erweiternden, erhabenen Rand über das Mittelstück; dieses ist flach, matt, grob chagriniert, mit zerstreuten feinen Punkten, vorn seicht und weit eingedrückt. Halsschild nur um die Hälfte breiter als lang, klein, elliptisch, mit stark gerundetem Vorder- und Hinterrand und kurzen, schnell verrundeten Seiten; Scheibe glatt; die vom Autor in Gegenüberstellung zu *linigera* Boh. erwähnte Reihe dunkel durchscheinender Punkte vor dem Schildchen dürfte auf Austrocknung beruhen und kein konstantes Merkmal bilden. Die Schulterecken sind bis nahe der Halsschildmitte, also mäßig vorgezogen, rechtwinklig, ziemlich scharf, hinten ausgebuchtet, seitlich weit über den Halsschild hinaustretend. Die Scheibe der Flügeldecken hat Reihen äußerst feiner, sehr zerstreuter, bei der Type meist im Grunde gebräunter Pünktchen, von denen nur die in der Grube seitlich der Höckerstelle, sowie in der 8. und 9. Reihe neben der Seitendachbrücke, endlich die Randreihe tiefer sind; die Grube ist nur wenig tief und groß; neben der Höckerstelle ist eine kleine grüne Makel angedeutet.

Schlupfwespen und Borkenkäfer.

Von Ing. **Wilhelm Rosenfeld** (Istebna, Öst.-Schlesien).

(Mit 9 Textfiguren.)

Über das Auftreten von Schlupfwespen bei größeren Borkenkäferinvasionen sind nur spärliche Nachrichten vorhanden.

So wissen wir aus einer im Auftrage des K. K. Ackerbauministeriums im Jahre 1877 verfaßten Broschüre des Dr. med. Anton Bol. Fleischer, daß Ichneumoniden in sehr wirksamer Weise bei der bekannten Borkenkäferkatastrophe im Böhmerwalde (1869—1877) tätig waren; ebenso berichtet Herr Forstrat Rudolf Karbasch in Nr. 47 des Jahrganges 1917 der „Österreichischen Forst- und Jagdzeitung" über das Auftreten von Schlupfwespen im Jahre 1870/71 in den schlesischen Beskiden.

Aber über die Lebensweise dieser so überaus nützlichen Forstinsekten ist bisher meines Wissens noch nichts bekannt geworden. Selbst Altmeister Ratzeburg, der tief wie kaum ein anderer in die Biologie der Ichneumoniden eingedrungen ist, schreibt in seinem 3. Bande der „Ichneumonen der Forstinsekten 1852". Seite 178 bei

Pteromalini: „Man begreift schon nicht, wie sie (*Pteromalini*) in so großer Menge nur bis unter die harte Rinde vieler Hölzer gelangen können, da nur wenige der Xylophagenfeinde einen hervorragenden Bohrer haben. Leider hat man sie noch nie in actu beobachtet. Wahrscheinlich benutzen sie Bohr-, Luft- oder Kloakenlöcher, um durch diese ihre Eier hineinzuschieben."

Es war für mich daher äußerst fesselnd, anläßlich der auf die großen Schneebrüche und Windwürfe des Jahres 1916 folgenden Borkenkäferinvasion in den schlesischen Beskiden, das Leben und Treiben der Schlupfwespen im Freien und auch im Zwinger beobachten zu können.

Das, was ich mir über die Biologie der Schlupfwespen bisher notiert habe, erscheint mir sowohl für den Entomologen als auch für den praktischen Forstwirt interessant genug, um es zu veröffentlichen.

Die Hauptmasse der in den Beskiden in den Jahren 1917 und 1918 beobachteten Ichneumoniden gehört der sehr artenreichen Gruppe der *Chalcididae* (Erzwespen) an, und zwar der Mehrzahl nach der Unterfamilie *Pteromalinae*.

Den größeren Wirten *Ips typographus* L. und *amitinus* Eichh. entsprachen auch größere Schlupfwespenarten, während auf den kleineren Wirten *I. chalcographus* usw. nur kleinere Ichneumonenarten vorkamen.

Die Bestimmung der Insekten wurde durch die Vermittlung des Deutschen Entomologischen Museums zu Berlin-Dahlem durch Herrn Dr. F. Ruschka in Steyr (Ober-Österreich) vorgenommen.

Es wurden festgestellt:

Braconiden: *Cosmophorus Klugii* Ratzebg., einzeln.

Chalcididen: 1. *Rhopalicus suspensus* Ratzebg., die kleineren Stücke zu dem artlich nicht verschiedenen *Rhopalicus aemulus* Ratzebg. gehörig; 2. *Rhophocerus eccoptogastri* Ratzebg., einzeln.

Die Größe dieser Chalcididen beträgt nur wenige Millimeter. So ist das ♀ des hier abgebildeten *Rhopalicus suspensus* 4 mm, das ♂ nur 2 mm lang. Dies ist aber die größte Art auf *I. typographus* und *amitinus* schmarotzend.

Charakteristisch für die meisten Chalcididen ist die metallische Färbung des Chitinpanzers.

Was dem Praktiker zuerst auffallen dürfte und ihm die Anwesenheit der Ichneumonen im Forste sofort verraten wird, sind die Puppen der Schlupfwespen, die man beinahe zu jeder Zeit unter der Rinde in den Gängen der Borkenkäfer findet. Der Unterschied zwischen den Puppen des Borkenkäfers und jenen der Schlupfwespen ist in die Augen springend.

Aus diesen überwinterten Puppen schlüpft Ende April bis Anfang Mai (26. IV. bis 15. V. 1918 im Zwinger beobachtet) die Wespe heraus, die sich selbst mit ihren scharfen Zangen ein Loch durch die Rinde nagt (beobachtet am 8. IX. 1917 in Abteilung 65).

Fig. 1. *Rhopalicus suspensus* Ratzbg.

Die Begattung erfolgt sofort nach dem Ausschlüpfen, ja ich habe im Zwinger frisch aus der Puppe geschlüpfte Wespen in Copula gesehen (10. VII. 1918).

Die Eiablage schließt sich gleich an. Die ♀♀ besuchen mit Vorliebe die **stehenden, wipfellosen, mit Borkenkäferbrut reichlich belegten Stümpfe in verbrochenen Fichtenstangenhölzern** (Istebna, Abteilung 3, 9, 19, 20, 28, 66).

Oft konnte ich an warmen, windstillen Nachmittagen bis zu 50 Exemplare auf einem Stumpfe bei der Eierablage beobachten (28.—30. VIII. 1917 in Abt. 66, 3. VII. 1918 in Abt. 28, 12. VIII. 1918

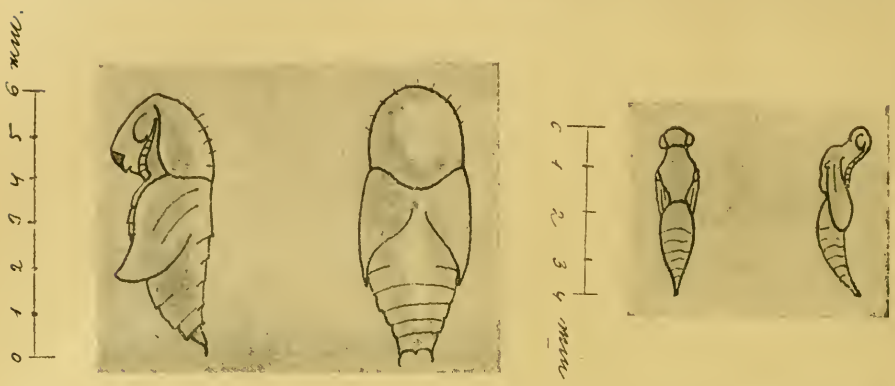

Fig. 2. Puppe von *Ips typographus* L. (links) und *Rhopalicus suspensus* Ratzbg. (rechts).

in Abt. 34). Die Tierchen sind gar nicht scheu und ließen sich mit einer Lupe ganz ruhig besichtigen.

Nachstehende Bilder sind nach der Natur gezeichnet.

Das ♀ kriecht lebhaft den Stamm entlang und tastet mit seinen beweglichen Fühlern alle Stellen genau ab. Dort, wo es unter der Oberfläche der Rinde die Larve oder Puppe des Borkenkäfers herausspürt, bleibt es stehen, schiebt die Spitze des Hinterleibes auf diese Stelle, klappt den Bohrer auf (Stellung II der Zeichnung; man beachte die Stellung der Beine, um den Körper hoch zu heben) und senkt ihn langsam und vorsichtig bis auf den Grund (Stellung II und IV) ein, wobei die Flügel und der Hinterleib in zitternder Bewegung sind.

Fig. 3.
Stellung des ♀ von *Rhopalicus suspensus* Ratzbg. vor der Eiablage.

Eine Eiablage dauert 8—10 Minuten; hierauf zieht die kleine Wespe die Legeröhre behutsam heraus, klappt den Bohrer wieder ein dreht sich noch einige Male um die Bohrstelle herum und tastet sie mit den Fühlern ab, äst und rupft die Flechten des Stammes, um nach kurzer Zeit wieder an einer anderen Stelle ihre Legetätigkeit aufzunehmen.

Fig. 4. Stellung des ♀ von *Rhopalicus suspensus* Ratzbg. bei der Eiablage.

Die Eier werden dicht in die Nähe der Borkenkäferlarve oder Puppe gelegt, und bald kann man auf diesen die weißen, anfangs kaum

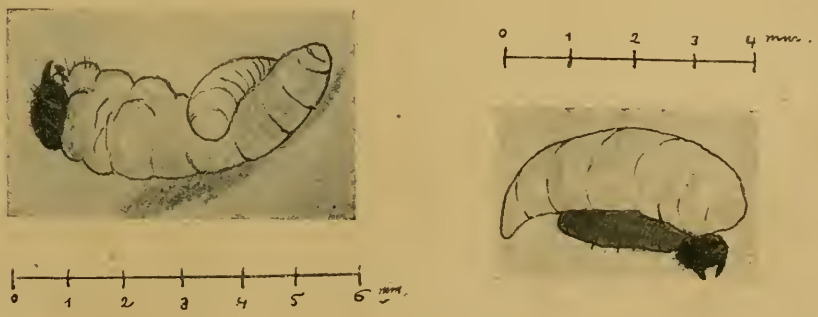

Fig. 5. Larve von *Rhopalicus suspensus* Ratzbg. auf der von *Ips amitinus* Eichh. Links: Anfangsstadium, rechts: vorgeschrittenes Stadium.

1 mm langen, fußlosen, madenförmigen Larven der Schlupfwespen sehen, welche rasch bis auf eine Länge von 4 mm heranwachsen und ihrem Wirte von außen aufsitzen (Ektoparasiten).

Betrachten wir die Larve näher, so sehen wir, daß sie 14ringig, glatt, fußlos und mit neun Stigmenpaaren am 3. bis 11. Leibringe

versehen ist. Die Farbe ist gelblichweiß bis milchweiß. Bauchseits ist sie etwas eingekrümmt.

Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man am Kopfe der Larve zwei mit vielen Papillen versehene Anschwellungen unter denen sich in der Mitte an der Innenseite zwei kleine, scharfe Zangen befinden.

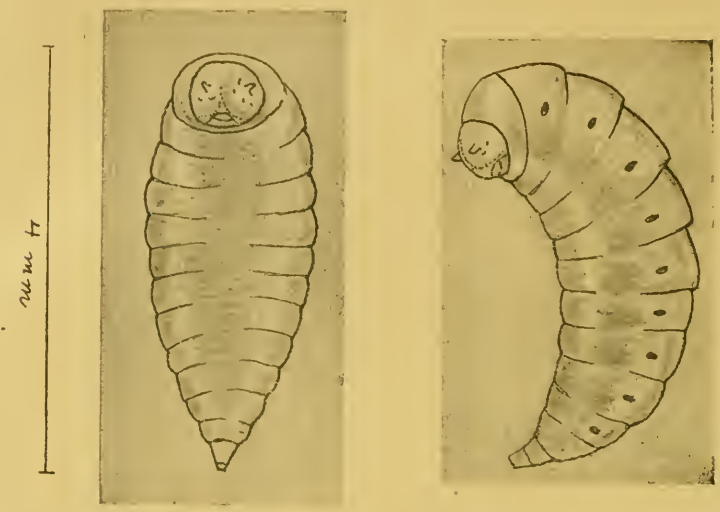

Fig. 6. Larve voll entwickelt.

Fig. 7. Kopf der Larve, stark vergrößert.

Diese Zangen sind in einem Stützgerüst hebelartig angebracht. Sie sind spitz, ohne Zähne und zeigen deutliche Saugrinnen. Sie dienen also nicht nur zum Anklammern an den Wirt, sondern auch zum Beißen der Saugwunde.

Dicht unterhalb der scharfen Zangen liegt die Mundöffnung, wie dies aus nachstehender, etwas schematisierter Zeichnung nach einer

Fig. 8. Die Zangen der Larve, stark vergrößert.

Serie von Schnittpräparaten, welche aus dem mikroskopischen Laboratorium des Herrn Prof. Dr. Franz Sigmund in Teschen (Schlesien) stammen, zu ersehen ist.

Fig. 9. Kopf der Larve, nach einer Serie von Schnittpräparaten schematisiert.

Beobachtet man die Ichneumonidenlarve bei ihrer Tätigkeit, so sieht man, daß dieselbe, dem Wirte fest anhaftend, heftige saugende, Bewegungen vollführt, ihren Vorderteil wiederholt in den ganz bewegungslosen Leib der Borkenkäferlarve hineindrückt, wobei dieselbe deutlich hin- und hergerissen wird.

Während die Käferlarve immer kleiner wird und schließlich zu einem bräunlichen Sacke zusammenschrumpft, schwillt die Chalcididenlarve zu einem 4 mm langen, fetten, runden Tönnchen an. Eine Häutung habe ich nicht beobachten können.

Ist die Wirtslarve vollständig ausgesogen, was 2—3 Wochen nach der Eiablage der Fall ist, so beginnt die Verpuppung.

Aus dem After der Larve quillt ein gelbbrauner Saft, die Larve beginnt deutliche Einschnürungen in der Hals- und Taillengegend zu zeigen und nimmt immer mehr und mehr die Form des zukünftigen Imago an. Die Farbe der Puppe ist anfangs hellgelblichbraun, wird von Tag zu Tag dunkelbrauner, zuletzt schwärzlich, metallisch glänzend. Eine am 14. Juni 1918 mit ihrem Wirte fertig gewordene Larve verpuppte sich am 20. Juni 1918 und schlüpfte am 7. Juli 1918, also nach 17 Tagen Puppenruhe, aus.

Die Beobachtung der Entwicklungsstadien der Schlupfwespe, welche sich unter der Rinde abspielt, kann man sich dadurch erleichtern, daß man mit Schlupfwespenlarven besetzte Käferlarven und -puppen sammelt und zu Hause zwischen dem Fenster auf ein großes Rindenstück legt. Es ist aber wichtig, daß die Beobachtungsobjekte im Dunkeln gehalten werden, wozu man ein zweites Rindenstück darauf legt. Für den richtigen Feuchtigkeitsgrad muß täglich gesorgt werden, da sonst sowohl Wirt als auch Parasit rasch eintrocknen. Daher legte ich das untere Rindenstück auf einen feuchten Tuchlappen und diesen auf einen Teller. So konnte ich die Feuchtigkeit jederzeit regeln.

Ich habe nun im Zwinger die Entwicklung der Larven und Puppen bis zum Imago leicht täglich beobachten können und gesehen, daß die Entwicklungszeit von der Eiablage bis zum Ausschlüpfen des Imagos 38—45 Tage beträgt.

Die Generation der Ichneumoniden ist also eine mehrfache.

Auch an sich ist die Vermehrung der Schlupfwespen eine sehr starke. So ergaben mir zwei 40 cm lange und 12 cm starke mit *Ips chalcographus* und *amitinus* belegte Fichtenprügel in der Zeit vom 20. August bis 11. September 1917 80 Stück Chalcididen, ferner zwei am 15. September 1917 eingezwingerte 50 cm lange und 12 cm starke Fichtenprügel in der Zeit vom 26. April 1918 bis 15. Mai 1918 45 Stück Chalcididen.

Aus den vorstehend angeführten Beobachtungen und Daten möchte ich folgende für die Praxis wichtigen Punkte zusammenstellen:

1. Bei einer jeden Borkenkäferinvasion tritt auch jedesmal eine starke Vermehrung der Schlupfwespen ein. Trockenes Wetter (Sommer 1917) ist ungemein günstig für die Entwicklung der Ichneumonen und bewirkt auch, daß durch das rasche Eintrocknen der Bruch- und Wurfmassen die Brutstätten der Borkenkäfer eingeschränkt werden.

2. Diese Schlupfwespen wären wohl allein imstande, die Borkenkäfer zu vernichten. Es würde aber ein längerer Zeitraum hierzu nötig sein, und es würden mittlerweile viele Waldbestände dem Borkenkäfer zum Opfer fallen. Um den Kampf zwischen Schlupfwespe und Borkenkäfer abzukürzen ist es unbedingt notwendig, energisch und mit allen Mitteln an die Aufarbeitung der Bruchmassen zu schreiten.

3. Um aber bei dieser Aufarbeitung, die bei größeren Schäden niemals in einem Jahre beendet sein wird, die nützlichen Schlupfwespen nicht mitzuvernichten, wird man jene Orte, die die Brutstätten der Ichneumonen sind und welche sie mit Vorliebe zur Eierablage benutzen, zunächst verschonen und erst ganz zum Schluß aufarbeiten. **Dies sind die wipfellosen Stümpfe in verbrochenen Fichtenstangenhölzern in geschützten sonnigen Lagen.**

Während noch Dr. Anton Bol. Fleischer in seiner Broschüre über die Borkenkäferkatastrophe im Böhmerwalde darüber klagt, daß bei der Aufarbeitung der Bruchmassen die Schlupfwespen mit vernichtet wurden, so daß er im Jahre 1875 die Ichneumonen nur mehr spärlich feststellen konnte, habe ich im Jahre 1917 versuchsweise in Istebna in den Nesterbrüchen der Fichtenstangenhölzer überall die Stümpfe stehen lassen und heuer im Jahre 1918 womöglich noch mehr Ichneumoniden beobachten können als im Vorjahre.

Wir können also mit Sicherheit sagen, daß es uns mit Hilfe unserer kleinen Freunde und durch eine richtige Verteilung der Arbeit jederzeit gelingen wird, auch bei größeren Katastrophen des Borkenkäfers Herr zu werden.

Eine Nachschrift zu O. Taschenberg, „Eine Antwort auf die paradoxe Frage: Kann Forficula auricularia fliegen?“ (Derm.).

Von **F. Richter**, stud. phil. (Linz, O.-Ö.).

Vor kurzem hatte ich zufällig Gelegenheit, zwei Beobachtungen zu machen, die die Frage, ob *Forficula auricularia* fliegen könne, einwandfrei bejahen. An einem warmen Septembernachmittag dieses Jahres wartete ich auf einer Bank des Wartehäuschens der Station Walding der Mühlkreisbahn auf den Zug, als ich plötzlich einen Ohrwurm bemerkte, der sich, auf meinem Rock sitzend, sonnte. Ich habe, obwohl selbst Entomologe, eine kleine Antipathie gegen *Forficula* und warf ihn entrüstet zur Erde. Doch wer beschreibt mein Erstaunen,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Mitteilungen

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: 8_1919

Autor(en)/Author(s): Rosenfeld Wilhelm

Artikel/Article: Schlupfwespen und Borkenkäfer. 29-37