

Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten.

Von

Dr. Paul Mayer

in Neapel.

Mit Tafel XXV und XXVI und 2 Holzschnitten.

Zum ersten Male seit dem Bestehen dieser Zeitschrift erscheint in ihr ein Aufsatz zoologischen Inhaltes, der nicht von Seethieren handelt. Dies bedarf, wenn auch nicht gerade einer Rechtfertigung, so doch einer Auseinandersetzung der Verhältnisse, welche mich zu der Arbeit überhaupt und zu ihrer Veröffentlichung in den »Mittheilungen« bewogen haben. Im Frühling 1879 machte mich Herr Professor Graf zu SOLMS-LAUBACH während seines Aufenthaltes in der Zoologischen Station mit seinem Vorhaben bekannt, die unter dem Namen der Caprifcation bekannten Manipulationen der hiesigen Feigenzüchter einer näheren Untersuchung zu unterziehen und ersuchte mich dabei um meine Mitwirkung in Betreff der einschlägigen zoologischen Fragen. In seiner kürzlich erschienenen Abhandlung über den Gegenstand¹ sagt SOLMS (p. 1): »Sofort bei der ersten Inangriffnahme erkannte ich, dass ohne Zusammenwirken des Botanikers mit dem Zoologen befriedigende Resultate nicht zu erwarten standen. Und diesem Bedürfnisse bot die Zoologische Station, in der beider Wissenschaften Vertreter neben einander arbeiten und mehr in Beziehung treten, als das wohl im Heimatlande der Fall, die günstigsten Bedingungen dar.« In der That ist, wie hoffentlich aus der Arbeit selber hervorgehen wird, nur bei mehrjährigem Aufenthalte in Unteritalien (specieller noch: an einem Orte, in welchem die Caprifcation ausgeübt wird) die Möglichkeit dazu vorhanden, den Lebens-

¹ H. Graf zu SOLMS-LAUBACH, Die Herkunft, Domestication und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaums (*Ficus carica* L.) aus: Abhandl. Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1882. 106 S. Ich citire dieses Werk stets nach dem mir vorliegenden Sonderabdrucke.

cyclus der Feige sowohl wie der Feigeninsecten in seinen Einzelheiten zu studiren, die im Laufe des ersten Untersuchungsjahres sich ergebenden Lücken durch erneute Beobachtungen auszufüllen, die nothwendig erscheinenden Züchtungsversuche anzustellen u. s. w. Alles dies und auch die Beschaffung des dem Botaniker etwa wünschenswerthen Materiales für seine anatomischen und embryologischen Forschungen ließ sich aber unter den einmal gegebenen Verhältnissen weitaus am besten in und seitens der Zoologischen Station ausführen¹. Und als ein in ihr und mit ihrer Hilfe zu Stande gekommenes Elaborat hat es auch seinen Platz in den »Mittheilungen aus der Zoologischen Station« einzunehmen.

Ehe ich auf die Feigeninsecten und die Rolle, welche sie bei der Caprification spielen, eingehen kann, muss ich zur Erläuterung kurz einige Notizen über den Feigenbaum beibringen; ich schöpfe dabei einfach aus der SOLMS'schen Abhandlung, die übrigens den Gegenstand auch vom Standpunkte des Linguisten, Geographen und Historikers so umfassend bespricht, dass sie nicht als ausschließlich für Botaniker geschrieben angesehen werden darf. Nach SOLMS lassen sich von dem gewöhnlichen Feigenbaume (*Ficus carica* L.) zwei Varietäten unterscheiden: die wilde, *Caprificus* genannt, mit ungenießbaren Fruchtständen, und die zahme, bei welcher zur Reifezeit der Fruchtstand saftig und zuckerhaltig wird, während er bei dem *Caprificus* hart und trocken bleibt. Beide Varietäten tragen im Jahre gewöhnlich 2—3mal Früchte, von denen die im Frühjahr reifenden bereits im Herbst angesetzt werden und noch ziemlich klein überwintern. Die zahme Feige enthält in ihren jungen Fruchtständen ausschließlich weibliche Blüten, der *Caprificus* dagegen außer diesen auch männliche, jedoch in sehr verschiedener Menge. — Die weibliche Blüthe besteht aus einem einfachen Fruchtknoten mit Griffel und zwei Narben; sie ist beim *Caprificus* fast immer die Wohnstätte des Feigeninsectes, welches sich aus dem in sie gelegten Ei entwickelt, und liefert dann natürlich keine Frucht, thut dies aber auch selbst dann, wenn sie nicht mit einem Ei belegt werden, nur selten, so dass die Fortpflanzung des Baumes nur ausnahmsweise durch Samen, gewöhnlich durch Schößlinge erfolgt. Bei der kultivirten Feige wird dagegen, falls zu den Blüten Pollen

¹ Ähnliches spricht neuerdings F. COHN bei Gelegenheit eines in der Schlesischen Gesellschaft gehaltenen Vortrages über Feigenzucht aus.

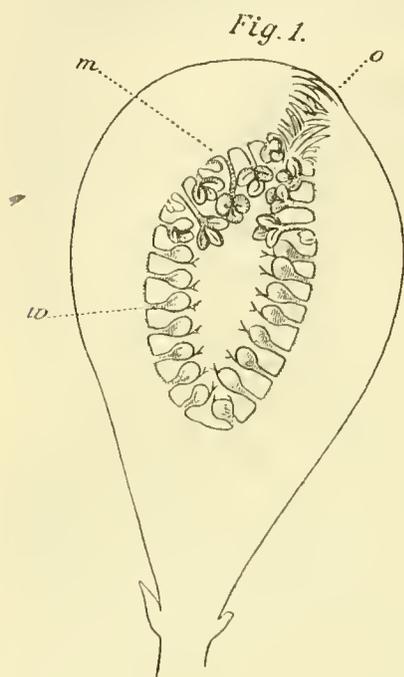
gelangen kann — und zwar geschieht dies, wie unten aus einander gesetzt werden soll, durch das Insect — stets guter Samen erzielt, aus dem allerdings theils Individuen von *Caprificus*, theils verschiedene Feigenvarietäten mit meist wenig genießbaren Fruchtständen hervorgehen.

Die *Caprification* geschieht nun in der Art, dass zur Zeit wenn die essbaren Feigen noch jung, die Fruchtstände des *Caprificus* dagegen reif sind, letztere auf die Zweige des zahmen Feigenbaumes gehängt werden, so dass die Insecten aus ihnen hervorkommen und die Blüten der essbaren Feige anstechen können. Der Erfolg der Operation, welche aber durchaus nicht etwa überall, wo der Baum cultivirt wird, üblich ist, sondern nur an manchen Orten Süditaliens, Spaniens, Portugals u. s. w. zur Ausführung gelangt, scheint heut zu Tage ein etwas zweifelhafter zu sein, da nämlich der Zweck der Cultur, gute Feigen zu erzielen, für viele Varietäten auch ohne sie ganz sicher erreicht wird. Ursprünglich jedoch hat sie, so lange die nicht vom Insecte besuchten Fruchtstände noch vor der Reife abfielen¹, unzweifelhaft ihre große Bedeutung gehabt und ist erst später überflüssig geworden, als in Folge längerer Cultur die zahme Feige die Eigenschaft erhielt, auch ohne Bestäubung mit Pollen und ohne Erzeugung von Samen saftig und süß zu werden. Die *Caprification* stellt daher »eine in längst vergangenen Zeiten nothwendig gewesene, jetzt kaum mehr nützliche, durch die lebendige Überlieferung von Generation zu Generation bis zum heutigen Tage in gleicher Form conservirte gärtnerische Operation« dar (SOLMS p. 44), ist aber in so fern für die wissenschaftliche Botanik von besonderem Interesse, als ihr Verbreitungsbezirk über den Weg, den die Cultur des Feigenbaumes und seine Wanderung von Volk zu Volk genommen hat, Aufschlüsse gewähren kann.

Die Fruchtstände des *Caprificus*, d. h. des wilden, jedoch zum Zwecke der *Caprification* häufig auch in Feigengärten angepflanzten und in Neapel »*profico*« genannten Baumes enthalten (vgl. den umstehenden Holzschnitt, dessen Original ich der Güte von Graf SOLMS verdanke) im Inneren eine Höhlung, in welche von der Wandung aus, auf dünnen Stielen radiär angeordnet, mehrere hundert Feigenblüthen hineinragen. Oben ist eine Öffnung, *Ostiolum* (*o*), die jedoch von den um sie herum

¹ Dies scheint beim *Caprificus* auch heute noch der Fall zu sein, wenn man den Insecten das Eindringen in die jungen Fruchtstände unmöglich macht. S. darüber unten p. 561.

dachziegelig gestellten Deckschuppen bis unmittelbar vor der Reifezeit geschlossen gehalten wird. In ihrer Nähe befinden sich, auf eine mehr oder minder schmale Zone beschränkt, die männlichen Blüten (*m*), gleich



den weiblichen (*w*) von sehr einfachem Bau. Jede oder fast jede der letzteren enthält zu einer gewissen Zeit neben ihrem eigenen Eichen das Ei des Insectes, später statt des Samens das Insect selbst. Dieses, unter dem Namen *Blastophaga grossorum* Gravenhorst bekannt¹, gehört zu der Hymenopterenfamilie der Chalcidier und zwar, wie es scheint, zur Unterfamilie der Agaonidae². Die ♀ (Taf. XXV Fig. 4) sind an Kopf, Thorax und Oberseite des Abdomens glänzend schwarz, erlangen die Größe von etwa 2 mm und sind geflügelt. Die kaum kleineren ♂ hingegen (Taf. XXV Fig. 1 und 3) weichen so bedeutend von ihnen ab, dass ihre Zusammen-

gehörigkeit (vgl. unten die historische Übersicht) lange Zeit hindurch nicht erkannt worden ist. Sie sind nämlich völlig flügellos, haben einen äußerst stark entwickelten Prothorax und gleich kräftige Prothorakalbeine, einen weichen Hinterleib, dessen Segmente fernrohrartig eingezogen und ausgeschoben werden können, und sind am ganzen

¹ In Betreff des noch in vielen Büchern verbreiteten Linné'schen Namens *Cynips psenes* s. unten die Auseinandersetzung über die Nomenclatur.

² WESTWOOD, der sich eingehend mit dem Insecte beschäftigt hat (vgl. unten die Litteraturübersicht) stellt es in die Nähe des Genus *Agaon* Dalman. (Introduction to the modern classification of Insects. London 1840. Vol. II, p. 165.) Da mir selbst die einschlägige entomologische Litteratur nicht zugänglich war, die Bearbeitung der Feigeninsecten im Sinne der systematischen Entomologie auch ein besonderes Studium erforderlich gemacht hätte, so habe ich davon Abstand nehmen zu müssen geglaubt, freue mich jedoch mittheilen zu können, dass einer der competentesten Forscher auf dem Gebiete der Hymenopteren-Systematik, Herr Prof. G. MAYR in Wien mir bereitwilligst zugesagt hat, sich des ganzen mir vorliegenden Materiales, in welchem die meisten Arten durch sehr viele Individuen vertreten sind, eingehend anzunehmen. Ich habe daher auch im Folgenden, um die Zahl der Benennungen nicht unnüthig zu vermehren, dem rothen Feigeninsecte, von welchem noch die Rede sein wird, absichtlich die CAVOLINI'sche Bezeichnung *Ichneumon ficarius*, obwohl sie mit Bezug auf das Genus entschieden falsch ist, belassen und es stets als »*Ichneumon*« aufgeführt. In COSTA's »Fauna del regno di Napoli« ist übrigens die Gruppe der Chalcidier nicht behandelt.

Körper gelbbraun gefärbt. Die Fühler und Mundtheile, diese für die Classification so wichtigen Gliedmaßen, sind gleichfalls in beiden Geschlechtern außerordentlich verschieden. Beim ♀ sind sie in voller Ausbildung vorhanden (auch bereits von WESTWOOD gut beschrieben und abgebildet worden); namentlich trägt jede der zweizähligen Mandibeln an der Innenseite der Basis einen mit einer Reihe Sägezähne versehenen starken Fortsatz, welcher weit hervorragt¹, die sog. Mandibelsäge (vgl. Taf. XXVI Fig. 10 von einer andern Species). Das ♂ hat enorme Mandibeln, welche mit drei Zähnen versehen sind (in Folge starker Abnutzung jedoch oft einzählige² erscheinen), dagegen der Mandibelsäge entbehren (Taf. XXVI Fig. 12); die übrigen Mundtheile sind zwar noch vorhanden, aber äußerst rückgebildet (daher auch wohl von SAUNDERS nicht bemerkt worden). Die Fühler des ♀ (Taf. XXVI Fig. 17) haben 13 (nicht, wie WESTWOOD angiebt, 12) Glieder, und zwar ist das fünfte seitlich in sehr charakteristischer Weise verlängert, und sind die beiden ersten im Vergleich zu den übrigen auffallend stark. Das ♂ hat siebengliedrige (nach SAUNDERS dreigliedrige!) Fühler, die mit ihrer Basis in einen Ausschnitt des Kopfes zurückgezogen werden können (Taf. XXVI Fig. 12). Zusammengesetzte Augen sind in beiden Geschlechtern vorhanden, jedoch an Größe sehr verschieden; die des ♂ sind erheblich kleiner als die des ♀. Die bei letzterem vorhandenen drei Scheitelaugen (Ocellen) fehlen dem ♂ gänzlich.

Die Männchen nun zernagen, wenn sie die völlige Reife erlangt haben, mit ihren Mandibeln die hornige Schale des Früchtchens, in welchem sie eingeschlossen waren, und gelangen so in den Hohlraum des Feigenfruchtstandes. Man sieht sie in ihm unbehilflich hin und her kriechen, wobei sie den weichen Hinterleib entweder nach sich schleppen oder unter die Brust nach vorn hin geschlagen haben, so dass seine Spitze den Kopf überragt. Ihre Bewegungen sind äußerst langsam. In welcher Weise sie diejenigen Früchte ausfindig machen, in denen die ♀ eingeschlossen sind, habe ich nicht ermitteln können; Thatsache ist jedoch, dass sie dieselben von außen annagen und durch das entstandene runde Loch den Hinterleib einschieben, um die Begattung zu

¹ GRAVENHORST hat von den Mundtheilen nur diesen Fortsatz gesehen und irrthümlich als Palpus beschrieben, ist aber bereits von WESTWOOD corrigirt worden. Neuerdings macht SAUNDERS genauere Angaben über ihn; er ist nach ihm eine »elongate, corneous, exarticulate, compressed spatula, transversely 5- to 7-serrated, projecting obliquely backwards under the head, gradually increasing in width and terminating in a broad rounded apex«.

² GASPARRINI und SAUNDERS beschreiben sie als zweizählige.

vollziehen. Ob sie hierbei sofort auf die Geschlechtsöffnung des ♀ treffen oder dasselbe, welches noch weich und feucht, eng zusammengerollt in der Frucht liegt, zu Lageveränderungen activer oder passiver Natur veranlassen, bin ich gleichfalls außer Stande anzugeben, obwohl ich eine Anzahl ♂ in copula überrascht und untersucht habe. Der lange, nach allen Richtungen hin dehnbare Hinterleib kommt ihnen natürlich hierbei sehr zu statten. Vergleichsweise sehr selten sind an einer Frucht zwei Bohrlöcher zu sehen, was vielleicht auf eine mehrmalige Begattung hinweisen dürfte. Ein einziges Mal habe ich an ein und demselben Fruchtknoten drei ♂ mit der Anfertigung von Bohrlöchern beschäftigt gefunden.

Dass die Begattung¹ vollzogen ist, lässt sich bekanntermaßen leicht an dem Inhalte des Receptaculum seminis des ♀ erkennen. In der That ist dasselbe bei den aus unverletzten Früchten herauspräparirten Imagines stets leer, nach der Anbohrung jedoch und bei allen ausgekrochenen ♀ mit Samenfäden, die in lebhafter Bewegung befindlich sind, angefüllt. Das Weibchen schlüpft nun aus, nachdem es zuvor das Bohrloch bis zu angemessener Weite vergrößert hat, wozu es sich der Mandibelsägen² zu bedienen scheint. In dem Hohlraume des Fruchtstandes hält es sich einige Zeit auf und sucht sich alsdann seinen Weg nach außen, indem es sich zwischen den um diese Zeit gewöhnlich aus einander weichenden Bracteen hindurcharbeitet. Hierbei kommt es nothgedrungen mit den männlichen Blüthen in Berührung und beladet sich so mit Pollen, dass es zuweilen über und über bestäubt erscheint. Auf der Oberfläche des Fruchtstandes angelangt trocknet es die bisher dem Leibe anliegenden noch feuchten Flügel und trägt sie alsdann in absteigender schräger Richtung.

Ehe ich in der Beschreibung des Lebens dieser Insecten fortfahre, möchte ich in einigen Worten die mir wichtig erscheinenden anatomischen Verhältnisse aus einander setzen. Die Geschlechtsorgane des reifen³ ♂ (Taf. XXVI Fig. 29) bestehen aus paarigen Hoden, paarigen, stets mit Sperma angefüllten Samenbehältern und paarigen Anhangsdrüsen mit weißem körnigen Sekrete. Am Ductus ejaculatorius,

¹ Es kommt auch vor, dass das ♂ mit Kopf und Hinterleib zugleich im Innern der Frucht steckt. In der Regel ist jedoch das Bohrloch dazu viel zu klein.

² SAUNDERS meint, die Sägen erleichtern den von dem klebrigen Feigenmilchsafte gehemmten Mandibeln ihre Bewegungen (they may possibly serve to relieve the latter by facilitating their opening when clogged with the viscous juices of the fig).

³ Bei unreifen ♂ ist der Samenbehälter noch leer und kleiner als der Hoden, letzterer voll unreifen Spermas innerhalb langgestreckter, riesiger Mutterzellen.

der sich durch seine starke Musculatur auszeichnet, befindet sich noch ein Blindsack. Beim ♀ bilden die sehr zahlreichen beim Öffnen des Thieres in peristaltischer Bewegung begriffenen Eiröhren ein Paar compacter Bündel mit einer Einschnürung nahe dem Hinterende (Taf. XXVI Fig. 28). Jede Eiröhre hat bei den noch nicht reifen Individuen an dem einen Ende ein Häufchen runder Zellen mit deutlichem Kerne und Kernkörperchen und birgt in dem weitaus größten Theile seiner Länge das Ei (mit seinem durchschimmernden Kerne) innerhalb einer Schicht gut begrenzter Epithelzellen. An dem sehr langen reifen Ei ist das Chorion sehr, der Kern weniger deutlich; es liegt nahe dem dickeren Ende, und kurz darauf verschmälert sich das Ei zu einem mehr oder weniger dünnen Stiele, um alsdann wieder anzuschwellen. Der Pol mit der Micropyle befindet sich an diesem letzteren Ende. In situ sind sämtliche Eier derart orientirt, dass die Micropylenden an der Spitze der Eiröhren, die Kerne dicht an den Oviducten liegen. Letztere sind sehr kurz; die unpaare Vagina trägt ein Paar mit chitineriger Intima versehener Anhangsdrüsen, so wie das Receptaculum seminis. Dieses hat selbst wieder eine Anhangsdrüse mit einem chitinen Canalsystem im Inneren (derartige Formen sind durch LEYDIG und STEIN des öfteren und genaueren beschrieben worden) und mündet mittels eines langen, schraubig gewundenen Ganges gegenüber dem genannten Paare Anhangsdrüsen in den Uterus ein. — Was den Tractus intestinalis betrifft, so habe ich nicht mit Sicherheit ermitteln können, ob der von den mächtigen Muskelmassen des Thorax eingeschlossene Ösophagus noch durchgängig ist, die Thierchen also noch Nahrung zu sich zu nehmen im Stande sind¹. Der Chylusmagen ist prall gefüllt; das mit dicker faltiger Intima versehene Rectum entbehrt der Rectaltaschen. Die Zahl der Vasa Malpighii² beträgt in der Regel 10, schwankt jedoch zwischen 9 und 12. — Die Giftblase des ♀ ist sehr groß und voll einer, wie ich aus der Farbreaction der zum Tingiren verwendeten Cochenille-tinctur schließen darf, stark sauren Flüssigkeit; die absondernde Drüse stellt einen langen dünnen Schlauch dar. — Besondere Erwähnung verdient die Anordnung der Stigmen, die aber erst weiter unten genauer aus einander gesetzt werden soll und in Betreff deren hier nur kurz Folgendes gesagt sein mag. Das einzige Abdominalstigma des ♂ ist

¹ Dass sie es thun, möchte ich bei dem großen Reichthume an Fettzellen, der ihr Abdomen erfüllt, bezweifeln. Überdies leben beide Geschlechter nur sehr kurze Zeit. Vgl. auch das p. 575 über die Astomie der brasilianischen Feigeninsecten Gesagte.

² In einem Falle wurden 12 lange und zwei kürzere beobachtet.

klein und befindet sich im sechsten, also in einem der fernrohrartig ausschiebbaren Ringe des Hinterleibes (Taf. XXV Fig. 3); das des ♀ in demselben Ringe ist groß und rund. Am Thorax sind in beiden Geschlechtern nur zwei Stigmen vorhanden, eins auf der Grenze von Pro- und Meso- (Taf. XXVI Fig. 20), das andere auf der Grenze von Meso- und Metathorax; das letztere ist beim ♀ sehr groß und nach vorn ohrförmig in die Länge gezogen (Taf. XXVI Fig. 25), beim ♂ gleichfalls groß, aber rund (Taf. XXVI Fig. 20). — Die Fühler sind an den Gliedern der Geißel durch besondere äußerst dünnwandige, scharf umschriebene Stellen ausgezeichnet, die jedenfalls Sinnesorgane vorstellen und wohl mit HAUSER¹ als Geruchsorgane gedeutet werden dürfen (Taf. XXVI Fig. 17, 18, 19, 26). — Was den Legestachel betrifft, so habe ich den Untersuchungen von KRAEPELIN², DEWITZ³ und ADLER⁴, die sich Alle eingehend damit beschäftigt haben, nichts Neues hinzuzufügen.

Während nun die Männchen nach Vollzug der Copula⁵ mit den Fruchtständen, welche theils an den Bäumen vertrocknen, theils abfallen und faulen, zu Grunde gehen, erfreuen sich die Weibchen noch für einige Zeit des Lebens⁶. Sie wandern in die zu ihrer Aufnahme bereiten (jüngeren) Fruchtstände der folgenden Generation⁷ ein, indem sie wie vorher zum Auskriechen so auch jetzt zum Einschlüpfen sich der natürlichen Öffnung, des Ostiolum, bedienen⁸. Fast immer büßen

¹ G. HAUSER. Physiologische und histiologische Untersuchungen über das Geruchsorgan der Insecten. Zeitschr. f. wiss. Zool. 34. Bd. 1880. pag. 367—403. Taf. 17—19.

² CARL KRAEPELIN, Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und Entwicklungsgeschichte des Stachels bienenartiger Thiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. 23. Bd. 1873. p. 289—330 Taf. 15 und 16.

³ H. DEWITZ, Über Bau und Entwicklung des Stachels und der Legeseheide einiger Hymenopteren und der grünen Heuschrecke. Zeitschr. f. wiss. Zool. 25. Bd. 1875. p. 174—200 Taf. 12 und 13.

⁴ ADLER, Legeapparat und Eierlegen der Gallwespen. Berliner Entom. Zeitschr. 1877. p. 305—332 Taf. 2.

⁵ Ob sie dieselbe öfters vollziehen, habe ich nicht ermittelt.

⁶ Mitunter trifft man jedoch Fruchtstände an, in denen beide Geschlechter mit weißem Schimmel bedeckt und todt sind. Hier hat offenbar die Reife der Insecten viel früher stattgefunden, als die Öffnung des Ostioli, so dass das Auschlüpfen der ♀ unmöglich wurde.

⁷ Man unterscheidet im Allgemeinen (vgl. oben und auch SOLMS l. c. p. 6) drei solche Generationen, nämlich die »Mamme«, welche überwintern und im April reifen, die »Profichi«, welche im Juni oder Juli und die »Mammoni«, welche im Herbste reif werden. Genaueres s. unten p. 561 ff.

⁸ SEMMOLA ist nicht dieser Ansicht; vgl. unten die historische Übersicht.

sie bei dem mühsamen Durchzwängen durch die meist dicht gedrängten Bracteen ihre Flügel ein, die man alsdann aus dem Ostiolum hervorragen sieht und die überhaupt von dem mehr auf das Laufen angewiesenen Insecte wohl nur wenig benutzt werden¹. So kommt es denn auch, dass zwar die jungen Feigen desselben Baumes oder benachbarter Bäume nach kürzester Zeit die ♀ beherbergen, entfernter stehende hingegen nur ausnahmsweise (ob mit Hilfe des Windes?) von ihnen besucht werden². Eben um dieses Umstandes willen behängt auch, wie oben bereits kurz erwähnt, der caprificirende Gärtner seine zahmen Feigenbäume mit den abgeschnittenen und paarweise mittels eines Binsenhalmes verbundenen wilden Feigen voller Insecten. Eröffnet man also eine junge Feige, deren Außenseite am Ostiolum die Flügel der *Blastophaga* ankleben, so findet man die Wandung ihrer dann meist noch sehr ansehnlichen Höhlung mit dicht gestellten weiblichen Blüthen bekleidet, über deren Narben die Insecten, 1—6, ja zuweilen sogar 10—12 an der Zahl, hin und her wandern. Mitunter sieht man auch zwischen den Schuppen des Ostiolum die Cadaver von solchen Thieren, deren Kraft offenbar für die Ein- oder auch, was allerdings selten ist, für die Auswanderung nicht hingereicht hat. Meist jedoch gehen die *Blastophagen* erst nach Vollendung ihres letzten Lebensaktes, der Eiablage, zu Grunde; ihre Leichen sind häufig genug anzutreffen, und GODEHEU DE RIVILLE versichert sogar, sie noch in reifen Feigen bemerkt zu haben. Die Wirkung des Insectenstiches mit dem Legestachel voller Widerhaken macht sich äußerlich rasch an einer starken Bräunung der Griffel, später auch an der bedeutenden Schwellung der Fruchtknoten bemerkbar; erstere lässt sich wohl auf das eingedrungene Gift, letztere auf das als Fremdkörper fungirende Insectenei zurückführen.

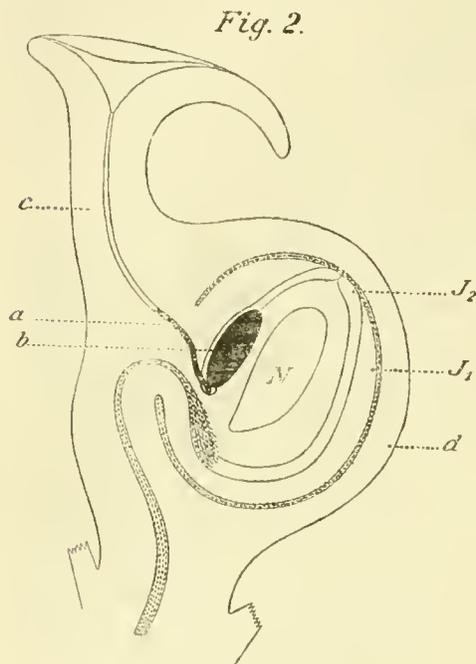
Was die Ablage des Eies angeht, so ist dieselbe von SOLMS (und früher auch von GASPARRINI) genau beobachtet worden. SOLMS sagt darüber zunächst in Betreff des *Caprificus* etwa Folgendes (p. 21 u. 22; vgl. auch umstehenden, der SOLMS'schen Abhandlung entlehnten Holzschnitt): Die *Blastophaga* sticht zwischen den Narbenschenkeln ziemlich senkrecht in den Griffel hinunter und bringt so das Ei (*b*), dessen Stiel³ innerhalb des Legestachels geführt wird, zunächst bis

¹ S. p. 558 Note 8.

² Auch Löw p. 67 erwähnt, die natürliche Caprification beschränke sich, falls sie überhaupt stattfinde, auf einzelne Fruchtstände und breite sich nur dann weiter aus, wenn der wilde Feigenbaum in der Nähe des cultivirten stehe.

³ ADLER, l. c.

an den Nucellus (*N*), an den es mit dem Vorderende anstößt. Bei weiterem Schieben gleitet es dann seitlich in die Spalte zwischen Nucellus und Integument hinein und klemmt sich dort fest, worauf zuletzt der lange Eistiel (*a*) in derselben Spalte ein oder zwei Schlingen bildet. Hiermit ist



der Legeact beendet. Bei den essbaren Feigen verläuft der Vorgang anders. Hier scheinen (SOLMS p. 36 und 37) die Insecten entweder den Einstich nur zu versuchen (so bei der zweiten Generation der Feigen), so dass die charakteristische Bräunung nur die Narben, nicht den Griffel ergreift, oder sie vollführen ihn, bringen jedoch das Ei nicht an die richtige Stelle, stechen meist nur bis zur halben Länge des Griffels ein und geben bald die Sache ganz auf. Das Ei hängt dann »mitunter, wie es schon GASPARRINI angiebt, frei zwischen den Narbenschenkeln, in anderen Fällen

ist es mehr oder minder tief im Stichkanal hinuntergeschoben, etliche Male habe ich es sogar in verkehrter Lage mit dem Stiel voran in diesen hineingedrückt vorgefunden«. Die Gründe, welche dem Insecte die Eiablage hier unmöglich machen, sind nicht bekannt.

Über die embryonale und postembryonale Entwicklung irgend welche Notizen von Belang beizubringen, sehe ich mich leider außer Stande. Das Ei, oder vielmehr sein auf ein Klümpchen zusammengedrückter Inhalt, ist sehr klein und mitten in dem Milchsaft des Feigenfrüchtchens schwer zu finden, noch schwerer natürlich zu untersuchen. Die Larve füllt zu jeder Zeit den Fruchtknoten gänzlich aus und lässt sich bei den harten, aber elastischen Wandungen desselben nur selten unverletzt herauspräpariren. Dazu ist sie in Folge ihrer Anfüllung mit weißem Saft fast ganz undurchsichtig. Das Wenige, was ich zu Anfang, so lange ich noch einige Hoffnung auf Erfolg hegte, ermittelt habe, sei hier erwähnt. Die Larve ist fußlos, weiß, 12ringelig, am breiteren Körperende mit zwei braunen Haken versehen. Der Darm ist mit einer gelben Masse erfüllt; der Hinterdarm lässt sich bei Beobachtung des lebenden Thieres nicht bis zum Mitteldarm verfolgen, doch ist der After deutlich, der Mund hingegen nicht. Auf der concav gekrümmten Bauchseite schimmern Zellschläuche (*vasa Malpighii?*) so wie

Nervenknoten durch. In späten Stadien, wenn bereits die Theile des Legestachels vorhanden, aber noch nicht in einander gefügt sind und die Flügel sich noch als Blasen darstellen, ist das ganze Thier mit einer feinen Chitinhaut, die also wohl der Puppenhülle entspricht, umgeben.

Was die Einwirkung des Insectenbesuches auf den *Caprificus* und auf den zahmen Feigenbaum betrifft, so habe ich oben schon kurz angedeutet, dass sie zunächst die Bestäubung der weiblichen Blüthen und so die Erzeugung von Samen herbeiführt. Ferner aber veranlasst der Einstich in die Blüthe eine starke Schwellung und kommt es, falls das Ei überhaupt abgelegt wurde, zur Gallenbildung. Die Versuche, welche ich im Interesse der botanischen Fragen ¹ theils selbst, theils zusammen mit Graf SOLMS und Herrn R. VALIANTE unternommen habe, um den Ausschluss der Insecten von gewissen Fruchtständen der wilden oder essbaren Feige herbeizuführen, sind nicht recht gelungen. Die Verklebung des Ostiolum an jungen Feigen mittels Papier oder Lack und die Umbindung ganzer Zweige mit feiner Gaze haben nur ergeben, dass die meisten so behandelten Fruchtstände im Wachsthum merklich gegen die übrigen zurückblieben oder sogar bald vom Baume abfielen. Doch kann dies eben so wohl eine Folge der Behandlung als des unterbliebenen Insectenbesuches gewesen sein, und so urtheilt denn auch SOLMS (p. 38 ff.) nur gering vom Werthe dieser Experimente.

Zahl und Folge der einzelnen Generationen habe ich mit einiger Sicherheit feststellen können. Ursprünglich dachte ich an Generationswechsel, in der Art etwa, wie er neuerdings mehr und mehr bei Hymenopteren bekannt wird. Indessen greift dieser hier durchaus nicht Platz. Die Frühjahrsgeneration, welche in den als »Mamme« von den Gärtnern bezeichneten Fruchtständen des *Caprificus* (»Profico«) überwintert hat, gelangt im Laufe des Monates April zur Reife. Wie mir vielfältige Beobachtungen ergeben, sind schon zu Anfang dieses Monates (und in besonders warmen Frühjahren vielleicht schon zu Ende März) die begatteten ♀ im Ausschlüpfen begriffen. Es hängt dabei durchaus von der Position, vielleicht auch sogar von einer besonderen Anlage jedes Baumes ab, ob er seine Früchte früher oder später zur Reife bringt, die Insecten früher oder später entlässt. Die Gärtner unterscheiden hier geradezu »alberi tempestivi« und »alberi tardivi«. Die ausgeschlüpften ♀ wandern nun sowohl in die zweite

¹ Es handelte sich dabei namentlich um die Erörterung, ob parthenogenetische Fortpflanzung bei der Feige vorliegen könne.

Generation des »Profico«, die sogenannten »Profichi« (welche in Form und Größe von den »Mamme« sehr verschieden sind) als auch in die erste Generation der essbaren Feige, die sogenannten »Fiori di Fico« ein, legen aber nur dort ihre Eier ab. Letztere brauchen zur völligen Entwicklung etwa drei Monate, so dass von Ende Juni (22/6) bis Ende Juli (27/7) wiederum begattete ♀ anzutreffen sind. Diese, aus den »Profichi« hervorgekommen, stechen eben sowohl die um jene Zeit noch sehr kleinen »Fichi« d. h. die zweite Generation der essbaren Feigen — allerdings auch diese ohne Erfolg — als auch die dritte Generation der wilden Feigen, die sogenannten »Mammoni« an. Hier ergibt sich indess eine Schwierigkeit, die sich erst durch längere Beobachtungsreihen hat heben lassen. Verfolgt man nämlich in einem Feigengarten ein und denselben Baum den ganzen Sommer hindurch, so bemerkt man, dass zur Zeit, wenn seine »Profichi« ganz reif und die Insecten am Ausschlüpfen sind, die »Mammoni« entweder kaum sichtbar oder noch ganz klein und im Innern solide sind, so dass an ein Anstechen seitens der ♀ nicht zu denken ist. Es kommt sogar vor, dass die »Profichi« sämtlich abfallen, bevor noch die »Mammoni« überhaupt hervorknospen. Hier lag also, als mir zum ersten Male diese Erscheinung entgegentrat, der Gedanke nahe, die ♀ möchten auf eine längere Lebensperiode im Freien eingerichtet sein. Dies ist aber nicht der Fall, vielmehr werden einfach die »Mammoni« eines frühreifen (»tempestivo«) Baumes seitens der »Profichi« eines spätreifen (»tardivo«) mit Insecten versorgt¹. Der »Tardivo« selbst mag alsdann wohl leer ausgehen, es sei denn, er bringe seine »Mammoni« so spät hervor, dass sie von den Insecten, welche Anfang September ausschlüpfen, belegt werden können. Jedenfalls giebt es neben den Bäumen, welche drei Feigengenerationen im Laufe eines Jahres erzeugen, auch solche, welche im Frühjahr keine »Profichi«, dafür aber im Sommer sehr früh schon »Mammoni« tragen,

¹ Vgl. hier TOURNEFORT l. c. »Il arrive quelquefois que les moucherons des Cratitires (»Mamme«) tardent à sortir dans certains quartiers, tandis que les Orni (»Profichi«) de ces quartiers sont disposés à les recevoir; on est obligé dans ce cas-là d'aller chercher les Cratitires d'un autre quartier et de les ficher à l'extrémité des branches des figniers dont les Orni sont en bonne disposition, afin que les moucherons les piquent.« Auch GALLESIO spricht sich ähnlich aus: »Intanto, sino dal principio di giugno erano già sbocciati dalle prime gemme della messa novella i Ficolini autunnali, e sebbene questi frutti non si trovino tutti in istato di ricevere il deposito dei nuovi insetti all'uscire che questi fanno dai fioroni, alcuni però sempre ne rimangono abbastanza sviluppati per trovarsi in contatto con i più tardivi dei primi, e questi ricevono nei loro granelli le ova dell'insetto di estate« (p. 83).

und auch solche, bei denen unter gänzlichem Ausfall der »Mammoni« auf die späten »Profichi« des Frühsommers im Herbst direkt die überwinternden »Mamme« folgen. Ein Baum ersterer Art, d. h. nach Aussage des zuverlässigen Gärtners ohne »Profichi«, zeigte am 27. Juli große »Mammoni«, bei denen die Insecten gerade am Einschlüpfen und Anstechen waren, und bereits am 4. September wieder reife Insecten, deren Entwicklungszeit also nur etwa $1\frac{1}{2}$ Monate gedauert haben wird. Es schieben sich mithin die analogen Generationen der Insecten auf den verschiedenen Bäumen zeitlich so sehr durch einander, dass man ohne genaue Kenntniss der erwähnten Umstände ihre Zahl größer ansetzen würde, als sie in Wirklichkeit ist. Denn auch Ende October (28/10) lassen sich wieder in anderen »Mammoni« reife Insecten auffinden, von denen es mir übrigens nicht klar geworden ist, ob sie von denen des Septembers herrühren, somit gleichfalls $1\frac{1}{2}$ Monat zur Entwicklung gebraucht haben oder ob sie nicht etwa direkt von den »Profichi« herkommen. Jedenfalls bilden diese spät flüggenden Insecten eine Ausnahme; gewöhnlich sind zu jener Zeit die »Mamme« mit jungen Larven erfüllt, welche offenbar ihren Ursprung den Insecten vom Anfang September verdanken und als Larven überwintern, um im April auszuschlüpfen. Und somit werden in der Regel wohl nur drei Generationen von Insecten im Laufe eines Jahres zur Entwicklung gelangen¹.

Die bisher ziemlich einfachen und durchsichtigen Verhältnisse gestalten sich durch das Hinzutreten anderer Lebensformen ein wenig

¹ GALLESIO sagt: »così si possono dare nella stessa specie del Psenes due generazioni per anno in un clima e in certe date circostanze, e tre generazioni in un' altra località, ed in circostanze diverse« (p. S6), neigt sich aber der Ansicht zu, es seien nur zwei Generationen, eine kurze »quasi simultanea« und eine sich über mehrere Monate hinziehende »successiva« vorhanden; ja »in Finale e nel Pisano« gebe es nur eine Generation im Jahre. — Die Schwierigkeiten, welche sich mir als Ausländer der genaueren Erforschung dieses Punktes entgegengestellt haben, sind größer gewesen, als man in Deutschland zu glauben geneigt sein dürfte. Sie lassen sich übrigens leicht auf die bekannte Indolenz, aber auch auf die mit Geldgier verbundene Schlaubeit des Neapolitaners der niederen Stände und auf die große Hitze während des Sommers zurückführen. Stetige, Jahre lang durchgeführte Controle bestimmter Bäume dürfte nur einem mit den einschlägigen Fragen vertrauten Besitzer eines Gartens möglich sein. Für einen großen Theil dessen, was ich im Laufe mehrerer Jahre herausgebracht, bin ich übrigens Herrn WEIGEL, dem deutschen Gärtner des Herzogs von BIVONA in Neapel, zu vielem Danke verpflichtet, der mir stets in bereitwilligster Weise Untersuchungsmaterial zur Verfügung stellte.

verwickelter. Es haust nämlich in den Feigen, abgesehen von den noch zu besprechenden Inquilinen, ein zweites Hymenopteron gleichfalls aus der Familie der Chalcididae und der Unterfamilie der Agaonidae, der »Ichneumon« ficarius Cavolini¹. Dasselbe ist allerdings vergleichsweise selten — es mögen in einer Feige deren vielleicht 20 vorhanden sein — auch nicht überall gleichmäßig stark vertreten², scheint aber doch eine Rolle in der Feigenökonomie zu spielen. Leider ist mir nicht klar geworden, welche. In ähnlicher Weise wie die Blastophaga wird das ♀ vom ♂ noch in dem Fruchtknoten begattet, kriecht dann hervor und ist im Stande, zu neuen Feigen hindrängen. Ob es aber wie die Blastophaga in dieselben hineinkriecht und seine Eier direct in die jungen Früchtchen legt oder ob es mit seinem sehr langen Legestachel die Feige von außen anbohrt³, habe ich eben so wenig ermitteln können wie ich die Frage zu beantworten weiß, ob die Larve des »Ichneumon« sich von den Eiern resp. Larven der Blastophaga oder von den Säften der Feige nährt. Nach Mittheilungen FRITZ MÜLLER'S, auf die ich unten zurückzukommen habe, zu schließen, giebt es in brasilianischen Feigen mitunter keine Blastophaga, sondern nur »Ichneumon«, während es mit Bezug hierauf in der Regel sich dort genau so verhält wie in Europa; dann hat aber auch die Bestäubung, welche die Blastophaga vermittelt, nur in geringem Maße stattgefunden.

In Betreff der äußeren Gestalt und der Anatomie wäre Folgendes zu sagen. Eine recht gute Beschreibung des Äußeren giebt HASSELQUIST, auch haben die meisten älteren Autoren, welche selbst Feigen öffneten, das Thier (aber nur das ♀) gesehen und mit Namen belegt. (So figurirt es bei CAVOLINI als Ichneumon ficarius, bei GODEHEU DE RIVILLE als »Ichneumon canelle, dont la tarière est fort longue«, bei GALLESIO als Chalcis centrinus; auch SEMMOLA erwähnt es.) Die wesentlichsten Charaktere für das ♀ (Taf. XXV Fig. 5) sind die gelbrothe⁴ Farbe, der schlankere, größere Körper, der am

¹ Wegen dieses provisorischen Namens s. oben p. 554 Anm. 2.

² Ähnliches berichtet auch CAVOLINI, der auf 150 Blastophaga nur 10 »Ichneumon« angiebt, GASPARRINI, der es in manchen Jahren gar nicht fand, und LECLERC, nach welchem die vorwiegend mit »Ichneumon« statt mit Blastophaga besetzten wilden Feigen nicht zum Caprificiren benutzt werden und sogar ein Baum ausschließlich voller »Ichneumon« beobachtet worden ist.

³ CAVOLINI sagt p. 230: »Il nero è più vispo, più intento al lavoro; non mi è riuscito di veder penetrare nel ficolino un moscherino rosso.«

⁴ Nur auf dem Rücken des Hinterleibes ist ein großes schwarzes Kreuz, das

Hinterende angebrachte, gerade Legestachel von reichlich doppelter Körperlänge, die langen geknieten Fühler (Taf. XXVI Fig. 13) mit 14 Gliedern, das runde kleine Abdominal-¹ und Metathorakalstigma und die vollständigen Mundtheile. Das gelbrothe ♂ (Taf. XXV Fig. 2) hat einen sehr kleinen Hinterleib, ebenfalls runde, kleine Stigmen, gleichfalls gut entwickelte Mundtheile (Taf. XXVI Fig. 6), von denen die dreizähligen Mandibeln (Taf. XXVI Fig. 1 und 2) colossal sind, 10gliedrige Fühler und keine Ocellen, aber noch deutliche Flügelrudimente². Somit sind die ♀ durchaus nicht, die ♂ auch nur schwer mit *Blastophaga* zu verwechseln. Die Anatomie zeigt natürlich viel Übereinstimmung mit derjenigen des genannten Insectes. Der Tractus weist 10—12 Malpighische Gefäße auf und hat zwei Rectaltaschen, der Giftbehälter ist ein einfacher langer dünner Schlauch, Hoden, Anhangsdrüsen u. s. w. sind denen von *Blastophaga* ähnlich, die Eierschläuche sind wegen der außerordentlich langen und dünnen Eier am Vorderende wie die der Lepidopteren aufgerollt, das Receptaculum seminis ist sehr klein, durchscheinend, gelblich.

Ein dritter ständiger Inquiline der wilden und auch wohl der zahmen Feige ist ein Nematode. Derselbe lebt aber nicht gleich den beiden anderen innerhalb der Früchtchen, sondern zwischen ihnen. Kommen dann die ♀ der *Blastophaga* zum Vorschein, so kriechen sie ihnen geschickt zwischen die Hinterleibsschienen bis an den Grund des Legestachels und lassen sich in dieser Weise (oft 20—30 an einem Weibchen) in andere Feigen transportiren³. Den »*Ichneumon*« ♀ sitzen sie auch, obwohl nur spärlich, an, doch habe ich auch einmal einige in der Anhangsdrüse der Oviducte gefunden. Eine Bedeutung für die Feige werden diese Nematoden wohl kaum haben.

Ich erwähne hier noch nebenbei, dass die wilden Feigen häufig

sich über etwa vier Segmente erstreckt, und an der Insertion der Flügel ein schwarzer Fleck.

¹ Ebenfalls in beiden Geschlechtern im sechsten Ringe gelegen.

² Erhalten ist von ihnen nur der stärkere Vorderrand, während die ganze Fläche eingegangen ist (Taf. XXVI Fig. 8). Doch scheinen noch unbedeutende Muskeln zu ihnen zu verlaufen.

³ Ich habe zuerst geglaubt, die Nematoden hielten sich im Innern der *Blastophaga* auf, wurde dann aber von SOLMS auf den eigentlichen Sachverhalt aufmerksam gemacht und gelangte zu derselben Ansicht. Übrigens hat bereits GASPARRINI in seiner dritten Arbeit sich über den von ihm als *Anguillula Caprifici* bezeichneten Nematoden ausführlich und in durchaus richtiger Weise ausgelassen, so dass unsere Beobachtungen die seinigen nur zu bestätigen haben.

mit bis zu 12 großen weißen Dipterenlarven¹ versehen, dann aber auch stets von außen angestochen sind. Weitere Inquilinen (Ameisen, Käfer) finden sich nur dann vor, wenn die Fruchtstände bereits ein offenes Ostiolum, das zum Betreten einladet, besitzen.

So viel wäre über die Insecten, welche in der gewöhnlichen Feige (*Ficus carica* L.) hausen, zu sagen. Ihr Verbreitungsbezirk geht in der Gegenwart nördlich bis Tirol und Südfrankreich (Montpellier), demnach lange nicht so weit, wie derjenige der cultivirten Feige. Nach Süden scheint er ebenfalls durchaus nicht mit dem von *Ficus carica* zusammenzufallen, in so fern sich nämlich, wie gleich gezeigt werden soll, auch in anderen Feigenarten wenigstens die *Blastophaga grossorum* vorgefunden hat.

Es haben mir aber außerdem noch eine ganze Anzahl wilder Feigen aus den Genera *Ficus* und *Urostigma* zur Untersuchung vorgelegen, die aus Ägypten, Persien, Ostindien und anderen Theilen Africas und Asiens stammen. Zum Theile rühren diese aus europäischen Herbarien her und haben darum, weil sie meist getrocknet und gepresst waren, mitunter nur dürftige Resultate geliefert. Über dieselben werde ich im Anschlusse an das sofort zu besprechende Insect der ägyptischen *Sycomore* (*Sycomorus antiquorum* Miq.) noch Einiges mitzutheilen haben. Das Letztgenannte bietet desswegen ein besonderes Interesse dar, weil die Fruchtstände der *Sycomore* gleich denen der Feige durch besondere Cultivation essbar gemacht werden; überdies ist es bereits im vergangenen Jahrhundert von FORSKÅL und HASSELQUIST genau beschrieben und neuerdings von SAUNDERS richtig gewürdigt worden. Der Güte von Dr. SCHWEINFURTH in Cairo² verdanke ich nicht nur viel Material in Alkohol, sondern auch drei Sendungen frischer Fruchtstände mit lebenden Insecten, so dass ich die uns zunächst berührenden biologischen Vorgänge mit Muße habe verfolgen können. Das Insect selbst ist unter dem Namen *Sycophaga*³ *sycomori* Hasselquist bekannt und gehört (nach SAUNDERS) ebenfalls zu den Agaonidae. Wie zu erwarten war, ist das schwarze ♀ geflügelt, das gelbe ♂ (Taf. XXV Fig. 6) flügellos. Die Erlösung des erste-

¹ Nach S. SAUNDERS (Proc. Entom. Soc. London 1881 p. XXXIII) gehören die Larven wilder Feigen von den Dardanellen zu *Oscinis frontella* Fall., die der *Sycomoren* zu *Drosophila fenestrarum* Fall.

² Ich erhielt trockne Insecten von Herrn Prof. FERD. COHN in Breslau, dem sie aus Ägypten von Herrn Dr. VALENTINER mitgebracht wurden.

³ Der Name *Sycophaga* rührt von WESTWOOD her, welcher der irrigen Ansicht war, die *Sycophagen* kämen in der echten Feige vor. Vgl. unten die historische Übersicht.

ren aus seinem Gefängnisse so wie die Begattung gehen genau so vor sich wie bei den *Blastophaga*; indessen verlassen die ♀ den Fruchtstand nicht durch das Ostiolum, sondern durch mehrere Löcher, welche sie (oder vielleicht für sie die ♂?) in der Nähe desselben ausfressen. Beim Einkriechen in die jungen *Sycomoren* verlieren auch hier die ♀ ihre Flügel. Die von der Feige her bekannten Nematoden finden sich gleichfalls sowohl zwischen den Früchtchen als auch an den Hinterleibsschienen des ♀ vor. Die Geschlechtsorgane des ♂ sind sehr ähnlich denen von *Blastophaga* (Taf. XXVI Fig. 29). Der Hinterleib ist beim ♂ in ganz außerordentlicher Weise dehnbar¹ und zeichnet sich außerdem durch ein Paar seitlich abstehender, sehr langer Anhänge aus (Taf. XXVI Fig. 5 u. 23), welche bereits von FORSKAL als »aculei transversi« beschrieben wurden und dem Thiere ein so seltsames Ansehen geben, dass es wohl den ihm von COCQUEREL verliehenen Namen (*Apocrypta paradoxa*) verdient. Wie dieser Autor richtig bemerkt hat, münden an ihnen die Tracheen aus, daher sind sie »évidemment en rapport avec l'acte de la respiration«. Ich habe an den todtten Thieren über die Function dieser sonderbaren Bildungen, welche wie lange spitze Ohrmuscheln den Stigmen angefügt sind, nicht ins Klare kommen können, glaube aber nach Beobachtungen an dem lebenden Material sie richtig erkannt zu haben. Das Innere der Fruchtstände der *Sycomoren* ist nämlich mit einer braunrothen, klebrigen Masse (FORSKAL nennt sie »liquorem rubrum«) erfüllt, welche nach SOLMS (p. 100) wohl ein Secret der Narben sein dürfte. Offenbar dienen die Anhänge zum temporären Verschlusse der großen Stigmenöffnungen, welche sonst zweifellos von jener Masse angefüllt werden würden. Weiter unten werde ich diesen Punkt noch näher zu berühren haben. Beim ♀ sind die Abdominalstigmen (Taf. XXVI Fig. 4), gleich denen des ♂ im sechsten Segmente gelegen, groß und rund, aber ohne besonderen Anhang. Die thorakalen Stigmen sind in beiden Geschlechtern klein und rund. Das ♀ hat einzählige Mandibeln ohne Säge und ziemlich entwickelte Maxillen, 14gliedrige Fühler, große Augen, drei Ocellen, einen ziemlich langen Legestachel; das ♂ hat dreizählige Mandibeln (Taf. XXVI Fig. 3), im Übrigen ganz rudimentäre Mundtheile (und vielleicht keinen Mund mehr), viergliedrige, gedrungene

¹ Dies giebt auch SAUNDERS an: »abdominis segmentis laxis, nonnunquam usque ad 4 $\frac{1}{2}$ mm productis«, während er die Körperlänge auf 2 $\frac{1}{2}$ — 3 $\frac{1}{2}$ mm taxirt.

Fühler (Taf. XXVI Fig. 11), rudimentäre aber noch deutliche Augen¹, keine Ocellen.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass die Eingeborenen Ägyptens die unreifen Sycomoren einer besonderen Operation² unterwerfen, um sie überhaupt genießbar zu machen. Sie schneiden mit einem scharfen Messer eine Calotte aus dem Fruchtstande nahe dem Ostiolum heraus; alsdann sterben die Insecten ab und werden die Sycomoren in einigen Tagen weich und süß.

Während nun in der Sycomore nur ein einziges der Bestäubung derselben dienendes Insect vorkommt, finden sich in einigen der anderen *Ficus*-³ und *Sycomorus*-Arten *Sycophaga* und *Blastophaga* gemeinschaftlich vor⁴.

Was ich mit Bezug auf diese Insecten ermittelt habe, ist Folgendes:

- 1) *Ficus virgata* Roxburgh von Kamaon (Himalaya) 4000 Fuß hoch (SOLMS p. 68). Das einzige ♀ ist ein »Ichneumon«, aber nicht die hiesige Art.
- 2) *Sycomorus* spec. aus Angola. Reste von 3 ♂ der *Sycophaga Sycomori*.
- 3) *Urostigma pedunculatum* Miq. 1 ♂ und 2 ♀ *Sycophaga* spec. 2 ♀ ohne Kopf »Ichneumon« spec. ?
- 4) *Ficus carica*? vel potius *F. serrata*. Vom Beg Dagh 4000 Fuß hoch. Die hiesige *Blastophaga* und »Ichneumon«.
- 5) *Ficus* (*Sycomorus*) *guineensis*. Matamma in Gallabat. 3 ♂ und 2 ♀ *Sycophaga Sycomori*, 1 ♂ *Sycophaga* spec. Außerdem *Blastophaga* spec., vielleicht gleich der von Nr. 9 (SOLMS p. 105).
- 6) *Ficus pubescens*. Island of Bally. Hinterleib von 1 ♂ *Sycophaga* spec., wahrscheinlich von *S. Sycomori*. 7 ♂ *Bla-*

¹ SAUNDERS nennt das ♂ »coecus«, redet jedoch von einer »macula irregularis prope antennarum basin nigra« und giebt ihm dreigliedrige Antennen.

² Der hierüber vorliegende briefliche Bericht SCHWEINFURTH's stimmt durchaus mit dem bei SAUNDERS Angeführten überein.

³ Nach SAUNDERS beschreibt WALKER (Notes on Chalcididae p. 60; dieselben waren mir nicht zugänglich) als *Sycobia* aus den Feigen der *Ficus indica* von Hindostan flügellose »neuters? or workers?« mit langen gekrümmten Mandibeln, Augen, achtgliedrigen Antennen und zwei Anhängen am Abdomen von gleicher Länge mit demselben. Es handelt sich, wie auch SAUNDERS ausspricht, hier offenbar um ♂ eines *Sycophagiden*.

⁴ Fast sämtliches Untersuchungsmaterial ging mir durch Graf SOLMS zu, der es theils in Herbarien persönlich gesammelt hat, theils von Anderen erhielt. Nr. 21 und 22 verdanke ich Dr. SCHWEINFURTH, der es im Frühling 1881 selbst sammelte.

- stophaga spec. mit Abdomen ohne Stigma. ♀ Blastophaga ähnlich denen von Nr. 9 (Mandibelsäge: Taf. XXVI Fig. 10).
- 7) *Ficus* spec. Monrovia (Liberia). 4 ♂ *Sycophaga* spec.: Fühler (Taf. XXVI Fig. 22) länger als bei *S. Sycomori*, Augen sehr klein, Abdominalstigmen (Taf. XXVI Fig. 15 u. 21) ohne Fortsatz; wahrscheinlich = *Apocrypta perplexa* Coq. 4 ♀ *Blastophaga* spec. ähnlich denen von Nr. 9. Einige ♀ »*Ichneumon*«? spec.
- 8) *Ficus* spec. ut videtur *Sycomori* subgeneris. War nicht zu eruiren.
- 9) *Ficus* spec. Comoro-Insel Johanna. 9 ♀ *Blastophaga* spec. von sehr verschiedener Größe mit großen Abdominal- und Metathorakalstigmen (Taf. XXVI Fig. 14).
- 10) *Ficus pseudocarpa* Miq. Abessinien 5500—8000 Fuß hoch (SOLMS p. 66). Früchte essbar. Die hiesige *Blastophaga*.
- 11) *Ficus carica*. Kurum Valley (Afghanistan). Die hiesige *Blastophaga*, außerdem 5 ♀ »*Ichneumon*«, davon zwei sehr nahe der hiesigen Form, die anderen drei dagegen eine fremde Art (SOLMS p. 70).
- 12) *Sycomorus panifica* Del. Etwa 12 ♂ *Blastophaga* spec. mit Fühlern in engen, tiefen Gruben (Taf. XXVI Fig. 16), mit riesigem Metathorakal- und ohne Abdominalstigma. Etwa 17 ♀ *Blastophaga* mit ohrförmigen Stigmen (SOLMS p. 105).
- 13) *Sycomorus riparia* Schimp. 3 ♀ *Sycophaga* spec. 7 ♀ *Blastophaga* spec., ähnlich denen von Nr. 12 (SOLMS p. 105).
- 14) *Sycomorus* spec. Ob wilde Form der gewöhnlichen *Sycomore*? 1 ♂ *Sycophaga Sycomori*, 12 ♂ gleich denen von Nr. 7, also wohl *Apocrypta perplexa* Coq. ♀ noch sämtlich Larven.
- 15) *Sycomorus brachyphylla* Schw. Nicht zu eruiren.
- 16) *Sycomorus* spec. Bogosland. 1 ♂ *Sycophaga Sycomori*, 2 ♀ Puppen von »*Ichneumon*«?
- 17) *Ficus persica* Boiss. (= *geraniifolia* Miq. SOLMS p. 66). Schiras. Die hiesigen *Blastophaga* und »*Ichneumon*«.
- 18) *Ficus gnaphalocarpa* Schimp. Früchtchen sämtlich leer.
- 19) Indische Feige. 1 Hinterleib und ein ganzes ♂ *Sycophaga Sycomori* oder einer ganz nahe verwandten Art. 10 ♂ *Blastophaga* spec. 1 Kopf ♀ *Blastophaga* spec.
- 20) *Ficus palmata* Forsk. (= *serrata* Forsk. SOLMS p. 67). Zwi-

schen Nil und Rothem Meer. Die hiesigen *Blastophaga* und »*Ichneumon*«.

- 21) *Ficus salicifolia* und
 22) *Ficus spec.* Teke, beide von der Insel Socotra. *Blastophaga spec.*, keiner der vorher erwähnten gleich. ♂ nähern sich im Habitus denen von Nr. 12, ohne jedoch die eigenthümlichen Fühlergruben aufzuweisen. »*Ichneumon*« *spec.* ♀ selten, ♂ häufiger, mit Flügelstummeln und merkwürdig großen Mandibeln, so dass man sie passend als »Kreuzschnäbel« bezeichnen könnte (Taf. XXVI Fig. 27). Diese waren in zwei Feigen Nr. 22 in großer Menge, während von *Blastophaga* nur 1 ♀ und 2 ♂ gefunden wurden. Außerdem zeigten sich in Nr. 21 noch zweierlei andere flügellose ♂, leider ohne die zugehörigen ♀. Ich bemerke ausdrücklich, da SOLMS p. 78 von einer »unzweifelhaft wilden mit einfachem Fruchtblattkreise versehenen Form auf der Insel Socotra« redet, dass die Feigen Nr. 21 und 22 zwar sehr klein, sonst aber durchaus normal waren.

Die folgenden Feigenarten Nr. 1a — 9a stammen aus dem botanischen Garten von Buitenzorg auf Java.

- 1a) *Covellia lepicarpa* Miq. var. Java in monte Salak; Borneo; Moluccae. Enthalten nach SOLMS guten Samen mit Embryonen, weisen aber absolut keine Insecten auf. Das gleiche Resultat lieferte mir die Untersuchung von
 2a) *Ficus variegata* und
 3a) *Ficus spec.* Es scheint mir jedoch noch nicht erlaubt, aus diesen negativen Befunden mit Sicherheit weitreichende Schlüsse zu ziehen, vielmehr müsste eine Untersuchung frischen Materialles an Ort und Stelle vorgenommen werden. Auch
 7a) *Ficus nodosa* Tejssm. et Binnend (Java, Sumatra, Borneo, Batjan, Amboina, Banda) zeigte völligen Mangel an Insecten.
 4a) *Covellia glomerata* Willd. In locis humidis Indiae orientalis. 21 ♀ *Blastophaga* mit langem Legestachel. Neue Form.
 5a) *Ficus gracilis* Kurz. Nur Bruchstücke von 2 ♀ *Blastophaga spec.*
 6a) *Ficus* (Djoejok 2113). In 23 unreifen Feigen etwa 20 ♀ *Blastophaga spec.*, anscheinend der *Bl. grossorum* sehr ähnlich, jedoch mit runden Metathorakalstigmen. Leider schlecht erhalten. ♂ fehlen durchaus.
 8a) *Ficus umbellata* Vahl (? , ob *umbonata* Reinw.?). Feigen meist überreif. Mehrere Dipterenlarven. 11 ♀ *Blastophaga spec.*

mit eigenthümlichem Abdominalstigma. Sehr viele ♂ dazu, denen von *Sycomorus panifica* (s. oben Nr. 12) sehr nahe stehend, jedoch nicht so langgestreckt wie diese. Außerdem 3 ♂ *Sycophaga Sycomori* und 2 ♂, welche denen von Nr. 7 und 14 sehr ähnlich sind, jedoch wegen der 7gliedrigen Fühler nicht so gut zu *Apocrypta perplexa* Coq. passen. Sie haben an den Metathorakalbeinen riesige Borsten.

- 9a) *Covellia subopposita* Miq. Java, Borneo, Khasija Mountains.
 3 ♀ *Blastophaga spec.* 7 ♂ dazu, mit auffällig winkligen Metathorakalstigmen und langem Penis. 2 ♀ »*Ichneumon*« spec.

Aus der vergleichenden Betrachtung dieses leider nicht lückenlosen Materiales lassen sich einige nicht uninteressante Schlüsse ziehen. Die Verbreitung der *Sycophaga Sycomori* ist danach mit Sicherheit erwiesen in Ägypten, Angola, Gallabat, Bogosland, Java, mit Wahrscheinlichkeit in Indien und auf der Bally-Insel. Doch kommt diese Form auch mit anderen vor, so mit der COQUEREL'schen (*Apocrypta*) *perplexa* in Nr. 14 (Vaterland?) und der nahe verwandten Art in Nr. 8a (Java), so wie nach dem genannten Autor auf der Insel Bourbon; ja es finden sich häufig genug die Genera *Sycophaga* und *Blastophaga* gemeinsam vor (Nr. 5, 6, 19, 8a), so dass also hier für die Früchte zwei Bestäuber vorhanden sind. Es ergibt sich des Weiteren, dass »*Ichneumon*« dem Leben in der Feige bedeutend weniger angepasst ist, als die beiden anderen Genera: hierfür sprechen bei »*Ichneumon*« die noch relativ vollständigen Mundtheile bei ♂ und ♀, die Flügelrudimente des ♂ und die runden Stigmen in beiden Geschlechtern. Bei *Blastophaga* und *Sycophaga* sind dagegen die Abdominal- und Metathorakalstigmen schon mehr oder weniger, zum Theil sogar bedeutend umgestaltet. Meist haben die letzteren eine verlängerte Gestalt (Ohrform) und sind mitunter recht auffällig: die abdominalen sind gleichfalls entweder sehr groß und dann zuweilen mit besonderem Schutzapparate (Taf. XXVI Fig. 5, 23, 14, 15, 21) oder sie fehlen gänzlich (♂ von *Blastophaga* Nr. 6 u. 12) oder sind wenigstens am einziehbaren Theile des Hinterleibes angebracht (♂ der übrigen *Blastophaga*). Auch die völlige Flügellosigkeit der ♂, die starke Rückbildung ihrer Mundtheile, an denen nur die Mandibeln kräftig bleiben, die Entwicklung eines eigenen Sägeapparates bei den ♀ der *Blastophaga*, Alles dies sind eben so viele Kennzeichen für eine viel enormere Adaptation an die Verhältnisse, wie sie im Inneren der Feigen herrschen. Anfänglich bin ich übrigens dazu geneigt gewesen, den Umstand, dass alle bisher behandelten Insecten höchstens ein einziges

und dann meist sehr großes Abdominalstigma besitzen, als specielle Anpassungserscheinung an das Leben in der Feige aufzufassen; indessen hat mich das Studium einer Reihe verwandter Formen, die ich der Güte von Prof. GUSTAV MAYR in Wien verdanke, so wie später auch die Durchsicht einer Abhandlung von H. REINHARD¹ eines Anderen belehrt. REINHARD nämlich legt dar, wie bei *Aulax hieracii*, *Rhodites* und anderen Gallwespen, eben so bei den Pteromalinen *Decatoma*, *Callimome*, *Eupelmus* und *Pteromalus* zwar in der Larve 9, 7 oder 5 Stigmenpaare vorhanden sind, jedoch gerade das später so stark entwickelte letzte Abdominalstigma noch fehlt und erst in der Puppe auftritt, während bei der Imago am Hinterleibe sich noch Narben der früher dort vorhanden gewesenen übrigen Stigmenpaare nachweisen lassen. Letzteres Verhalten habe ich auch an den getrockneten Exemplaren *Torymus regius* Nees, *Podagrion pachymerus* Walk., *Monodontomerus dentipes* Boh. u. A. m. bestätigen können und bin daher mit REINHARD der Ansicht, dass selbst wo sich diese Narben zu wirklichen Öffnungen erweitern, diese doch »physiologisch ohne Bedeutung« sind und die Athmung für den Hinterleib ausschließlich von dem großen Stigma aus besorgt wird. Es verdient jedoch erwähnt zu werden, dass von solchen Lücken oder Narben bei den drei hauptsächlichsten Feigeninsecten, die ich speciell auf diesen Punkt untersucht habe, auch nicht eine Spur zurückgeblieben zu sein scheint.

Während in den Feigen und Sycomoren der alten Welt, so viel wir wissen, die Anzahl der Arten von Insecten nur eine sehr beschränkte ist, setzt sie in den brasilianischen Feigen geradezu in Erstaunen. FRITZ MÜLLER hat mir zu wiederholten Malen von seinem Wohnorte Blumenau in der Provinz Santa Catharina Material in Alkohol zugesandt und mich so in den Stand gesetzt, von den Verhältnissen der dortigen Feigenfauna ein Bild zu entwerfen. Was zunächst auffällt, ist die Farbenpracht vieler unter diesen Insecten: Kopf, Thorax und Obertheil des Abdomens glänzen prachtvoll metallisch, und man könnte hiernach glauben, die Thierchen seien zu einem längeren Aufenthalt außerhalb der Feige bestimmt. Leider ist es bei den Schwierigkeiten, welche sich den biologischen Beobachtungen dort entgegenstellen — ich werde weiter unten einige darauf bezügliche Stellen aus F. MÜLLER's Briefen mittheilen — nicht möglich gewesen, über diesen Punkt

¹ H. REINHARD, Zur Entwicklungsgeschichte des Tracheensystems der Hymenopteren mit besonderer Beziehung auf dessen morphologische Bedeutung, in: Berliner Entomologische Zeitschrift. 9. Jahrg. 1865. p. 187—218. Taf. I u. II.

ins Reine zu kommen. Übrigens wechselt die Färbung bei den Individuen ganz bedeutend, so dass die Eruirung der specifischen Zusammengehörigkeit sehr schwer gemacht wird. Nach derselben Richtung hindernd wirken auch die enormen Größenunterschiede innerhalb ein und derselben Art: manche Thierchen sind mehr denn doppelt so lang und breit als andere. Da jede Larve auf den Vorrath an Futter angewiesen ist, den ihr der betreffende Fruchtknoten liefert, so sind diese Differenzen einigermäßen verständlich. Auch Variationen in der Zeichnung der Flügel und der Länge des Legestachels scheinen mir nicht selten zu sein — wieder ein Umstand, der in der Determination der Arten vorsichtig zu sein rath¹ und es unmöglich macht, in der gebräuchlichen Weise der Systematiker lediglich getrocknete Individuen zu untersuchen, vielmehr dringend zur Berücksichtigung innerer Organe auffordert. (Ich führe hier beispielsweise das Receptaculum seminis an, welches an Balsampräparaten charakteristisch und deutlich hervortritt.) Die Zusammengehörigkeit der ♂ und ♀ zu erkennen, ist nicht minder schwer, weil die Controle durch Beobachtung der Begattung fehlt. Aus allen diesen Gründen habe ich trotz des so reichlich gesandten Materiales und trotz der vielen trefflichen Bemerkungen in den Begleitbriefen nur das Wenige zu ermitteln vermocht, was ich in den folgenden Zeilen darlegen will.

Die an ihrer Mandibelsäge leicht kenntliche Gattung *Blastophaga* ist in jeder der neun von verschiedenen Bäumen stammenden Sendungen wenigstens im weiblichen Geschlechte vorhanden, jedoch nur selten in großer Anzahl und in so überwiegendem Maße wie in der europäischen Feige. Nur bei der Art Nr. VI (der Baum steht am Ufer des Itajahy-mirim und trägt abweichend von den ersten fünf Arten mit apfelförmigen Fruchtständen kleine birnförmige Feigen) fand F. MÜLLER »ziemlich viele ausschließlich von *Blastophaga* bewohnte Früchte«. Andererseits heißt es in einem Briefe vom 1. Mai 1881: »Von *Ficus* VIII untersuchte ich vorgestern über 150 Feigen; »*Ichnemon*«² fand sich neben *Blastophaga* in etwa 20 %, doch meist sehr spärlich; in

¹ G. MAYR klagt in seiner Arbeit »Die europäischen Torymiden, biologisch und systematisch bearbeitet« (Verhandl. zool.-botan. Gesellsch. Wien. 24. Bd. 1874 p. 53—142) über dieselben Schwierigkeiten speciell bei der artenreichen Gattung *Torymus*. Eben darum hat sich auch der genannte Autor erst dann zur Bearbeitung der Feigeninsecten entschlossen, als er die Gewissheit erhielt, über eine größere Anzahl gut conservirter Individuen verfügen zu können.

² D. h. ein anderer Agaonide, dessen Gattungsname mir unbekannt geblieben ist. Es sind hauptsächlich zwei Arten davon vorhanden und zwar zeichnet sich die häufigere in den Sendungen III—VIII enthaltene durch behaarte Fühler aus.

zwei Feigen traf ich »Ichneumon« ohne Blastophaga; die Feigen waren unversehrt, also noch keine Wespen ausgeflogen; es sind noch nicht alle Früchtchen leer und es wäre möglich, dass noch Blastophaga erscheint, doch ist es sehr unwahrscheinlich, da sonst Blastophaga ♂ vor allen andern Bewohnern auszukriechen pflegt. In mehreren Feigen Nr. VII, die noch geschlossen, deren mit Wespen besetzten Früchtchen aber alle schon leer waren, war nur »Ichneumon« anzutreffen (4 bis 5 ♀ und meist nur 1 ♂), aber keine Spur von Blastophaga, weder frisch ausgeschlüpfte, noch die Leichen alter ♀. In diesen Feigen fanden sich nur wenig gute Samen, während immer reichliche Samen sich entwickelt hatten, auch wo nur ein einziges Blastophaga ♀ eingedrungen war.« Hiernach ist das Zahlenverhältnis der beiden für die europäischen Feigen wichtigen Gattungen nicht immer das nämliche. Dasselbe gilt von den ♂ der Blastophaga, welche in den italienischen Feigen ziemlich gleich zahlreich wie die ♀ zu sein pflegen. Hier ist von Interesse eine andere Stelle des schon citirten Briefes: (Ficus VIII) »Überaus wechselnd war das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter von Blastophaga; die ♂ meist viel weniger zahlreich; doch in zwei Feigen kamen auf etwa 100 ♂ (über 80 wurden in jeder gezählt und andere krochen noch zwischen den Früchtchen herum) kaum 20 ♀ In einer einzigen Feige von Ficus VII (unter mehr als 300) fand ich ausschließlich ♂ von Blastophaga, und zwar war der ganze innere Raum damit vollgepfropft, während sie sonst bei dieser Art immer vielmal seltener waren als die ♀. Die Feige war noch unversehrt, also noch keine Wespen ausgeflogen — und es waren keine wespenhaltigen Früchtchen mehr vorhanden. Dieser Fund scheint mir kaum anders zu erklären, als durch die Annahme, dass wie bei Apis unbefruchtete Eier ♂ liefern. Bei der großen Überzahl der ♀ konnte leicht das eine oder andere unbefruchtet bleiben, und drang ein solches ohne Begleiterin in eine junge Feige, so musste diese statt eines Harems zu einem Kloster in unfreiwilligem Cölibat lebender Mönche werden.« Es kann hiernach sogar ausnahmsweise zur Erzeugung von ausschließlich ♂ kommen, und man hätte sich diesen Fall dann so zu denken, dass das Mutterinsect zwar vom ♂ aus seinem Gefängnisse durch Anbohren befreit, nicht aber von ihm begattet, zum wenigsten nicht befruchtet worden sei.

Dieselben oder doch sehr ähnliche Anpassungen an das Leben in der Feige, wie sie an unseren Insecten vorkommen, zeigen sich auch bei den brasilianischen. Bei den Blastophaga ♂ von Ficus I und IX ist das zweite Beinpaar fast ganz rudimentär gewor-

den (Taf. XXVI Fig. 7), während sich das erste, welches bei dem Anbeißen der Feigenfrüchte den Thorax zu stützen hat, colossal verdickt erweist¹. Die Mundtheile der ♂ von *Blastophaga grossorum* sind, wie oben aus einander gesetzt, alle vorhanden, obwohl mit Ausnahme der Mandibeln sehr schwach. Dagegen sind sie bei den ♂ aus *Ficus* II—VII nur noch in unbedeutenden Spuren nachweisbar. Ja, bei gewissen ♂ aus *Ficus* II—VIII, welche durch ihre colossalen Hinterleibsstigmen an die ♂ von *Sycophaga* erinnern², finden sich nur noch die Mandibeln erhalten, dafür aber auch colossal stark geworden (Taf. XXVI Fig. 3); die Mundöffnung ist hier geschlossen, und aus ihr ragt regelmäßig ein kurzer platter, durchsichtiger Chitinstrang hervor, der sich noch eine Strecke weit in das Innere hinein verfolgen lässt und wohl einen Rest der Chitinhaut des Ösophagus darstellt, dessen Häutung nicht mehr hat vollendet werden können. In *Ficus* V sind, was mir FRITZ MÜLLER bei der Einsendung bereits mittheilte, unter den etwa 10 Arten ♂ auch eine Anzahl mit sehr deutlichen Flügelstummeln. Die Vorderflügel sind hier größer als die Hinterflügel, die Mandibeln sehr stark; der Kopf trägt außer den großen Hauptaugen noch die bekannten drei Nebenaugen auf dem Scheitel, die bei den flügellosen ♂ von *Blastophaga*, »*Ichneumon*« etc. gänzlich fehlen. Neben diesen ♂ mit Flügelstummeln giebt es aber, um die Absonderlichkeiten zu vergrößern, auch die zugehörigen und entschieden viel zahlreicheren ♂ mit normal entwickelten Flügeln; sie haben drei größere Nebenaugen, aber kleinere Mandibeln und darum einen weniger dicken Kopf, sind also im Ganzen nicht so sehr ihrem Aufenthalte angepasst. Möglich, dass sie noch die Feige verlassen und sich außerhalb der Feige begatten³. Leider habe ich die entsprechenden ♀ nicht

¹ Das Abdominalstigma scheint bei dieser Form zu fehlen; die Antennen (Taf. XXVI Fig. 24) sind fast ganz retractil. Das ♀ zeichnet sich durch eine colossale Mandibelsäge so wie durch bedeutende Größe aus; auch ist bemerkenswerth der Umstand, dass an der Antenne der charakteristische seitliche Fortsatz des fünften Gliedes fast gar nicht entwickelt ist. In *Ficus* II—VII kommt eine andere *Blastophaga* und in VIII eine dritte Art vor; bei letzteren hat das ♂ außergewöhnlich große Metathorakalstigmen und sehr tief in Gruben liegende Fühler.

² Sie gehören höchst wahrscheinlich zu dem oben erwähnten ♀ mit behaarten Fühlern. Flügelrudimente zeigen sie nicht.

³ Diese und viele andere biologische Fragen würden sich nur an Ort und Stelle und auch dort nur schwierig lösen lassen. Nach F. MÜLLER'S Briefen sind nämlich die Feigenbäume sehr hoch und darum nicht leicht zugänglich, so dass man in vielen Fällen auf die Feigen angewiesen ist, welche von den naschen-

aufgefunden. In derselben Feigenart leben ferner zwei einander außerordentlich nahe stehende ♂, die ziemlich hell gefärbt sind, aber am Mesosternum nach außen von der Basis der Beine jederseits eine braune hohle Blase tragen, über deren Funktion ich auch an gefärbten Präparaten nichts habe ermitteln können. Eine von diesen Arten ist völlig flügellos, die andere hingegen hat noch kleine, aber deutliche Flügelstummel. Endlich sind in mehreren Feigenarten geflügelte ♂ mit wohl entwickelten Mundtheilen nebst den zugehörigen ♀ vorhanden, außerdem fehlt es meist nicht an Cynipiden und echten Ichneumoniden beider Geschlechter. Auch die Nematoden, mit denen es sich ähnlich, wie ich es oben schilderte, zu verhalten scheint, hat F. MÜLLER in *Ficus* I, II, III und VI aufgefunden. Sie werden also wohl überall vertreten sein.

Aus der gesammten Darstellung, welche ich oben vom merkwürdigen Leben und Treiben der Feigeninsecten inner- und außerhalb der Feige gegeben habe, geht leider nur allzusehr hervor, wie lückenhaft noch das Beobachtungsmaterial nach allen Richtungen hin ist. Kennt man nur die europäischen Formen, so leuchtet die überaus große Anpassung des Bestäubers an die Pflanze und umgekehrt¹ leicht ein und man könnte sich dann dazu versucht fühlen, eine solche ganz allgemein bei allen Feigeninsecten vorauszusetzen. Indessen zeigen gerade die brasilianischen Befunde, dass dem nicht so ist. Neben der so weitgehenden Rückbildung der ♂ von *Blastophaga*, die hier sogar einen noch höheren Grad, als bei der unsrigen erreichen kann, zeigt sich die vielleicht erst im Beginne befindliche jenes Insectes, dessen ♂ theils noch völlig erhaltene, theils freilich schon stark reducirte Flügel, dabei aber noch ihre intacten Mundtheile besitzen. In derselben Feige aber finden sich bereits ♂ ohne Mund vor! Man wird also mit Bezug hierauf nur sagen können, dass zwar die Anpassung an das Leben in der Feige bei den ♂ zum Verluste der Flügel, des Mundes und der Ocellen, zur Verkleinerung der Augen und Fühler und zur Bergung

den Papageien herabgeworfen werden. Außerdem hat man sich vorher noch den Weg zu ihnen durch den Urwald zu bahnen und »findet dann oft unter 100 aufgelesenen Früchten kaum eine noch bewohnte«. Zum Glück scheinen aber die einzelnen Bäume einen großen Theil des Jahres hindurch immer reife Feigen zu tragen.

¹ Nach SOLMS p. 40 hat bereits FED. DELPINO auf die ihm zugänglichen Literaturangaben hin die Anpassung zwischen *Caprificus* und *Blastophaga* ausgesprochen.

derselben in eigenen Kopfhöhlen führen kann, durchaus aber nicht immer eine so hochgradige zu sein braucht und dem Insecte doch seine Existenz trotz Wettwerbes mit den anscheinend besser ausgerüsteten Nachbarn selbst auf einem so beschränkten Terrain sichert, wie es das Innere einer Feige ist. Natürlich kann sich diese Anpassung bei den ♀ nicht so bemerkbar machen, hat aber doch bei *Blastophaga*, wie es scheint, die Bildung der Mandibelsäge veranlasst, die freilich bei *Sycophaga* unbeschadet des Zusammenlebens beider Formen fehlt, was wiederum eine größere Thätigkeit des ♂ bei der Befreiung des ♀ aus seinem Gefängnisse voraussetzt. Alle Abweichungen im Einzelnen, so weit sie auch gehen mögen, lassen übrigens die Convergenz der Anpassung nicht verkennen, wie sie in der Eliminirung der Flügel bei den ♂, der Züchtung specieller Schutzapparate für die Stigmen in beiden Geschlechtern u. s. w. vorliegt. Interessant ist ferner das Vorkommen der *Blastophaga* in so weit von einander entfernten Ländern wie Brasilien und Ostindien; es scheint mir darzuthun, dass wir in diesem Insecte den eigentlichen Bestäuber zu suchen haben, der nur in Einzelfällen (essbare Sycomore) einem anderen, obwohl nahe verwandten hat weichen müssen.

Zum Schlusse gebe ich noch eine ausführliche historische Übersicht¹ über die Schriften, welche sich mit den Feigeninsecten beschäftigen. Man wird, worauf ich schon hier ausdrücklich aufmerksam zu machen nicht unterlassen möchte, aus ihr die Überzeugung schöpfen, dass wenn auch schon Zeitgenossen LINNÉ's im Großen und Ganzen eine richtige Anschauung vom Sachverhalte besaßen, doch erst die Schrift zweier Italiener aus den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts völlige Klarheit in die Materie brachte. In Folge davon ist die oben gegebene Darstellung, so weit sie die hiesigen Insecten angeht, in den wesentlichsten Punkten nur eine Wiederholung und Bestätigung der Arbeit von GASPARRINI und SCACCHI, die merkwürdigerweise selbst in Deutschland gänzlich unbekannt und unbeachtet geblieben zu sein scheint.

Das eigentliche Feigeninsect, die *Blastophaga grossorum*, deren Anwesenheit in jeder wilden Feige dem Beschauer nicht entgehen

¹ Ich habe in ihr auch die Namen der Feigeninsecten, so weit sie überhaupt in der mir zugänglichen Litteratur erkennbar beschrieben sind, einer Revision unterzogen.

konnte, finden wir bereits bei ARISTOTELES¹ erwähnt. Es wird hier als $\psi\eta\nu$ bezeichnet, doch handelt es sich dabei ausschließlich um das geflügelte und zu den Zwecken der Caprification verwendbare ♀. Den griechischen Namen hat auch THEOPHRAST², unterscheidet aber bereits neben der Blastophaga ein anderes »psenum genus quod centrinas appellant ($\kappa\epsilon\nu\tau\phi\omega\alpha\varsigma$) qui otiosi vivunt ut fuci inter apes, quique ceterorum ingressi sint eos illi enecant, ipsi vero immoriuntur«³. Es ist möglich, dass diese andere Insectenart, wie es GALLESIO (s. unten) will, dem heutigen »Ichneumon« entspreche, indessen möchte ich eher auf das sehr abweichend erscheinende ♂ der Blastophaga schließen. Bei PONTEDERA⁴ heißt die weibliche Blastophaga einfach genug »ficarium insectum«; es wird das Herauskommen aus den Früchtchen, Umherlaufen in der Höhlung des Fruchtstandes, Ausschlüpfen aus dem Ostiolum und zuletzt das Reinigen des Körpers vom anhaftenden Pollen beschrieben. ST. LAURENT⁵ kennt ebenfalls außer dem ♀ ein anderes Insect, das nach den angeführten Kennzeichen wohl nur der »Ichneumon« sein kann. Bei TOURNEFORT⁶ heißt die Blastophaga (♀) schlechtweg »moucheron«. Einige für die damalige Zeit sehr genaue Angaben finden wir bei GODEHEU DERIVILLE⁷, der sowohl das Ausschlüpfen aus den reifen als auch das Eindringen in die unreifen, jungen Feigen beobachtet und sogar die Larven innerhalb der Früchtchen gesehen hat (»corps mou et blanchâtre, sur lequel j'aperçus deux petits points noirs à l'aide d'une forte loupe«). Er führt ferner als »Feinde des Feigeninsect« an: 1) Ichneumon canelle, dont la tarière est fort longue«. Auch von diesem hat er zwei Puppen gefunden,

¹ ARISTOTELES, Historia animalium. Lib. 5. Cap. 32, 20.

² THEOPHRASTI ERESII opera ed. WIMMER, Paris 1868. p. 31.

³ PLINIUS scheint diese Stelle copirt zu haben (Lib. XVII Cap. 44) und spricht im Übrigen nur von den »culices« (Lib. XV Cap. 21), ohne jedoch auf eigenen Beobachtungen zu fußen.

⁴ GIULIO PONTEDERA, Anthologia sive de floris natura. Patavii 1720. p. 172 lib. II cap. 34. De ficario insecto. Da mir dieser Autor nicht zugänglich war, so füge ich hier noch an, was WESTWOOD (s. unten) darüber sagt. »He states that he has noticed both sexes of his insect, and that the females were furnished with an exerted ovipositor, He found »larvas horum cynipum singulas in singulis germinibus ficus caprificae««

⁵ JOANNON DI ST. LAURENT, Della caprificazione. Memorie della Società colombaria Fiorentina. II. Livorno 1752. p. 267.

⁶ PITTON DE TOURNEFORT, Relation d'un voyage du Levant. Amsterdam 1718. Vol. I. Lettre 8. p. 130.

⁷ GODEHEU DE RIVILLE, Mémoire sur la caprification. Mémoires de Math. et Physique présentés par divers savants à l'Académie de Paris. 1755. II. p. 369 ff.

»renfermées comme celles des autres moucherons dans les semences de la figue«, wobei der Legestachel um den Körper gerollt ist. 2) »Insecte qui ne m'a pas paru destiné à voler deux petits points noirs forment les yeux«. Jenes ist ohne Zweifel der »Ichneumon« (♀), dieses lässt sich, da nicht ausdrücklich die Abwesenheit der Flügel hervorgehoben wird, nicht mit Sicherheit als das ♂ von *Blastophaga* erkennen. BERNARD¹ bestätigt die Beobachtungen GODEHEU's, thut aber einen Rückschritt, wenn er meint: »ainsi il n'y a aucun doute que les deux insectes canelles découverts par M. DE GODEHEU ne soient réellement le même insecte«. Nach seiner Vorstellung bildet sich die Imago mitunter noch im Fruchtknoten, gewöhnlich aber erst nach dem Auskriechen der Puppe aus, und so lassen sich die von GODEHEU angeführten Thatsachen bequem deuten. — Von besonderer Wichtigkeit sind die Berichte von HASSELQUIST² über seine Reise nach Palästina, auf der er sowohl die Feige wie auch die Sycomore zu studiren Gelegenheit hatte. Da wir hier zum ersten Male der LINNÉ'schen Nomenclatur entgegengetreten, so würde es nothwendig werden, die drei damals geschaffenen Species: *Cynips ficus*, *C. caricae* und *C. Sycomori* — von allen sind übrigens nur die ♀ erwähnt — näher zu besprechen; ich verschiebe dies jedoch bis zum Referate über die Arbeit von LÖW, welche sich eingehend damit beschäftigt. Von FORSKÅL³ rührt eine sehr gute Beschreibung der *Sycophaga* in beiden Geschlechtern her, an die sich sehr knapp gehaltene, aber ausreichende Angaben über die biologischen Verhältnisse schließen. Nur mit der Feige beschäftigt sich CAVOLINI⁴, welchen wir auch hier als einen der besten Beobachter seines

¹ BERNARD, Mémoire sur l'histoire naturelle du Figuier, in: Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de la Provence. Paris 1787. vol. I. p. 84 u. 85.

² F. HASSELQUIST, Reise nach Palästina 1749—1752. Ed. CARL LINNAEUS, Rostock 1762. 2. Theil. p. 464 u. 465.

³ P. FORSKÅL, Flora aegyptiaco-arabica, ed. NIEBUHR, Hauniae 1775. p. 80 ff. Es heißt dort unter Anderem: »Insecta hujus germinis sunt duplicis generis. Unum alatum, aculeo caudae recto, descriptum ab HASSELQUIST nomine *Cynipis Sycomori* Alterum apterum, aculeis binis transversis. In ficibus intus siccis *Cynipis* apteri jam exiverunt una cum multis ex alatis In fructu liquorem rubrum continente etiam apteros reperi, sed alatis pauciores, unumquemque in suo germine. Apteri videntur sexu solo differre, ut de Formicis et Apibus notum est. Agunt vices hortulani inambulando pollinem spargentes, qui calyce et flore clauso eo melius undique dividitur. Alatorum officium est alios peragrare fructus eosque maturare, simulque suum genus propagare. Exeunt non per umbilicum ficus, sed prope illum per foraminula ipsorum dentibus exesa, corpore non latiora.«

⁴ FILIPPO CAVOLINI, Memoria per servire alla storia compiuta del fico, e della proficazione. in: Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti. Tomo V. Milano 1782.

Jahrhunderts kennen lernen. Er giebt eine gute Diagnose der *Blastophaga* ♀, welche er *Ichneumon psenes* nennt, und des »*Ichneumon*«, den er als *Ichneumon ficarius* aufführt. Die Begattung hat er nie beobachtet und hält auch die ♂ beider Insecten für Nymphen des letztgenannten, des »*moscherino rosso*«, die ♀ selber aber für Zwitter (»*androgini*«). LATREILLE¹ giebt der *Blastophaga* den Namen *Diplolepis ficus caricae*, fügt jedoch hinzu: »*Est-il de ce genre?*« Im Übrigen bietet er keine neuen Beobachtungen dar.

Den LINNÉ'schen Namen *Cynips psenes* adoptiren ohne Weiteres POLLINI² und TREVIRANUS³. Ersterer glaubt nicht an die Bedeutung der Caprification und bringt nur dürftige Angaben über das Insect. »*Ogni ovario contenea un individuo. Alcuni di essi erano tuttora nello stato di larva, altri prendevano a trasformarsi e ad escire, altri erano già nello stato d' insetto perfetto.*« Eine Neubearbeitung der ganzen Frage in weitestem Umfange liefert dagegen GALLESIO⁴, der eine Reihe guter Beobachtungen gemacht hat. Das Hauptinsect heißt allerdings bei ihm *Chalcis psenes*, ist aber sonst gut charakterisirt, und was wichtiger ist, zum ersten Male in beiden Geschlechtern aufgeführt. Es heißt nämlich, außer der Imago (♀), welche nicht fresse und sich nur begatte, sei eine männliche »*ninfa rossa*« vorhanden: »*essa fora il suo nido, ne esce in istato di ninfa, e in tale stato va errando nel concavo del Fico, o gettandosi sui grani che contengono i Psenes, gli fora col morso, e vi si introduce*«; und zwargeschehe dieses Einbohren in die Fruchtknoten nicht um die ♀ zu fressen, sondern zur Begattung (p. 94 u. 95). Auch den »*Ichneumon*«, das »*Imenottero rosso*«, vielleicht dem *Culex centrinus* des THEOPHRAST gleich und daher als *Chalcis centrinus* aufgeführt, beschreibt GALLESIO sehr kenntlich.

Dem heutigen Genusnamen *Blastophaga* begegnen wir zuerst

p. 219—249. Tav. V. Diagnosen auf p. 228 u. 229; Zeichnungen beider Insecten (Fig. 8—12) roh, aber gut.

¹ P. A. LATREILLE, *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes*. Vol. XIII (an XIII) p. 203—204 und 208.

² CIRO POLLINI, *Viaggio al lago di Garda e al monte Baldo*. Verona 1816. pag. 31.

³ G. REINHARD TREVIRANUS, *Über das Insect, welches die wilden Feigen in Oberitalien bewohnt*. in: *Isis von OKEN*. 1827. XX. p. 313 u. 314.

⁴ GIORGIO GALLESIO, *Pomona Italiana ossia trattato degli alberi fruttiferi*. I. Pisa 1817. (Giebt auf der Tafel »*Caprifico*« eine schöne Abbildung der *Blastophago* ♀.) Ferner: *Pomona italiana. Parte scientifica fasc. I contenente il trattato del Fico*. Pisa 1820. Cap. IV »*degli Insetti del Caprifico*« p. 81—103.

bei GRAVENHORST¹, welcher eine sehr weitschweifige Beschreibung des Genus nach der »species unica« *Bl. grossorum* giebt. Etwa 200 ♀ hatte ihm TREVIRANUS aus Tirol mitgebracht, wo er sie in wilden Feigen gefunden hatte. Dies scheint den Anlass zu einer ausführlicheren, auch die Litteratur leidlich gut berücksichtigenden Abhandlung über das Feigeninsect gegeben zu haben, die wir WESTWOOD² verdanken. Er beschreibt das GRAVENHORST'sche Insect unter dem Namen *Bl. Sycomori* »ex individuis Linneanis« neu und giebt auch sehr kenntliche Abbildungen, so dass zweifellos die damals (1837) in der LINNÉ'schen Sammlung vorhandenen »*Cynips sycomori*, ticketed by LINNAEUS himself« zum Theile wenigstens die echte *Blastophaga* gewesen sind. Ferner errichtet WESTWOOD für einige ihm von KLUG »ex ficibus Aegypti«, soll heißen aus Sycomoren, mitgebrachte Insecten das Genus *Sycophaga* (ohne Mandibelsäge) und die Species *S. crassipes*³.

Löw's⁴ kurzer, aber inhaltsreicher Aufsatz bringt zunächst einige allerdings ziemlich unvollkommene und eilige Beobachtungen über die Caprification, wie sie der Autor auf der Insel Leros (bei Rhodos) mit ansah. Er statuirt nur eine Generation Insecten im Laufe eines Jahres und glaubt, dass die Eier »an oder in die Blüthenöffnung der Feige« abgelegt würden. Die reifen ♀ blieben alsdann in den wilden Feigen »mit passender Nahrung« so lange, bis sie wiederum Eier ablegen könnten, kröchen jedoch sofort aus, wenn die Feigen auf den cultivirten

¹ J. L. C. GRAVENHORST, *Disquisitio de Cynipe Psene auctorum, et descriptio Blastophagae, novi Hymenopterorum generis.* in: *Beiträge zur Entomologie Schlesiens.* 1829. Heft 1. p. 27—33.

² J. O. WESTWOOD, *On Caprification as practised upon the Figs in the South of Europe and the Levant, with descriptions of the Insects employed for that purpose; and observations upon the Agaon paradoxum of Dalman.* in: *Trans. Entom. Soc. London.* II. 1837—40. p. 214—224. Taf. 20.

³ Nach dem Referate ERICHSON's im *Archiv f. Naturgesch.* 1846. XII. p. 269 beschreibt WESTWOOD die Gattung *Pachytomus*, deren einzige Art, *P. Klugianus* Westw., nach Art der *Blastophagen* in ägyptischen Feigen leben soll. Die Originalarbeit (*Proc. Ent. Soc. London.* 1845. p. 103) ist mir nicht zugänglich gewesen und so weiß ich nicht, was es mit diesem doch wohl die *Sycomore* bewohnenden Insecte auf sich hat, falls es nicht etwa einfach das ♂ zu *Sycophaga Sycomori* ist. G. MAYR giebt an (*Die europäischen Torymiden*, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* 1874. XXIV. p. 63 Anm.), die Merkmale von *Pachytomus* nach WESTWOOD (*Trans. Ent. Soc.* IV p. 260) passen auf die ♂ von *Podagrion* Spin. und höchst wahrscheinlich seien die in Feigen gefundenen Exemplare in dieselben nur eingedrungen, um Zucker zu lecken.

⁴ H. Löw, *Über die Caprification der Feigen.* in: *Stettiner Entom. Zeitung.* 1843. IV. p. 66—77.

Feigenbaum gehängt würden und zu dorren begännen; in diesem Falle ginge auch Begattung — das ♂ wird nicht erwähnt — und Ablage der Eier in die zahmen Feigen rascher vor sich. In letzteren würden die sich entwickelnden Insecten durch das Abernten meist vernichtet und kämen so nur in den am spätesten reifenden Feigen ganz zur Reife, könnten jedoch wegen der Klebrigkeit der Feige nicht auskriechen und sich begatten. — So werthlos nun diese Schlüsse sind, so kritisch und auch heute noch brauchbar sind die Bemerkungen über die Systematik und Synonymik des Feigeninsectes. Letzteres ist für LÖW zweifellos die *Blastophaga grossorum* Gravenhorst; aber auch die *Bl. Sycomori* Westwood (d. h. die *Cynips Sycomori* der LINNÉ'schen Sammlung) gehöre, falls man geringe Berichtigungen an der Diagnose vornehme, hierher. Andererseits passt die Beschreibung¹, welche LINNÉ von *Cynips Sycomori* giebt und die WESTWOOD auf seine *Bl. Sycomori* bezieht, mit Ausnahme der letzten drei Worte auf *Sycophaga crassipes* Westw. Da nun auch HASSELQUIST's eigene Beschreibung sich gleichfalls nur auf *Sycophaga* beziehen lässt und da die Exemplare der *Sycophaga*, welche WESTWOOD als angebliche Bewohner der Feige beschreibt, von EHRENBERG stammen, LÖW jedoch von Letzterem bestimmt weiß, dass sie von der *Sycomore* herühren, so ist für *Sycophaga crassipes* W. der Name *Sycophaga Sycomori* Hass. aufzunehmen. Bewiesen ist hiermit nach LÖW, dass »wir bis jetzt nur erst zwei die Caprification bewirkende Insecten, beide zuerst von HASSELQUIST entdeckt, und beide seit LINNÉ für die Entomologen ein Räthsel, kennen; das eine, *S. Sycomori* (*C. Sycomori* L., *S. crassipes* Ww.), auf die *Sycomore*, das andere, *Blastophaga psenes* (*B. grossorum* Gr., *B. Sycomori* Ww.), auf die Feige als eigenthümlichen Wohnsitz angewiesen«. Ich schließe mich diesem Ausspruche bis auf einen Punkt völlig an: *Cynips psenes* hat nichts mit *Blastophaga grossorum* zu thun und so bleibt letzterer Name für das Hauptinsect der Feige bestehen. Hierzu bewegen mich folgende Gründe. Die Art *C. psenes* ist von LINNÉ aus den beiden HASSELQUIST'schen Arten *C. ficus* und *C. caricae* zusammengezogen worden, die beide in Feigen bei Smyrna gefunden waren. Nun ist in den Beschreibungen Beider die Stelle »*Corpus totum rufum*« (zumal gegenüber dem »*splendido ater*« für die *C. Sycomori*) absolut unvereinbar mit *Blasto-*

¹ »Habitat in Aegypti ficus Sycomori grossis. Fuscus, aculeo longitudine corporis exserto, sed debili, laxo ut vix videntur Cynips esse. Corpus laeve glabrum nigrum; thorax longitudine abdominis. Antennae thorace breviores, subulatae (basi crassa, conicae).

phaga, während dagegen sowohl dieser Charakter als auch die Worte »aculeus caudae unicus, corpore duplo longior, capillaris« aus der Diagnose von *C. caricae* für »*Ichneumon*« sprechen würde. Allenfalls ließe sich also, wenn man ausschließlich Gewicht darauf legen will, dass von *C. ficus* fast in jedem Feigenfrüchtchen ein Exemplar vorhanden war, letzterer Artname für *Blastophaga* und die Bezeichnung »*caricae*« für »*Ichneumon*« wieder einführen, während »*psenes*« unter allen Umständen fallen muss. Ich halte es aber bei der Unklarheit, welche hierüber herrscht, für besser, überhaupt diese drei LINNÉ'schen Namen ganz aufzugeben und die Namen *Blastophaga grossorum* Grav. für das schwarze, »*Ichneumon*« *ficarius* Cav.¹ für das rothe Insect der Feige und *Sycophaga Sycomori* Hass. für das schwarze Insect der Sycomore als endgültige vorzuschlagen, wobei noch zu bemerken wäre, dass alle bisherigen Diagnosen sich lediglich auf die ♀ beziehen².

¹ Natürlich mit einem definitiven Genusnamen.

² In Betreff der Feigeninsecten der LINNÉ'schen Sammlung liegen folgende Angaben vor. WESTWOOD (s. oben) beschreibt die »*Cynips Sycomori*« als *Blastophaga Sycomori*. LÖW sagt: »Ich glaube, dass LINNÉ aus dem südlichen Europa Exemplare der *Blastophaga* erhalten und zu *Cynips Sycomori* gesteckt haben mag« (p. 73). Diese müsste dann WESTWOOD beschrieben haben, ohne sich um die daneben befindlichen echten *Sycophaga* zu kümmern. Neuerdings schreibt mir Graf SOLMS, welcher im Sommer 1881 die Sammlung selbst in Augenschein nahm: »Mit Sicherheit und erhaltener Etikette ist nur *Cynips Sycomori* fem. vorhanden, auf kleinen angespießten Papieren angeklebt. Daneben stehen gleichfalls angespießt zwei Papierkapseln mit gepressten und mumienhaften ♀, die mir gleichfalls *C. Sycomori* zu sein schienen. Ein Etikett tragen sie nicht. Sie sind aber so schlecht, dass ich nicht sagen kann, ob es nicht vielleicht auch *Blastophaga grossorum*. Jedenfalls fehlt »*Ichneumon*« völlig und kommt der Name *Cynips Psenes* und *C. Ficus* auf keinem Etikett der Sammlung vor. Ich habe die ganze Hymeno- und Dipterenammlung Kasten für Kasten genau darauf hin durchgesehen.« Hierzu möchte ich bemerken, dass das Fehlen der Etiketten *C. psenes* u. s. w. wohl damit zusammenhängt, dass die Thierchen selbst abhanden gekommen sind. Dagegen sind *Sycophaga* und *Blastophaga* äußerlich einander sehr ähnlich, und konnten daher, wie LÖW richtig vermuthet, leicht zu einander gesteckt worden sein. Jedenfalls ist die von WESTWOOD beschriebene *C. Sycomori* eine *Blastophaga*, während die Diagnose HASSELQUIST's nur auf *Sycophaga* zu beziehen ist; auch hieraus geht hervor, dass entweder von LINNÉ selbst oder bis zur Zeit WESTWOOD's Umstellungen vorgenommen worden sind. — Erst nachdem ich Vorstehendes geschrieben, erhielt ich von einer Notiz in den Proceedings of the Entomological Society« London 1881, p. XXXIII — XXXV Kenntniss. Sie lautet: »Mr. M'LACHLAN remarked that he had lately examined the LINNEAN collection, in company with a German botanist interested in the fig insects, and had failed to find the types of *Cynips psenes*. In reply Sir SIDNEY SAUNDERS states that the specimens of *C. Ficus* in the LINNEAN Cabinet, although unlabelled,

Das ♂ der *Blastophaga* treffen wir nach CAVOLINI und GALLESIO zuerst wieder mit Sicherheit in der merkwürdigerweise fast ganz verschollenen, obwohl modernen Arbeit GASPARRINI's¹ an, für welche der noch lebende ANG. SCACCHI, Professor der Mineralogie an der Universität zu Neapel, den zoologischen Theil mit vielem Geschick bearbeitet hat. Eine recht gute Beschreibung beider Geschlechter findet sich dort auf p. 337 und 338. Vom ♂ heißt es unter Anderem: »L'insetto maschio porta le antenne di quattro articoli. Le mandibole come nella femina sono bidentate, ma non mai prolungate in apofisi alla base« (d. h. ohne Säge). Auch die biologischen Thatsachen sind durchweg richtig beobachtet und beschrieben, so die Begattung und die vorherige Durchlöcherung der Wandung des Früchtchens, in welchem das ♀ liegt; selbst die Nematoden sind bemerkt und auf Taf. IV Fig. 21 leidlich abgebildet worden. Was die Anzahl der Generationen betrifft, so werden nur drei im Jahre angenommen, von denen die erste Ende April, die zweite Ende Juni und die letzte »tra settembre e ottobre« ausschlüpft, worauf die Überwinterung der Larven (*vermicciuoli*) und ihre Verpuppung im nächsten April folgt.

Bei Weitem geringer an Werth ist die Concurrizarbeit — es handelte sich um einen von der Neapolitaner Academie ausgesetzten Preis — von VINCENZO SEMMOLA, welche gleichzeitig erschien². SEMMOLA hat zwar außer den ♀ von *Blastophaga* auch die ♂ gesehen, sie aber für Nymphen des »*Ichneumon*« gehalten; letztere »i rossi, più vispi e vivaci che i neri, sono primi a scappar via del Caprifico«. (Der

correspond with HASSELQUIST's description in their rufous colouring; and that, besides those mentioned by Mr. M'LACHLAN as enclosed in a wrapper, he had seen others (of wihc he took note in Decemb. 1878) displayed on a paper (rather than card) being thus mounted like those of *Cynips Cykomori* Hasselq., the latter authenticated as such by LINNAEUS himself, and in juxtaposition therewith; but that he had not an opportunity of examining whether both were furnished with subjacent mandibular appendages like the species, whose generic identity with GRAVENHORST's *Blastophaga* had been long since ascertained by Prof. WESTWOOD.« Es ist also zweifellos, dass sich der Name *C. psenes* oder *C. ficus* nicht mehr in LINNÉ'S Sammlung vorfindet, so dass die Identificirung einfach unmöglich ist.

¹ GUIGL. GASPARRINI, *Ricerche sulla natura del Caprifico e del Fico, e sulla caprificazione*. Rendiconto delle adunanze e dei lavori della R. Accademia della Scienze di Napoli. IV. 1845. Dell' insetto del Caprifico p. 336—341. tav. IV Fig. 8 bis 13 ♀, 14—17 ♂, 18 Fettkörper, 19 und 20 Eier, 1—7 Larven, 21 Nematoden.

² VINCENZO SEMMOLA, *Della caprificazione, esperienze e ragionamenti*. Ebenda IV. 1845. III. Notizie del caprifico, e del Moscherino che in esso si genera. p. 430—431. Tav. XIII. Auch p. 448 ff.

Satz: »non tutti raggiungono perfezion di stato non li ho mai veduto sbucar del seme, ma giacere arrotolati in gran numero tra mezzo i fiorellini, prima di comparire i moscherini neri, e senza che alcun ovario perforato fosse, o vuoto« kann eben nur auf die ♂ von *Blastophaga* bezogen werden.) Darum auch hält er mit CAVOLINI die Feigeninsecten für Hermaphroditen und lässt sich selbst nach Veröffentlichung der Arbeit von GASPARRINI nicht davon abbringen¹. So entwickelt er auch die falsche und durch keinerlei Beobachtungen gestützte Ansicht, die *Blastophaga* steche Anfang Juli die jungen Feigen von der Größe eines Stecknadelkopfes direct von außen an (»introducendo il loro aculeo nell' occhiolino della gemma« p. 13) und die Räumchen kriechen später erst in die Fruchtknoten hinein. GASPARRINI hält dagegen in einer zweiten Publikation² seine Angaben aufrecht und verbreitet sich eingehend über das Eindringen des Eies der *Blastophaga* durch den Griffelcanal der Feigenblüthe, macht auch auf die Bräunung der Narbe als Kennzeichen des Anstiches aufmerksam. Den »*Ichneumon*« hat er in manchen Jahren gar nicht gefunden und nennt ihn daher einen »parasita avventiccio e niente più«, während »il cinipe adunque è il vero abitatore del caprifico« (p. 399). Auch die früh- und spätreifen Bäume unterscheidet er und sieht in ihrem Vorkommen das Mittel für die Erhaltung des Insectes. In einer dritten Arbeit³ verbreitet sich derselbe Autor über die in der Feige vorkommenden Nematoden und erörtert nochmals kurz seine früheren Ansichten über die Caprification.

In vieler Beziehung bemerkenswerth ist auch COQUEREL's kleine Abhandlung⁴ über »abnorme Parasiten eines Feigenbaumes von der Insel Bourbon«. Der Autor betrachtet die von ihm gefundenen ♂, deren Abbildungen recht gut und leicht erkennbar sind, als »femelles aveugles et aptères de quelque mâle ailé et inconnu«, so wie als »étranges parasites, condamnés à une obscurité éternelle, renfermés qu'ils sont dans une

¹ V. SEMMOLA, Della natura e genesi del moscherino del Caprifico. Ebenda VII. 1848. p. 8—15.

² GUIGL. GASPARRINI, Nuove ricerche sopra alcuni punti di anatomia e fisiologia spettanti alla dottrina del fico e caprifico. Ebenda VII. 1848. p. 394—417. Mit 3 Tafeln.

³ GUIGL. GASPARRINI, Sulla maturazione e la qualità dei fichi dei contorni di Napoli. Atti dell' Accademia Pontoniana vol. IX. 20 Seiten. Mit 1 Tafel.

⁴ CH. COQUEREL, Description de parasites anormaux d'un figuier de l'île de Bourbon. (*Ficus terragena* Bory = *F. mauritiana* Lam.) in: GUÉRIN MÉNÉVILLE, Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée 2. sér. VII 1855 p. 365 ff. et 422 ff. tab. 10. Vgl. GERSTÄCKER'S Bericht in TROSCHEL'S Archiv f. Naturgeschichte 1856 p. 141 und 236; hier wird *Apocrypta* natürlich als eine Larve betrachtet.

cavité close de toutes parts, privés d'ailleurs des organes de la vue« (p. 366). Sie entbehren der Augen und Ocellen, haben auch weder Palpen, noch Maxillen, keine Spur von Flügeln und Elytren, dagegen kräftige Mandibeln. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass COQUEREL'S *Apocrypta paradoxa* (Fig. 1), deren Penis von ihm als Legestachel angesehen wird, das ♂ von *Sycophaga Sycomor* darstellt. Die *Apocrypta perplexa* habe ich nicht mit Sicherheit identificiren können¹, dagegen scheint mir die *Sycocrypta coeca* ziemlich gut dem ♂ von *Blastophaga* (jedoch wohl nicht der gewöhnlichen Art *Bl. grossorum*) zu entsprechen. Die Bewegungen aller drei Arten werden als sehr langsam geschildert. Von *Sycocrypta* heißt es: »au moindre contact, cet insecte relève son énorme abdomen entre ses longues pattes . . . , l'abdomen se dirige en haut et dépasse de beaucoup la tête« (p. 424). Zusammen mit Allen waren Chalcidier »qui, selon tout apparence, s'étaient développés à leurs dépens« (pag. 367) und die als *Chalcis ? explorator* beschrieben werden.

Einige Notizen über die Caprification und die Feigeninsecten lieferte auch der als Arzt am Fort Napoléon in Kabylien angestellte LECLERC². Er beobachtete Ausschlüpfen und Einkriechen der Insecten und unterscheidet von letzteren zwei Arten: »l'un noir et petit (*Blastophaga*), l'autre jaune et à longue queue« (»*Ichneumon*«). »Le moucheron noir est le principal, sinon l'unique agent du travail fécondant Les noirs et les jaunes se trouvant en proportions variables, la prédominance des jaunes dans certains dokkars (wilden Feigen) en fait rejeter l'emploi« (p. 333). LECLERC erzählt sogar von einem Baume, auf dem sich ausschließlich »*Ichneumon*« befunden haben sollen.

Die oben kurz analysirte Arbeit COQUEREL'S macht neuerdings

¹ Sie scheint mir die *Sycophaga spec.* vorzustellen, die ich aus *Ficus spec. Monrovia* (Liberia) und aus *Sycomorus spec.* (Nr. 7 u. 14, vgl. oben p. 569) erhielt; doch könnte sie auch wohl ein gewaltsam aus den Früchtchen hervorgezogenes und daher seiner Abdominalanhänge beraubtes, auch sonst noch verstümmeltes ♂ sein, dessen letzte Hinterleibssegmente eingeschoben sind.

² LECLERC, De la caprification ou fécondation artificielle des figuiers. in: *Compt. rend. Ac. Sc. Paris* 1858. T. 47. p. 330—334. Im Anschlusse hieran macht DUMÉRIL (ebenda p. 361—362) einige Angaben über die ältere Litteratur; dann findet sich (ebenda p. 616) ein Supplement, und später (ebenda 1859, T. 48, p. 285) eine besondere Arbeit von LECLERC »Des Insectes du Figuier mâle« angekündigt, die beide an die Commission DUMÉRIL, MILNE EDWARDS und DECAISNE verwiesen wurden, aber niemals gedruckt zu sein scheinen.

SAUNDERS¹ zum Gegenstand einer Reihe kritischer Bemerkungen, welche unsere Kenntniss von den Feigeninsecten in ähnlicher Weise bereichern, wie es vor ihm diejenigen Löw's gethan, welche ihm leider unbekannt geblieben sind. Die »Chalcis?« hält er für ein dem *Sycophaga* ♀ verwandtes Thier, die *Sycocrypta* steht nach ihm nahe dem ♂ der *Blastophaga grossorum* und die *Apocrypta paradoxa* ist ihm eine von der ägyptischen Species abweichende *Sycophaga* ♂. Im Übrigen beschreibt er sehr eingehend nach Exemplaren von Montpellier die ♂ von *Blastophaga*, deren Zusammengehörigkeit mit den ♀ er erkannt hat, und eben so nach frischem Material aus Ägypten das ♂ von *Sycophaga*. Die biologischen Notizen über die letztgenannte Art sind ziemlich vollständig, erwähnen jedoch nicht der Befreiung der ♀ seitens der ♂ so wie der Begattung. Ausdrücklich giebt SAUNDERS noch an, dass die *Blastophaga grossorum* nicht etwa identisch mit *Cynips psenes* L. sei (vgl. oben p. 582).

Ganz vor Kurzem hat auch FERDINAND COHN² einige Notizen über die Caprification veröffentlicht, zu denen ihm die von Dr. VALENTINER aus Cairo mitgebrachten Fruchtstände der Sycomoren Veranlassung boten. Es »sollen nur die ♂ frei außerhalb der Feigen existiren, die ♀ bleiben mit dem Steiß nach oben innerhalb der Blüthchen stecken, sie werden durch Stacheln am Hinterrande darin zurückgehalten und von außen befruchtet«. Noch jüngeren Datums ist ein Bericht von S. SAUNDERS³. Aus Feigen, welche FRANK CALVERT von den Dardanellen besorgt hatte, kamen echte *Blastophaga grossorum* hervor. CALVERT beschreibt brieflich das Umherkriechen der ♂ in der Feige (jedoch nicht das Annagen der Früchtchen oder die Begattung) und verbreitet sich auch über die in jener Gegend geübte Caprification, ohne jedoch Neues zu bieten. In den cultivirten Feigen fand er nie die *Blastophaga*.

Neapel, Ende Juni 1882.

¹ S. S. SAUNDERS, On the habits and affinities of *Apocrypta* and *Sycophaga*, of the Hymenopterous family Agaonidae, with description of a new species of *Apocrypta* from the figs of *Ficus Sycomori* of Egypt. in: *Trans. Entomol. Society London*. 6. Nov. 1878. p. 313 ff. Ich bin lange bevor mir diese Arbeit bekannt war, in Betreff der COQUEREL'schen Genera und Species zu ähnlichen Ansichten gelangt wie SAUNDERS.

² Im 58. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1881. p. 189 — 191.

³ In: *Proceedings of the Entomological Society London* 1881. p. XXXIII — XXXV. Die Abschnitte, welche die Feigenfliegen und LINNÉ's Sammlung betreffen, habe ich bereits oben p. 566 und 583 Anm. 2 herangezogen.

Nachschrift.

Erst nachdem mein Manuscript bereits in die Druckerei gewandert war, erhielt ich Kenntnis von einer Abhandlung von J. O. WESTWOOD¹ über die Feigen- und Sycomoreninsecten. WESTWOOD kommt zum Schlusse, dass sie zu den Chalcidiern zu rechnen seien, und giebt dann eine erneute und vervollständigte Beschreibung beider Geschlechter seiner *Sycophaga crassipes* und *Blastophaga psenes*. Die Augen des ♂ von *Sycophaga* will er nur als schwarze Flecke angesehen wissen, beim ♀ hat er die Ocellen nicht gesehen; beim ♂ von *Blastophaga* seien die Fühler dreigliedrig und scheinen die Maxillen u. s. w. zu fehlen. In Bezug auf die biologischen Momente lässt sich WESTWOOD nicht klar über die Begattung aus; er bildet nur ein ♂ von *Sycophaga* ab (Taf. II Fig. 3), welches mit dem Vorderkörper in einem Früchtchen »in search of the enclosed female« steckt, und zeichnet auch ein ♂ von *Blastophaga* (Taf. IV Fig. 31), »exserting his generative organ into a fig-seed which contained² the female insect«, geht aber nicht näher darauf ein. Er constatirt übrigens das Vorhandensein von ♂ der *Blastophaga* oder *Sycophaga* in der LINNÉ'schen Sammlung.

Neapel, 11. Juli 1882.

¹ J. O. WESTWOOD, Descriptions of the insects infesting the seeds of *Ficus Sycomorus* and *Carica*. in: Trans. Entom. Soc. London 1882. p. 47 — 60. Taf. 2 — 5.

² Vielleicht Druckfehler für »contains«?

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXV.

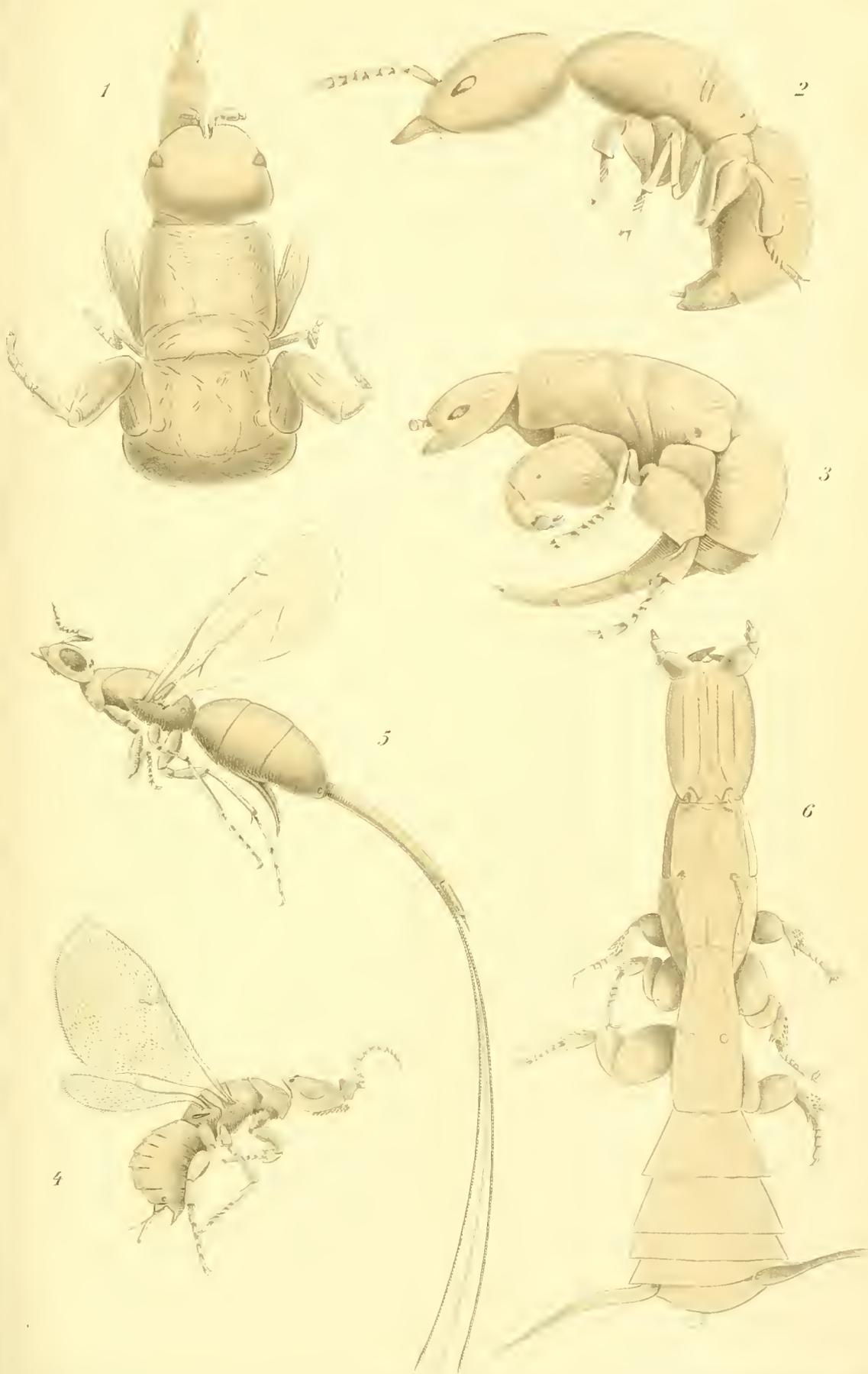
Die ♂ sind etwa 30, die ♀ etwa 15mal vergrößert.

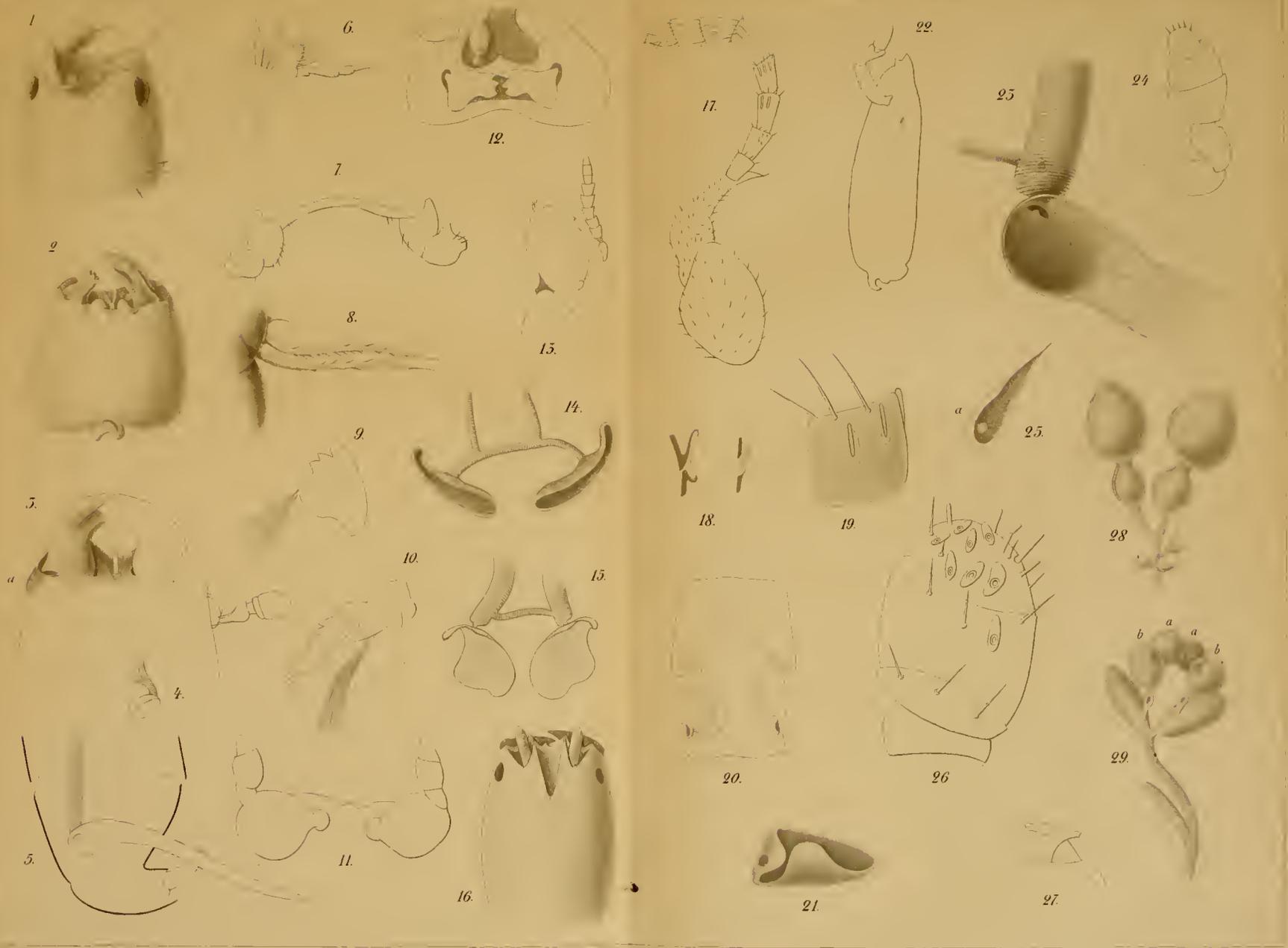
- Fig. 1 u. 3. *Blastophaga grossorum* ♂. Vgl. auch Taf. XXVI Fig. 12, 18, 20, 26, 29.
- Fig. 4. *Blastophaga grossorum* ♀. Vgl. auch Taf. XXVI Fig. 17, 18, 19, 25, 28.
- Fig. 2. »*Ichneumon*« *ficarius* ♂. Vgl. auch Taf. XXVI Fig. 1, 2, 6, 8.
- Fig. 5. »*Ichneumon*« *ficarius* ♀. Behaarung der Flügel nicht gezeichnet. Vgl. auch Taf. XXVI Fig. 13.
- Fig. 6. *Sycophaga Sycomori* ♂. Der Fortsatz des rechten Abdominalstigma ist abgebrochen. Vgl. auch Taf. XXVI Fig. 5, 9, 11, 23.

Tafel XXVI.

- Fig. 1 u. 2. »*Ichneumon*« *ficarius* ♂. Kopf von oben und unten. Von den Mundtheilen sind nur die Mandibeln berücksichtigt (vgl. Fig. 6). Vergrößerung 45.
- Fig. 3. *Sycophaga* (?) spec., Brasilien Nr. II. ♂. Kopf von unten. *a* Auge. Man sieht den platten Chitinstrang aus der obliterirten Mundöffnung hervorragen. Das Basalglied der Antenne, im optischen Schnitte gedacht, schimmert durch. Vergr. 90.
- Fig. 4. *Sycophaga Sycomori* ♀. Abdominalstigma. Vergr. 60.
- Fig. 5. - - ♂. Theil des Abdomen mit Stigma. Vergr. 60. Vgl. Fig. 23.
- Fig. 6. »*Ichneumon*« *ficarius* ♂. Maxillen und Unterlippe der Deutlichkeit wegen nur auf der einen Seite gezeichnet. Vergr. 150.
- Fig. 7. *Blastophaga* spec., Brasilien Nr. I. ♂. Verkümmerte Mittelbeine. Vergr. 160.
- Fig. 8. »*Ichneumon*« *ficarius* ♂. Verkümmerte Flügel. Vergr. 160.
- Fig. 9. *Sycophaga Sycomori* ♂. Mandibel mit Muskel. Vergr. 150.
- Fig. 10. *Blastophaga* spec., SOLMS Nr. 6. ♀. Mandibelsäge mit Muskel. Vergr. 160.
- Fig. 11. *Sycophaga Sycomori* ♂. Vordertheil des Kopfes mit den Antennen. Vergr. 150.
- Fig. 12. *Blastophaga grossorum* ♂. Kopf von unten. Von den Mundtheilen sind nur die Mandibeln gezeichnet. Vergr. 60.

- Fig. 13. »Ichneumon« *ficarius* ♀. Kopf und Prothorax. Vergr. 45.
- Fig. 14. *Blastophaga spec.*, SOLMS Nr. 9. ♀. Rechtes und linkes Abdominalstigma nebst ihren Tracheen. Verschlusskegel und die im Innern der »Ohren« befindlichen Haare nicht gezeichnet. Vergr. 90. Die Metathorakalstigmen sind ähnlich.
- Fig. 15. *Sycophaga spec.*, SOLMS Nr. 7. ♂. Rechtes und linkes Abdominalstigma nebst ihren Tracheen. »Ohren« offen (vgl. Fig. 21). Vergr. 150.
- Fig. 16. *Blastophaga spec.*, SOLMS Nr. 12. ♂. Kopf von oben. Verg. 90.
- Fig. 17. *Blastophaga grossorum* ♀. Antenne mit den Sinnesorganen (vgl. Fig. 18 und 19). Vergr. 110.
- Fig. 18. *Blastophaga grossorum*. Optischer Schnitt durch ein Sinnesorgan des ♂ (links; vgl. Fig. 26) und des ♀ (rechts; vgl. Fig. 17 und 19), um die verschiedene Dicke der Wandung zu zeigen. Vergr. etwa 600 und 400.
- Fig. 19. *Blastophaga grossorum* ♀. Theil eines Antennensegmentes mit zwei Sinnesorganen (vgl. Fig. 17 und 18). Vergr. etwa 400.
- Fig. 20. *Blastophaga grossorum* ♂. Thorax mit eingezeichneten Stigmen und Tracheen. Vergr. 45.
- Fig. 21. Geschlossenes »Ohr« von Fig. 15. Vergr. 150.
- Fig. 22. *Sycophaga spec.*, SOLMS Nr. 7. ♂. Kopf von der Seite: Vergr. 90. Mandibel dreizählig.
- Fig. 23. Stigma und Theil des »Ohres« von Fig. 5, mit den Tracheen. Vergr. etwa 180.
- Fig. 24. *Blastophaga spec.*, Brasilien Nr. I. ♂. Antenne. Vergr. 275.
- Fig. 25. *Blastophaga grossorum* ♀. Metathorakalstigma. Vergr. 160.
- Fig. 26. *Blastophaga grossorum* ♂. Ende der Antenne (vgl. Fig. 12) mit den Sinnesorganen (vgl. Fig. 18). Vergr. etwa 400.
- Fig. 27. »Ichneumon« *spec.* aus *Ficus salicifolia* von Socotra. »Kreuzschnabel.« Vergr. 45.
- Fig. 28 u. 29. *Blastophaga grossorum*. Innere Geschlechtswerkzeuge von ♀ und ♂. Vergr. 30.
-





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: 1882

Band/Volume: [3](#)

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

Artikel/Article: [Zur Naturgeschichte der Feigeninsecten. 551-590](#)