

## ÜBER EINE ZUCHT VON *TETROPIUM FUSCUM*.

Von Univ. Doz. Dr. Otto Wettstein.

(Forstliche Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn.)

Auf der Suche nach Hausbocklarven für Versuchszwecke wurde ich auf stark mit Bockkäferlarven befallene Fichtenblöcke aufmerksam gemacht, die in einem Sägewerk in Purkersdorf lagerten. Eine Besichtigung ergab wohl nicht Befall mit Hausbock-, sondern mit Fichtenbocklarven; aber da Hausbocklarven trotz einjähriger, vielseitiger Suche nicht aufzutreiben waren, beschloß ich, als Ersatz diese in Zucht zu nehmen. Herrn W a c l a w i c z e k, dem Pächter des Laudongutes in Wien-Hadersdorf, bin ich für die kostenlose Überlassung der beiden Schwarten eines 6·20 m langen Bloches und für verschiedene Auskünfte zu Dank verbunden.

Die riesige Fichte, von der die Blöcke stammen, stand im Laudonpark und ergab nach Zählung der Jahresringe ein Alter von 170 Jahren; sie ist damit auch von historischem Interesse, da sie mit anderen (teilweise noch stehenden) zusammen eine Allee vom Laudonschloß zum ehemaligen Wildpark bildete, die zur Zeit der Erbauung des Schlosses gepflanzt worden sein dürfte. Die Fichte stand frei in der Nähe eines Teiches an der Schloßecke und s t a r b, laut Auskunft, aus unbekannter Ursache i m L a u f e d e s J a h r e s 1948 ab. Am 10. März 1950 wurde sie gefällt und der Stamm in Blöcke von 5, 6·20, 6 und 4·10 m Länge zersägt. Der Basisdurchmesser, ohne Berücksichtigung der starken Wurzelpfeiler, betrug 1·03 m, jener der Stockschnittfläche in 0·75 m Höhe ebenfalls 1·03 m mit einem Umfang von 3·30 m. Das Holz war durch und durch gesund. Die Gesamtlänge des auf Schnittholz verarbeiteten und von mir besichtigt Stammstückes einschließlich des Stockes betrug demnach 22 m. In dieser Höhe betrug der Durchmesser 0·31 m, der Umfang daher 0·97 m. Wie ich mich an den Schnittflächen und durch Rindenablösung überzeugen konnte, war der Befall mit Bockkäferlarven von der Basis bis in 22 m Höhe ein durch-

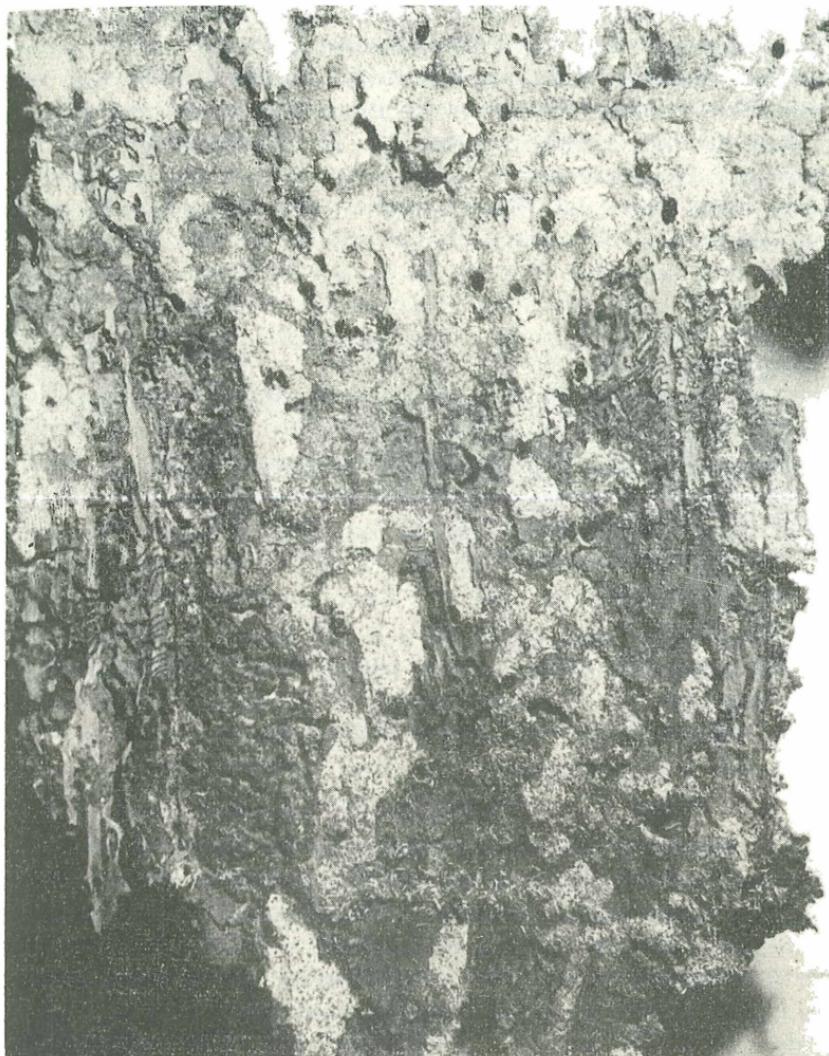


Abb. 1. Innenseite der Fichtenrinde. Die Brutplätze von *Ips typographus* werden von den *Tetropium*-Larven verschont.  $\frac{1}{2}$  nat. Gr. Phot. I. Meier.

aus gleichmäßig starker auf allen Seiten; es fand also keine Bevorzugung irgendeiner Weltrichtung statt, wie es von manchen Borkenkäfern bekannt ist.

Obgleich der Große Buntspecht in den Gärten und in der Umgebung von Wien-Hadersdorf häufig, Grün- und Grau-

specht nicht selten sind, zeigte der Stamm nur wenige, unauffällige Spuren von Spechtbearbeitung, und diese wenigen erweckten den Anschein, als hätten die Spechte mehr die spärlichen Borkenkäfer (*Ips*) als die Bockkäferlarven gesucht.

Am 28. März 1950 waren die Bockkäferlarven fast alle schon ins Holz gegangen, z. T. schon verpuppt. Nur wenige saßen noch unter der Rinde und es fiel mir auf, daß einige von ihnen den Eingangslöchern im Holz zustrebten und in ihnen verschwanden. Das erweckte den Eindruck, als wären sie nur zur „Weide“ aus dem Holz herausgekommen. Die Rinde war auf ihrer Innenseite, dicht an dicht gepreßt, mit Fraßmehlwülsten bedeckt.

Sehr auffallend war, daß die vereinzelten Brutplätze von *Ips typographus* von den Bockkäferlarven respektiert und verschont wurden und wie Inseln hervortraten (s. Abb. 1).

Am 1. April wurden die zwei 6·20 m langen, etwa 40 cm breiten und 10 cm dicken Schwarten, also jene des Bloches in 5·75—12 m Stammhöhe, in die Anstalt gebracht. Die eine wurde zu Kontrollzwecken im Anstaltsgarten senkrecht aufgestellt, die andere größtenteils in zirka 30 cm lange Stücke zersägt und in großen, weiten Glastöpfen unter Drahtgitterverschluß von 1 mm Maschenweite schattig und kühl in einem geschlossenen Gang der Anstalt aufgestellt.

### *Tetropium fuscum.*

Am 14. April war noch keinerlei Leben in den Gläsern festzustellen. Ich erkrankte dann und konnte mich erst ab 16. Mai wieder um die Zucht kümmern. An diesem Tage wimmelte es bereits in den Gläsern von geschlüpften Fichtenböcken der Art *Tetropium fuscum* Fab. Den Beginn des Schlüpfens habe ich leider nicht feststellen können, vermute aber, daß es entsprechend den Feststellungen E. Schimitscheks \*) gegen

\*) Schimitschek, „*Tetropium Gabrieli* Weise und *Tetropium fuscum* F. Ein Beitrag zu ihrer Lebensgeschichte und Lebensgemeinschaft“, Zeitschr. f. angew. Entomologie, 15 (1929), S. 228—334. Auf diese ausgezeichnete und grundlegende Arbeit werde ich immer wieder verweisen müssen. Sie wird weiterhin mit „Schimitschek“ zitiert. In ihr finden sich auch weitere Literaturangaben.

Ende April einsetzte. Auch einige Schlupfwespen (große Braconiden) waren schon vorhanden. Diese sowie Fichtenborkenkäfer, letztere als Platz- und Nahrungskonkurrenten, wurden jeweils gleich herausgefangen, um die beabsichtigte Weiterzucht der Bockkäfer nicht zu beeinträchtigen. Der Umstand, daß schon am 16. Mai einige Bockkäfer tot waren und spätere Einzelbeobachtungen lassen darauf schließen, daß die durchschnittliche Lebensdauer der Imagines von *Tetropium fuscum* etwa 14 Tage beträgt (nach Schimitschek in seiner Zucht 17—25 Tage).

Die Fichtenböcke verhielten sich recht ruhig und saßen sowohl auf der Rinden- wie auf der Holzseite, auch am Drahtgitter, selten an den Glaswänden. Heliophilie zeigten sie nicht. Wurden sie gestört, krabbelten sie sehr lebhaft und schnell, aber ungeschickt davon und suchten sich zu verbergen. Flugfluchtversuche wurden nicht beobachtet. Auf der Rinde sitzend, sind sie sehr leicht zu übersehen, besonders wenn sie sich in Vertiefungen drücken.

Die Paarung dauert ziemlich lang, wie lang, habe ich nicht beobachtet. (Nach Schimitschek 25—40 Minuten.) Kopulierende Paare hängen so fest, daß man mit der Pinzette das eine Tier aufheben und in das Tötungsglas geben kann, ohne daß das andere abfällt. Erst im Tötungsglas (Essigäther) lösen sie sich.

Die Weibchen wurden öfter und nur auf der Rinden-, nie auf der Holzseite, bei der Eiablage beobachtet. Die lang herausgestülpte Legeröhre tastet dabei herum, bis sie eine geeignete Ritze oder ein Loch findet und versenkt sich dann in diese. Die Ablage dauert eine viertel bis eine halbe Minute und es werden bei jeder nur 1—2 Eier abgelegt (nach Schimitschek gegen Ende der Legeperiode aber 8—10 zusammen). Die Eier stecken ziemlich tief in der Rinde und sind von außen niemals zu sehen. Sie sind schwefelgelb, 1 mm lang, schmal gestreckt und gleichpolig.

Am 31. Mai schien das Bockkäferleben im großen und ganzen erloschen und die Zuchtgläser wurden einer genauen Durchsicht unterzogen. Dabei wurden 1176 Stück *Tetropium fuscum* eingesammelt, darunter nur 48 lebende und von diesen

nur 2 Paare in Kopula. Von diesen 1176 Stück waren 697 Männchen und 479 Weibchen. In Prozenten ausgedrückt 59.3 % ♂♂ und 40.7 % ♀♀.

Am 28. Juni wurden die Gläser wieder revidiert und es fanden sich dabei noch 27 tote Männchen und 11 tote Weibchen von *Tetropium fuscum*, die wohl größtenteils zwischen 31. Mai und 28. Juni geschlüpft sein mußten. Hatte sich schon bei den 48 Überlebenden am 31. Mai das Geschlechtsverhältnis noch mehr zu ungünsten der Weibchen verschoben (33 ♂♂ zu 15 ♀♀ = 31.25 %), so war diese Erscheinung auch am 28. Juni deutlich, denn die 11 ♀♀ bildeten nur 28.9 %. Man kann also sagen, daß das normale Geschlechtsverhältnis bei *Tetropium fuscum* 60 ♂♂ zu 40 ♀♀ (3 : 2) ist, daß aber gegen Ende der Lebensperiode die Männchen noch mehr überwiegen und der Weibchenanteil auf rund 30 % sinkt, so daß dann ein Geschlechtsverhältnis von 7 : 3 besteht.

Mit Einschluß der später noch tot in Ritzen oder unter der Rinde versteckt gefundenen 10 Käfer ergab die Zucht 1224 ausgeschlüpfte Fichtenböcke. Da beim Zersägen der Schwarze mehrere Puppen und Larven zerquetscht wurden, auch sicher noch einige versteckte Käfer übersehen wurden, so kann man die Gesamtzahl mindestens mit rund 1250 Stück annehmen. Die Rindenfläche der Zucht betrug 1.85 m<sup>2</sup>. Nach freundlicher Mitteilung meiner Kollegen in der Mariabrunner Anstalt Dr. H. Schmied und Ob.-Insp. O. Breyer, die sich der Mühe der Berechnung unterzogen, betrug die Rindenfläche des ganzen 22 m langen Stammes rund 46 m<sup>2</sup>. Da der Stamm bis zu dieser Höhe, wie oben schon erwähnt, gleichmäßig rundum befallen war, so kann man leicht errechnen, daß sich an diesem Stamm rund 31.000 Stück *Tetropium fuscum* entwickelten, bzw. entwickelt hätten, wenn der Baum stehen geblieben wäre. Wie sich aber auch eine so große Population in der freien Natur verteilt, bewies die Kontrollscharfe im Garten der Anstalt, die beim wiederholten Absuchen — allerdings erst ab Mitte Mai — nur einen einzigen Käfer ergab.

Es ist klar, daß diese Menge nicht die 1. Befallsgeneration der Fichte sein konnte. Die Eizahl von *Tetropium fuscum*

beträgt nach Schimitschek 80 Eier pro Weibchen \*). Daraus ergibt sich, daß 387 Weibchen den Baum im Frühjahr 1949 mit Eiern belegt haben mußten. Eine so hohe Zahl ist wohl kaum von außen her angeflogen, zumal im weiten Umkreis nur Laubwald vorherrscht und Fichten nur vereinzelt, meist in Gärten, vorkommen. Der nächste geschlossene Fichtenwald ist 1 km entfernt und ein wohlgepflegter Forst, der als Infektionsherd nicht in Betracht kommt. Bei dem festgestellten Verhältnis von  $3 \text{ ♂♂} : 2 \text{ ♀♀}$  ergibt sich für das Jahr 1949 eine Population von 967 Käfern und für das Jahr 1948, in dessen Verlauf der Baum laut Auskunft abstarrt, kann man 12 ♀♀ errechnen, die als erste zugeflogene Generation anzunehmen sind. Will man noch weiter zurückgehen, so muß man für 1948 eine Population von 30 Käfern annehmen, die auf ein einziges Weibchen im Jahre 1947 zurückgehen. In diesem Jahre war der Baum aber anscheinend noch grün, und da das Holz, wie schon erwähnt, ganz gesund und auch die Rinde unbeschädigt war, müßte man annehmen, daß in diesem Fall *Tetropium* als Primärschädling auftrat, wie es ja schon von anderen Autoren behauptet wurde <sup>1)</sup>). Aber die Annahme, daß ein so riesiger Baum von den 30—80 Larven, die aus diesem Weibchen hervorgingen, zum Absterben gebracht worden sein sollte, wäre nur vorstellbar, wenn man konstruiert, daß diese 30—80 Larven in etwa 4—11 cm Abstand in einem Gürtel um den unten 330 cm Umfang messenden Stamm herum fraßen. In Wirklichkeit legen aber die *Tetropium*-Weibchen laut Angaben <sup>2)</sup> ihre Eier am Stamm nach aufwärts laufend in Abständen übereinander ab. Es besteht also die weitaus größere Wahrscheinlichkeit, daß der erste Befall im Jahre 1948 stattgefunden hat, als der Baum, für das menschliche Auge noch unkenntlich, wohl durch die Hitze und Trockenheit dieser Jahre, bereits kränkelte. Es ent-

\*) Die Weibchen der am 31. Mai in copula gefundenen 2 Paare wurden seziert, um die Eizahl festzustellen. Das eine Weibchen enthielt 16, das andere nur 2 legreife Eier. Das bestätigt die Angaben Schimitscheks (S. 246), daß die Paarung wiederholt stattfindet, wobei jedesmal im Durchschnitt 16 legreife Eier befruchtet werden.

<sup>1)</sup> Escherich, „Forstinsekten Mitteleuropas“ 1923, 2. Bd., S. 224.  
<sup>2)</sup> Escherich, l. c. S. 222.

wickelten sich also in zwei Filialgenerationen an diesem Baum rund 32.000 Käfer. Wollte man im gegebenen Falle 2 Generationen im Jahr annehmen, wie sie Schimitschek festgestellt hat, so gehen die Populationsberechnungen nicht auf. Entweder müßte der erste Befall erst 1949 stattgefunden haben, was unwahrscheinlich ist, weil die Fichte ja schon 1948 abstarb und *Tetropium* nach Schimitschek als erster Kambialbewohner auftritt, oder die Vermehrung hätte bereits im Herbst 1949 das Ausmaß jener von 1950 erreicht, so daß weder Platz noch Nahrung für die 1950er Generation vorhanden gewesen wäre. Wenn der Baum stehen geblieben wäre, bin ich überzeugt davon, daß sich 1950 aus diesen Gründen keine weitere Generation an ihm hätte entwickeln können. Allem Anschein nach bedürfen *Tetropium*-Larven einer gewissen Holzfeuchtigkeit, die nicht zu gering sein darf, aber auch nicht so groß, daß sie zu Schimmel- oder Fäulnisbildung führt. Daß sie im gegebenen Fall zwei Jahre lang genügend war, ist wohl auf die besondere Dicke des Baumes und seiner Rinde zurückzuführen, die nur eine sehr langsame Austrocknung zuließ. Anderseits erklärt dieses Feuchtigkeitsbedürfnis, daß die im Freien aufgestellte Kontrollschwarte, die offenbar rasch austrocknete, gleich nach dem Ausschlüpfen von den Käfern verlassen wurde, so daß ich nur einen einzigen fand.

Dieses Feuchtigkeitsbedürfnis, das ich in seinem Grade nicht kannte und auch nicht berücksichtigen konnte, machte auch die erhoffte Weiterzucht zunichte. Als ich am 31. Mai die Zuchtgläser einer gründlichen Durchsicht unterzog, wurde auch der ganze Abfall an Fraßmehl, Spänen, Rindenkrümmel und so weiter, der sich am Boden der Gläser reichlich angemischt hatte, mittels der Siebetechnik genau durchsucht. In diesem Gesiebe fanden sich sehr zahlreiche frisch geschlüpfte *Tetropium fuscum*-Larven von 1—1'2 mm Länge, die gerne und lebhaft aus dem Gesiebe auf die Papierunterlage herauskrochen. Ich streute nun eine Hälfte des Gesiebes auf Stücke einer frischen Fichtenschwarze, die im Freien gelagert hatte, in der Hoffnung, die jungen Larven würden sich hineinfressen. Die andere Hälfte gab ich in ein weites Glas und legte auf das Gesiebe ein befeuchtetes Stück Fichtenrinde, im Glauben, die Junglarven würden sich unter dieser ansammeln. Keines von beiden hatte Erfolg. Nach

14 Tagen war im ersten Fall überhaupt nichts mehr von den Larven zu finden, im zweiten Fall waren sie vollkommen vertrocknet. Ich glaubte, daß diese Junglarven nur ein kleiner Teil der Gesamtmenge und herausgefallen seien, und rechnete damit, daß die Hauptmenge noch in den Schwartenstücken der Zucht stecke, obgleich mir Bedenken aufstiegen, ob sie in diesen wohl noch genug Nahrung vorfinden würden. Eine genaue Untersuchung der Schwartenstücke im September zeigte aber, daß nicht eine einzige Larve aufgekommen war. Die Schuld an der solcherart mißglückten Weiterzucht gebe ich weniger dem Nahrungsmangel als dem Fehlen der richtigen spezifischen Feuchtigkeit des Holzes. In den Zuchtgläsern trockneten die Holzstücke verhältnismäßig bald aus. Ich suchte dem durch Bespritzen mit Wasser abzuhelfen, mußte dies aber sofort wieder einstellen, als sich schwache Schimmelbildung zeigte. Meiner Meinung nach könnte die Weiterzucht von *Tetropium* nur gelingen, wenn man die frischgelegten Eier auf frische Fichtenstammstücke überträgt (was eine sehr mühsame, zeitraubende Arbeit wäre), die, um rasches Austrocknen zu verhindern, im Freien aufgestellt werden müßten. Auch dann scheint mir ein Erfolg nicht verbürgt, denn es liegt sicher nicht an der Luftfeuchtigkeit, sondern an der spezifischen Holzfeuchtigkeit, die wohl nur am Stamm stehender Bäume gewährleistet ist \*).

*Tetropium fuscum* variiert stark in der Größe, aber nur sehr wenig in der Färbung. Die Durchschnittsgröße der Weibchen ist 10 mm; das größte Weibchen mißt 13 mm, das kleinste 8'7 mm. Die Durchschnittsgröße der Männchen ist 9 mm; das größte Männchen mißt 12 mm, das kleinste Männchen nur

---

\*) Erst nach Abschluß der Zucht kam mir die Arbeit von A. Pauly („Über die Generation des Fichtenbockes“, Allgem. Forst- und Jagdzeitung, Frankfurt a. M., 1888, S. 309) zur Kenntnis, der den Wasserverlust des Holzes durch Paraffinüberzug der Schnittflächen von Stammstücken zu verhindern suchte, ohne ihn aber ganz unterbinden zu können. Die Stücke wurden dann, in Leinwandsäcke eingebunden, auf einem Holzlattengestell im Freien aufgestellt. Diese Methode der Aufstellung macht aber einer häufigen und genaueren Kontrolle Schwierigkeiten.

6 mm. Die kleinen Stücke, darunter wahre Kümmerlinge, traten hauptsächlich gegen Ende der Schlüpfzeit auf. Die Färbung der Flügeldecken ist in der Regel dunkelbraun, kann aber bei kleinen Exemplaren, meist Männchen, hellbraun sein; manche Stücke haben dunkel violettbraune Flügeldecken. Die hellere Basisbinde ist fast immer deutlich und scharf abgesetzt, bei den kleinen, hellbraunen Stücken undeutlicher, bei einem praktisch verschwunden.

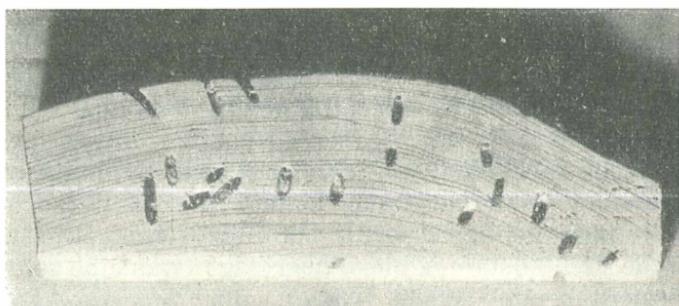


Abb. 2. Querschnitt durch die Fichtenschwarze, zeigt die ange schnittenen Puppenwiegen von *Tetropium fuscum* und ihre durch schnittliche Dichte. Einige Wiegen mit Nagespänen verstopft.  
½ nat. Gr.

Phot. I. Meier.

Die bekannten, hakenförmig nach unten gekrümmten Puppenwiegen liegen 2—4 cm unter der Splintoberfläche; unter etwa 100 gemessenen war keine tiefer als 4 cm gelegen (s. Abb. 2). Dieselbe Beobachtung machte Schimitschek. Der technische Schaden ist beträchtlich, weil bei jedem Brett rechts und links ein 5 cm breiter Streifen in Wegfall kommt<sup>1)</sup>. Die Eingangs- und gleichzeitigen Ausgangslöcher liegen 0'5—3'5 cm, am häufigsten 2'5 cm voneinander entfernt auf der Splintoberfläche (s. Abb. 3). Sie sind länglich oval, fast immer mit ihrer Längsachse parallel zur Stammachse und fast immer etwas nach rechts oder links gerichtet, d. h. die Larve nagt sich meistens nicht radial, sondern schräg in das Holz hinein. Das Eingangsloch mißt 5—6 mm  $\times$  2'2—3 mm. Der Gang, der denselben ovalen Querschnitt hat wie das Eingangs-

<sup>1)</sup> Eine genaue Berechnung des technischen Schadens siehe Schimitschek, S. 282—284.

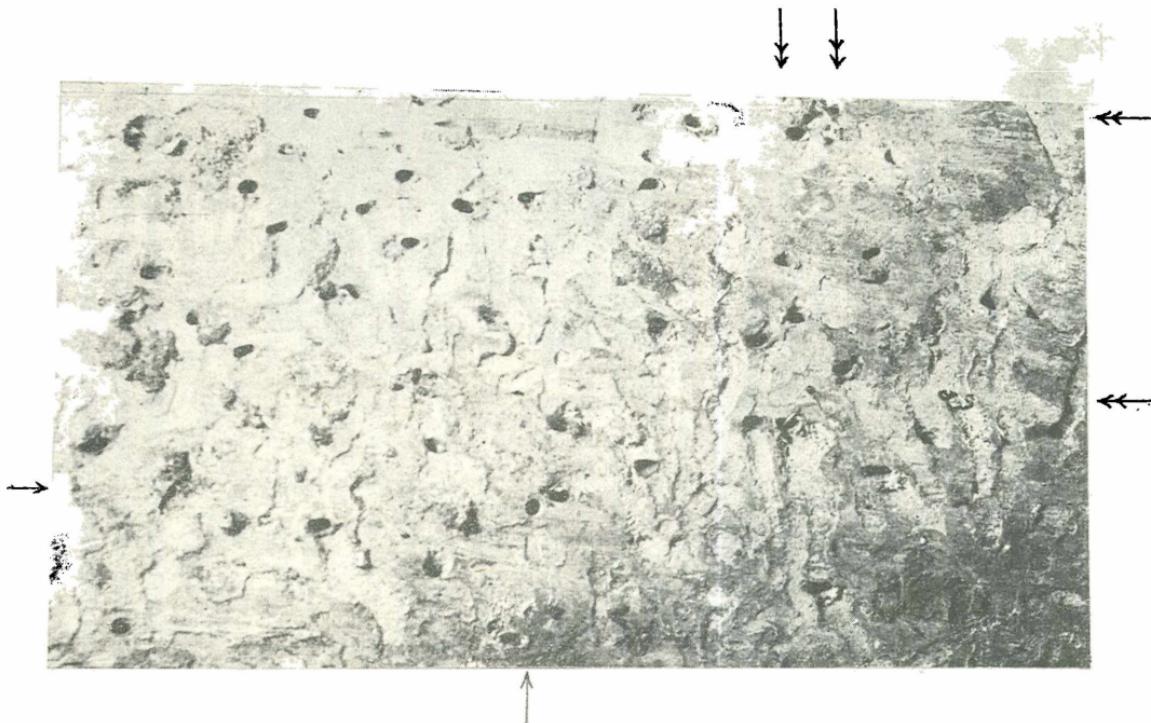


Abb. 3. Splintoberfläche der Fichte, zeigt die Fraßgänge und die ovalen Einganglöcher in die Puppenwiegeln von *Tetropium fuscum* und ihre Dichte. —→ weist auf ein kreisrundes Ausflugsloch von *Paururus juvencus*, —→ auf zwei ebensolche von *Serropalpus barbatus* hin.

½ nat. Gr.

Phot. I. Meier.

loch, zieht erst 2—4 cm meist schräg nach aufwärts und biegt dann in spitzem Winkel hakenförmig lotrecht nach unten. Dieser lotrechte Teil erweitert sich flaschenförmig mit rundem Boden zur Puppenwiege. Seine Länge schwankt zwischen 2 und 4 cm. Am Boden der Puppenwiege findet sich stets fest zusammengepreßt ein Kuchen dunkelbraunen Genag-sels, das genau wie der Rindenfraß aussieht und von dem ich mir nicht ganz klar wurde, wie es hineinkommt. Darüber liegen spärlich weiße Holznagespäne. Über der Puppe ist die Röhre mit einem Pfropf aus Holznagespänen verstopft. Bevor sich die Larve verpuppt, verlängert sie die Eingangs röhre in die Rinde hinein bis 1—2 mm unter die Oberfläche, so daß der ausschlüpfende Käfer nur diesen dünnen Rindenrest zu durchnagen braucht. Stirbt die Puppe oder der frisch geschlüpfte Käfer ab, so unterbleibt die Durchstoßung der Rinde und man kann an der Innenseite der abgelösten Rinde, wenn man sie gegen das Licht hält, genau feststellen, welche Puppenwiegen verlassen wurden und welche nicht. Die Ausfluglöcher der Käfer auf der Rindenoberfläche sind nicht so regelmäßig wie die Eingangslöcher der Puppenwiegen, öfters kleiner als diese, oval bis rund.

#### Parasiten von *Tetropium fuscum*.

Ab Mitte Mai machten sich neben den Käfern auch deren parasitische Schlupfwespen in den Zuchtbläsern bemerkbar, u. zw. erschien zuerst *Atanycolus (Coelobracon) initiator* Nees \*) und bald darauf auch *Helcon dentator* F. (= *aequator* Nees). Beide waren, so wie die Käfer selbst, nicht heliophil. Vergleicht man den Parasitenbestand meiner Zucht mit jenem, den Schimitschek angibt, so muß die andere Zusammensetzung und Armut meiner Zucht auffallen. Meine Zucht ent-

\*) Für die Bestimmung, Überprüfung oder Beihilfe beim Bestimmen verschiedener Tiere aus dieser Zucht bin ich zu großem Dank verbunden den Herren Hofrat Dr. L. Fulmek (Schlupfwespen), Hofrat Dr. Jos. Breit, Prof. Dipl.-Ing. K. Mandl, Prof. Dr. Otto Scheerpeltz, Prof. Dr. K. E. Scheidl (Käfer und Käferlarven), Dr. Helmut Mayer (Fliegen), Dr. Jos. Klimesch, Linz (Kleinschmetterling), Dr. Max Beier (Afterskorpion).

hielt nur die zwei oben genannten *Braconidae*, während *Ichneumonidae*, von denen Schimitschek 7 Arten erhielt, ganz fehlten. Dagegen traten in meiner Zucht Larvenfliegen (*Tachinidae*, jetzt *Larvaevoridae*) auf, die wieder in jener Schimitscheks fehlten.

*Atanycolus initiator* Nees. Am 16. Mai waren erst 3 Männchen geschlüpft. Die Hauptmenge schlüpfte zweite Hälfte Mai und das letzte Stück, ein Weibchen, am 4. Juni. Im ganzen kamen 30 Exemplare zum Vorschein, davon 19 Männchen und 11 Weibchen. Die Männchen waren also stark in der Überzahl. Die Größe schwankt, wie bekannt, beträchtlich, in meiner Zucht, die Länge der Weibchen (ohne Legestachel) von 12—7, die der Männchen von 11—6 mm.

Die spanschachtelförmigen Puppenkokons wurden unter der Rinde nachträglich häufig gefunden, und neben ihnen liegt oft als Rest der Kopf der parasitierten Käferlarve (s. Abb. 4).



Abb. 4. Innenseite der Fichtenrinde mit zwei Puppenkokons von *Atanycolus initiator*. Links neben dem unteren Kokon der Kopfrest der parasitierten *Tetropium*-Larve. In der Mitte links ausgebrochener Brutplatz von *Polygraphus polygraphus*.

½ nat. Gr.

Phot. I. Meier.

Nicht immer liegen die Kokons in der Nähe eines Käferausflugloches, und der ausschlüpfenden Schlupfwespe dürfte es manchmal große Mühe machen, sich durch die dichtgepreßte Schichte von Fraß- und Bohrmehl durchzunagen. Trotzdem habe ich keine verendete, „steckengebliebene“ Schlupfwespe unter allen Rinden der Zucht gefunden.

Im Gegensatz zu Schimitschek (S. 293) fand ich in zwei Fällen die Kokons im Holz bis 3'5 cm tief am Ende des nicht über die Abbiegung hinaus gediehenen Larvenganges. Schimitschek gibt an und bildet ab, daß die fertige

Schlupfwespe den Kokon durch ein kreisrundes Loch verläßt. Hingegen habe ich bei allen *Atanycolus*-Kokons — auch bei anderen Gelegenheiten — beobachtet, daß das Tier an einem Pol die Seitenwand unregelmäßig durchnagt, u. zw. so, daß die zwei flachen Seiten intakt bleiben.

*Helcon dentator* F. Den ersten *Heleon* bemerkte ich am 18. Mai. Von da an kamen täglich neue zum Vorschein. Die letzten 2 Exemplare, wiederum Weibchen, schlüpften am 8. Juni. Im ganzen waren es 25 Männchen und 17 Weibchen; auch hier überwog das männliche Geschlecht. Die Größe schwankt nicht so stark wie bei der vorigen Art. Bei Weibchen und Männchen stellte ich 13—10 mm Länge fest. Von den Puppenkokons fand ich nur zwei, so wie sie Schimitschek beschreibt, in den Puppenwiegen der Käfer in ausgebildeten Hakengängen 2,5 cm tief im Holz. Sie sind glasig, glatt und glänzend und stimmen daher mit Schimitscheks Beschreibung nicht gut überein. Aber in meiner Zucht kommt kein anderes Insekt für diese Kokons in Betracht.

*Billaea triangulifera* Zett. (*Larvaevoridae*.) Diese stattliche Larvenfliege trat in der Zucht in 10 Exemplaren (5 Weibchen, 5 Männchen) auf. Die ersten wurden Mitte Mai bemerkt (2 Weibchen, 2 Männchen), das letzte Stück (1 Männchen) schlüpfte um den 7. Juni. Sie sind zweifellos als Parasiten von *Tetropium fuscum* anzusehen. Drei leere Tönnchen dieser Fliege wurden am Boden der Zuchtgläser gefunden, sie messen 8,5×3 mm. In der Literatur konnte ich nichts darüber finden, ob diese Art schon als Parasit von *Tetropium* bekannt ist. Schimitschek erwähnt räuberische, junge, unbestimmbare Fliegenlarven, die zu mehreren die *Tetropium*-Larven verzehrten, deren Aufzucht aber mißlang.

Am 4. Juli wurden im Detritus der Zuchtgläser ziemlich zahlreiche tote, 4,5 mm lange orangegelbe, cyclorrhaphen Fliegenlarven (ohne Kopf- und Aftersegment 10-ringig, Mund mit deutlichen Mundhaken) gefunden, die wahrscheinlich zu dieser Art gehören. Zur selben Zeit waren die eben erst ausgeschlüpften *Tetropium*-Larven (s. S. 48) 1,2 mm lang; vielleicht wären die älteren, wenn am Leben geblieben, etwas größer gewesen, wohl kaum aber so groß wie die Fliegenlarven. Der Befund spricht dafür, daß diese Fliegenlarven anfangs räuberisch leben. Die eben erwähnte Beobachtung Schimitschek

tscheks würde dann ein späteres Stadium betreffen, in dem die Bockkäferlarven schon wesentlich größer waren, und noch später erst bohren sich die Fliegenlarven in die Wirtslarven ein. Da *Billaea vivipar* ist, so ist folgender Hergang höchst wahrscheinlich: die abgelegte Fliegenlarve sucht aktiv als Räuber die Bockkäferlarven auf und lebt räuberisch so lange, bis die Wirtslarven eine genügende Größe erreicht haben, um dann als Endoparasit in ihnen weiterzuleben. Da die Tönnchen aber im Detritus gefunden wurden, wäre es auch möglich, daß diese Fliegenlarven nur räuberisch leben, dann den Baum verlassen und sich in der Erde verpuppen. Demnach würde eine solche Fliegenmade mehrere Bockkäferlarven vernichten und nicht nur je eine, wie die Schlupfwespenlarven.

Im ganzen wurden nur 82 Stück Parasiten von *Tetropium fuscum* in der Zucht gefunden. Das ist gegenüber den 1250 Stück Fichtenbockkäfern, die dieselbe Zucht lieferte, so unverhältnismäßig wenig, daß man annehmen muß, daß hier ganz andere biologische Verhältnisse geherrscht haben müssen als im Untersuchungsgebiet Schimitscheks, der den Parasiten eine sehr wesentliche Rolle bei der Bekämpfung und Dezimierung von *Tetropium* zuschreibt. Die Bedeutungslosigkeit der Parasiten im vorliegenden Fall wird noch offensichtlicher, wenn man bedenkt, daß sie, ebenso wie die Käfer, bereits die zweite Filialgeneration darstellen. Während Schimitschek einen Parasitenbefall von 20 % (S. 311, Tabelle) annehmen kann, beträgt er in meinem Fall nur 6.5 %. Von den 82 Stück Parasiten waren, da bei den Braconiden die Männchen stark überwogen, nur 33 Weibchen, die 479 gleichzeitig geschlüpften *Tetropium*-Weibchen gegenüberstanden.

### *Ips typographus* L.

Der Befall der Fichte mit dem Fichtenborkenkäfer war sehr gering. In der Zucht gab es unter 1.85 m<sup>2</sup> Rinde 7 Brutkolonien, die schätzungsweise 100 Imagines ergaben (eine genaue Zählung wurde nicht vorgenommen). Daß diese Brutkolonien auffälligerweise von den *Tetropium*-Larven verschont und umgangen wurden, habe ich schon S. 44 erwähnt (s. Abb. 1). Am 31. Mai war der Ausflug der Borkenkäfer in der Hauptsache beendet.

### Parasiten von *Ips typographus*.

Am 31. Mai wurden in den Zuchtgefäßen 6 Stück einer grauen Fliege tot und größtenteils beschädigt gefunden, die Herr Dr. Helm. Mayer als *Medetera fasciata* Frey (*Dolichopodidae*) bestimmte, die als charakteristischer Parasit von *Ips typographus* bekannt ist. Die Larven leben räuberisch in den Borkenkäfergängen. Ein verlassenes Tönnchen, das mit größter Wahrscheinlichkeit dieser Art zugehört, wurde am 4. Juli im Detritus der Zuchtgläser gefunden.

Unter den *Braconiden* der Zucht sind 6 kleine, 5 mm lange *Bracon*-ähnliche Männchen, die nicht näher bestimmt werden konnten. Sie gehören, der verschiedenen Färbung nach, zu 2—3 verschiedenen Arten. Es ist möglich, daß diese Tiere Parasiten von *Ips typographus* sind; es ist aber auch nicht auszuschließen, daß es z. T. besonders kleine Zwergmännchen von *Atanycolus initiator* sind.

### *Polygraphus polygraphus* L.

Ende Mai wurden 2 einzelne reife Exemplare dieses Borkenkäfers in der Zucht gefunden. Mitte Juni begann dann ein Massenausschlüpfen, das bis Anfang Juli anhielt. Bis auf 5 Stücke, die hellgelb waren, waren alle Käfer reif. Am 28. Juni war die Hauptmenge der bis dahin geschlüpften tot und lag, größtenteils mit ausgespannten Flügeln, auf der Lichtseite der Gläser angehäuft, am Boden. Die Art ist also, im



Abb. 5. Splintoberfläche der Fichte. Wo der *Polygraphus polygraphus*-Fraß bis auf die Splintoberfläche reicht, haftet die Rinde fest auf dieser und bricht beim Ablösen als Insel aus.

½ nat Gr. Phot. I. Meier.



Abb. 6. Oberfläche der Fichtenrinde, ganz zerfressen von  
*Polygraphus polygraphus*.

z nat. Gr.

Phot. I. Meier.

Gegensatz zu den bisherigen, ausgesprochen heliophil. Die Zahl der bis 28. Juni geschlüpften Käfer wurde durch Gewichtsbestimmung (Durchschnittsgewicht von 3 mal 100 Stück = 0.064 g) ermittelt und ergab rund 2000 Käfer. Bis zum 20. Juli kamen noch weitere 1000 Stück dazu, so daß sich in der 1.85 m<sup>2</sup> großen Rindenfläche rund 3000 Stück *Polygraphus polygraphus* entwickelten. Eine Umrechnung auf den ganzen Stamm habe ich nicht vorgenommen, weil ich mich nicht davon überzeugen konnte, daß er überall gleichmäßig von diesem Borkenkäfer besetzt war. Am 20. Juli wurden die letzten 5 lebenden *Polygraphus* in der Zucht gefunden.

Vor Mitte Juni war von diesem Borkenkäfer überhaupt nichts zu bemerken, da er ganz im Innern der Rinde lebte. Gewöhnlich lebt die Art auf der Innenseite der Rinde und im Bast. Da

aber in diesem Fall die Kambialschichte vollkommen von den *Tetropium*-Larven in Anspruch genommen wurde, mußte sich *Polygraphus* auf das Innere der dicken Rinde zurückziehen. Erst im Februar 1951, als ich von sämtlichen Holzstücken der Zucht die Rinde ablöste, konstatierte ich, daß an einzelnen, inselartigen Stellen der *Polygraphus*-Fraß bis in die Kambialschicht reichte. An diesen Stellen haftete die Rinde fest am Holz und brach beim Ablösen der Rinde aus, während sie sich sonst überall leicht ablösen ließ (s. Abb. 4 und 5). Deutliche Fraßfiguren waren aber auch an diesen Stellen selten zu bemerken. Die Rinde selbst ist dicht verworren von Gängen und Löchern durchsetzt und ihre kautschukschwammähnliche Struktur trat auch äußerlich zutage, als die Käfer ausflogen (s. Abb. 6). Dieser starke Rindenfraß mit Gängen vom Umfang der Käfer, läßt darauf schließen, daß diese einen *ausgiebigen Reifungsfraß* durchmachen. Während vorher der Boden der Zuchtgläser vom Ausschlüpfen der Fichtenböcke hauptsächlich mit Bohrmehl und Genagsel bedeckt war, erhielt dieser Abfall durch das Ausfliegen der Borkenkäfer eine starke Beimischung von Rindenplättchen und -stückchen.

*Polygraphus* hat in der Zucht keine neue Generation gebildet, denn in der im Februar 1951 genau untersuchten Rinde konnte keine einzige Larve gefunden werden. Offenbar war auch in diesem Fall, so wie bei *Tetropium*, das Substrat bereits zu trocken.

In den Fällen, in denen die Fichtenrinde als Gerbstoff verwendet werden soll, ist *Polygraphus* zweifellos als technischer Schädling zu bezeichnen, der die Rinde entwertet.

*Serropalpus barbatus* Schall.

Am 22. Juni fanden sich die ersten 2 Exemplare (zwei Weibchen) dieser merkwürdigen Käferart in der Zucht vor. Am 6. Juli lagen in den Zuchtgläsern fünf soeben verendete und einer im Verenden. Da die Zuchtgläser am 4. Juli vormittags einer genauen Durchsicht unterzogen wurden, so konnten diese Käfer frühestens am 4. Juli nachmittags geschlüpft sein, lebten also höchstens 36 Stunden. Diese kurze Lebensdauer der Imagines konnte ich im weiteren Verlauf ihres Auftretens in der Zucht immer wieder feststellen. Ern<sup>e</sup><sup>1</sup>), dem

<sup>1)</sup> Mitt. Schweiz. entomolog. Ges., III. Bd. 1872, S. 525—530.

wir, soweit ich herausbekommen konnte, die einzigen näheren biologischen Daten über diesen Käfer verdanken, gibt eine Lebensdauer von 6 bis 8 Tagen an. Weiterhin gibt er eine Larvenentwicklungszeit von 3 Jahren an. Auch das kann im vorliegenden Fall nicht stimmen, denn, wie früher bereits erörtert, kann der früheste Befall 1948 stattgefunden haben, die Entwicklungszeit also höchstens 2 Jahre betragen. Die nächtliche Lebensweise dürfte stimmen, denn ich fand die Käfer, soweit sie überhaupt noch lebten, in der Zucht stets versteckt. Aufgescheucht liefen sie sehr schnell davon oder ließen sich fallen. Anderseits fand ich am 22. Juni am sonnigen Vormittag ein lebhaft herumlaufendes kleines Weibchen im Freien am Fällungsort der Fichte auf dem noch dort liegenden, berindeten obersten Bloch. In der Zeit vom 22. Juni bis Anfang August schlüpften nach und nach 36 (12 Männchen und 24 Weibchen) *Serropalpus* in den Zuchtgläsern aus. Die Weibchen sind 7—13 mm lang, variabler, aber im Durchschnitt größer als die Männchen, die 8—10,5, meistens aber 9 mm lang sind. Die Färbung ist sehr einheitlich dunkel- bis schwarzbraun. Die immer vereinzelt liegenden Larvengänge im Holz gehen, wie schon Erné beschrieb, ganz unregelmäßig nach allen Richtungen; Winkel und Bögen kommen vor; Schlängelungen habe ich nicht beobachtet. Die Gänge sind sehr schwer zu verfolgen und sind im Querschnitt auf Schnittflächen kaum, auf Spaltflächen nur bei großer Aufmerksamkeit zu sehen, da sie vollkommen mit feinstem, holzfarbigem Nagemehl vollgestopft sind. Die tiefstliegenden Gänge, die ich fand, waren 5,5 cm unter der Splintoberfläche, konform mit Erné, der erwähnt, daß *Serropalpus* nicht so tief geht wie *Sirex*. Eine Verfärbung der Wände findet nicht statt. Das jeweilige Endstück der Röhre, in dem die Larve sitzt, ist etwa 2 Larvenlängen lang leer. Ebenso ist jene Endstelle der Röhre leer, in der die Verpuppung erfolgt, und die immer nahe an der Holzoberfläche liegt. Die Puppenwiege ist nicht erweitert. Von Interesse ist, daß *Serropalpus* in der Zucht nicht nur auf der Rindenseite, sondern auch auf den Holzseiten der Schwartensstücke schlüpfte. Daraus darf geschlossen werden, daß die Larve zur Verpuppungszeit keine spezielle Orientierung zur Rindenfläche (wie es *Sirex* zu haben scheint), sondern nur zur „Oberfläche“ des von ihr bewohnten Holzes hat. Die Aus-

schlupflöcher sind kreisrund wie die Gänge selbst und je nach der Größe des Käfers sehr verschieden im Durchmesser (1,5—3 mm), aber immer kleiner als jene von *Paururus* (s. Abb. 3). Ein einziges Mal sah ich 3 Ausschlupflöcher ganz nahe beisammen, sonst liegen sie immer einzeln.

Am 8. Februar 1951 fand ich bei der Untersuchung der Fraßgänge in den Schwartenstücken der Zucht 3 lebende Larven von *Serropalpus* von 5, 8 und 8 mm Länge. Ob diese aus Eiern vom Sommer 1950 oder 1949 stammen, bleibe dahingestellt. Von den *Sirex*-Larven sind sie leicht zu unterscheiden, da ihnen der Abdominalstachel fehlt.

Hingewiesen sei auf die geradezu verblüffende Konvergenz von *Serropalpus* (früher bei der Familie der *Melandryidae*, jetzt die eigene Familie der *Serropalpidae* bildend) mit den *Lymexylidae*, besonders mit der Gattung *Hylecoetus*, die sich nicht nur auf den ganzen Habitus und die umgebildeten Palpen, sondern auch auf die gleiche Form der Larvenfraßgänge und die gleiche, ungewöhnlich kurze Lebensdauer der Imagines erstreckt.

#### *Paururus (Sirex) juvencus* L.

Die ersten drei Holzwespen (2 Männchen, 1 Zwerpweibchen) kamen am 1. Juli zum Vorschein. In Abständen schlüpften bis Mitte August im ganzen 12 Männchen und nur 3 Weibchen. Dieses Geschlechtsverhältnis steht in direktem Gegensatz zu den Angaben in der Literatur<sup>1)</sup>, nach denen die Männchen viel seltener als die Weibchen sein sollen. Falls hier nicht ein Ausnahmefall vorliegt, so könnte der Umstand, daß Männchen so selten zur Beobachtung kommen, damit erklärt werden, daß sie sich mehr in den Baumkronen aufhalten, wie bei Escherich erwähnt wird. Die in der Zucht erhaltenen Tiere sind fast alle unter der Mittelgröße: die Männchen sind 11,5—19 mm, die Weibchen (ohne Legebohrer) 12,5—20,5 mm lang. Im Zusammenhang mit dem verhältnismäßig geringen Befall erweckt dies den Anschein, als hätte diese Fichte den Holzwespen keine optimalen Lebensbedingungen geboten. In der Zucht waren die Holzwespen sehr kurzlebig und schon 4—5 Tage nach dem Schlüpfen tot.

<sup>1)</sup> Escherich, „Forstinsekten Mitteleuropas“, V. Bd., 1942, S. 248 bis 249.

Die Larvenbohrgänge wurden an der Holzseite der Schwarzen nirgends angeschnitten, gingen an diesen also nirgends tiefer als höchstens 10 cm. Die kreisrunden Ausfluglöcher sind, auch bei den kleinen Exemplaren, etwas größer als bei *Serropalpus* und liegen, im Gegensatz zu diesen, stets auf der Rindenseite (s. Abb. 3). Am 28. März 1950, bei der ersten Untersuchung der Fichtenblöcke, fand ich im untersten der selben in etwa 1 m Stammhöhe eine ausgewachsene, noch nicht verpuppte Larve von *Paururus juvencus* nahe der Splintoberfläche.

#### Parasiten von *Paururus juvencus*.

*Ibalia leucospoides* Hochenw. (Cynipidae). Ein Weibchen dieser eigenartigen Schmarotzerwespe schlüpfte in der Zucht am 18. Juli, ein Männchen am 20. Juli. In der ersten Augusthälfte folgte ein zweites Paar.

#### *Anobium emarginatum* Dftsch.

Ab Mitte Mai bis Mitte Juni trat dieser sonst nicht häufige Käfer in der Zucht auf; 19 Exemplare wurden im ganzen festgestellt. Er und seine Larven sind Rindenbewohner. Diese Art ist die einzige, von der ich mit Sicherheit annehmen kann, daß sie sich in meiner Zucht erfolgreich fortgepflanzt hat, denn am 8. Februar 1951 fand ich in einem Rindenstück 2 erwachsene Larven und eine männliche Imago. Sie legen im Innern der Rinde auf engumschriebenem Platz ein Gewirr von Gängen an.

#### Parasiten von *Anobium emarginatum*.

*Spathius exarator* L. (Braconidae). Ein Weibchen wurde am 18. Juli in der Zucht entdeckt. Diese schlanke, zarte Schlupfwespenart ist als Parasit von *Anobium* bekannt.

### Sonstige Mitbewohner des Fichtenstammes.

#### Milben.

*Neoliodes theleproctus* Herm.? Eine ziemlich große, schwarzgraue Milbe mit auffallenden, konzentrischen Wülsten auf dem Rücken bestimmte ich mit allem Vorbehalt als diese Art. Ab 18. Juni trat sie sehr häufig in der Zucht auf. Es ist ein trüges, langsames Tier und anscheinend ein Rindenbewohner.

**M i l b e.** Sehr häufig lief sehr schnell eine punktförmige, orangefarbige, langbeinige Milbe auf der Rinde umher. Sie wurde vom 28. Juni bis 12. September beobachtet.

**M i l b e n l a r v e n.** Winzige, weiße Milbenlarven traten ab 4. Juli in Mengen auf und sammelten sich insbesondere an den Insektenleichen an. Am 12. September fielen sie mir nicht mehr auf.

#### **S p i n n e n.**

*Lycosa* spec. Eine einzige Wolfspinne, dieser Gattung zugehörig, wurde am 20. Juli entdeckt. Das sonstige Fehlen von Spinnen war sehr auffallend, aber sehr willkommen, weil sie die Entwicklung der anderen Insekten durch Gespinstbildung und Raub gestört hätten.

#### **A f t e r s k o r p i o n e.**

*Chelifer cancroides* L. Am 31. Mai und am 12. September wurde auf der Rinde je ein Exemplar des Bücherskorpions gefunden. Diese Art ist kein typischer Rindenbewohner, sondern ein Hausbewohner, ihr Vorkommen auf dem Fichtenstamm daher anscheinend ein mehr zufälliges.

#### **I n s e k t e n.**

**R i n d e n l ä u s e** unbestimmter Art (Arten?) traten zuerst spärlich auf. Am 31. Mai wurden 4 geflügelte und 1 ungeflügeltes Stück festgestellt. Am 12. September waren sehr kleine, ungeflügelte, staublausartige Insekten auf und unter der Rinde sehr häufig und am 8. Februar 1951 wimmelte es von ihnen und sie waren außer einigen Insektenlarven und einer *Anobium*-Imago das einzige Lebende in den Zuchtgläsern.

**W a n z e n.** Merkwürdigerweise fehlten Rindenwanzen ganz. Am 31. Mai wurde unter einer Rindenschuppe eine einzige, sehr kleine Wanzenlarve gefunden, die unbestimmbar war, aber sicher nicht zu den *Aradidae* gehörte.

**H a u t f l ü g l e r.** *Pimpla roborator* Grv. (*Ichneumonidae*). Ein einziges Weibchen vom 22. Juni. Diese Schlupfwespe ist nur als Parasit von Schmetterlingen bekannt. Da sie wegen ihrer Größe als Parasit der einzigen kleinen Mottenart, die in der Zucht aufgetreten ist, nicht in Betracht kommt, so muß sie einen anderen, jedenfalls noch unbekannten Wirt gehabt haben. Der Größe nach in Betracht käme *Tetropium*, *Serropalpus* oder *Paururus*.

*Chalcididae* gen., spec. indet. Ein ziemlich großes, dunkel erzfarbiges Weibchen vom Mai. Als Wirt käme wohl *Ips typographus* am ehesten in Betracht.

*Leptothorax corticalis* Schenck. Diese kleine, ruhige und unscheinbare Ameise machte sich wenig bemerkbar. Unter den im ganzen etwa 25 Stücken, die in der Zucht einzeln lebten, waren 4 flügellose Weibchen. Männchen oder ein Nest konnte ich nicht finden. Die *Leptothorax*-Arten leben mit Vorliebe unter Baumrinde.

Käfer. *Phloeopora testacea* Mannh. (*Staphylinidae*). 11 Exemplare. Dieser kleine Raubkäfer trat in der Zeit von Ende Mai bis Mitte Juni auf und verschwand dann gänzlich. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Otto Scheerpeltz ist diese Art ein typischer und häufiger Rindenbewohner.

*Anthocomus bipunctatus* Harrer (*Telephoridae*). Ein einziges Stück dieses lebhaften, gleich abfliegenden, nur 4 mm langen, schön rot und dunkelgrün gezeichneten Käfers fing ich am 31. Mai. Der Käfer lebt auf Blüten; die Larve aber „schmarotzt bei verschiedenen kleinen Borkenkäfern und Anobiiden“<sup>1)</sup>.

*Axinotarsus marginalis* Lap. (*Telephoridae*). Von dieser kleinen, mit der vorigen nah verwandten Art wurde ebenfalls nur ein Exemplar gefangen. Die Lebensweise ist dieselbe.

*Opilo* spec. (*Cleridae*). Am 8. Februar 1951 wurde als eines der wenigen Lebewesen, die in den Zuchtbläsern noch aufzufinden waren, eine lebhaft umherkriechende Larve von 7 mm Länge und mit roter Längszeichnung auf gelblichem Grunde an der Rinde entdeckt, deren Bestimmung anfangs Schwierigkeiten machte, obgleich die Wahrscheinlichkeit, daß es eine Cleridenlarve sei, von vornehmlich groß war. Mit der liebenswürdigen Beihilfe von Herrn Prof. Dr. Otto Scheerpeltz gelang es schließlich, nach Perris' Werk „Les Larves des Coléoptères“, sie als *Opilo*-Larve zu bestimmen. Die Abbildung der Larve von *Opilo mollis* bei Reitter<sup>\*)</sup> ist, wie die meisten

<sup>\*)</sup> l. c. S. 293, Fig. 108. Auch die nach einer Photographie angefertigte Abb. 87, A, B, S. 181 bei Escherich, Forstins. Mitteleuropas, Bd. II, 1923, genügt nicht für eine sichere Bestimmung, da sie zu flau und unscharf ist, so daß sie die wichtigen Chitinschilder nicht erkennen läßt.

<sup>1)</sup> Reitter, Faun. Germ. III. Bd. 1911, S. 279.

Textfiguren von Larven dieses Werkes, ungenau und unkenntlich. Lebend in einem kleinen Gläschen mit Korkstöpsel untergebracht, konnte sie, trotz eifriger Bemühungen, an der Glaswand nicht hochkommen; als das Gläschen gelegt wurde, fraß sie sich binnen weniger Stunden durch den Stöpsel durch, einen sauberen, runden Gang hinterlassend. Danach war die Larve zwischen ihren langen Borsten genau so mit dem eigenen Genagsel bedeckt, wie es Escherich (l. c. Abb. 87 C) abbildet. Später in Alkohol konserviert, wurde die Larve einfärbig orangerot.

Nach Escherich nährt sich die *Opilo*-Larve von Anobien-, Borkenkäfer- und Rüsselkäferlarven unter der Rinde abgestorbener Bäume. Die Angabe bei Reitter, daß sie im Holz den *Sirex*-Larven nachstellt, ist sicher unrichtig und abzulehnen.

Über die Dauer des Larvenlebens scheint nichts bekannt zu sein. Für die nahe verwandte Art *Thanasimus formicarius* L. nimmt Escherich eine einjährige Generation an. Da ich im Verlaufe des Jahres 1950 kein *Opilo*-Exemplar in der Zucht fand und es nicht gut für möglich halte, daß ich diesen ziemlich großen, auffälligen Käfer oder seine Reste übersehen habe, muß ich in diesem Falle eine zweijährige Generation für *Opilo* annehmen.

*Cryptophagus dentatus* Hbst. (*Cryptophagidae*). 1 Stück von Mitte Juni. „Lebt unter schimmelnden Baumrinden und altem Laub.“

*Corticarina fuscula* Gyll. (*Lathridiidae*). 1 Stück vom August. Über die Lebensweise der Larve konnte ich keine Angaben finden. Die Imagines leben auf blühenden Sträuchern und unter dürrem Laub. Es ist zu vermuten, daß die Larve in oder unter Rinde lebt.

*Ernobius nigrinus* Strm. (*Anobiidae*). Ein einziger Käfer von Mitte Juni. Ein nicht häufiger Rindenbewohner von Nadelhölzern.

*Ptinus bicinctus* Strm. (*Ptinidae*). Ein Weibchen, Mitte Juni gefunden. Gewöhnlich ein Bewohner der Fugen alter Bretterwände.

*Hypophloeus pini* Panz. (*Tenebrionidae*). Nur zwei Käfer traten Mitte Juni in der Zucht auf. Sowohl die Larve wie die Käfer sind typische Bewohner der Kambialzone unter Nadelholzrinde, wo sie sich vom „Wurmmehl“ der Borkenkäfer ernähren sollen. Bemerkenswert ist die außerordentlich weitgehende Konvergenz mit den *Rhizophagidae* und manchen *Nitidulidae*, im speziellen Falle mit dem Nitiduliden *Pityophagus ferrugineus* L., der dieselbe Lebensweise führt, aber räuberisch von Borkenkäfern lebt.

*Crypturgus cinereus* Hbst. (*Scolytidae*). Von diesem winzigen Borkenkäfer wurde Ende Mai nur ein einziges Stück gefunden. Die Art ist Raumparasit bei anderen Borkenkäferarten, in diesem Falle wahrscheinlich bei *Pityogenes chalcographus* L.

*Pityogenes chalcographus* L. (*Scolytidae*). Auch von dieser kleinen Borkenkäferart fanden sich nur 2 Weibchen am 17. Mai in der Zucht vor. Die Art ist ein typischer Bewohner der Fichtenstämme, u. zw. meistens der dünnrindigen, oberen Stammteile, was seine Seltenheit in den dickrindigen Stücken der Zucht erklären könnte.

Schmetterlinge. *Borkhausenia formosella* F. (*Gelechiidae*). Ein Stück dieser auffallenden, seidenweiß und orangebraun gefärbten Motte lag im September tot in der Zucht, dürfte daher im August geschlüpft sein. Nach mündlicher Auskunft von Herrn J. Klimesch ist die Raupe ein Rindenbewohner.

Fliegen\*). *Coryneta (Cleptodromia) oedicnema* Str. (*Empididae*). Von dieser seltenen, gelblichen, langbeinigen

\*) Auf Holzstücken derselben Herkunft wie jene in den Zuchtblasern, die einige Zeit frei im Zimmer lagen, fing ich am 22. Juni ein dem Aussehen nach frisch geschlüpftes Pärchen der schönen *Eustalomyia hilaris* Fall. (*Muscidae, Anthomyinae*). Da im Nebenzimmer bei offener Verbindungstür das Fenster häufig offen war, könnten die Fliegen auch zugeflogen sein und ist ihre Zugehörigkeit zum Fichtenstammbiotop zweifelhaft. Allerdings findet man, wie mir Herr Doktor Helmut Mayr mitteilte, die Imagines häufig an Planken und Baumstämmen sitzend. Die Larven dieser Gattung aber sollen bei Grabwespen von deren Vorräten leben.

Art steckte am 7. Juni ein totes Exemplar in einem Eingangloch von *Tetropium fuscum*. Wie mir Herr Dr. Helmut M a y e r mitteilte, wurden Larven dieser Gattung erst zweimal in Humus und faulendem Holz gefunden und gezogen. Die Zugehörigkeit dieser Fliege zum Rindenbiotop ist daher nicht sichergestellt. Es könnte sich auch bloß um einen Überwinterungsplatz, in dem das Tier starb, handeln.

Die Zuchtgläser enthielten 37 Arten, wobei ich die vorläufig unbestimmbaren *Bracon*-Arten nur für zwei rechne. Wenn man das vollständige Fehlen von *Apterygota* (worauf ich besonders achtete), von *Forficula* (Ohrwurm), von *Thysanoptera*, der Kamelhalsfliegen-Larve und das fast vollständige Fehlen von Spinnen und Rindenwanz auffallend findet, so muß man berücksichtigen, daß es sich um einen Stammteil handelte, der erst 6 m über dem Erdboden begann und bis 12 m Höhe reichte. Wahrscheinlich gehen die genannten Tiere in der Regel nicht so hoch hinauf und besonders nicht an einem isoliert stehenden, exponierten Baum. Anderseits könnte das so äußerst spärliche Auftreten von *Pityogenes* und *Crypturgus* (selbst dann spärlich, wenn ich einige dieser winzigen Käfer übersehen haben sollte) mit der noch zu geringen Höhenlage des Stammstückes erklärt werden, denn diese Arten sind mehr Bewohner der obersten Stammteile und der dicken Äste.

Wenn wir die Bewohner dieses geschlossenen und wohl abgegrenzten Lebensraumes eines Fichtenstamms zu unterteilen und die mehr oder weniger große Abhängigkeit der Lebewesen voneinander festzustellen versuchen, so kommen wir, bei Berücksichtigung der leider noch großen Lückenhaftigkeit unserer Kenntnis der Biologie mancher Arten, zu folgender Gliederung:

A u s s c h l i e ß l i c h e H o l z b e w o h n e r  
*Serropalpus barbatus*,  
*Paururus juvencus*, von diesem direkt abhängig:  
*Ibalia leucospoides*.

## Vorwiegende Bewohner der Kambialschicht

*Tetropium fuscum*, von diesem direkt abhängig:

*Atanycolus initiator*,

*Helcon dentator*,

(*Pimpla roborator*, Wirt unbekannt, provisorisch hierher),  
*Billaea triangulifera*.

Raum- und Nahrungskonkurrenten von *Tetropium*:

*Ips typographus*, von diesem direkt abhängig:

*Medetera fasciata*,

?(*Bracon* spec. indet.),

?(*Bracon* spec. indet.),

*Calcidae* gen. spec. indet.,

*Hyphophloeus pini*, als angeblicher „Wurmmehlfresser“,

(*Polygraphus polygraphus*, im vorliegenden Fall überwiegend in die Rindenzone abgedrängt),

*Pityogenes chalcographus*, von diesem als Raumparasit abhängig:

*Crypturgus cinereus*.

Räuber, als solche unspezifisch abhängig von Beutetieren:

*Phloeopora testacea*,

*Anthocomus bipunctatus*,

*Axinotarsus marginalis*,

*Opilo* spec.

Fresser tierischen Abfalles, vom Vorhandensein eines solchen abhängig:

Rote, punktförmige Milben,

Milben-Larven,

?*Phloeopora testacea*.

## Vorwiegende Bewohner des Rindeninneren

*Polygraphus polygraphus* (insbesondere beim Reifungsfraß),  
*Anobium emarginatum*, von diesem direkt abhängig:

*Spathius exarator*,

*Ernobioides nigrinus*,

?*Cryptophagus dentatus*,

?*Corticarina fuscula*,

*Borkhausenia formosella*.

Räuber, als solche unspezifisch abhängig von Beutetieren:

*Phloeopora testacea,*  
*Anthocomus bipunctatus,*  
*Axinotarsus marginalis,*  
*Opilo spec.*

Fresser tierischen Abfalles, vom Vorhandensein eines solchen abhängig:

Rote, punktförmige Milben,  
Milben-Larven,  
*?Phloeopora testacea.*

Bewohner der Rindenoberfläche, ihrer Risse und Spalten (wo die Rinde sich abhebt, wird die Rindeninnenseite von den meisten dieser Tiere ebenfalls besiedelt):

Rindenläuse, von diesen als Räuber abhängig:

*Chelifer cancroides,*  
*Neoliodes theleproctus?,*  
*Lepthothorax corticalis,*  
*Ptinus bicinctus,*  
*Lycosa spec.*

Zufällige Bewohner (im Winterquartier?):

?Wanzen-Larve,  
*?Coryneta oedcnema.*

---

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Anstaltsleiter Dr. R. Scheuble bestens dafür zu danken, daß er mir die Durchführung dieses Zuchtexperimentes mit den Mitteln und in den Räumen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Mariabrunn in zuvorkommender Weise ermöglicht hat.

## ZUSAMMENFASSUNG.

Teile eines 170jährigen frisch gefällten Fichtenstamms, der von Fichtenbocklarven ungewöhnlich stark besetzt war, wurden im März 1950 in Zucht genommen. Von Ende April bis Ende Juni schlüpften auf einer 1'85 m<sup>2</sup> großen Rindenfläche rund 1250 Käfer aus. Danach konnte der Gesamtbefall des 22 m langen, zu Schnittholz verarbeiteten Stammstückes, mit 31.000 Individuen berechnet werden. Nach dem beobachteten Geschlechtsverhältnis von 3 Männchen zu 2 Weibchen ließ es

sich rechnerisch wahrscheinlich machen, daß der erste Befall im Jahre 1948 stattfand, als der Baum bereits kränkelte und daß sich 2 Filialgenerationen entwickelten. Über die Biologie der Fichtenbockkäfer wurden zahlreiche Einzelbeobachtungen gemacht. Die Austrocknung der Holzstücke verhinderten eine Weiterzucht, da die ausschlüpfenden Eilarven vertrockneten. Neben den Bockkäfern entwickelten sich in der Zucht auch deren Parasiten und zahlreiche andere holz- und rindenbewohnende Gliedertiere. Die Arten- und Individuenzahl der Parasiten war, verglichen mit denen, die Schimitschek bei einem ähnlichen Versuche fand, auffallend gering. Der Parasitenbefall betrug nur 6,5 % gegenüber über 20 % bei Schimitschek. Von Interesse war die Feststellung der Larvenfliege *Billaea triangulifera* und der mutmaßlichen Lebensweise ihrer Larven. Von Borkenkäfern trat besonders *Polygraphus polygraphus* in ungeheurer Menge auf und zerfraß die Rinde bis an ihre Oberfläche. Von dem technischen Schädling *Serropalpus barbatus* entwickelten sich 36, von *Paururus juvencus* 15 Stücke. Im ganzen lieferte die Zucht 37 Gliedertierarten, darunter 32 Insektenarten. Es wurde schließlich versucht, diese Lebensgemeinschaft nach biologischen Gesichtspunkten zu gliedern und die Abhängigkeit der einzelnen Arten voneinander (als Räuber, als Parasiten) festzustellen. Die Gliederung erfolgte in: ausschließliche Holzbewohner, vorwiegende Bewohner der Kambialschichte, vorwiegende Bewohner des Rindeninneren, Bewohner der Rindenoberfläche und zufällige Bewohner.

(Der vorstehende Aufsatz betrifft die Fluryschen Systemnummern 13.15, 13.16.3, 13.21.85.66, 13.21.85.67.1, 13.21.85.68.4 und 13.21.85.91.2.)