Insekten« (in: Sitz. Ber. Ges. Naturw. Marburg 1867 N. 8 pag. 65—72) zugänglich geworden, deren Resultate ich im Allgemeinen als richtig anerkenne. Speciell von der Biene heißt es darin am Schlusse, die »wachsbildenden Drüsenzellen sind nichts anderes als mächtig entwickelte nach Form und Leistung modificirte Partien der Hypodermis«. Wenn aber Claus auf pag. 69 vom Chitin über den Wachszellen sagt, es habe eine »sehr feine (mit Hilfe des Hartnack'schen Immersionssystemes 9 nachweisbare) dichte Punktirung, welche auf das Vorhandensein unzähliger Porenkanälchen hinweist«, so kann ich nach erneuter Untersuchung dieser Behauptung selbst in ihrer sehr vorsichtigen Form nicht beipflichten. Zwar ist das Chitin bei Betrachtung von der Fläche nicht völlig homogen, aber eben so wenig zeigt sich auch mit den besten neueren Linsen irgend etwas, was sich mit Gewissheit als Porenkanal ansprechen ließe. Denn eine Punktirung von der Feinheit, wie sie dort vorhanden ist, kann mindestens eben so gut der optische Ausdruck von äußerst geringen Erhöhungen oder Vertiefungen sein, zumal sie ähnlich auch dem Chitin der benachbarten Theile, welche nicht zum Durchlass des Wachses dienen, eigen ist. Auf Schnitten aber, auch auf solchen von nur 3 μ, kann ich, selbst wenn sie in Wasser liegen, durchaus keine Streifen senkrecht zur Fläche des Chitins wahrnehmen. Ich muss also die Existenz von Porenkanälen bestreiten.

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

durch[1] und lagert sich dann außen auf ihm als ziemlich dicke Schicht ab. Was aber der Biene möglich ist, sollten auch andere Insecten können. Bei den Cocciden nun haben wir zweierlei Orte zum Austritt für das Wachs: die Wachshaare für die langen Fäden, und für die kurzen gekrümmten Fädchen die Wachsporen. Die Wachshaare[2] sind abgestumpfte Kegel, welche an der Basis mit einem Gelenk, richtiger wohl mit einem dünnen Ring der Haut aufsitzen (Fig. 7 und 9). Sie sind ganz bestimmt an der Spitze geschlossen, und auch im Ringe giebt es keine Öffnungen. Der hohle Wachsfaden lässt sich mit geeigneten optischen Mitteln (z. B. mit polarisirtem Lichte, wenn das Thier sich in Glycerin befindet) deutlich bis zum Ring verfolgen (Fig. 9), so dass der Schluss nahe genug liegt, das Wachs trete hier aus, also wiederum durch eine Membran ohne sichtbare Poren. Andererseits ragen die sogenannten Wachsporen kaum hervor. Sie stehen, wie Claus richtig bemerkt, in wechselnder

---

[1] Neuerdings hat G. Carlet in einer meisterhaft unklaren Darstellung (Sur les organes sécréteurs et la sécretion de la cire chez l'Abeille. in: Compt. Rend. Tome 110 1890 pag. 361—363) ebenfalls den Durchtritt des Wachses durch das Chitin behauptet. Er will es sogar auf der Wanderung durch das Chitin angetroffen haben, indessen sind seine Angaben nicht nur ohne Commentar kaum zu verstehen, sondern beruhen auch auf falscher Deutung des Gesehenen: er bringt das Chitin erst in Terpentinöl, dann in Benzin und aus diesem direkt in Glycerin; die Tröpfchen, welche er dann nach einiger Zeit aus dem Chitin kommen sieht, sind für ihn Wachs!

[2] Sie und die Wachsporen hat schon A. Targioni-Tozzetti auf seiner Taf. 2 ziemlich getreu abgebildet (Studie sulle Coccinigliе. in: Mem. Soc. Ital. Sc. N. Milano Tomo 3 No. 3 1867 87 pagg. 7 Tafeln). List schildert in seiner »Monographie« von *Orthezia cataphracta* Shaw (in: Zeit. Wiss. Z. 45 Bd. 1887 pag. 1 ff.) die Wachshaare sämmtlich als an der Spitze offen; aber wie einige andere Behauptungen in seiner Arbeit, so dürfte auch diese wohl nicht begründet sein. Witlaczil erörtert leider (Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. in: Zeit. Wiss. Z. 43 Bd. 1885 pag. 160) die Wachsdrüsen nur nebenbei, und Oskar Schmidt erwähnt ihrer in seiner recht dürftigen Schrift über die Metamorphose und Anatomie des männlichen *Aspidiotus nerii* (in: Arch. Naturg. 51. Jahrg. 1885 pag. 169 ff.) gar nicht. Für die Psylliden giebt Witlaczil (l. cit. pag. 583 ff. Taf. 21 Fig. 35) zwar im Texte keinen entscheidenden Ausspruch, wohl aber eine recht gute Abbildung. Es walten hier übrigens noch besonders interessante Verhältnisse ob, indessen gehe ich nicht näher darauf ein, weil hierüber eine Mittheilung von H. Ambronn in Leipzig zu erwarten steht.

Falls die obigen Nachweise sich für die Insekten als allgemein gültig ergeben sollten, so würden wachsartige Stoffe aus dem Körper ins Freie gelangen können, ohne dass sich dafür Poren auffinden ließen. Dann aber würden wohl auch manche Haargebilde, die man jetzt eben wegen Mangels an Öffnungen nicht für drüsig, sondern für nervös hält, von Neuem auf ihre Function zu prüfen sein.

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

Zahl zu Gruppen (Fig. 5) vereinigt, sind aber nicht, wie er meint, offen, sondern zweifellos geschlossen, mithin muss auch hier das Wachs thatsächlich durch das Chitin hindurch. Jeder Porus (Fig. 6), der also eigentlich keiner ist, beginnt mit einem Ringwall dickeren, gelberen Chitins, geht nach innen ein Stück trichterförmig zu und endet dann in einer Membran mit gewöhnlich 5 Vorsprüngen (s. auch Fig. 7 und 8). Jedem der letzteren entspricht eine flaschenförmige Wachszelle; in der Regel sind also 5 solche als Gruppe beisammen (Fig. 5) und bilden mit ihren verschmolzenen Hälsen einen gemeinschaftlichen kurzen Ausführgang, der bei allen Thieren ein beträchtliches Stück weicheres Chitin durchsetzen muss, ehe er an die Membran gelangt. Aus jedem Porus können gleichzeitig so viel Wachsfäden hervorragen wie die Membran Vorsprünge hat; man sieht dies aber nur dann deutlich, wenn sie alle voll Luft sind und daher bei durchfallendem Lichte schwarz erscheinen[1]. Wahrscheinlich dringt das Wachs an den (5) Stellen hervor, wo der Hals der Zellen am weitesten nach außen ragt, aber weder kann ich dies bestimmt angeben noch auch vermag ich einzusehn, warum die Fäden hohl werden[2]. Das Object ist eben selbst für die besten Immersionslinsen zu klein und auch sonst zu ungünstig; sogar die exacte Zählung der Wachszellen unter jedem Porus gelingt nur selten. Nur das ist mir sicher, dass nirgendwo Öffnungen zum Austritt vorhanden sind; sie hätten mir

---

[1] Nach Targioni's Abbildung scheint dies bei *Pulvinaria* ähnlich zu sein. Was er aber bei *Coccus* als einzelne Drüse zeichnet, ist das Conglomerat von Zellen, welches einem Porus entspricht. Er hat freilich keine lebenden Thiere gehabt und daher auch sonst Manches nicht gefunden.

[2] Claus lässt in seiner Arbeit über *Coccus* den Wachsfaden dadurch zu einem Hohlcylinder werden, dass bei seiner Bildung »die aus der Umwandlung der Fetttröpfchen entstandenen körnigen Kügelchen« des Wachses sich der Wandung des Drüsenkanals anlegen. In der späteren Arbeit (1867) bezieht sich Claus für *Coccus* auf seine früheren Angaben, lässt dagegen bei Aphiden (sensu latiori) »sowohl aus der Structur der Wachsfäden, als aus dem Bau der .... Wachsdrüsen es mit Sicherheit hervorgehen, dass es die sehr feinen Öffnungen der zarten Felder sind, aus denen die Wachstheilchen hervortreten«. Indessen sind auch hier die »feinen Porenkanälchen« nur als »zierliche Punktirung der Membran« sichtbar, so dass eine Nachuntersuchung mit den heutigen Linsen und Methoden wohl nicht überflüssig sein dürfte. Von neueren Autoren sagt Witlaczil (Aphiden pag. 408 ff.) unter Berufung auf Claus nur, »die zarten Chitinhäutchen lassen die Wachstheilchen hindurch treten«. *Chermes* producirt bekanntlich ebenfalls Wachs; auch hier begnügt sich Witlaczil (Cocciden pag. 171) unter Verweisung auf Claus mit einigen Notizen, während Dreyfus (Über Phylloxerinen. Wiesbaden 1889 pag. 36 ff.) die Structur der Drüsenausgänge ausführlich beschreibt, aber auch noch glaubt, dass sie vollständig offen sind.

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

auf den Schnitten (bis zu 3 μ herab) nicht entgehen können und sich auch an den ganzen aber passend gefärbten Chitinhäuten verrathen müssen.

In den Wachszellen von *Coccus* hat CLAUS »körnige Kügelchen« gefunden und möchte sie »ihrem Aussehen und ihrem Glanze nach« als Wachs ansprechen. Dem gegenüber betone ich, dass ich weder an frischen noch an gut conservirten Thieren das Coccerin im Innern der Zellen mit optischen Mitteln habe entdecken können, während es doch nach LIEBERMANN sich mit siedendem Benzol bereits aus einem halben Dutzend Weibchen in genügender Menge chemisch rein ausziehen lässt. Von der Biene gilt mir übrigens dasselbe: so deutlich es außerhalb des Körpers als sogen. Wachsplatte ist, so wenig sehe ich es noch im Chitin oder in den Hypodermiszellen.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass beide Arten Wachszellen nichts Anderes sind als Hypodermiszellen, wie das bereits von mehreren Autoren angegeben ist und ja auch für *Apis* zutrifft. Nur sind sie größer und namentlich länger, als die gewöhnlichen Hautzellen. Bei jungen Larven sind die Wachsporen und Wachshaare noch sehr regelmäßig angeordnet, namentlich auf dem Abdomen (jedes Segment hat ganz lateral rechts und links eine Gruppe Poren und 1 oder 2 Wachshaare). Die geraden Fäden können bis 0,5 cm lang werden, ohne merklich gekrümmt zu sein; auf der Oberfläche zeigen sie eigenthümliche Schraubenlinien (Fig. 9).

Bekanntlich machen die Männchen mancher Cocciden ihre Entwicklung in einem Cocon durch, der hinten zur Entfernung der Excremente constant offen ist. Speciell bei *Coccus cacti*[1] besteht er anscheinend nur aus Wachsfäden, und es lässt sich daher auch schlecht einsehen, wie diese doch starren und brüchigen Fäden sich zu einem Gewebe verfilzen können. Indessen hat bereits C. LIEBERMANN (Coccerin aus lebender Cochenille, s. oben pag. 506) angegeben, sie enthielten nur fast $^3/_4$ ihres Gewichts reines Coccerin, »nach dessen Fortnahme durch Benzol nur ein ganz dünnes Netz von den Formen des Cocons zurückblieb«. Ich habe nun eine etwas genauere Untersuchung angestellt und finde, die Wachsfäden (es sind fast lediglich

[1] Wie ich nachträglich erfahre, hat auch schon JOHN QUEKETT die Cocons von *Coccus cacti* beschrieben (Observations on the Structure of the white Filamentous Substance etc. in: Trans. Micr. Soc. Vol. 6 1857 4 pgg. Taf. 1; ich verdanke die Kenntnis davon der Güte von L. DREYFUS). Wenn ich aber die recht unklare Notiz darüber richtig verstehe, so hat er nur die Klebfäden und die langen Wachsfäden gesehen, nicht auch die krummen.

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

die kleinen gebogenen aus den Wachsdrüsen, dazwischen allerdings auch Bruchstücke der langen aus den Wachshaaren) bilden den Cocon nur zum Theil: sie kleben nämlich an langen, sehr zähen Fäden[1] fest. Diese bleiben bei Extrahirung des Cocons mit heißem Benzol zurück, färben sich entweder dann oder auch im unversehrten Cocon mit Hämalaun tiefblau[2] und sind in kalter Kalilauge leicht löslich. In ungleich geringerem Maße produciren auch die Weibchen solche Fäden; namentlich thun es die alten, und man kann, da sie klebrig bleiben, ohne Mühe sie auf mehrere Centimeter ausziehen, wobei sie äußerst dünn werden. Bei den Männchen sind die zugehörigen Drüsen ziemlich über den ganzen Körper zerstreut, bei den alten Weibchen hingegen fast nur um das Hinterende herum angeordnet, was zur Folge hat, dass die abgelegten Eier an den Fäden ankleben.

Die Klebdrüsen, wie ich sie nennen möchte, unterscheiden sich von den Wachsdrüsen gleich auf den ersten Blick durch den enormen Ballen Secretes (Fig. 1 *gl.ag*), der sie ähnlich einer Fettzelle zu unförmlichen Gebilden mit wandständigem Kern aufbläht. Im langen Halse jeder Zelle steckt ein feines, ziemlich langes Chitinrohr, das vom Secretballen aus gewöhnlich nicht in gerader Linie auf den Porus zu führt; es ist desswegen nicht leicht, auf Schnitten Zelle, Rohr und Porus im Zusammenhange anzutreffen. Bei den Männchen

---

[1] Witlaczil sieht in seiner Arbeit über die Cocciden (pag. 158) bei *Leucaspis* ♂ am ganzen Körper äußerst dünne Fäden auftreten, welche »gewellt, gekräuselt oder selbst zickzackförmig gebogen erscheinen«; er nennt sie freilich Wachsfäden, giebt aber nicht an, auf Grund welcher Reaction sie dies sind. Sie werden wohl denen von *Coccus* entsprechen. Auch List hat im Wachspanzer von *Orthezia* (pag. 14) »ein sich verästelndes Geflechtwerk« solcher Fäden bemerkt, weiß aber nicht, woher sie stammen; er lässt sie »eine organische Grundlage für die wachsartige Masse bilden«. Nach Targioni (pag. 21) besteht der Cocon von *Aspidiotus echinocacti* aus »filamenti finissimi e materia amorfa«.

[2] Auch die Wachsfäden lösen sich nicht völlig in Benzol, sondern hinterlassen eine Scheide, die sich mit Hämalaun blau färbt, was die nicht extrahirten Fäden nicht thun. Ähnlich scheint sich das Gespinnst der ♀ von *Lecanium vitis* zu verhalten, von dem ich durch die Güte von G. Jatta Alkoholmaterial zur Verfügung hatte. Auch hier löst sich wie bei *Coccus* das »Wachs« nicht in Äther, wohl aber in Benzol, und es bleibt eine erhebliche Menge Fäden zurück, die sich jedoch in kalter Kalilauge nicht lösen. Man muss übrigens mit Vorsicht aufnehmen, was die Autoren über die Löslichkeit des »Wachses« sagen. Denn bei *Coccus* und *Lecanium* spülen sich die krummen Fäden schon in Alkohol, noch mehr aber in Äther von den Thieren ab, so dass diese nicht mehr wie bestäubt aussehen, aber beim Verdunsten der Flüssigkeit bleiben sie als Fäden zurück, haben sich also nicht auf-, sondern nur abgelöst. Ähnlich mag es sich also auch bei andern Wachsinsecten verhalten.

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

sind die Poren ganz unregelmäßig zerstreut und sehr zahlreich, bei den Weibchen hingegen, wo sie überhaupt seltener sind, treten ihrer in der Regel 1 oder 2 mit einer Anzahl Wachsporen zu einer Porengruppe (Fig. 7 und 8) zusammen.

Über die anderen Organe von *Coccus* darf ich mich kürzer fassen. Vom Darmcanal des Weibchens gebe ich eine Abbildung sowohl in situ als auch aus einander gelegt (Fig. 3): sie zeigt, dass die eigenthümliche Einstülpung eines Theiles des Oesophagus und Mitteldarmes in das Rectum, wie sie bekanntlich bei manchen Cocciden vorkommt, hier nicht existirt. Statt ihrer ist dagegen ein Stück des Mitteldarmes mit dem Enddarme verwachsen oder verklebt, natürlich nur die äußeren Wandungen[1]. Beim Männchen scheint nach SCHMIDT der Darmcanal ganz gerade von vorn nach hinten zu verlaufen: ich finde ihn dagegen bei den männlichen Larven von *Coccus cacti* in eine Schlinge gelegt.

Die Speicheldrüsen finde ich ähnlich wie sie MARK[2] zuerst beschrieben hat und gebe Diesem auch darin Recht, wenn er sich gegen TARGIONI wendet, der sie als Theile des Nervensystems angesehen hatte. Auch die unpaare Speicheldrüse von MARK (l. c. pag. 79) glaube ich wiedergefunden zu haben, allerdings nur auf Schnitten: sie liegt ganz dicht am Schnabel, zwischen diesem und dem Oberschlundganglion.

Die Mundtheile habe ich nicht näher untersucht, mich indessen von der Existenz einer Speichelpumpe[3], wie ich sie zuerst für die

---

[1] Ähnlich verhält es sich, wenn ich LIST recht verstehe, mit dem Darm von *Orthezia*.

[2] E. L. MARK, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden. in: Arch. Mikr. Anat. 13. Bd. 1877 pag. 31 ff. Speicheldrüsen pag. 57 ff.

[3] Sie scheint bei den Cocciden überhaupt noch nicht gesehen worden zu sein; LIST sagt pag. 57, er habe sie nicht angetroffen, und WITLACZIL (l. c. pag. 167) beruft sich ausdrücklich auf seine frühere Auseinandersetzung über den »Saugapparat der Phytophthires« (in: Z. Anzeiger 9. Jahrg. 1886 pag. 10 ff.), wo er WEDDE kritisirt und hinzufügt, weder er selber noch auch WEDDE hätten den gemeinschaftlichen Ausführungsgang der Speicheldrüsen gefunden, und nur dort könne doch die »Wanzenspritze« liegen. Man sollte übrigens statt dieses Terminus den älteren und viel bezeichnenderen, nämlich »Speichelpumpe« wieder aufnehmen, den ich 1875 (Anatomie von *Pyrrhocoris apterus* L. in: Arch. Anat. Phys. f. 1875 pag. 328 ff.) eingeführt habe. Wenn mich WEDDE (Beiträge zur Kenntnis des Rhynchotenrüssels. in: Arch. Naturg. 51. Jahrg. 1885 pag. 132) sagen lässt, die Speichelpumpe diene auch zur Aufnahme der Nahrung, so ist

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

Heteropteren und einige Homopteren nachgewiesen habe, überzeugt; sie ist, wenn man sie von den Wanzen her kennt, ohne Mühe zu finden und liegt genau so wie dort ganz ventral, hat auch ihren Stempel und den mächtigen Muskel. Die Borsten bei den jungen Thieren sind verhältnismäßig riesig lang und durchziehen, in ihren Borstensack eingehüllt, sogar den ganzen Hinterleib des Thieres.

Von Malpighischen Gefäßen (Fig. 1, 2, 3) sind nur 2 vorhanden. Im frischen Zustande enthalten sie Mengen feiner langer Nadeln, und da (wie schon oben pag. 508 erwähnt) bei Selbstfärbung des Thieres mit dem carminsauren Alkali in den Zellen dunkel graugrüne Tröpfchen auftreten, die Nadeln hingegen verschwunden sind, so mögen letztere wohl ein Kalksalz sein.

Der After liegt bei den Weibchen scheinbar dorsal, die Geschlechtsöffnung fast terminal (Fig. 1 *a* und *vg*). Dies erleichtert den Embryonen, deren ich in alten Thieren von 250 bis über 350 gezählt habe, das Ausschlüpfen. Wie schon Claus richtig bemerkt, ist lebendes Sperma im Receptaculum seminis (dieses liegt in Fig. 2 über den beiden Oviducten *od*) und auch in den Oviducten zwischen den Eiern anzutreffen, und so hat es wirklich den Anschein, als wenn Parthenogenese nicht vorkomme, wie das Brandt und Ratzeburg[1], gestützt auf Versuche von Bouché, zuerst angegeben haben.

Über das Herz der Cocciden schweigen in seltsamer Übereinstimmung sämmtliche neueren Autoren (Claus, Targioni, Mark, Schmidt, Witlaczil) mit Ausnahme von List. Und auch Dieser beschreibt es (pag. 66) ganz unklar und selber nur mit einigem Zweifel, den ich durchaus theile. Bei *Coccus cacti* habe ich weder auf Schnitten noch auch bei Sectionen, noch bei Beobachtung junger lebender Thiere etwas wie ein Rückengefäß wahrgenommen.

Die zwei Paar Stigmen endlich befinden sich, wie schon von Witlaczil angegeben, nur im Thorax; es sind aber mächtige Öffnungen, und die Tracheen sind namentlich bei den alten Weibchen ungemein stark entwickelt.

---

das ein Irrthum, denn ich gebe pag. 325 ausdrücklich an, die »Pumpe dient ausschließlich zur Beförderung des Speichels nach außen ..... für die Aufnahme der Nahrung aber sorgt ..... die Contraction und Expansion des Munddarmes«.

[1] J. F. Brandt & J. T. C. Ratzeburg, Medicinische Zoologie. 2. Bd. Berlin 1833 pag. 221.

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

Die Aufzucht der Männchen bis zum Ausschlüpfen aus dem Cocon ist mir nicht geglückt, und daher kann ich nur wenige Angaben über ihren Bau machen. Die Larven — auch die alten mit Anlagen der Flügel — haben nur 1 Paar Hoden. Auf Schnitten findet man im Fettkörper, an der Grenze desselben gegen die Leibeshöhle, vereinzelt Zellen, die genau so aussehen wie die jungen Eier der Weibchen.

Neapel, im Mai 1892.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 32.

Fig. 4 und 4 *A* beziehen sich auf *Apis mellifica*, die übrigen auf *Coccus cacti.*

Fig. 1. Längsschnitt nahe der Mediane durch ein halbwüchsiges Thier. Die Tracheen sind nicht gezeichnet. In der Haut sind nur die Wachsdrüsen *gl.c* und eine von den Klebdrüsen *gl.ag* angegeben. Der Fettkörper *c.ad* ist schraffirt. *a* After, *ce* Gehirn und Bauchkette, *d.s* Speichelgang, *g* Magen, *i* Darm, *od* Oviduct (links davon das Receptaculum seminis), *oe* Oesophagus, *ov* junge Eier, *ss* Borstensack, *vg* Vagina, *v.m* Malpighisches Gefäß. Vergr. 40.

Fig. 2. Querschnitt etwa in der Mitte des Thieres. Haut wie in Fig. 1. Fettkörper *c. ad* nicht schematisch. *m* Muskel, *tr* Trachee, die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1. Vergr. 60.

Fig. 3. Darmcanal und Anfang der Malpighischen Gefäße. Rechts in situ, links entwirrt. *oe* Oesophagus, *r* Rectum, *v. m* Malpighische Gefäße. Vergr. 8.

Fig. 4. Fünf Sternite von *Apis* nach einem wirklichen Längsschnitte (Einbettung in Celloidin) etwas schematisirt. Links in der Figur ist die Außenseite, oben ist vorn. Am hintersten Sternite ist die Wachsschicht *w* und das Epithel *e* gezeichnet, sonst überall nur das Chitin. *sch* sind die Deckschuppen. Vergr. 8.

Fig. 4 *A*. Stück eines Längsschnittes durch ein Sternit von *Apis*. *sch* Anfang der Deckschuppe. Das Wachs hat sich beim Einbetten in Paraffin aufgelöst. Vergr. 45.

Fig. 5. Eine Gruppe von 4 Wachsporen von außen. Die 5 Drüsenzellen des einen Porus schimmern durch die (hell gehaltenen) gewöhnlichen Hautzellen hindurch. Vergr. etwa 600.

Fig. 6. Schnitt durch einen Wachsporus eines alten Thieres. Vergr. etwa 1000.

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

Fig. 7. Rechts 2 Wachshaare, links 2 Wachsporen und der Porus einer Klebdrüse von außen. Der chitinige Ausführgang schimmert durch. Vergr. etwa 1000.

Fig. 8. Wachs- und Klebporen von innen. Der Ausführgang ist umgeklappt. Vergr. etwa 1000.

Fig. 9. Oben ein Wachshaar mit dem Anfang des Wachscylinders, darunter ein gekrümmter Wachsfaden aus den Wachsporen. Von einem jungen Thiere. Vergr. etwa 400.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel

Jahr/Year: 1891-1893

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Mayer Paul

Artikel/Article: Zur Kenntnis von Coccus cacti. 505-518