

Pamphilius silvaticus L., ein Obstbaumschädling.

Von Lothar Zirngiebl (Leistadt-Pfalz)

(Eingegangen am 3. 4. 1939)

Die Sorge um die Sicherung der deutschen Obsternte fordert dringend das Studium derjenigen Tiere, die unseren Obstbäumen Schaden zufügen. Wenngleich es unter den Blattwespen die verschiedensten Schädlinge gibt, dürfte meines Wissens *Pamphilius silvaticus* L. die erste und bis jetzt einzige Art dieser Gattung sein, die schädigend auftreten kann. Nach Enslin frißt die Larve *Salix caprea*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*. Diese Angaben sind Zaddach entnommen, und Stritt weist die Unsicherheit der Zaddachschen Beobachtungen nach. Auch Konow hat seine Angaben Zaddach entnommen, fügt aber ein sehr unbestimmtes „usw.“ bei. Hartig schreibt: „Mitte Mai in Eichenbeständen auf *Sorbus aucuparia*.“ Dieser ausgezeichnete Forscher hat dort nur die Wespen erbeutet. Hätte er die Larven gekannt, sie wären von ihm sehr genau beschrieben worden. Schon De Geer sagt, daß die Wespe die Eier auf *Prunus padus* lege, aber ihm gelang die Zucht nicht und er kannte also den Zusammenhang seiner „fausse chenille“ mit seiner „mouche à scie“ nicht. Conde hat gleichfalls eine „Kolonie“ dieser Larven auf *Sorbus aucuparia* beobachtet. Ich habe *P. silvaticus* L. auf *Prunus domestica* gezogen, kann aber die Form des Fraßes nicht als „Kolonie“ bezeichnen, weil jede Larve ein eigenes Blatt befrißt, und die einzelnen Blätter nicht irgendwie miteinander verbunden, sondern die einzelnen Individuen oft sehr weit voneinander entfernt sind.

Linné hat die Wespe beschrieben: „Antennis setaceis articulis plurimis, corpore nigro pedibus thoracisque characteribus flavis. Habitat in Europa.“ Ob Linné hier wirklich den *P. silvaticus* vor sich hatte, kann nur die Untersuchung des Typs entscheiden. Joh. Christ. Schäffer bildet eine Wespe ab, die er „*Tenthredo antennis setaceis septima*“ bezeichnet, und die man auf die vorliegende Art deuten kann. Eine sehr reiche Literatur

zeigt, daß spätere Autoren das Tier immer wieder erwähnt und auch neu beschrieben haben, so daß eine Reihe Synonyma bestehen. *Pamphilius fumipennis* Curtis wurde von Konow als synonymum zu *P. silvaticus* L. gesetzt, von Enslin als Varietät aufgefaßt und von Conde und Stritt als eigene Art durch Züchtung nachgewiesen.

Ich erhielt die Wespe auf einem Zwetschgenzweig sitzend, auf dem sie offenbar die Nacht, die sehr kalt war, erstarbt zu brachte. Im warmen Zimmer wurde das Tier bald lebendig und einen Tag später finde ich das erste Ei.

Die Eiablage

Gelegentlich anderer Zuchten lernte ich, daß die Wespen bei Bestrahlungen mit einer gewöhnlichen Glühbirne sehr gerne zur Eiablage schreiten. Das Zuchtgefäß stellte ich neben meine Stehlampe und so konnte ich bequem die Ablage von vier Eiern zwischen 21 und 22 Uhr beobachten. Am Tage legt das Tier bei Sonnenbestrahlung zwischen 14 und 15 Uhr. Im Freien wird die Zeit der Ablage von der Höhe der Temperatur, dem Grade der Feuchtigkeit und vermutlich auch von der direkten Bestrahlung durch die Sonne abhängig sein. Immerhin ist zu beobachten, daß nach Abschalten der Lampe die Eiablage unterbrochen wird. Dabei hat sich die Höhe der Temperatur nicht wesentlich geändert. Nach Einschalten der Lampe wird der Legeakt fortgesetzt.

Wie geht die Ablage vor sich? Die Antennen des Tieres sind in ständiger Bewegung und peitschen das Blatt, die Taster der Mundwerkzeuge betriellern auf das heftigste die Wirtspflanze und der nur ganz wenig abgebogene Hinterleib rutscht streckenweise über die Blattoberfläche. Man wird vermuten dürfen, daß hier die kleinen, mit langen Sinneshaaren versehenen Cerci in Tätigkeit treten. Wenn nun auf die geschilderte Art und Weise die Blattunterseite, auf der die Eiablage ausschließlich erfolgt, für die Eiablage als gut befunden wurde, erfolgt der eigentliche Legeakt. Ich darf hier einflechten, daß ich bei anderen Blattwespen Instinktstörungen insofern beobachtete, als die Larven die Pflanze, die die Wespe belegte, gar nicht fraßen. Selbst die gelungene Eiablage schien mir deshalb noch nicht der völlige Beweis dafür zu sein, daß *P. silvaticus* auch wirklich die Blätter der Zwetschge frißt.

Im Gegensatz zu anderen Blattwespen winkelt *P. silvaticus* den Hinterleib nicht ab, sondern biegt nur die Spitze desselben etwas nach unten. Man beobachtet nun ein lebhaftes Hin- und Herwiegen des ganzen Körpers, wobei die Haare der Blattunterseite zur Seite gedrückt werden. Diese Bewegungen erfolgen mit festgeklammerten Beinen. Während man bei anderen Blattwespen nur die Muskulatur des Hinterleibes arbeiten sieht, wobei der übrige Körper nahezu ruhig steht, findet sich hier der ganze Körper in Bewegung. Es gelang mir zunächst nicht, den winzigen Einschnitt am Blatte zu erkennen, den ich später eindeutig feststellte, obwohl ich die Eiablage bei zwanzigfacher Vergrößerung verfolgte. Der Bau der Säge macht es verständlich, daß der Ritz nur bei festaufgelegtem Abdomen hergestellt werden kann. Man sieht nun plötzlich Sekrete, Flüssigkeiten glitzern, die Antennen erstarren, zittern höchstens ganz leise, der auf die Unterlage gepreßte Hinterleib und mit ihm der ganze Körper wird langsam nach vorne geschoben, während die Beine festgeklammert bleiben. Sodann sieht man, wie die abgewinkelte Säge nach oben und innen zurückgezogen wird, während das Ei der Vagina entquillt. Es nimmt also seinen Weg nicht durch die Säge, die nur eine Länge von 0,58 mm und eine Breite von 0,22 mm hat, während das Ei 1,7 mm lang und 0,55 mm breit ist. Man kann am anderen Tag leicht feststellen, daß das Ei festklebt, doch wirkt der Kitt nicht stark. Nun folgt eine eigenartige, sehr eng zickzackförmige Bewegung der Wespe über das ganze Ei und seine Umgebung, die so aussieht, als ob das Tier den Borsten anhaftende Sekrete abwischen wolle. Stört man das Tier bei diesen Bewegungen, so zieht es, während es fortläuft, einen hauchdünnen Faden hinter sich her. Später fand ich, wenn auch nicht immer, ein äußerst feines Gespinnst über dem Ei. Nach drei Tagen hatte die Wespe 23 Eier gelegt. Am 6. Mai 1938 leidet das Tier an den, dem Tode vorausgehenden Lähmungserscheinungen, der dann am 7. Mai 1938 mittags eintritt.

Bemerkenswert ist die ungeheure Lebendigkeit der Wespe. Sie sitzt nicht, wie ich das oft bei anderen Arten sah, nach zwei bis drei Ablagen längere Zeit ruhig da, sondern ist ständig in Bewegung, immer bereit Eier zu legen. Vielleicht kann man damit die Scheingelege in Zusammenhang bringen. Die Wespe führt alle zur Ablage gehörenden Bewegungen durch, aber es kommt

zu keiner Eiablage, ebenso erscheint kein Sekret. Dies geschieht sehr häufig.

Das Ei liegt fast immer in einer Adergabel, erscheint in der Mitte etwas eingeschnürt, eine Einschnürung, die bei Eiern, die ich auf Filtrierpapier zog, völlig verschwand und erst kurz vor dem Schlüpfen der jungen Larven wieder deutlicher wurde. Versucht man die Eier vom Blatt zu ziehen, so gelingt dies oft, wenn man das Ei vorsichtig streichelt. Trotz größter Vorsicht reißt

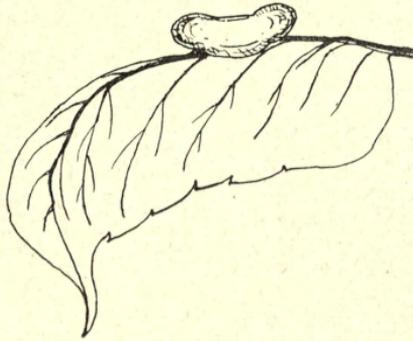


Abb. 1: Sitz des Eies, die Klemmung in dem Ritz zeigend; stark vergrößert.

manchmal das Ei und läuft aus. Unter der Lupe findet man des Rätsels Lösung. Der mittlere Teil des Chorion ist in einen sehr feinen Ritz eingeklemmt, was man am besten sehen kann, wenn man das Blatt soweit umbiegt, daß das Ei nur auf einer schmalen Kante sitzt (Abb. 1). Durch diese Klemmung entsteht die vorhin erwähnte Furche des Eies. Wie aber das Ei in den Ritz hineingebracht wird, konnte ich nicht feststellen. Bei einem ausgelaufenen Ei fand ich einen langen, schmalen Lappen, der möglicherweise bereits bei der Herstellung des Ritzes eingeklemmt worden ist. Auf jeden Fall wird dies nicht auf die Art und Weise bewerkstelligt, wie Chapman und ich dies bei *Thrinax* und *Strongylogaster* feststellten. Die Eier schwellen auch hier, wenn dies auch nicht so auffallend ist wie bei anderen Blattwespeniern. Besonders deutlich aber wird die Schwellung nach dem Bestäuben mit Wasser. Die Eier nehmen die Feuchtigkeit auch durch den Schlitz aus dem Parenchym auf. Daß dies tatsächlich geschieht, habe ich in einer schon lange eingereichten, aber leider immer noch nicht erschienenen Arbeit nachgewiesen. Besonders auffallend und schön war dies an einem Ei zu beobachten, das nur an den Haaren

des Zwetschgenblattes hing, also keine Feuchtigkeit aus dem Ritz aufnehmen konnte und infolgedessen hinter den anderen Eiern in der Entwicklung zurückblieb. Dies änderte sich aber sofort nach Bestäubung mit Wasser. Ich habe mir oft Gedanken darüber gemacht, wie die Flüssigkeit in das Ei hineinkäme. In der Literatur findet man verschiedentlich Versuche einer Lösung. Seit vielen Jahren studierte ich diese Schwellungen des Eies. Ohne wesentlichen Erfolg hatte ich schon vor Jahren die Eihaut von zerquetschten Eiern unter dem Mikroskop untersucht. Den Eihalt hatte ich abgesaugt. In Schnitten fand ich die Eihaut stets zerrissen, was ich damals auf nicht geglückte Schnitte zurückführte. Da nun ausschlüpfende Larven von *Pamphilius silvaticus* das Chorion weder fressen noch annagen, konnte ich es genauer untersuchen. Ebenso stellte ich nochmals Quetschpräparate her. Das unten angeführte Endergebnis war dabei dasselbe. Veranlaßt wurde ich zu diesen neuerlichen Untersuchungen durch die Beobachtung, daß von der Unterlage losgelöste Eier an der zum Aufnehmen verwendeten Nadel an den beiden Polen besonders gut hafteten. Da die Sekrete schon lange eingetrocknet waren, mußte ein anderer Grund vorliegen. Das Chorion ist nun nicht, wie man bisher glaubte, eine einheitliche, undurchlässige, völlig geschlossene Masse, dem die Mikropyle fehlt, sondern die dem Blatte zugewendete Seite des Chorion ist ein außerordentlich feines „Maschenwerk“, wie ich es in der Abbildung 2 zeige. Zur Beobachtung

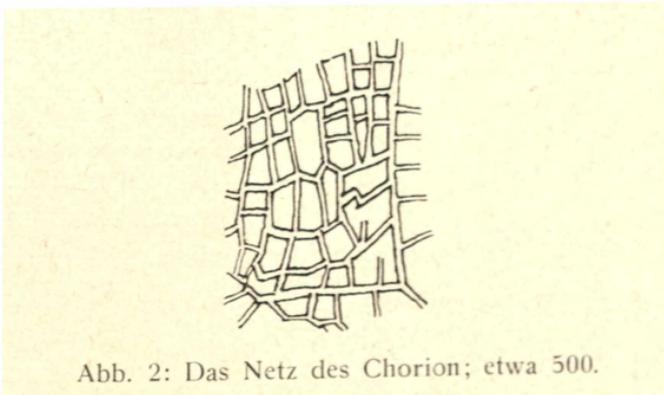


Abb. 2: Das Netz des Chorion; etwa 500.

dieses Maschenwerkes muß man sehr starke Vergrößerungen verwenden. Die einzelnen Maschen sind bei *P. silvaticus* eckig, oft sechseckig, indes ohne einheitliche Form. Ich habe dieses Maschenwerk auch bei anderen Blattwespeniern gefunden und entdeckt, daß es verschiedene Formen haben kann, d. h. die Lücken

des Netzes sind bald mehr eckig, bald mehr rund. Damit ist jedenfalls der Weg gefunden, den das Wasser, und mit ihm die in ihm gelösten Stoffe, nehmen können¹⁾). In der oben genannten Arbeit von mir habe ich gezeigt, daß Salze, Säuren und Zucker in hohen Verdünnungen für die Entwicklung der Eier von Vorteil, Basen dagegen höchst schädlich sind. Dies wird man bei einer etwa notwendig werdenden Bekämpfung beachten müssen. Das Anhaften an der Nadel läßt sich nun leicht durch Adhäsion erklären.

Die Embryonalentwicklung ist durch die fast undurchsichtige und -- im Vergleich zu anderen Blattweseneiern -- recht zähe Eihaut nicht zu beobachten. Nur die im Ei sich bewegende Larve ist kurz vor dem Schlüpfen zu sehen.

Die Larvenentwicklung.

Das Ei liegt, wie schon gesagt, in einer Adergabel, der Kopf der Larve stets in der Öffnung dieses Winkels. Da die Wespe bei der Ablage immer mit dem Kopf zum Stiele des Blattes sitzt, liegt also das Ei im Mutterleib so, daß der Kopfpol zur Vaginaöffnung gerichtet ist. Am 13. Mai schlüpfen die ersten Larven und am 15. Mai sind die letzten Eier leer. Die Entwicklung dauert also zehn Tage, sämtliche Eier schlüpfen innerhalb drei Tagen.

Ich hatte Gelegenheit, das Schlüpfen zu beobachten. Schon Stunden vorher wird der Embryo unruhig und dreht sich wiederholt um seine Achse. Er vollführt dabei jedesmal eine ganze Drehung, so daß das Gesicht stets nach innen gerichtet ist, also bei dem zusammengekrümmten Embryo neben dem After liegt. Diese oft schnellenden, rasch hintereinander ausgeführten Drehungen mögen die Ursache sein, weshalb schließlich das Chorion reißt. Der Riß ist ganz unregelmäßig. Die aus der Hülle schlüpfende Larve findet an den manchmal vorhandenen Fäden eine erste Stütze. Auf alle Fälle spinnt sie sofort einen Faden über ihrem Leib, der sie auf dem Blatte hält. Schon von der ersten Minute ihres Lebens an legt sie sich auf den Rücken, auf dem sie sich sehr rasch und geschickt fortbewegt. Diese Bewegung geschieht mit Richtung auf den Blattrand, wo sie durch Benagen des Blattrandes ihre erste Nahrung zu sich nimmt. Sie frißt ein schmales Stück vom Blattrand gegen die Hauptader des Blattes. Dadurch wird diese befallene Blattseite in zwei Teile zerlegt. Auf dem

unteren Teil, dicht unter der Fraßstelle, spinnt die Larve einen feinen Gespinnstteppich, auf dem sie liegt. Am Rande des unteren Teiles befestigt sie Fäden, die sie über sich zieht und auf der anderen Seite befestigt. Die trocknenden Fäden ziehen sich zusammen und ziehen den Blattrand rollenartig ein. Weitere Fäden rollen dann das Blatt immer mehr ein. Auf dem vorhin genannten Teppich bewegt sich die Larve hin und her, stets auf dem Rücken liegend, bald den Blattrand befressend, bald neue Fäden spinnend. Man findet dann später das Tier in der Blattrolle, in einer, wenn auch nicht immer vollständigen Gespinnsthülle. Ich habe nie gesehen, daß sich die Larve zum Fressen sehr weit aus der Röhre begibt, wie etwa *P. inanitus* Vill. Sie hat dies auch gar nicht nötig, weil sie mit zunehmendem Wachstum die alte Röhre verläßt und eine neue größere anfertigt, während *P. inanitus* die alte Röhre hinter sich dreinschleppt. *P. silvaticus* kann demnach die Röhre nach beiden Seiten verlassen, während z. B. *P. inanitus* nur nach vorne heraus kann. Nach drei Tagen mißt die größte Larve bereits 8 mm, die kleinste 5 mm. Ich muß das Futter oft wechseln, weil die Larven dieses sehr beschmutzen. Bei den ganz jungen Larven klebt der Kot am Hinterende, später aber bleibt er im Gespinnst hängen oder fällt auf den Boden oder auf die Blätter. Es zeigt sich keine bestimmte Form der Ablagerung. Der Kot erscheint feucht, glänzend und klebrig, um nach kurzer Zeit trocken und rissig zu werden. Von Farbe umbrabraun, zeigt er vereinzelte helle, weißgelbe, scharf umrissene, lange Flecken: unverdaute Blatthaare. Die Blattzellen sind noch klar zu erkennen, ebenso findet man ganze Spiralzellen. Dagegen fehlt das Chlorophyll. Eine ungeheure Menge von Bakterien bewegen sich in dem Präparat. Einige größere Kugeln mögen Pilzsporen sein.

Man kann den Futterwechsel bequem vornehmen, denn die Larven wandern, besonders in den ersten Stadien, sehr häufig und weit. Einmal fand ich auf einem Blatte zwar die Eihülle, aber die Larve spannt weit davon entfernt auf einem anderen Blatte. Zur Fortbewegung werden neben den Brustbeinen — Afterbeine fehlen — die starken Mandibeln benützt, wobei stets, links und rechts von der Larve befestigt, ein Faden, der sich weit dehnt,

1) Vgl. die Beobachtungen von C. G. Johnson (J. exper. Biol. 14, 1937) an der Wanze *Notostira erratica* L. und von E. H. Slifer an der Heuschrecke *Melanoplus* (Quart. J. micr. Sci. 80, 1938). (K r ü g e r.)

zum Halten benützt wird. Die Dauer der einzelnen Larvenstadien ist nur sehr schwer festzustellen, und ich kann deshalb hierüber nichts Sicheres sagen. Die Kopfkapseln und ein Rest der Leibeshaut hängen oft im Gespinst. Der Herstellung der Rolle widmete ich ein besonderes Augenmerk. Es läßt sich dabei keine Regelmäßigkeit feststellen. Die Rolle geht meist nach unten, aber auch nach oben, sie wird von links nach rechts gedreht, ebensooft auch umgekehrt. Es entstehen Tüten, aber ebenso einfache gleichstarke Rollen. Tüten entstehen am ehesten an großen Blättern, Rollen mehr an kleineren. Die Tüte entwickelt sich dabei aber stets aus der Rolle. Liegen die Blätter sehr dicht beieinander, so werden sie einfach zusammengesponnen und es entsteht ein dichter Gespinstklumpen (s. Stritt!), wenn mehrere Larven an einer Stelle spinnen.

P. silvaticus ist grundsätzlich ein einzeln lebendes Tier, indes fand ich in einer Rolle mehrmals auch zwei Larven, die sich aber später wieder trennten. Besonders im ersten Stadium kommen solche „Verdoppelungen der Einwohner“ manchmal vor, aber sie dauern nicht an. Jedenfalls finden sich hier in keinem Fall die langen Gespinste der *Neurotoma*-Arten. Ich hatte den Eindruck, daß meine Larven, wenn ich ihnen hätte mehr Platz geben können, noch viel weiter auseinandergerückt wären und vermutlich nur Tüten gebildet hätten. Es ist anzunehmen, daß die Larven einander beißen. Ich habe dies nicht beobachten können, aber die Larven wären mit ihren mächtigen Mandibeln wohl dazu im Stande. Auf die Vermutung brachten mich tote Larven, deren Vorderkörper eigenartig verschrumpft aussah, indes keine Verfärbung zeigten, ferner die Tatsache, daß die Imagines außerordentlich lebhaft um sich beißen und mit weitgeöffneten Mandibeln aufeinander losrennen. Mußte ich die Wespen anfassen, so drehten sie den Kopf um 180 Grad, was ihnen leicht möglich war, da auch das Pronotum durchaus beweglich ist, und versuchten mich in den Finger zu beißen. Die langen und spitzen Mandibeln sind indes nicht kräftig genug, die menschliche Haut zu durchbohren.

An kalten Tagen werden die Bewegungen der Larven langsamer, und sie fressen bedeutend weniger. Gegen das Kondenswasser, das sich an der Wand der Zuchtgefäße niederschlägt, sind sie sehr empfindlich. Am 27. Mai messe ich 1,3 cm Körperlänge, am 31. Mai geht eine Larve mit 1,5 cm in den angefeuchteten Torf.

Bis zum 5. Juni 1938 ist dann die Zucht beendet. Die Larvenentwicklung dauerte also 20 Tage.

Die mir bekanntgewordenen *Pamphilius*-Larven unterscheiden sich von den mir bekanntgewordenen *Neurotoma*-Larven durch die Bildung des Aftersegmentes. Es erscheint mir daher die Zusammenlegung der beiden Gattungen, wie es Conde möchte, doch etwas verfrüht. Es könnte sich bei den Conde'schen Zuchten ohne weiteres um Fehlbildungen im Flügelgeäder handeln, wie sie bekanntlich gar nicht selten sind. Schließlich kann man dann wegen dieses einen Falles eine solche Zusammenziehung der Gattungen nicht vornehmen.

Die Larve des *P. silvaticus* wurde schon öfter beschrieben und war schon De Geer bekannt. Die Beschreibung von Zaddach und Brischke ist nicht nur ungenau, es ist vielmehr wahrscheinlich, daß Brischke nicht genau wußte, was *P. silvaticus* frißt, wenngleich er die Wespe auch erzogen hatte. Die *Pamphilius*-Larven sind sehr schwer zu unterscheiden, und gerade die Erforschung der Lebensweise dieser Art wollte nie vollständig gelingen. Mit Sicherheit dürfte also feststehen, daß *P. silvaticus* *Sorbus aucuparia* verzehrt, wie aus der Literatur zu entnehmen ist. Wenn ich das Tier auf *Prunus domestica* erziehen konnte, so ist das begreiflich, wenn man die nahe Verwandtschaft beider Pflanzengattungen ins Auge faßt.

Die von mir gezogenen Larven weichen von der in Enslin gegebenen Beschreibung ab²⁾. Der Grundton ist ein warmes Grün, wobei die Segmentränder sich heller abheben. Über den Rücken zieht eine dunkle, sich vom Körper gut abhebende Rückenlinie. Diese Rückenlinie fehlt auf dem Aftersegment. Auf der Rückenseite des ersten Segmentes findet man zwei dreieckige schwarze, glänzende Flecken (Abb. 3). Ein ebensolcher, aber kleinerer findet sich über jedem Vorderbein. Die Cerci sind wie gewöhnlich sehr lang, viergliedrig, wobei das erste Glied das größte ist. An seinem Vorderrande trägt es einige Borsten. Unter dem Mikro-

2) Die Blattrollen an *Salix caprea* habe ich auch gefunden. Zur Prüfung legte ich meiner *P. silvaticus* Blätter dieser Pflanze vor, an die sie sich zwar festspann, sie aber nicht fraß. Die Larven in den *Salix*-Tüten stimmen mit der Zaddach-Brischke'schen Beschreibung, der von Enslin und der von Stritt überein. Deshalb wird es sich wohl um *Pamphilius gyllenhali* Dahlb. handeln, und ich darf jetzt schon annehmen, daß die Larvenbeschreibung des *P. silvaticus* im Enslin zu *P. gyllenhali* gehört.

skop läßt sich die glatte Chitinschicht und ein körneliger Inhalt sehr gut unterscheiden. Das Aftersegment (Abb. 4) besitzt einen viereckigen Wulst, der Ausläufer nach dem Vorderende des Segmentes sendet. Mitten in dem genannten Wulst, also vertieft, steht ein nach vorne gebogener kleiner Dorn. Diese Bildung

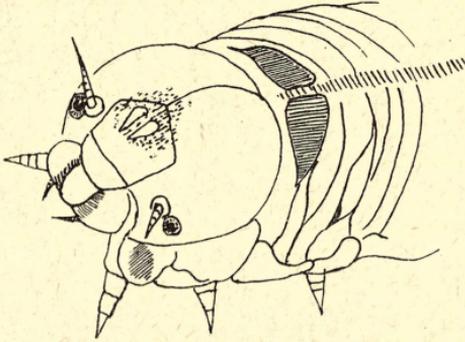


Abb. 3: Kopf und erste Segmente der Larve.

fehlt den mir bekanntgewordenen *Neurotoma*-Larven. Der Dorn wird dazu dienen, die Larve auf dem Gespinststeppich festzuhalten. Der Kopf ist hell rotbraun, mit dunklerer Stirne (s. Enslin! Hier gerade umgekehrt). Auf dem Stirnfeld finden sich am oberen Rande zwei Grübchen, die die Form eines Birnkernes haben. Die Gruben liegen mit der Spitze gegen die Mundteile

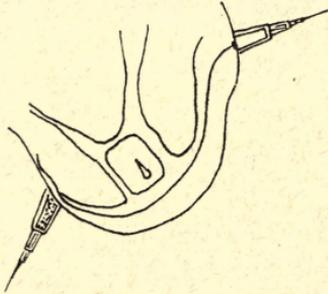


Abb. 4: Aftersegment der Larve.

zu. Die Antennen leuchten weiß und stechen vom Kopf ab, die Ringelung ist fast nicht merklich. Dafür sind die Suturen deutlich dunkler. Die Mandibeln sind sehr groß und an der Spitze dunkelbraun. Ihre breite Innenseite zeigt kräftige Längsriffelung. Der Vorderrand des Clypeus ist weiß. Nach der dritten Häutung verschwinden die vorhin geschilderten schwarzen Flecken des Rückens wie der Seite. Die Kopffarbe und Form bleibt. Bevor

die Tiere in die Erde gehen, werden sie seidenartig warmhellgrün. Sie lassen sich einfach aus der Rolle oder Tüte auf den Boden fallen. In diesem Zustande haben sie etwas an Länge eingebüßt, sind aber dafür etwas breiter geworden. Die Larven können sich wohl auch abspinnen. Der Abspinnfaden ist aber sehr kurz und genügt höchstens, von einem Blatt zum anderen zu wandern. Dies tun die Tiere jedoch äußerst selten. Auf dem Boden laufen die Tiere nun auf dem Bauche, wobei die leicht wulstigen Segmentränder sich in die Unebenheiten des Bodens einstemmen. In der Schnelligkeit stehen sie keiner anderen Blattwespenlarve nach. Die Larve bohrte nach einigem Herumsuchen fast senkrecht in den gebotenen Torfmulm. Am 9. Juni finde ich die Larve, die am tiefsten lag, in einer Tiefe von 10 cm in einem Erdhöhlchen, in dem sie um diese Zeit noch keinen Kokon angefertigt hat. Sie glänzt seidig, bewegt sich lebhaft und ist noch keine Ruhelarve.

Am 22. März 1939 untersuchte ich den Zuchttopf, indem ich den Inhalt auf eine Zeitung durch Umstülpen des Topfes setzte. Die Erde wurde in dünnen Schichten abgetragen, und so ein genaues Bild der Lage der Tiere gewonnen. Das Gesamtergebnis waren drei Nymphen und vier Larven. Die Tiere bevorzugten entschieden den Topfrand und lagen weniger in der Mitte. Die drei Nymphen fanden sich in einer Tiefe von 8 bis 13 cm, während die Larven nur 4 bis 8 cm tief lagen. Die im Topf zu unterst geschichteten Tiere waren also um ein Weniges früher entwickelt. Die Verwandlung konnte erst vor ganz kurzer Zeit vollzogen worden sein, da an zwei Nymphen noch die Larvenhaut an den Analsegmenten hingen. Die Haut der Ruhelarven platzte am Kopfe und wurde von hier über den Körper gezogen. Die Tiere liegen in einer Erdhöhle, die etwas kleiner wie die Ruhelarven ist, so daß diese zusammengebogen in jenen gefunden werden. Die Erdhöhle hat angedrückte, ganz oberflächlich geglättete Wände. Die innerste Schicht dieses Höhlchens scheint um ein Weniges härter zu sein, so daß es aussieht, als ob die Larve die Höhle mit den Mandibeln geglättet und dazu etwas Speichel verwendet hätte. Die Tiere legte ich in eine Petrischale auf feuchten Torf und stellte sie in meinen Bücherschrank, so daß ich die Weiterentwicklung gut beobachten konnte. Dabei stellte ich fest, daß die Tiere, wenn man die Schale berührt, heftig mit Bewegungen reagieren, dies dagegen bei plötzlichem Lichteinfall viel

weniger tun. Die Umwandlung der restlichen Larven verlief in einem Tage. Dabei ergab sich folgendes Bild:

Am 23. März 1939, um 7 Uhr: 4 Nymphen und 3 Larven,
um 15 Uhr: 6 Nymphen und 1 Larve,
um 18 Uhr: 7 Nymphen.

Die Verwandlung ist also rasch und fast ruckartig vor sich gegangen. Von den sieben Nymphen ist die eine, offenbar die älteste, leicht gelblich gefärbt, während die anderen alle speckig saftgrün sind. Die Nymphe gehört dem Typ der gemeißelten Nymphen an, alle Wülste und Erhöhungen tragen leuchtend braune Borsten. Der Hinterleib erinnert dabei in seiner Form lebhaft an denjenigen einer *Cerceris*-Imago. Die Netzaugen der Nymphen sind schon beim Verlassen der Larvenhaut dunkelgrau und etwa 1 bis 1½ Stunden später tiefschwarz. Die ganze Pigmentierung geht überdies recht rasch vor sich, und man kann in der Entwicklung der Wespen, die bis zum 30. März 1939 abgeschlossen ist, etwa folgende Stufen feststellen:

1. Auf der Bauchseite zeigen sich auf jedem Segment tief-dunkelgrüne Flecken. Es sieht so aus, als ob sich die Fettkörper verlagern würden.
2. Die dunklen Flecken vereinigen sich, es zeigt sich, daß sie Stücke des Darmes sind, der jetzt geschlossen tief-smaragdgrün gegen das helle Saftgrün des Körpers absticht. Offensichtlich tritt nun eine Verminderung des Volumen ein, doch kann ich das mit meinen Mitteln nicht meßbar beweisen.
3. Nun wird der Gesamton grau-gelb-grün, die lebenskräftigen Töne erblassen. Das Loslösen der Nymphenhaut vom darunterliegenden Imagokörper ist der Grund. Zugleich tritt eine starke Verdunkelung der Thoraxvertiefungen ein, die Oberfläche wird rotbraun. In diesem Zustand sind die Wespen wenig bewegungslustig.
4. Rasch nimmt die Nymphe nun die Färbung des fertigen Tieres an.
5. Die Nymphenhaut wird gesprengt.

Jeder Punkt der Entwicklung dauert höchstens 24 Stunden, oft weniger, so daß die erste Wespe am Abend des 27. März 1939 die Larvenhaut gesprengt hat.

Damit ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen, denn das Tier kann noch nicht fliegen. Die Flügel sind bei der Nymphe

zusammengefaltet und stecken in einem Sack der Nymphenhaut. Ob hier auch eine Verbindung zwischen Körper und Stigma besteht, wie ich das bei *Strongylogaster xanthoceros* beobachtete, konnte ich nicht erkennen. Die Flügeladern sind warm gold-gelb und werden ohne Zweifel durch den Blutdruck zur Entfaltung gebracht. Dies beweist nachfolgende Beobachtung. Die erste Wespe zeigte am Ende der Flügelspitzen zwei mächtige gold-gelbe Tropfen. Diese Tropfen ließen sich mit der Nadel im Flügel, also zwischen dessen Ober- und Unterhaut, leicht hin- und herschieben oder ausbreiten. Während ich den einen Flügel beließ, brachte ich den anderen Tropfen zur Sprengung. Dieser Flügel hat sich sodann nicht völlig ausgebreitet, sondern blieb an der Spitze runzelig. Die Flüssigkeit ist die gleiche, wie ich sie auch beim Herausziehen des Penis in größerer Menge fand, nämlich Blut. Bei den anderen Tieren fand ich diese Tropfen nicht mehr, mag sein, daß es sich in diesem einen Fall um eine Unregelmäßigkeit gehandelt hat, die aber sehr gut geeignet war, die Verhältnisse zu demonstrieren. Das ganze Tier ist prall gespannt, so daß die Intersegmentalhäute zutage treten. In diesem Zustande nimmt die Wespe keine Nahrung zu sich, sie öffnet oft weit die Mandibeln ohne ersichtlichen Grund. Im Laufe der nächsten Stunden verschwindet das Goldgelb, die Adern und das Stigma werden dunkler und vermutlich festigen sich in diesem Augenblick auch die beiden Flügelhäute. Es muß ein Austrocknen vor sich gehen, das Tier wird kleiner, die Segmente schieben sich ineinander. Jetzt erst nimmt die Wespe Nahrung in Form von Traubenzuckerlösung und verdünntem Fruchtsaft zu sich. Erst nach ein bis zwei Tagen entweicht dann das Darmpech, das sofort an der Luft erhärtet.

Das Weibchen der *P. silvaticus* gehörte der Varietät *bimaculatus* Enslin an. Alle von ihr geborenen Nachkommen, in diesem Falle alles Männchen, gehören der Stammform an. Enslin weist schon darauf hin, daß die Weißfleckigkeit der Mittellappen des Thorax wahrscheinlich nur den Weibchen eigen sei. Bei den erzogenen Männchen aber müßte dann diese Eigenschaft erbmäßig wahrscheinlich rezessiv angelegt sein. Die Flecken werden im Phänotyp sodann bei ihnen nicht sichtbar. Vielleicht ist ihr Entstehen an ein Gen des Geschlechtschromosom gebunden. Ohne Zweifel wäre die Untersuchung dieser Verhältnisse sehr interessant.

Mit höchster Wahrscheinlichkeit war die Mutter nicht befruchtet worden, eben weil sämtliche Nachkommen Männchen sind. Zu beachten wären dabei aber folgende Verhältnisse:

Von 23 Eiern sind nur 19 geschlüpft. Dann ertranken zwei Larven im Kondenswasser. Fünf weitere starben im jüngsten Stadium ohne ersichtlichen Grund, zwei an einer Pilzinfektion und weitere drei entwickelten sich schlecht und gingen schlecht in die Erde. Von dem ganzen Gelege sind vier nicht ausgeschlüpft, fünf in jungem Stadium zugrunde gegangen, drei in späterem Stadium, das sind 52,1 %. Nur vier Tiere sind durch gewaltsamen Tod verstorben. Da man auch bei anderen Blattwespen, die man zur parthenogenetischen Fortpflanzung zwingt, die aber natürlicherweise eine geschlechtliche Fortpflanzung haben, ähnliche Verhältnisse findet, so kommt man auf den Gedanken, daß einfach eine Reihe Eier unbefruchtet nicht zur Entwicklung gelangen, wobei man, wie ersichtlich, nicht zweierlei Eier anzunehmen braucht. Die genauen Vorgänge bleiben dabei leider noch unbekannt.

Der Penis aller sieben Männchen ist gleich gebaut. Veränderungen im Mikrobild sind auf die Verbiegung und Verschiebung der weichen Chitinteile zurückzuführen. Ein Teil der Präparate wurde mit Hilfe von Kalilauge von Muskeln und Häuten befreit. Die Spermien sind in Quetschpräparaten als winzig kleine kugelförmige Gebilde gut zu erkennen. Sie treten bei Anwendung von Chrom-Osmium-Essigsäure nur wenig deutlich hervor. Sie ruhen in feinen, dichtgewundenen Schläuchen in den paarig angelegten Testikeln. Der genauere Bau der Penis ist aus der beigefügten Abbildung zu ersehen. Er gleicht in der Hauptsache dem des *Pamphilius inanitus* Vill., einem Rosenbewohner. Als Cardo kann hier nur ein feiner Chitinring, der in der Mitte eine chitinöse, runde Platte zeigt, angesprochen werden. Er ist durch feine Häute mit dem übrigen Körper verbunden. Die untere Stipesspange ist in der Mitte unterbrochen, doch sind beide Teile ebenfalls durch Häute verbunden. Dieser Bau veranlaßte mich von einem Cardo-Stipes zu sprechen. Der eigentliche Penis ist paaris angelegt, beide Hälften sind durch durchsichtige Häute verbunden. In der Hauptsache zeigt er eine spitzspatelförmige Gestalt. Am oberen Rande zeigen sich eigenartige Düsenöffnungen. Sie leuchten im Präparat auf. Die Valvae interna 2 sind von unregelmäßiger, rundlicher Form und stark mit

nach innen gerichteten Borsten besetzt. Die Valvae internae 1 sind schwächliche, bandförmige Chitinhaken, die bei der Copula mit in den weiblichen Körper eingeführt werden und der inneren Verankerung dienen. Sie verändern sich ebenfalls sehr stark durch Verbiegungen und Verschiebungen. Aber gerade sie unter-

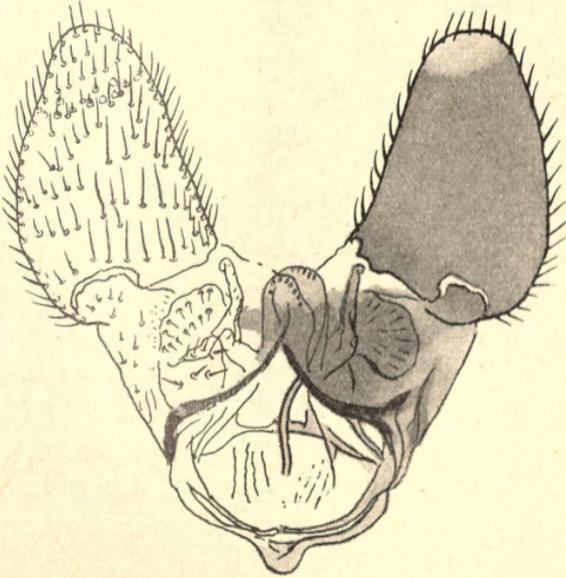


Abb. 5: Männliche Geschlechtsorgane des Imago; mit Kalilauge behandelt; links die Beborstung, rechts die chitinösen Stärken und Färbungen eingetragen.

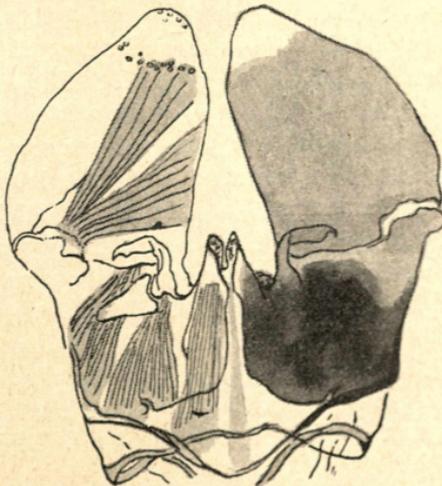


Abb. 6: Männliche Geschlechtsorgane; links Verlauf der Muskulatur, rechts Chitinstrukturen.

scheiden sich am auffallendsten von denjenigen des *P. inanitus* Vill. Die Valvae externa zeigen apical einen lichten Hof, wobei die Grenze zwischen ihm und dem stärker chitinisierten Teil durch auffallend große Sensilla gekennzeichnet ist. Sie werden nicht eingeführt, sondern liegen dem weiblichen Körper außen an. Sehr viele der großen Borsten besitzen Nervenendigungen. Starke Muskelbündel mögen einen gewissen Halt erzeugen. Abbildung 5 zeigt ein mit KOH behandeltes Präparat, wobei in der linken Hälfte die verschiedenen Borsten, in der rechten die chitinösen Stärken und Färbungen eingetragen sind. Das Präparat in Abbildung 6 ist nicht mit KOH behandelt und zeigt links die Muskelbündel, rechts dagegen wieder die chitinösen Verhältnisse, wobei ein großer schwarzer Fleck der Unterseite auffällt. Nach Benson (Roß) soll der Penis dieser Gattung nicht um 180 Grad bei der Copula um seine Achse gedreht werden.

Die kurze Lebenszeit der Wespe macht es begreiflich, daß man die Imagines nicht allzu häufig antrifft. Ich besitze nur sieben Tiere aus Landau, Ruchheim, Becherbach und Leistadt. Da die genannten Orte in verschiedenen pfälzischen Landschaften liegen, dürfte die Wespe aber überall zu finden sein.

Literatur.

Conde: Addenda et corrigenda in genere *Pamphilius* Latr. (Mitt. D. ent. Ges. 5, 1934). — Chapman (Bemerkungen über die Lebensweise der *Thrinax mixta* Klg.) (Ent. month. Mag. 1920). — Enslin: *Tenthredinoidea* Mitteleuropas; 1918. — De Geer: Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, II, 1772. — Hartig: Die Adlerflügler, 1860. — Konow: *Chalastogastera*; 1901. — Linné: Fauna suecica; 1746. Syst. nat. I, 1758. — Schäffer: Icones insectorum Ratisbonensis, II, Taf. 105, Fig. 6. — Stritt: Beiträge zur Biologie der Blattwespengattung *Pamphilius* Latr. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe 1927). Kleine Mitteilungen über Blattwespen (Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, 1936). Zwei weitere bisher unbekannte Larven der Blattwespengattung *Pamphilius* Latr. (D. ent. Z. 1934). — Zaddach (Schriften phys.-ökol. Ges. Königsberg 1865 und 1883). — Zirngiebl: Zur Biologie der *Arge berberidis* Schrk. (Mitt. D. ent. Ges. 1932). Beiträge zur Biologie Farne bewohnender Blattwespen. (Konowia 1935.) Die Legewerkzeuge der Blattwespen. (Beitr. nat. Forsch. Süddeutschland, 1937.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg](#)

Jahr/Year: 1935-1941

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Zirngiebl Lothar

Artikel/Article: [Pamphilius silvaticus L. ein Obstbaumschädling 207-222](#)