© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

MITTEILUNGEN
der
Münchner Entomologischen Gesellschaft
(e. V.)

54. JAHRG. 1964

Ausgegeben am 1. Dezember 1964

(Aus dem Institut für angewandte Zoologie, München)

Die Grundzüge der Autökologie des Borkenkäfers der Waldrebe (Coleoptera, Ipidae)

Von **Heinrich E. Wichmann**

(Mit 17 Abbildungen im Text und den Tafeln I—II)

Der Waldrebenborkenkäfer, *Xylocleptes bispinus* Duftschm., wegen seiner als eigenartig betrachteten Bindung an die Waldrebe *Clematis vitalba* L. vielen Coleopterologen vertraut, ist in allen Zügen seines biologischen Verhaltens so gut wie unbekannt.

Länger zurückliegende Versuche einiger Coleopterologen, ein typisches Bild seines Brutfraßes zu gewinnen, blieben ohne Erfolg. Mit der Methode ihrer Zeit, im Fraßbild einen ausreichenden Niederschlag der Tätigkeit der einander folgenden Stadien und Lebensphasen zu sehen und damit zur Kenntnis der biologischen Abläufe zu gelangen, kam man gerade bei ihm nicht voran. Diese Methode gibt bei vielen rindenbrütenden Borkenkäfern eine erste brauchbare grobe Übersicht. Der Waldrebenborkenkäfer ist aber in so eigentümlicher Art an den ungewöhnlichen anatomischen Bau der Rinde seiner Brutpflanze angepaßt, er kann sich in der Kleinflächigkeit seines Brutsubstrates und dem drängenden Besatz so wenig ausbreiten, daß nur direkte Betrachtung der „Arbeit" der Tiere bei fortwährendem Gebrauch von Lupe und Binokular Schritt für Schritt aufzulösen hilft, was im Fraße vorgeht.

Die hier mitgeteilten Beobachtungen sind Ergebnis jahrzehnte-

SMITHSONIAN INSTITUTION SEP 13 1965

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

langer Studien für eine ökologische Monografie der europäischen Borkenkäfer. Da sie nicht gedruckt werden konnte, soll, damit nicht alle Arbeit vergeblich war, diese zu einer Sonderstudie erweiterte Darstellung, dank der Publikationshilfe der Münchner Entomologischen Gesellschaft herausgegriffen werden.

A. Bemerkungen zur Anatomie

a) Bau des Genitalapparates; Funktionsphasen

Es war E. Knoche, der 1900 bis 1908 zuerst die bionomischen Abschnitte im Leben der Borkenkäfer-Imago auf Funktionsphasen des Genitalapparates zurückführte.

Diese Grundeinsicht enthält bereits ein Untersuchungsschema für ökologische Übersichtsstudien bei Borkenkäfern: Durch wiederholte Sektion besonders der weiblichen Tiere, die planmäßig den Lebensgang von Anfang an begleitet, eine geschlossene, das äußerliche Lebensgeschehen erklärende Abfolge von physiologischen Zustandsbildern zu gewinnen. Die Beschaffenheit der als subvitales Präparat entnommenen Genitalorgane erlaubt dabei, dem Fraße nach wenig deutbare Verhaltensabschnitte zu definieren.

Darum ist in dieser Studie notwendig, die Genitalmorphologie des Waldrebenborkenkäfers dem Zweck entsprechend zu beschreiben. Die anatomische Morphologie gibt den allgemeinen Hintergrund, eigentlich wissenswert sind die funktionellen Phasen. Sie dienen zur Charakteristik der Lebensstufen der Imago, wie sie fortschreitend in: Unreife der Jungimago, Reifungsalter, Überwinterungsstufe, Vor-Reife, Legereife, Degenerationsstufe, eventl. Regeneration, Schwesterbrut und Ausleben einander folgen[1]).

Umgekehrt vermag man aus dem Genitalbefund von in ungewöhnlicher Situation angetroffenen Tieren, auf ihr zu erwartendes typisches Verhalten zu schließen.

Die Forderung, zu allen Stufen des Organs Maße zu bringen,

[1]) Leider war es nicht möglich, von der wichtigsten Lebensphase, der Ovulations- und Legezeit, Funktionsbilder zu bringen. Die vor Jahrzehnten gezeichneten sind im Krieg verlorengegangen. Als der Druck vorliegender Studie in nahe Aussicht gerückt war, konnte die Lücke nicht mehr geschlossen werden, die Legezeit für das laufende Jahr war vorüber. — Die charakteristischen Funktionsbilder der anderen Zeitabschnitte konnten neu kontrolliert und gezeichnet werden.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stellte ich zurück. Die so sehr variable Körpergröße des Borkenkäfers, die ♂♂ zwischen 2,1 und 3,2 mm, die ♀♀ zwischen 1,8 und 3,2 mm, erschweren infolge der Proportionalgröße der Organe die Verwendung absoluter Maße, ohne wirklichen Nutzen zu bieten.

Männliches Genitalorgan (Abb. 1)

Zwei paarige Hodenkugeln, je 2 in gemeinsamer Hülle, kurzes, trichteriges Vas efferens. Neben diesem münden ins Mantelorgan zwei kurze Mesadenien. Der auf die beiden kurzen paarigen Ductus ejaculatorii folgende lange Ductus ejaculatorius

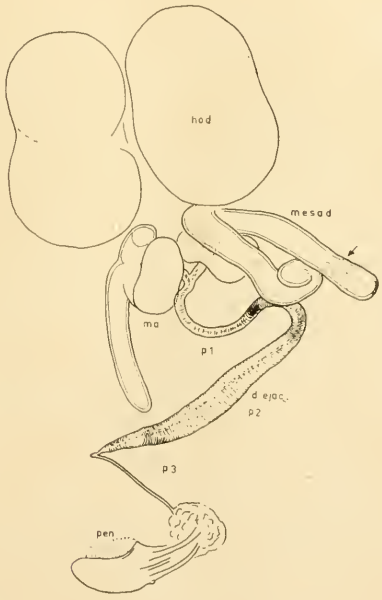

Abb.: 1

Abb. 1: *Xylocleptes bispinus* Duft. Schema der männlichen Genitalien. hod Hoden, Mesad Mesadenien, ma Mantelorgan, d. ejac Ductus ejaculatorius mit seinen 3 Abschnitten, pen Penis. Mesadenien prall voll Sekret, beim Pfeil eine Sekretkugel von geringerer Lichtbrechung.

besteht aus drei Abschnitten. Er beginnt mit einem dünnen Anfangsstück mit kräftiger Ringmuskulatur. Der Mittelteil ist durch seine Ringmuskulatur, die offenbar im Dienste der Aus-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

treibung des Spermas steht, spindelförmig. Dieser Organteil ist viel komplizierter gebaut, als hier angegeben wird. Der in den Penis eintretende Endabschnitt ist fadendünn, ohne Muscularis.

Das Sperma besteht aus den Spermien und zusätzlichen Flüssigkeitsanteilen des ableitenden Genitaltraktes: in geringer Menge einer solchen aus den Cysten beim Freiwerden der Spermien, bestimmten Mengen aus dem Mantelorgan und als eigentlichem Träger der Spermien, dem eher pastenartigen Sekret der Mesadenien.

Die Funktionsphasen charakterisieren: noch nicht oder schon freie Spermien, auch gespeichert im Vas efferens, und die zunehmende, abnehmende und wieder zunehmende Sekretmenge der Mesadenien.

Weibliches Genitalorgan (Abb. 2)

Zwei + zwei (meroistische, polytrophe) Ovariolen, nur gelegentlich sichtbarer Ovariolenstiel, gerundete paarige Ovidukte.

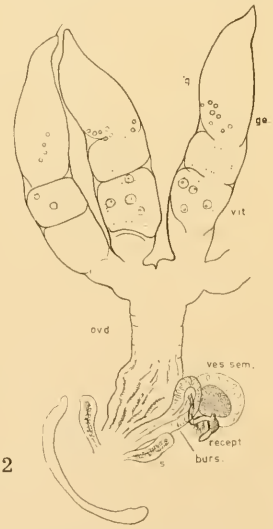

Abb.: 2

Abb. 2: *Xylocleptes bispinus* Duft. Schema des weiblichen Genitalorgans. 6. III. (1938). ge Germarium, vit Vitellarium mit vorgeschrittenen Eifollikeln, ovd unpaariger Ovidukt mit längsfaltigem Endabschnitt, burs Bursa copulatrix mit nah der Spitze entspringendem Ductus receptaculi, recept Receptaculum seminis (perspektivisch verkürzt), ves Vesicula seminalis voll Spermien, s Seitensäcke.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

(Unpaariger) Ovidukt gegen seine Mündung mit deutlicherer, durch die Kontraktion seines Schließmuskels betonter Längsfaltung der Intima. Bursa copulatrix etwa von halber Länge des Ovidukts. Ihre Mündung liegt vor, ihr basal mitumfaßter Körper hinter dem an der proximalen Gabelung des Spiculum ventrale inserierenden Ringmuskels. Bursa mit schmalem Binnenraum. Hinter ihr, nahe ihrem Ende, sitzt und mündet der Ductus seminalis; er leitet hinauf zum gekrümmten Receptaculum seminis, das als Ansatz für seinen Kontraktionsmuskel in einem Stielchen endet. Anhangdrüse (Receptaculardrüse) mit breitem drüsigem Mantel. Sie speichert die Spermien. Zwei schmale, keulige Seitensäcke (in der Literatur seit Stein, aber zu Unrecht Kittdrüsen genannt) liegen im vom Spiculum gestützten Endabschnitt.

Das weibliche Genitalorgan zeigt in seinem Funktionsgange eine markante Abfolge von Stufen: Abschnitt der Reifung, der Ovulation, von Degeneration und Regeneration.

Reifungszeitraum: Nach dem Schlüpfen des Käfers füllt das Germar die mit dem Terminalfaden endende Peritonealhülle nicht aus. Das Germar streckt sich, füllt den Raum zum Endfaden und ragt mit einem später abgestoßenen Lappen ein wenig in den Eikelch (Abb. 13a). Die Follikelbildung setzt ein unter Streckung der Ovariole; das Vitellarium wird länger als das Germarium, bis die Ablösung des gereiften Eies, sein Durchtritt durch das Ovariolenende in den Eikelch erfolgt, wo es gelegentlich kurz gespeichert wird.

Legeperiode: Ei folgt auf Ei, die Corpora lutea lagern an.

Degenerationsstufe: Nun hört die Bildung reifer Eier auf. Die nicht voll ausgebildeten Follikel unterliegen einer teilweisen Resorption, sie werden, aufreißend, ihres Inhaltes entleert und ausgestoßen.

Regeneration: Mehr oder minder deutliche Corpora lutea sind ein Merkmal des in die 2. Ovulationsperiode eintretenden Alttieres, dessen Vitellar erneut sich streckt, wobei die Follikelkette nicht selten, infolge der Längsspannung der Ovariolenhülle, sich umschlägt (Abb. 12).

b) Alternsmerkmale

Im Verlaufe ihres Lebens unterliegt die mindestens 12 Monate alt werdende Imago einem körperlichen Verbrauch ihres Chitin-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gerüstes. Der ersteintretende und zuerst sichtbare besteht in einem mechanischen Verschleiß der Körperborsten, mit einem Abbrechen der Spitzen. Später verkahlen ausgedehnte Körperpartien. Da sind Zweifel berechtigt, ob der Verlust nicht durch Altersveränderungen im Einlenkungsbereiche der Borste geschah.

Ein Verbrauch der Randkegel der Tibien (Abstumpfung) ist mir noch nicht aufgefallen. Dagegen stumpfen die Borsten des zu Unrecht so benannten Kaurandes der Maxillen deutlich ab, aber in individuell verschiedenem Grade.

Wie wenig angebracht es ist, von einem Kaurand zu sprechen, zeigt ein kritischer Blick auf die gemeinte Organpartie — und die verschluckten Nahrungspartikel im Proventrikel. Darf man in der Tat annehmen, mit den Spitzen dieser zarten Borsten, die wegen ihrer im Organbau begründeten Krümmung sofort sich biegend ausweichen, könnte eine Kauwirkung erzielt werden?

Mir glückte mehrfach, bei höherer Vergrößerung die Funktion der Maxillen zu sehen. Sie war so, als versuchte man mit dicht vor den Mund gehaltenen Händen und gespreizten Fingern, Stücke in den Mund zu bringen. Vorgestreckt erfassen die Maxillen das Nahrungsteilchen und heben es in die Tiefe der Mundhöhle.

(Allgemein: Im Laufe des Lebens unterliegt die Armierung des Proventrikels mit der komplizierten Architektur ihrer Zähnchen, Lamellen und Summengebilde einer Abnützung. Die ornamental schöne Chitinstruktur dieses in seiner Funktion noch immer nicht voll durchschauten Organs stumpft ab, verschleift zu widersinnigen, individuell sehr wechselnden Linien. Man sieht meist deutlich, wie ein mechanisch stark beanspruchter Skeletteil (der Proventrikel ist ja ektodermaler Natur) dem Alltagsverbrauch des Körpers ausgesetzt ist).

Bei *Xylocleptes bispinus* Duftschm. sind die Abnützungsspuren meist undeutlich. Sie finden sich an den abgeschliffenen Sperrborsten. Im flachen Teil der Kauplatten, links und rechts von der Mediane, stehen hintereinander Querreihen gerundeter Körnchen, mit gelegentlich deutlichem Verschleiß.

c) Duftdrüsen?

Bei Männchen, wie Weibchen stellte ich im Analfeld einzellige Hautdrüsen fest, mit spiraligem, intracellulärem Sekretkanälchen. Die Vermutung liegt nahe, in ihnen Duftdrüsen zu sehen. Die Männchen der Sterngängler, die ja den Brutgangbau ein-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

leiten, sitzen in den ersten Zeiten der Familienbegründung, wenn die Weibchen in die Rammelkammern eindringen, die Brutfamilie aufbauen, mit so offensichtlicher Ausdauer im Einbohrloch, daß angenommen werden kann, sie könnten dabei Anlockungsduft abströmen.

Ob das Vorhandensein dieser Drüsen im weiblichen Geschlecht dieser Annahme widerspricht, bleibt zu untersuchen.

d) Fühlermißbildungen

Die heutige Ipidentaxionomie befindet sich in der Lage, großen Wert auf den Bau des Fühlers und die Zahl der Geißelglieder legen zu müssen. Darum verdient als bisher kaum beachtetes Faktum hervorgehoben zu werden, daß bei *Xylocleptes bispinus* die Geißelglieder, 4 an der Zahl, zahlreichen Verbildungen unterliegen. Bald sind sie unter Einbeziehung der Gelenkshaut bandförmig oder umfangreicher verformt und verwachsen, bald 2 Glieder vereinigt und andere Varianten.

Ob es erlaubt ist, für geographisch abliegende Populationen verschieden große Tendenz zur Mißbildung anzunehmen, steht einstweilen dahin. Jedenfalls waren (1929) in Bad Fischau vielartige Verbildungen nicht selten. Die betreffenden Zeichnungen gingen im Krieg verloren. An Material aus Lienz (1963) konnte ich bei 100 ♂♂ (= 200 Fühler) nur 5 mal und bei 100 ♀♀ nur 3 mal Mißbildungen feststellen. Darunter, bei einem ♀, war allerdings eine sehr bedeutsame; ein Fühler hatte eine klar und vollkommen ausgebildete 3-gliedrige Geißel.

Eine Erklärung für den Sachverhalt gibt es nicht. Man kann verschiedenes bedenken. So könnten diese Ketten von winzigen Gliedern, so erstaunlich gut sonst ihr Anlagenplan der Zahl nach eingehalten wird, der im ganzen bei Borkenkäfern bemerkbaren Tendenz, die Geißel zu reduzieren, in einer nicht voll stabilisierten Art unterliegen.

e) Augen?

An älteren Larven sehe ich öfters, etwas unter dem Integument und nicht fixiert liegende, aus einer Pigmentanhäufung bestehende schwarze Flecken. Symmetrisch vorhanden, auf beiden Seiten manchmal nicht gleich tief gelegen und deshalb un-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gleich deutlich, befinden sie sich in dem Bereich der Wangen, wo Stemmata lokalisiert sein könnten. — Nach der heutigen Definition gelten Ipidenlarven als augenlos.

B. Catalogus

Das Genus *Xylocleptes* Ferrari 1867 — in seinem alten Umfange — ist im europäisch-südwestasiatischen Raum durch drei, eine einheitliche Gruppe bildende Arten, vertreten[2]).

1. Xylocleptes bispinus (Duftschm. 1825) Ferrari 1876

(Bostrichus) bispinus, Fauna austriaca, III, S. 92. Patria: Linz, O.-Öst.
♀ *Scolytus retusus,* Oliv., Ent. IV, 1778, S. 10.

Verbreitung: Europa, in westlichen, mittleren und südlichen Teilen; südliche Teile Osteuropas. Beschränkt auf das natürliche Wuchsgebiet der *Clematis vitalba* L.; Krim, Kaukasus, Kleinasien. Im Kaukasus auch in *Clematis orientalis* L. — Die Angabe Algerien ist nach Bedel zu streichen. Sie bezieht sich auf *X. biuncus.* Sainte-Claire Deville 1924, S. 150.

Nordamerika. Hierzu bemerkt Eichhoff, Ratio etc., 1879, S. 218: „Num etiam individua compluria ex collectione dom. Chapuisii, uti perhibitur, vere ex America boreali nata sint, dubium mihi adhuc videtur."

2. Xylocleptes bicuspis Reitt. 1887

W. E. Z., 6, S. 190.

Verbreitung: Syrien: Haifa. — Einer seinerzeitigen brieflichen Mitteilung † Edmund Reitters zufolge, dürfte die Art in einer *Clematis* brüten.

3. Xylocleptes biuncus Reitter 1894

Bestimm. tab. Borkenkäfer (1. Aufl.), S. 87.

Verbreitung: Südfrankreich: Sommières (Gard), loc. typ., von dort später nicht mehr gemeldet. — Dalmatien: Zara. — Italien: Liguria. Sorrent (aufgefunden von H. Prof. Paul Buchner). — Algerien: Bona, Laverdure. — Marokko.

Im Littorale (im *Asparageto-Lentiscetum:* Bois de Dérouate), in *Clematis cirrhosa* L.

[2]) Im Jahre 1962 hat K. E. Schedl (Mitt. Münch. Ent. Ges., 52, S. 94) die Gattungen *Pseudothamnurgus* Egg. 1912, *Taphronurgus* Reitt. 1913 und die tropische Gattung *Xestips* Haged. 1912 zu *Xylocleptes* gezogen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

C. Autökologie des Xylocleptes bispinus Duftschm.

Körpergröße

Die sehr bedeutende Variabilität der Körperlänge bei Männchen wie Weibchen, dargestellt nach den Meßergebnissen einer geschlossenen Kleinpopulation, entnommen einer einzigen *Clematis*-Hecke, zeigt die Abb. 3. Herkunft des Materials: Ingolstadt a. d. Donau, Schlüpfzeit: 2. Julihälfte (1963).

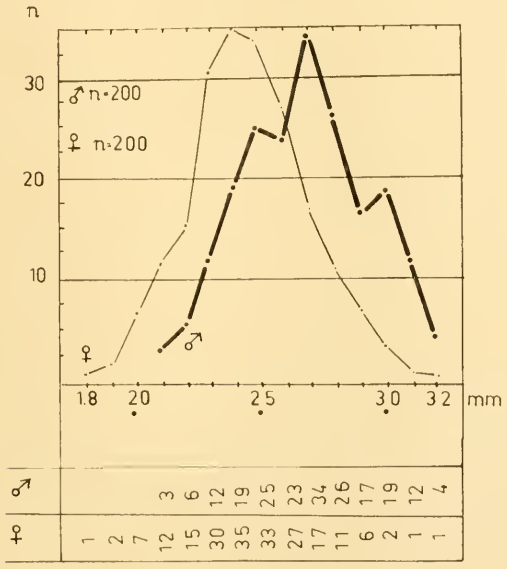

Abb. 3: *Xylocleptes bispinus* Duft. Körpergrößen einer Ingolstädter Kleinpopulation.

Woher die Größenunterschiede rühren ist unbekannt. Sogleich an relative Hungerexemplare zu denken, ist kaum berechtigt. Die kleinen Stücke sitzen von Anfang an mitten unter den mittelgroßen und großen Fraßgenossen.

Als gleich variabel sind mir bekannt Populationen von Neuwied, Niederöstereich, Krain und der Campagna.

In der Literatur sind folgende Maße angegeben:
Duftschmidt, Faun. austr. 1825: ohne
Eichhoff, Eur. Borkk., 1881: 2,3—5 mm
Reitter, Bork. Best. Tab., 1894: 3 mm
Trédl, Nahr. Pflanz., 1907: 2,3—3,4 mm.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Reitter, Best. Tab., 1913: 3 mm
Reitter, Faun. Germ., 1916: 3 mm
Escherich, Forstins., 1923: 3 mm
Stark, Faun. Sowj.—Un., 1952: 2—3 mm

Biologische Breite

Die Körperbreite ist das individuelle große Maß für die Breite des (Brut-)Ganges. Um den Brutgang nagen und sich darin bewegen zu können, muß er bei den genaue Röhren nagenden Ipiden-Arten, so auch bei *Xylocleptes bispinus*, einen größeren Durchmesser erhalten. Wie groß, das bestimmt ein bisher noch nicht bedachtes Körpermaß, die Biologische Breite. Ich meine damit die Distanz zwischen den Spitzen der Seitenborsten von links nach rechts. Der Gang erhält eine solche Breite, daß diese und natürlich die Rückenborsten mit der Gangwand gerade Fast-Berührung haben. Die als morphologisch gegebene Tatsache hingenommene Körperbeborstung gewinnt nun eine tiefere, sinnesphysiologische Bedeutung als Vermittler des thigmotaktischen Raumgefühls.

Für ein großes Männchen ermittelte ich folgende Maße: Körperlänge 3,2 mm, Körperbreite 0,85 mm, Biolog. Breite 1,34 mm, Gangbreite 1,52 mm.

Ich kenne aus dem Freilande Beispiele, wo bei Borkenkäferarten zu bedeutende Größenunterschiede Kontakte zwischen Käfern verhindert haben. So sah ich ein großes Weibchen von *Polygraphus poligraphus* L. sich durch Stunden vergeblich bemühen, durch den engen Eingang in die Rammelkammer eines sehr kleinen Männchens zu gelangen. Ein großes Männchen des *Scolytus rugulosus* Ratz. hatte sich mit aller Kraft in den Eingang eines inkongruent kleinen Weibchens geschoben, dort so verklemmt, daß es weder vor noch zurück konnte, und schließlich starb.

Aus der Größen-Breitenreihe herausgegriffene wenige Beispiele genügen, um zu erkennen, daß der Biolog. Breite der großen Männchen entsprechende Einbohrlöcher Weibchen aller Größen und Breiten Eingang erlauben. Kleine Männchen sind aber auf kleine Weibchen angewiesen.

Wie dies in der Realität der freien Natur aussieht, muß noch beobachtet werden.

Biologische Diagnose

Nach ihrem Anteil an der Verbreitung ist die führende Brutpflanze die Ranunculacee *Clematis vitalba* L. Einnistung in pri-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mär wie sekundär beschaffenen Teilen geringer Stärkestufen. — Frühschwärmer, Schattenflieger. Flugstunden spätnachmittags bis abends.

Polygamie, Längssterngänge mit großer Rammelkammer fertigende Art, 2—4 (5) Weibchen. Rindenbrüter. Das Brutsystem je nach Holzrelief anfangs deutlich, mäßig bis kräftig eingeschnitten. Brutarme laufen anfangs längs ab, weiterhin schräg bis quer, nun schärfer einschneidend. Nicht selten kurz gegabelt. Länge der Brutarme 2,9—5,5 cm, Breite um 1,4 bis 1,6 mm. Eier zu 7—12 in seitlich oder am Ganggrunde gelegenen Eikammern, mäßig überdeckt.

Die Larven I vermögen frei in Rückenlage zu laufen und erreichen über den Muttergang die Kambialrisse der Siebteilwülste. Sie fressen darin wie in einem Larvengang, zu dem der ursprüngliche Trockenriß dann erweitert wird. Anfänglich werden Exkremente und Exuvien in den Muttergang ausgestoßen. Adelphophagie der Larven. Verpuppung in Holz und Rinde. Lang dauernder Reifungsfraß.

Verbreitung

West-, Mittel- und Südeuropa, vermutlich in genauem Anschluß an die Waldrebe; noch Krim, Kaukasus und Kleinasien. Die vorliegenden Verbreitungsnachweise reichen nicht, die Nord- und Ostgrenze zu bestimmen. Weil eine Bearbeitung der geographischen Verbreitung der *Clematis vitalba* fehlt, sind auch von dieser Seite her keine Vermutungen zu begründen.

England: Zerstreut! Harpenden district; Ditchling, Ipswich, Coddenham, Oxford district. — Schottland: Carnsalloch(!).

Niederlande.

Belgien: Bekannt sind mehrere Nachweise des Käfers (siehe Seite 17, Absatz 1), ergänzt durch eine vorzügliche Bestandsaufnahme und Kartierung der Waldrebe. Nach deren Indigenat werden unterschieden ein indigener Distrikt (D. Picardo-Brabançon, Calcaire Mosan, Ardennais, Lorrain), ein fraglich indigener (D. Flandrien, Campinien) und bepflanzte Districte (D. maritime, polderien): „introduit".

Dänemark: Dyrehavn.

Mitteleuropa: Gemein, wo die Waldrebe autochthon. Ob der Käfer den punktförmigen und zerstreuten Pflanzungen von *Clematis*-Formen in den Gärten in ursprüngliche *vitalba*-Fehlgebiete (also sehr verdünnten potentiellen Neuarealen) zu folgen vermag, müßte einmal untersucht werden. Was nun die Detailverbreitung des Käfers anbelangt, hängt sie in erster Linie von den Verbreitungsbegrenzungen durch Moor-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gebiete ab. Wie es damit im nördlichen Deutschland steht, kann nicht aus Überlegungen gefolgert werden. Dazu kommen die Ausschlußgebiete geologischer Art und der Höhenlage. Auch im sonst gut besammelten Deutschland ist kein Raum so ausreichend durch Fundangaben abgedeckt, um daraus die Verbreitungslücken erschließen zu können. Deshalb verzichte ich bei diesen grundlegenden Hinweisen auf die nicht weiterführenden Fundangaben der Literatur. Die hier gebrachten wurden nach den neuen Gesichtspunkten ausgewählt. Der denkbare Verbreitungsraum in seinen großen Zügen wird mit den Angaben über *Clematis vitalba* (S. 62) vorstellbar.

Hamburg, ein Nordpunkt. — Von Bingen links den Rhein hinab in seinem Durchbruch durch das Schiefergebirge überall die Waldrebe. Sie steigt an den Waldrändern in üppigen Gehängen die Bäume empor oder überdeckt als Matten das Gefelse. Andernach und rechtsrheinisch Neuwied (Kä), Brohl (Kä), bei Stromkilometer 538, Koblenz (Kä), Remagen, Oberwinter, Mehlem (Kä), Bad Godesberg, Bonn. — Aachen; — Düsseldorf; — Bückeburg; — Minden; — Münster (Nienburger Kalkhügel); — Paderborn (Ziegenberg); — Lippstadt; — Arnsberg. — Kyffhäuser. — Saarbrücken; — Dieuze; — Pont-à-Mousson. — Nordalpen: In Bayern allgemein in die Täler — wie weit, wie hoch? — eindringend. Nach Vollmann geht die Waldrebe bis 1000 m. — Tirol: Innsbruck, Ötz, Schwaz.

Tschechoslowakei: Prag, — Dobřichovice, — Pisek; — Brünn, — Hostejna, — Valaských, — Klabouků; Uh. Brod, — Donauufer bei Preßburg, — Fuß der Kleinen Karpathen gegen den Marchfluß (250—400 m), — Trencsin, — Král. Chlumetz, — Putnok; — Gombáš, — Svät. Jur nad Hronom, — Liborča, — Nógrádveroce, — Piestany, — Hontiancke. — Ustron; — Troppau, — Südabhänge des Altvatergebirges.

Ungarn: Budapest, — Isaszeg, — Kalocza, — Máriabesnyö, — Pécel, — Szigetszentmiklós, — Farkasd, — Törökpatak, — Kiralikut, — Bakonybél, — Dobogókö, — Esztergom, — Fehér, — Fehérvárcsurgó, — Kistétény, — Komárom, — Leányfalu, — Magyaróvár, — Mecsek: Tubes, — Nadap, — Pápa, — Pécs, — Pilimarót, — Siófok, — Tátika; — Tokaj. — Das ungarische Sonderproblem der *bispinus*-Verbreitung und wieder dieses der Waldrebe besteht darin, wieweit die Pflanze im Steppenraum von jenen Teilen der Puszta selbst nach ihrer Notaufforstung mit *Robinia pseudacacia* L. ferngehalten blieb, welche Bodenverdichtung, Versalzung usw. kennzeichnen.

Niederösterreich: Auf Kalkboden, Flysch und auf den Schotter- und Sandböden des Wienerbeckens, sowie auf Löß, allgemein. Im Waldviertel bis an die Grenze des Urgesteins. Im plutonischen Kern des Dunkelsteinerwaldes, dieses „Waldviertels südl. der Donau", von mir nicht gesehen.

Rumänien: Siebenbürgen: Groß Scheuern, Talmatsch, Birthälm, Schäßburg, Michelsberg, Bistritz, S. Regen; Sighet Măräus, Bocicoiul Mare, Sighisoara, Sura Mare, Diciosănmartin, Retezat, Herkulesbad. — Ploesti.

Jugoslawien: Krain: Gottschee, Reifnitz; — Kroatien: Kameno, Zagreb, Lic, Orehovica; — Halbinsel Istrien. Fiume, adriatische Küste und vorgelagerte Inseln. — Bosnien und Herzegowina: Višegrad, Travnik, Pale, Serajevo, Mostarsko-blato. — Serbien: Belgrad, Urur.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bulgarien: Sliven.

Griechenland: Korfu.

Italien: Triest, Görz; — Venezia; — Lombardia; — Südtirol: Eisacktal, Brixen, Rovereto, Madrano, Riva; — Giudicarie; — Lugano; — Piemonte; — Emilia; — Toscana; — Abbruzzo; — Gerace, Topla, Castel di Sangro; Campagna: Gli Astroni bei Pozzuoli, auf jungen vulkanischen Aschen; — Is. Elba; — Is. Capri; — Sicilia: Ficuzza; — Sardegna.

Frankreich: Mit Ausnahme anzunehmender Lücken edaphischer Ursachen und fraglich in der Auvergne, wohl allgemein verbreitet. Pyrenäen; — Corsica: Tartagine.

Spanien: Umgebung von Barcelona, zusammen mit *Laemophloeus clematidis* Er.

SSSR: Krim; — Kaukasus: Kutais, Borshom, Tiflis, Telab, Utsh-dere, Dshubga, Martkovi, Mtzchet, Lagodechi.

Kleinasien.

Swaine (1909, S. 159) führt *Xylocleptes bispinus* mit einem Fragezeichen für Nordamerika an. Ein Nachweis wurde später nicht bekannt. Vielleicht darf man an eine nicht angegangene Einschleppung mit seiner zu Zierpflanzungen importierten Brutpflanze denken.

Lokalverbreitung in Bayern

Befriedigende Hinweise sind nicht vorhanden. Ein Bild der bestehenden Verbreitungsmöglichkeiten, auch dieses mangelhaft, lassen die Angaben Vollmanns (Flora von Bayern, 1914, S. 272) über *Clematis vitalba* L. erahnen.

In Bayern sind ausgedehnte Verbreitungslücken des Waldrebenborkenkäfers erkennbar. Sie sind bedingt durch das ortsweise Fehlen seiner Brutpflanze, und bei ihr wieder edaphisch bedingt. Als kalkholde Pflanze meidet sie die verbreiteten sauren und torfigen Böden. Auf den Urgesteinsböden Nordbayerns fehlt sie, vielleicht von einigen Stellen abgesehen, mit allen Folgen für ihren Borkenkäfer.

Was die Kalkgerölle aus den Nordalpen herabtragenden Flüsse mit ihren aus solchem aufgebauten Ufern und Auböden da bedeuten mögen, dafür scheint mir ein Fingerzeig darin gegeben, daß auf dem Wege der Amper nach Norden durch das Dachauer Moos (= Moor) in Dachau eine ansehnliche Gruppe von *Clematis*büschen sich aufgebaut hat (verläßlich durch Selbstansamung?) und in Hebertshausen am Amperufer eben-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

falls einige Waldreben stehen[3]). Waldreben stehen innerhalb des Bahnstationsgebäudes von Karlsfeld (verschwunden), Allach (je 1 Expl. links und rechts am Zaun), Menzing 3 Expl.

Indirekt darf wohl auf eine bestandene Verbreitungslücke des Käfers geschlossen werden, wenn Vollmann für die Waldrebe angibt: „um Nürnberg nur adventiv."

Nun zu den Fundorten: Aschaffenburg. — Der Käfer ist häufig und allgemein in dort sehr üppigen Waldrebengehängen der Donau-Auen von Ulm, Neu-Ulm, Günzburg, Neuburg bis Ingolstadt. Er ist gefunden im Schleißheimer Wald, Dachau und Hebertshausen, in den Isar-Auen von Grünwald. Ich fand ihn in Bad Tölz, isaraufwärts: Lenggries, Obergries, Fleck, und nach Osten hin: Kaltenbrunn, Wiessee, Tegernsee (Ort), Ostin. Er fehlt in der langen Senke des Königsdorfer Filzes, *Clematis* und Käfer sind aber sogleich außerhalb dieses, in Bichl anwesend. Weiters: Wolfratshausen a. d. Isar, Starnberg, Hesselohe, Föhring.

Für den Aufbau des hier vorgelegten bescheidenen Verbreitungsbildes des Käfers in den Bergen Oberbayerns halte ich die Heranziehung von *Clematis*-Nachweisen als vermutliche Käferpunkte für keinen methodischen Fehler. Solche, der botanischen Literatur entnommene, sind: Holzerlehen bei Berchtesgaden, Wertachtal, Trettachtal bei Oberstdorf. — Südlich von der Bahnlinie München—Lindau, soweit sie nahe am Gebirgsrande verläuft, sind vom Zuge aus an einigen Punkten *Cl. vitalba*-Büsche sichtbar. Sie markieren jedenfalls einen zusammenhängenden oder von den Bergen her zusammenhängenden Arealteil der Waldrebe und ihres Käfers (dieser: Kempten, Immenstadt). Bei einer Suchfahrt auf einer parallel und nördlicher verlaufenden Straßenroute wurde die Waldrebe an mehreren Orten gefunden: Landsberg am Lech (Käfer), Kaufering im Lechtal, Kaufbeuren an der Wertach (Käfer), Mindelheim an der Mindel (Käfer), Ferthofen an der Iller, Niederhofen im Kreis Wangen, Dürren, Kirchhoff bei Wangen, Neu-Ravensburg, Lindau (Käfer).

Das Waldrebenvorkommen wurde von mir weiter um den Bodensee verfolgt: Oberdorf, Meersburg (Käfer), Unter-Uhldin-

[3]) Hier stehen 2 alte Büsche, einer mit 4 cm starken Hauptstämmen, und ein Ableger. Neben dem Käfer ist ein Dependent und der fragliche Pilz anwesend.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gen (Käfer), Ober-Uhldingen; mehrfach Büsche zwischen Ludwigshafen und Radolfzell; Allensbach (Käfer), Konstanz-Wollmatingen (Käfer), Insel Mainau (Käfer).

Weite Verbreitungslücken sind gut erfaßbar wie die folgenden Beispiele zeigen, aber noch nicht ganz erklärbar. So fehlt die Waldrebe im Viereck Dachau - Erdweg - Indersdorf - Petershausen - Kammerberg - Biberbach - Ampermoching - Dachau, bei zwei schon genannten Fundstellen. Dies ist das Land zwischen Amper und Glonn. Seine mittlere SW—NO-Erstreckung: 13 km, seine Breite 11 km, der grob berechnete Flächeninhalt 123 qkm. Ich kenne dort sozusagen jeden Schritt und bin überzeugt, sie nicht übersehen zu haben. Alle muldigen Böden an Flüssen und Bächen, meist Wiesen, haben moorige, also Ausschlußböden. Die breite Glonn-Fluß-

Abb.: 4

Abb. 4: Suchfahrten nach *Clematis vitalba* L. auf der Oberbayerischen Hochebene zwischen Amper (Dachau-Hebertshausen) — Glonn (Erdweis-Petershausen) und Paar (Aichach-Schrobenhausen). ▲ Vorkommen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

senke hat neben Wiesen, nahe Petershausen unberührtes Torfland mit *Salix aurita*-Wildnissen und Torfstichen. Die sich heraushebenden Ackerbreiten, durch Jahrhunderte unter Pflug und Egge, entbehren nun der Rohhumusdecken — aber die *Clematis* fehlt.

Diese Ergebnisse waren der Anlaß für eine systematische Suche mit dem Auto, in einem anschließenden ausgedehnten Raum zwischen der Glonn und der Paar, begrenzt von den Straßen Erdweg—Aichach — Schrobenhausen — Hilgertshausen—Indersdorf—Erdweg, die eine ungefähre Fläche von 230 qkm umschließen (Abb. 4). Die Route wurde vorher in der Karte festgelegt. Sie führte so von Siedlung zu Siedlung, daß möglichst dicht die Landschaft bestrichen wurde, in einem Wege von mehr als 180 km.

Verlauf des Suchweges: Erdweg — Aichach — Unt. Griesbach — Unt. Mauerbach — Ob. Mauerbach — nach Süden zur Hauptstraße — Thalheim — Altomünster — Arnzell — Langenpettenbach — Pipinsried — Altomünster — Tandern — Allenberg — Ob. Wittelsbach — Rapperzell — Kühbach — Gachenbach — Autenzell — Rettenbach — Schrobenhausen — Aresing — Unt. Weilenbach — Sattelberg. Schiltberg — Hilgertshausen — Indersdorf. Kühbach — Peutenhausen — Schrobenhausen. Sattelberg — Klenau — Junkenhofen — Ruppertszell. Indersdorf — Arnbach — Hof — Hirtlbach — Albersbach — Indersdorf — Westerholzhausen — Eichhofen.

Clematis wurde nicht gesehen. Es spielen außer dem Edaphischen unerkannte arealgeschichtliche Faktoren mit.

Nachzutragen ist, daß beide zusammenhängenden Räume (353 qkm) geologisch zum oberen Miozän gehören.

Ein, wie ich urteilen muß, punktförmiges Vorkommen, zwei nebeneinander stehende Büsche, kenne ich vom Schleißheimer Wald (nördlich von München unfern der Straßenkreuzung Kreuzstraße). Dort ist im Jahre 1947 im lockeren Weißkiefernwald *Clematis*gebüsch sichtbar geworden. Bis 1962 war der Borkenkäfer ausgeblieben, nun ist er da, doch fehlen noch seine Dependenten.

Der Vorgang des Übergreifens des *Xylocl. bispinus* auf anschließende künstlich entstandene Neuareale seiner Brutpflanze wäre vielleicht in Belgien erfaßbar, wo wichtige Vorbedingungen erfüllt sind. Die Besiedelung des Landes mit der Waldrebe ist hier beispielhaft gut kartiert (Abb.: 5). In bemerkenswerter Verteilung sind schon mehrere Fundorte des Käfers belegt. Ich habe sie in die Karte nicht eingetragen, weil sie bei deren Signaturendichte stören könnten. Doch sollen sie mit Hilfe des

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

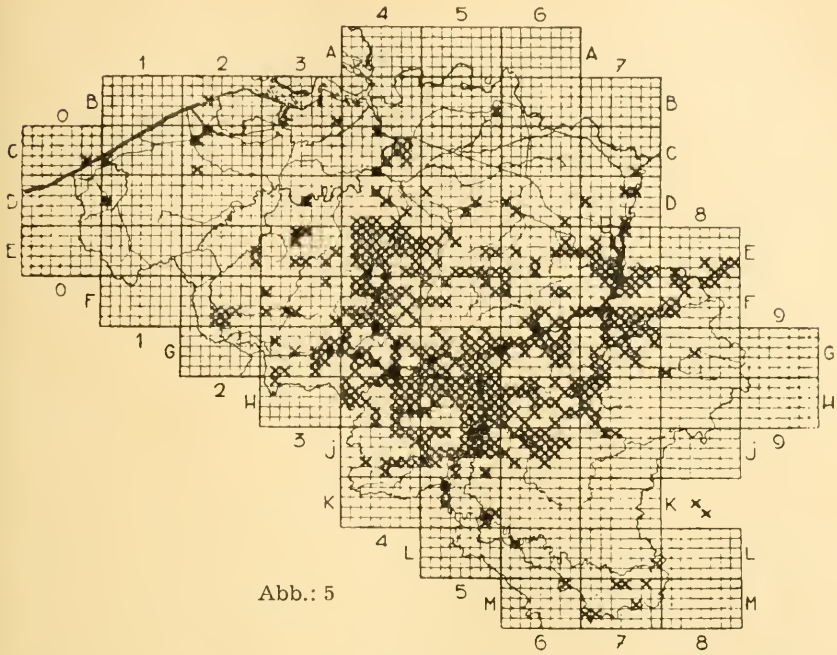

Abb. 5: Die Verbreitung der *Clematis vitalba* L. in Belgien. Indigene, fraglich indigene sowie gepflanzte Wüchse nicht unterschieden. Maßstab 1 : 2,500 000. Jedes kleine Quadrat hat 4 km Seitenlänge. (Nach L a w a l r é e , 1955.)

Koordinatennetzes bestimmbar sein: 1.) Umgebung von Brüssel: Boitsfort, 4_6 — E 3; Jette, 4_6 — E 2; Forêt de Soignes, 4_5 — E 4. 2.) Province de Namur, Lives, 6_3 — G 3; Bauche, 5_5 — H 2; Waulsort, 5_6 — J 1; Mariembourg, 5_1 — J 3; Couvin, 5_2 — J 4. 3.) Province de Liège, sur la Meuse: Ben Ahin, 6_6 — F 2.

Höhenverbreitung

Die höchstgelegenen mir bekannt gewordenen Vorkommen in Niederösterreich sind die oberen Gipfellagen des Hochberges bei Grünbach am Schneeberg, mit rund 700 m SH und der Gsollberg bei Thernberg, N. Ö., mit 807 m.

Brutpflanzen

Xyloclept. bispinus ist im überwiegenden Teile seines Verbreitungsraumes an die kletternde Ranunculacee *Clematis vit-*

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

alba L. gebunden. Sie ist hier die einzige bruttaugliche Waldrebenart. *Clematis recta* L., alljährlich einziehend, kommt, abgesehen vom anderen Stengelbau dieser aufrechten Art, schon aus phänologischen Gründen nicht in Betracht; sie hat beim Brutflug des Käfers noch nicht begonnen auszutreiben. Wie *Xyloclept. bispinus* im Freilande zu *Clematis integrifolia* L. und zu den *Clematis*-Arten seines europäischen Südraumes (z. B. *flammula* L., *cirrhosa* L.) oder seines kaukasischen Raumes[4]) steht, entzieht sich der Kenntnis.

In Bosnien hat † Prof. Joh. Knotek *Xylocl. bispinus* „trotz vieler Nachsuche in der dort häufigen *Clem. alpina* (L.) Mill. nicht auffinden können" (mündliche Mitteilung). — Ihre mir bekannten Standorte in den bayerischen Alpen liegen für den Käfer zu hoch[5]).

Eichhoff (1881) spricht davon, daß der Waldrebenborkenkäfer in die gepflanzten *Clematis*-Arten „*azureus* etc." geht. Er meint damit die großblütigen Zierarten unserer Gärten, die aber vorwiegend Bastardzüchtungen aus den verschiedenen beteiligten Arten sind.

Sie sind jedenfalls dem Käfer gleich angreifbar und gleich tauglicher Brutstoff. Dies geht aus dem Verzeichnis bebrüteter extraarealer Waldreben hervor.

Persönlich kenne ich Primärbefall an der häufig gepflanzten *Clematis Jackmani (lanuginosa* × *viticella).*

Nachdem ich (12. Juli 1942) im Botanischen Garten von Berlin (Be) unseren Käfer in mehreren Waldrebenarten aus z. T. ganz fremden geografischen Räumen brütend gefunden hatte, versuchte ich, hierüber umfangreichere Nachweise zu erlangen. Dazu bot mir der Botanische Garten in München-Nymphenburg (Ny), reichlich Gelegenheit.

Wo im folgenden Verzeichnis nichts weiter bemerkt, lagen zahlreiche Bruten mit vollem Bruterfolg vor[6]).

Clematis alpina (L.) Mill. (Atragene) (Europa), Be.
Clem. alpina (L.) Mill. *flore albo* cult., Ny.

[4]) Für den Kaukasus nennen Vinogradoff-Nikitin und Zaitzev, 1926, S. 270, außer *Cl. vitalba* L., *Cl. orientalis* L.

[5]) Wo *Cl. alpina* (L.) Mill. in Bayern in tieferen Lagen wächst (nach Vollmann: Wolfratshausen, Schäftlarn, Grünwald; bei Deggendorf, Birgsau, Griesgrund, Füssen und Faulenbach), wurde sie noch nicht auf Besatz untersucht.

[6]) Die hier gebrachten Namen wurden von den Garten-Etiketten ohne eine mir nicht zustehende Kritik ihrer augenblicklichen nomenklatorischen Richtigkeit übernommen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Clem. angustifolia (Südeuropa), Ny.
Clem. apiifolia DC. (Japan, Mittel- und Nordchina), Ny., reichlichster Besatz.
Clem. aromatica (integrifolia × flammula), Ny.
Clem. cordata Pursh. (Kanada, Virginia, Rocky Mountains), Be.
Clem. cyprifolia DC. (China, Mandschurei, Japan), Be.
Clem. fargesii Franch. (Nordamerika), Ny. Reichlich ältere Fraßspuren.
Clem. glauca Willd. (Orient, Turkestan, Himalaya), Ny.
Clem. heracleifolia var. *Davidiana* DC. (Nordchina), aufrecht wachsend. Be.
Clem. integrifolia L. (Südosteuropa bis Altai, Songarei), aufrechte Art. Be.
Clem. jouiniana C. K. Schneider *(davidiana × vitalba),* Wien (1927).
Clem. macropetala Ledeb. (Dahurien, China: Chili), Ny., kein Besatz.
Clem. koreana Kom. (Korea), Ny.
Clem. montana Buchan. (Himalaya: Khasia, Nepal, Kashmir, 1600—3000 m; Zentral- und Westchina), Be.
Clem. montana var. *Wilsonii* Sprague, Be.
Clem. montana cult. *Parkeri,* Ny.
Clem. montana cult. *grandifolia,* Ny.
Clem. paniculata Thun. (Japan, Mandschurei, Korea), Be, Ny; beide Nymphenburger Exemplare trugen Besatz.
Clem. serratifolia Rhed. (Korea), Be.
Clem. spooneri Rhed. et Wils. (Nordamerika), Ny; einige Bohrungen.
Clem. tangutica André (Pamir, N. Tibet, Mongolei), Be.
Clem. velutina-purpurea, Ny. Reifungsfraß eines einzigen Weibchens in einem in der Sommermitte abgeknickten Ästchen. Der Käfer muß von einer anderen Pflanze hergeflogen sein.
Clem. virginiana L. (östliches und nördliches Nordamerika), Ny.
Clem. cult. *M. Koster* (abgeleitet von *viticella),* Ny.

Vor Jahrzehnten hat Herr Paolo Luigioni (Rom) *Xylocleptes bispinus* in der Umgebung von Rom in einer *Rubus*-Art brütend gefunden. Das ist eine nach Pflanzenart, wie wegen der völlig anderen anatomischen Zweigstruktur sehr unverständliche Brutstoffwahl. Die Determination des Käfers ist sicher. (Der Entdecker dieses sonderbaren Falles hat mir dankenswerter Weise seinerzeit mitgeteilt, daß keine Fraßproben eingetragen und auch der Umfang des Besatzes nicht erhoben wurde[7]).

Clematis recta L., aufrecht wachsend und alljährlich einziehend, kommt, wie schon erwähnt, als Brutpflanze schon aus phänologischen Gründen nicht in Betracht. Beim Brutflug des Käfers ist sie bestenfalls im Begriffe auszutreiben.

[7]) Cuní y Martorell und Martorell y Peña bringen 1876, S. 284, eine im wesentlichen unrichtige Angabe über *Xylocleptes bispinus,* die aber wegen der Nennung von *Rubus,* hier im Originaltext gebracht werden soll: „Por lo regular se encuentra en las ramas muertas del olivo; á veces en las de la *Euphorbia characias* y del *Rubus*“ (Catalonia).

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bei ihr ist zwar die Arkadenstruktur der Rinde (s. S. 23) prinzipiell angelegt, doch ist das Stämmchen krautig. Es besitzt keinen rings geschlossenen Holzkörper. Die (holzigen) trachealen Teile der Leitbündel liegen getrennt als nach außen sich verbreiternde Keile im Grundgewebe. Dieses bildet, wie im Querschnitte des Stämmchens zu sehen ist, die Hauptmasse und geht, nach innen zu verödend, in einen nicht selten großen Markkanal über. Bei einer Stammdicke von 3,8 mm hat ein lebendes Münchner Exemplar (Nymphenburg, 10. Okt. 1963) eine Markhöhle von 1,9 mm Durchmesser. Es sind 23 Arkaden vorhanden; sie sind 0,1 mm hoch. Beim Austrocknen schrumpft der Stämmchendurchmesser auf 3,2 mm. Zugleich reißen die Siebröhrenanteile in der typischen Art ein.

Unter Berücksichtigung der „Biologischen Breite" von 1,02 mm eines mittelgroßen Weibchens von 2,18 mm Länge ist die Wandstärke viel zu gering, um einen Brutgang aufzunehmen. Ich kenne aus südlicheren Teilen Mitteleuropas wohl üppiger erwachsene, sie scheinen mir aber alle aus dimensionalen Gründen untauglich für einen Besatz. Im theoretischen Hinblick auf tief im Süden vielleicht dick heranwachsende Stämmchen, mag die außerordentlich schmale Rinde und das Fehlen eines eigentlichen Holzkörpers dieser Pflanze den Rindenbrüter des gangausrichtenden Gewebsgefüges berauben.

Der Erprobung der physiologischen Tauglichkeit der *Clematis recta* für den Waldrebenborkenkäfer galt eine am 10. 9. (63) eingeleitete Zwingerung. 20 ihrem trockenen Reifungsfraß-Stämmchen — *Cl. vitalba* — entnommene Käfer zu welkenden *Cl. recta*-Zweigen gesetzt, dringen sogleich in die viel zu weite Markhöhle ein. Nach 15 Tagen finden sie sich lebend, die Wand von innen benagend, in Gruppen gedrängt, vor.

Xylocleptes bispinus in der Landschaft

Der Natur seiner Brutpflanze entsprechend ist der Waldrebenborkenkäfer kein eigentlicher Borkenkäfer des Waldes, auch nicht des Laubhochwaldes. Er lebt ebenso weit draußen in der offenen sonnigen Landschaft der Felder, Wiesen, Gärten und Weinberge, in den Hecken und dem Buschwerk der Feldraine, der Lesesteinraine, der Feldwege und des Buschwerkes wüster Hänge, wo die Waldrebe vom Überwachsenwerden unbedroht, ihre verschlungenen dichten Gehänge bildet. — In warmen, niederen Lagen sind die lichten Feldgehölze von Laubhölzern eine der Waldrebe besonders zusagende Formation. Fast tropisch-üppige Kulissengehänge von Baum zu Baum können daselbst

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

weithin wahre *Xyloclept. bispinus*-Landschaften begründen, wie ich solche eindrucksvoll z. B. westlich von Freiburg im Breisgau an den Lößhängen des Tuniberges fand. — An offenen Stellen des Auwaldes erscheint die Waldrebe meist sehr rasch. — Ebenso können auf den langsam in Schluß und hochkommenden Kahlflächen im Berg-Fichtenwald *Clematis*-Büsche heranwachsen. Den höhersteigenden und Schluß gewinnenden Kronen ihrer Träger vermögen sie eine Zeit, wachsend zu folgen, aber (in den von mir gesehenen Beispielen) bei 6—7 (10) m Höhe versagt aus nicht recht erkennbaren Ursachen dieses durch den lichtmindernden Kronenschluß erzwungene System. Die Waldrebe stirbt und bleibt oft genug im Schlusse der Nadelhölzer ihrem Borkenkäfer unauffindbar.

Der Flug

Der Frühjahrsflug ist ein Brutflug. Im südlichen Mitteleuropa, in Durchschnittsjahren, erfolgt er in den mittleren Aprilwochen. Die Flugstunden liegen nachmittags, bei sinkender Sonne. Weitere Beobachtungen haben hier noch dem Detail der Abläufe nachzugehen. Landschaftsmorphologische Gegebenheiten beeinflussen das Flugmaximum, denn sobald die im direkten Sonnenlicht leeren Flugräume vom Schatten naher Berge erreicht werden, erheben sich die anscheinend bereits wartenden Käfer in die Luft. Nach meinen Beobachtungen muß der Waldrebenborkenkäfer einer der wenigen unserer schattenfliegenden Borkenkäfer sein. — In ebenen Gebieten, ohne weite Schatten gebenden Großformen, wurde hierauf noch nicht geachtet.

Zu Beginn ist der Flug ein ungerichteter Suchflug, der gelegentlich die Käfer weit in aussichtslose Räume führt. Im gut überschaubaren holzwuchslosen Gelände des Steinfeldes in Niederösterreich, fing ich bei windstillem Wetter fliegende *Xyloclept. bispinus*-Exemplare 2,4 km entfernt von den nächsten Waldreben.

Die Brutstoffwahl

Die physiologische Zustandseignung als Brutstoff umfaßt die ganze Stufenreihe vom lebend-gesunden bis zum sekundären jeder Entstehungsart. Nach meinen Erfahrungen sind die An-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

griffe großenteils primär. Ein Merkmal, primär angenommene Zweige, von solchen in nicht sehr sekundären Zustand abgesunkenen zu unterscheiden, ist nicht bekannt. — In älteren Waldrebenhecken gibt es gar nicht selten, gut oder ungünstig zur Flugzeit passend, aus nicht recht erkennbaren Ursachen absterbende Zweige, deren Einordnung in dieses physiologische Schema unsicher bleibt. Unter Umständen scheint der Käfer ziemlich gealterte, seit Monaten tote, doch nicht fremdzersetzte Teile anzunehmen. In einem solchen Falle enthielten Anfang August (1930) nachweisbar im Frühjahre gekappte Zweige, beim 10. Ei angelangte Bruten.

Was den Durchmesser betrifft, liegt der Hauptbesatz im Bereiche der dünneren Teile, beginnend bei etwa 1,5 cm Holzdurchmesser und hinab in alles dünnste, gerade in sein 2. Jahr eintretendes Gezweige.

Eine Vorstellung, welche Stärkestufen von Basisdurchmessern der *Clematis*-Aushieb bei Waldsäuberungen dem Borkenkäfer freigibt, vermittle eine Auszählung in Ingolstadt, Ende Juli 1963. Beginnend bei 1,0 cm, steigen die Stärkestufen um einen Millimeter; nicht vorhanden gewesene sind auspunktiert: 1,0 cm Durchmesser: 6; 3; 5; 8; 6; 4; 4; 3; 4; 4 Exemplare. 2,0 cm Durchmesser: 4; 3; 3; 2; 3; . ; 1; . ; . ; . . 3,0 cm: 3 Exemplare.

Geschlechterverhältnis

Das Grundverhältnis der Geschlechter versuchte ich 1929 an den auskommenden Jungkäfern der Frühjahrsbrut zu erheben. Es bestand ein nicht unerhebliches Überwiegen der Weibchen, denn von den 994 insgesamt geschlüpften Käfern waren 466 ♂♂ (46,9 v. H.) und 529 ♀♀ (53,1 v. H.), also um 63 (13,5 v. H.) mehr Weibchen als Männchen.

Den Ablauf dieses Auskommens zeigt Abb. 6. Die Kurven erweisen ein anfängliches Überwiegen der Männchen, deren Kurve rasch von jener der Weibchen überstiegen und dann fallend, unter ihr bleibt.

Die Geschlechterrelation bei der Brut ist 1 : 2 bis 1 : 4 (5). Dieser Verlust an Männchen im Vergleich von Schlüpf- und Brütepopulation, auch von anderen polygamen Ipiden bekannt, ist trotz den bezüglichen Ausführungen R. Vogels (1925, über *Polygraphus poligraphus* L.) nicht erklärt.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

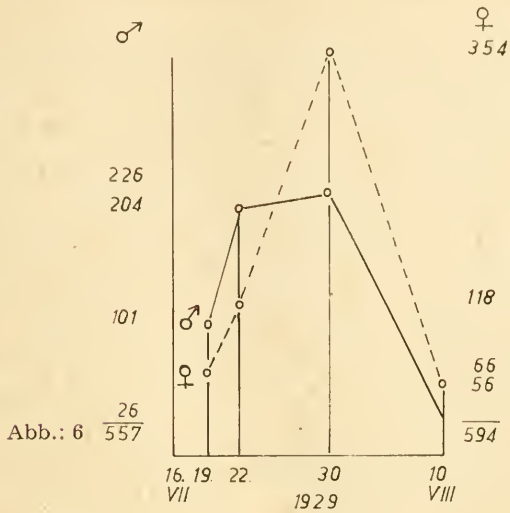

Abb.: 6

Abb. 6: *Xylocleptes bispinus* Duft. Ablauf des Ausfliegens der Jungkäfer im Juli und August (1929).

Der Bau des Clematis-Stammes

Die Fraßführung des *Xylocleptes bispinus* steht in einzigartiger Abhängigkeit vom anatomischen Bau des Waldrebenstammes, wie es von keinem anderen Borkenkäfer bekannt ist. Darum muß in Anlehnung an die Ausführungen W. Holdheides[8]) hierauf eingegangen werden.

Die Rinde von *Clematis vitalba* ist ausgesprochen schmal, 0,8—1,0 mm breit. An ihrem Querschnitt (Taf. I, Fig. 2) fällt der eigentümliche, als „Arkadenstruktur" bezeichnete Bau des Parenchyms auf. Über „Säulen", die eine Fortsetzung der Markstrahlen bilden, wölben sich nach außen die „Arkadenbögen". Sie werden in ihrer Konkavität gestützt von sichelförmigen Bögen von Sklerenchym, bestehend aus lebenden, stärkespeichernden Fasersklereïden. Das Arkadeninnere füllt der voluminöse Siebteil, an seiner Grenze gegen das Holz liegt das zarte Gewebe des Kambiums.

Wenn Zweige absterbend austrocknen, reißt unter dem schrumpfenden Komplex der Siebröhren das Kambium durch.

[8]) W. Holdheide, Anatomie mitteleuropäischer Gehölzrinden (mit mikrophotographischem Atlas). Mikroskopie in der Technik, V, 1, 1950. (S. 272, und Abb. 42 a.)

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Damit öffnen sich schmale, genau gesehen wenige Bogengrade des Umfanges einnehmende Spalten, hier als Kambialspalten oder Kambialrisse bezeichnet.

Für die eben geschlüpfte und herbeigelaufene Larve I sind sie die regelhaften vorgegebenen Anlagen zum Larvengang.

Die Kambialrisse sind 0,8—1,0 mm breit und 0,3—0,4 mm hoch. In den eben überwinterten einjährigen Zweigen sind sie kleiner, bei einer Zweigdicke von 3 mm (Holz) 0,4—0,5 mm breit.

Dieser Bautypus gilt für alle hier behandelten Waldreben, etwas abgewandelt sogar für *Clematis recta* L. und dürfte wohl typisch für die Gattung *Clematis* L. sein.

Um ein Bild vom Bau eines *Clematis*-Stammes zu gewinnen, nimmt man zweckmäßig einen fingerstarken Zweig. Die langfaserige Totrinde läßt sich reinlich abziehen. Darunter wird eine längsgerillte (braun gefärbte) Oberfläche frei. Diese Rillen trennen sauber geschieden (z. B. bis zu 26 cm weit), von Knoten zu Knoten ziehende Wülste, die Rücken der Arkaden.

An längere Zeit toten Zweigen lösen sich die Gewebsschichten anders, es werden weiße Längsstreifen sichtbar, die Schicht der Fasersklereïden.

Die einjährigen, aus dem Vorjahr in die Saison überkommenen Zweige der *Clematis vitalba* haben durch in die Ecken gestellte große Arkadenrücken sechseckigen Umriß; unter den Sechseckflächen liegen 1—2 kleinere. Sichtbar ist das am innersten (geschwärzten) Jahresring in der Abb. 4 der Taf. II.

Die Brutvorgänge

Sogleich nach dem Wärmerwerden aus ihren Geburtsstätten herausgeholte überwinterte Weibchen erwiesen sich Ende Februar und in den ersten Märztagen (Bad Fischau, 1938) im Besitze prall mit Spermien gefüllter Rezeptaculardrüsen. Anders ausgedrückt: Lange vor dem Brutflug und der Familiengruppierung erfolgte mit unreifen Weibchen Kopula und zwar schon vor dem Winter. Wie dieser Befund sich mit dem von Hebertshausen, 1963, vereinbaren läßt, wo bei Beginn des Winterfrostes nur 1 ♀ begattet war, bleibt offen.

Die Brut wird wie bei allen polygamen Borkenkäfern vom Männchen eingeleitet, dem in seine begonnene, zur Rammelkammer ausgeweitete Bohrung, die Weibchen folgen. Was sich hierbei physiologisch abspielt, kann zur Zeit nicht exakt angegeben werden. Die Vermutung ist nahegelegt, die in einem frü-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

heren Abschnitte kurz geschilderten einzelligen Drüsen des Analfeldes könnten als Sexualduftdrüsen eine anlockende Rolle haben und das Einbohrloch für das Weibchen zusätzlich markieren. Eine bestimmte anlockende Duftkomponente liegt bestimmt im ausgeworfenen Bohrmehl, das Wundduft und Welkegeruch des *Clematis*-Gewebes verdichtet nach außen trägt.

Zur wechselnd großen Rammelkammer führt ein je nach seiner Steile mehr oder weniger ausgeprägter Einbohrgang, beginnend meist an versteckten Stellen. Die Rammelkammer ist kräftig und steilwandig eingetieft, was in sehr dicken Zweigen infolge des ausgeglicheneren Reliefs des Splintes oft schön sichtbar wird. An dünnen Zweigen dienen in der Hauptsache Blatt- und Rankenachseln und Knospen auf den Zweigknoten als Einbohrstellen, gut sichtbar durch die Anhäufungen des grünlichgelben Bohrmehls.

Alle Autoren, die über diesen Käfer, meist nur kurz und unsicher berichten, kennen das Fraßbild und die Umstände seines Zustandekommens nicht. So sagt der damals führende Borkenkäfer-Monograph W. Eichhoff, 1881, S. 211, „... der Muttergang ist ein doppelarmiger, von einer wenig geräumigen Rammelkammer ausgehender Längsgang“ und kommt in manchem der Wirklichkeit am nächsten. Buddeberg, 1885, S. 99, beschreibt oberflächlich den Brutgang und spricht sich für Einweibigkeit aus. Henschel, 1895, S. 175, benützt die Eichhoffschen Angaben, desgleichen Barbey, 1901, S. 80, „... der Gang ist ein doppelter Längsgang“, und endlich Fuchs, 1905, S. 235, nennt die Gänge „Quergänge“, die mehr oder weniger horizontal sind (gemeint ist damit: quer zur Stammachse), die Rammelkammer in der Rinde.“

Diese Unsicherheit rührt daher, daß alle Autoren, wegen der üblichen, gewissermaßen herbarmäßigen Untersuchung des Borkenkäferfraßes vielfach an trockenen Sammlungsstücken, sich kein Bild von den Abläufen und der Bedeutung der einzelnen Spuren machen konnten.

Xyloclept. bispinus ist ein Rindenbrüter. In dünnen Zweigen höhlen die Käfer aber nicht selten die Rammelkammer in den Knoten gegen das Mark vordringend aus, orientiert nach den da bestehenden seitlichen Abzweigungen. Sie erscheint öfters wie ein gedrängtes Bündel kurzer Abzweigungen; erst wenn sie flächig bloßgelegt wird, erkennt man ihre quere Lage im Holz (Mark).

Der Brutgang ist ein regelhaft angelegter Längssterngang. Er ist dies keineswegs unter dem Zwange des hauptsächlich Längsentfaltung bietenden dünnen Substrates. Die Zahl der an der Brütefamilie, damit der Muttergänge beteiligten Weibchen, muß noch in einer statistischen Übersicht erfaßt werden.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das erste Stück der Brutarme in einer Länge von 1,5 bis 2,0 cm folgt streng den Siebteilwülsten, untereinander ± streng parallel. Dann schwenken die Gänge in vielen Fällen mehr oder minder in die Schräge oder Quere und können den Lianenstamm in einer Schraube von 1 bis 1,5 Windungen ringeln. Diese, alle Rücken des Holzreliefs durchquerenden Gangabschnitte heben sich aus dem später unauflösbaren Gewirre des Fraßes so sehr heraus, daß Fuchs z. B. in ihnen die repräsentativen Fraßbildmerkmale zu erkennen glaubte. Häufig folgen auf sie Längsstrecken, selbst gegenläufiger Richtung. Nicht selten sind gabelige Abzweigungen an den Biegungen. Die schematisierende Abb. 7 gibt hiervon eine ungefähre Vorstellung.

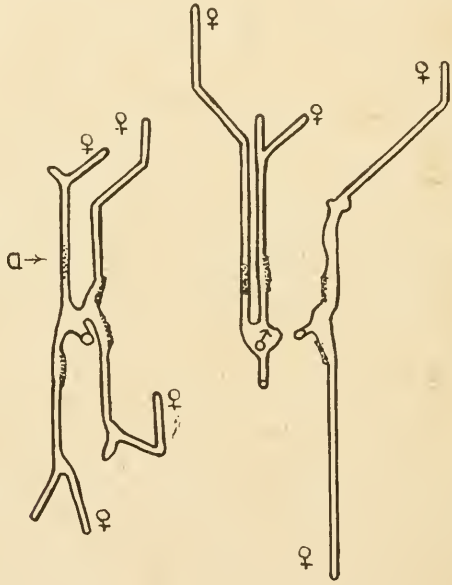

Abb.: 7

Abb. 7: *Xylocleptes bispinus* Duft. Schemata von Brutgängen mit Schrägstrecken, Zapfen und seitlichen sowie zwei aufs Holz gelegten Eikammern.

Zehn Beispiele geben die Länge (in cm) der Muttergänge und ihrer 3 typischen Abschnitte in einem Stämmchen von 0,5 cm Holzdurchmesser:

		♂			♂		♂	♂	♂	♂
	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
End-Teil	0,3	1,1	1,0	0,3	0,5	0,2	tot	0,7	0,9	1,1
schräger Teil	2,1	0,7	2,0	1,1	1,3	0,9	0,6	2,2	1,0	2,4
basaler Teil	1,9	2,0	1,9	2,1	1,5	1,8	1,4	1,8	1,9	2,0
Gesamt	4,3	3,8	4,9	3,5	3,3	2,9	2,0	4,7	3,8	5,5

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eiablage

Wie schon Nördlinger, 1856, S. 77, richtig sah, liegen die Eier in Gruppen zu 6—7 (12) Stück, „... nicht einzeln, sondern in eine gemeinsame Vertiefung gelegt, die mit Bohrmehl ausgefüttert ist; ... eine Reihe bildend." Terminologisch genau ausgedrückt, nimmt sie eine Eikammer auf, die Eier quer zur Stammachse eingebracht, also in tangentialer Lage (Wichmann, 1927, Abb. 14, S. 362). Den Dichtebesatz zeigt die

Abb.: 8

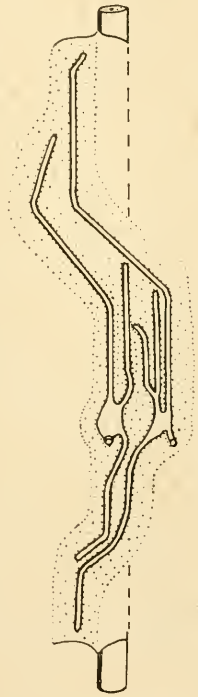

Abb. 8: *Xylocleptes bispinus* Duft. Nicht seltener Dichtbesatz, aufgerollt. Holzdurchmesser 5 mm.

Abb. 8. Die Bedeckung mit Bohrmehl ist immer locker und wenig dick. Eine Eigenart liegt weiter darin, daß die Eikammern nicht bloß seitlich, sondern ebenso auf dem Grunde des Ganges — hier ins Holz — eingetieft werden können. Von gezählten Eikammern lagen 23 (76,6 v. H.) seitlich, 7 (23, 3 v. H.) am Grunde. Das ist der Sonderfall der rings-tangentialen Ei-Anordnung.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Einige Beispiele über Familiengröße, Zahl der gelegten Eier, sowie Lage der Eikammer:

		Zahl der Eier		Lage der Kammer
	♀	10	1 tot	ab 0,6 cm seitlich
♂	♀	14		0,5 cm Grund
	♀	15		0,4 cm seitlich
	♀	11		0,5 cm seitlich
♂	♀	12	2 tot	0,4 cm seitlich
	♀	16		0,7 cm seitlich
	♀	10		0,3 cm seitlich
♂	♀	13		0,9 cm seitlich
	♀	19		0,7 cm seitlich
	♀	9	2 tot	1,0 cm seitlich
♂	♀	12	2 tot	0,4 cm Grund
	♀	13		0,6 cm seitlich
♂	♀	12		0,4 cm Grund
	♀	10		0,5 cm seitlich
♂	♀	12		0,9 cm seitlich

Über die Lageverteilung des vollen Geleges kann ich keine Angaben machen; die im Krieg verlorenen Unterlagen konnten nicht erneuert werden. Gelege-Länge: bei 5 Eiern 3,2 mm, bei 12 Eiern 5,5 mm. Buddeberg, 1853, S. 99, sagt: „Eier dichter, wo die Gänge um den Zweig laufen.“ Aus der bloßen Erinnerung kann ich das nicht bestätigen, halte es aber für unzutreffend.

Die natürliche Todesrate der Eier habe ich wie folgt bestimmt:

	lebend	tot	
n	141	19	
%	(88,1)	(11,8)	n = 160

Der Inhalt der toten Eier war folgendermaßen beschaffen:
5 mal Ei unentwickelt eingetrocknet,
13 mal schlüpfreife Larve eingetrocknet,
1 mal schlüpfreife Larve: braune Mumie.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Seitliche Eikammern können von entgegenkommenden fremden Muttergängen oder von Brutarmen des eigenen Sternes in ganzer Länge angeschnitten und die Eier dabei vernichtet werden.

Leben der Larven

Die geschlüpfte Junglarve läßt nicht selten die ihre Gestalt bewahrende Eihaut unversehrt zurück. Die Lärvchen durchdringen den Bohrmehlbelag in den Muttergang und streben kriechend, unbehelligt von der Mutter zu den Schrägstrecken.

Nach Körperbau und entsprechendem Bewegungsmodus gehören die Larven von *Xylocleptes bispinus* in die Gruppe der gestreckten, behaarten, in ihrem Gange einen größeren „Wohnraum" freihaltenden Formen der Ipidenlarven, welche sich ohne uns Menschen erkennbare Notwendigkeit, in diesem stemmend hin und her bewegen. Ganz jung, vermögen sie sogar streckenweise in weiten Hohlräumen frei zu kriechen, die meisten unter Benützung eines analen Haftapparates und mit den Mandibeln zugreifend.

Meine im Freien bei Benützung einer schwächeren Lupe gewonnene Vorstellung von der Art der Jüngstlarve zu kriechen, muß ich berichtigen. Unter dem Binokular war einwandfrei zu sehen, wie sie (auf Schreibpapier) sogleich Rückenlage einnimmt und so, flink und sicher bei flach gestrecktem Körper dahinläuft. Bei Lufttemperatur von 28° C. legte sie in 5 Minuten 47,5 mm in wie suchenden unregelmäßigen Schleifen zurück. Wie sie das vollbringt, muß noch genau verfolgt werden. Sicher ist nur, daß sie auf dem Rücken, neben langen Borsten, in der Mediane 6 einziehbare Kriechwülste besitzt. Irre ich nicht, auf Metathorax einen und 5 auf dem Abdomen; letzte Abdominalsegmente sind ohne solche. Im Muttergang faßt sie bei großen

Abb.: 9

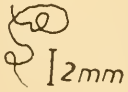

Abb. 9: *Xylocleptes bispinus* Duft. Frei, auf dem Rücken gelaufener Weg einer Larve 1.

Körperwendungen mit den Mandibeln zu. Den gelaufenen Weg zeigt die Abb. 9. — In ihrem Gang nagen und laufen sie, wie die Imago auch, „auf dem Holze".

Wenn die Mütter solche im Muttergange erschienene Larven

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nicht hinausbefördern, mag man darin einen ersten Strahl sozialen Verhaltens erkennen. Viele andere Borkenkäferarten vermögen nicht, im Brutgange liegende, infolge unbekannter Störungen nicht sogleich in die Einische gebrachte Eier als zu ihnen gehörig zu identifizieren und stoßen sie aus.

In den Querstrecken angelangt, finden die Larven sogleich die Öffnungen der zu ihrer Größe gut passenden Kambiumrisse, zum Beispiel: Rißbreite 0,8 mm, Breite der Kopfkapsel 0,26 mm, des Körpers 0.35 mm. Wie in einem früheren Abschnitt ausgeführt, resultieren aus der anatomischen Beschaffenheit der *Clematis*rinde vorgegebene Anlagen zu Larvengängen, die, überdies unter den Leitgewebewülsten gelegen, anfangs Straßen maximaler Futterdicken sind. Die Larven schlüpfen ein, indem sie ohne viel mechanische Arbeit die Wände zuerst sehr bescheiden benagen, dann den Raum innerhalb der Arkaden leeren; so wird aus dem Trockenriß ein wirklicher Larvengang (Taf. I, Fig. 3).

Nun zur Frage, wieviele derartige Bahnen den *Xylocleptes*-larven bereitgestellt sind: in Zweigen von

3 mm	7 mm	10 mm	Durchmesser
ca. 13	25	32—34	Bahnen

Außerhalb von dicht besetzten, rasch alle Ordnung verlierenden Stellen, gewöhnlich am Rande des Besatzes, können die 1,2—1,3 mm langen Larven des 1. Stadiums ungestört bis 5 cm weit diese Hohlräume in Gebrauch nehmen, wovon die weithin verstreuten winzigen Fäces zeugen. Nach der 1. Häutung wird der Hohlraum flächig erweitert, wie manchmal als deutlicher Absatz sichtbar ist. Dies erfolgt 0,45, 0,45, 0,50, 0,50, 0,50, 0,60 cm entfernt von der Eintrittsstelle. Mit zunehmendem Leibesumfang hören die Regelmäßigkeiten auf. Dann kommt ein Zeitpunkt, wo alles umgebende Gewebe, auch das Sklerenchym, weggefressen werden muß, womit die Deutbarkeit der Fraßspuren endet.

Die Larven stoßen die Fäces, die Bohrmehlkrümelchen und die anfallenden Exuvien in den Muttergang aus. Mit seinen eigenen Bohrkrümelchen schiebt sie das Weibchen weiter dem Männchen zu; dieses räumt sie ins Freie. Zweifel, diese Massen könnten Bohrmehl des Weibchens sein, behebt der Nachweis von enthaltenen Larvenkopfkapseln. Die in der Ausmündung der Larvengänge lose einlagernden Abraummassen können

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

durch Nachstopfen weiterer jederzeit beseitigt werden. Zu einem bestimmten Zeitpunkt lassen die Eltern nach, auszuräumen: dann schoppen sich die Massen.

Der Gang der größer gewordenen Larven schneidet naturgemäß tiefer ins Holz, der einzigen Ausweichmöglichkeit; die Futtermengen nehmen ab. Im an sich gerieften *Clematis*stämmchen werden alle Fraßspuren immer unklarer, wozu kommt, daß alles Fraßmehl relativ locker einlagert. Nun besteht eine Wirrnis lose ausgefüllter Höhlungen. Was vom Stämmchen übrig bleibt, zeigt die Fig. 1 auf Taf I.

Verschieden große Lücken, gewöhnlich von unregelmäßiger Form, meist nur über Reifungsfraß, manchmal über Muttergängen, können den Eindruck von Luftlöchern machen. Von innen betrachtet stoßen sie flach durch. Es sind wohl Unregelmäßigkeiten der Fraßführung.

Adelphophagie

Von mehreren einheimischen Rindenbrütern weiß ich, daß deren Larven bei Begegnung einander totbeißen, und dann die Unterlegenen teilweise fressen. Die Gelegenheit zum Angriffe entsteht, sobald Larvengänge, genauer deren Wohnräume, einander bis zum Durchbruche der trennenden Wand berühren. Dies kann bei Larven benachbarter Mütter geschehen, sogar bei Geschwistern aus dem Gange einer Mutter. Stößt eine (ältere) Larve auf eine Puppe, wird letztere nicht selten angebissen, angefressen und vernichtet. — Diese unerwartete Beziehung nenne ich Adelphophagie, zum Unterschiede vom meist recht freizügig gebrauchten Begriff Kannibalismus. Im Kannibalismus liegt ein eher an Raub erinnerndes Verhältnis vor.

Die ersten Anzeichen für Adelphophagie beim *Xyloclept. bispinus* waren eingetrocknete Reste angefressener Larven und bald danach Larven, an einem angebissenen Exemplar die hervorquellende Hämolymphe und darin flottierende Fettkörperballen aufsaugend.

Die tödliche Begegnung erfolgt bei unserer Art früh, im ersten und wohl auch im zweiten Larvenstadium (Abb. 10). Obsiegen muß keineswegs nur die stärkere Larve. Oft begünstigt die Situation die kleinere, schwächere sosehr, daß die bessere Angriffsstellung hilft, den ersten Biß zu führen. Bemerkenswert

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

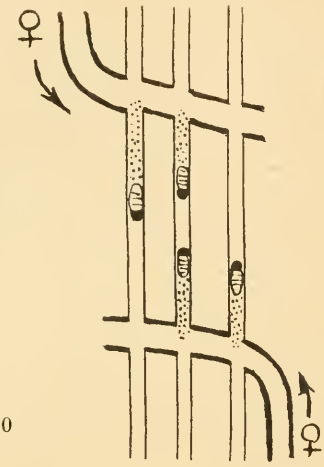

Abb.: 10

Abb. 10: *Xylocleptes bispinus* Duft. Schema der Gangbarkeit der *Clematis*-Rinde für die Larve 1. Die Brutarme zweier Weibchen durchqueren die Rinde und öffnen die Arkadenspalten.

erscheint ferner die regelhafte Zusammenführung der jungen Larven zur populationsvermindernden Begegnung durch die Kambialrisse, deren Existenz anfangs eher vorteilhaft für die Larven erscheint.

Verpuppung

Zu dieser geht die Larve (Kopfkapselbreite: 0,46, 0,47 mm) entweder in die obere Holzschicht oder ins längst (seiner eingetrockneten, zarten Reste) entleerte Mark oder endlich in die an dickeren Stämmchen gut entwickelte Borke. Die Puppenwiege zeigt sich als ein verhältnismäßig kurzer Napf. Sie mißt z. B. bei einer Puppe von 3,1 mm Länge: längs 5,4, quer 1,4 mm. Einige Vergleichsmaße: 5,9 zu 1,6 mm, 5,6 zu 1,4 mm, 4,5 zu 1,3 mm. Ihren Verschluß bildet ein fester, unter der Nadel splitternder Pfropf. Seine Festigkeit verdankt er den lackartig eintrocknenden Flüssigkeitsresten, die die Larve bei der letzten vor der Verpuppung vollzogenen Darmleerung auf ihm aufstreicht. — Die Puppenruhe dauert bei normalen Wärmegraden der Saison kaum eine Woche.

Buddeberg fand im Nassauischen die Käfer Ende April beim Brutflug; Ende Mai Larven und noch Eier, 20. Juni ausgewachsene Larven; am 10. Juli Puppen und helle Käfer. Er glaubt nicht an einen Ausflug der Jungkäfer im gleichen Jahre.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ausfärbung des Jungkäfers

Auffällig rasch vollzieht sich nach Buddebergs Bericht die Ausfärbung des Jungkäfers (die genau betrachtet bereits in der Puppe beginnt). „Zwei Tage vor dem Auskriechen sind Kopf, Auge und Bein matt, bräunlich, die Flügel an der Spitze grau; im übrigen ist der Käfer weißlich. Bald wird der ganze Käfer hellbraun und nach etwa 14 Tagen ist er ausgefärbt."

Der Reifungsfraß

Buddeberg setzte am 17. Juli (1885) eben ausgefärbte Jungkäfer an frisch abgeschnittene Waldrebenzweige. Sie drangen an den Schnittflächen ein und fraßen, Männchen und Weibchen getrennt, Gänge. Am 18. August waren, um dem Autor genau zu folgen, denn der Begriff Reifungsfraß war damals noch nicht herausgestellt, noch immer keine Eier vorhanden (Zimmerbeobachtung). Also ein ausgiebiger Reifungsfraß.

Ich habe diese Versuche wiederholt. Am 24. Juli (1929) wurden 40 im Laufe des Tages erschienene Freikäfer an Waldrebenzweige gesetzt. Die Geschlechtsorgane dieser sehr hell kastanienbraunen Jungtiere boten das Bild voller jugendlicher Unreife; der Darm war leer, größtenteils mit Luft, seltener mit wenig Flüssigkeit gefüllt. (Die Füllung des Darmes mit Luft, wenn die Käfer noch nicht gefressen haben, hat sichtlich den Zweck, einen gemäßen Körpertonus zu schaffen.) Nach kaum einer halben Stunde hat die Mehrzahl der Käfer zusagende Stellen am Grunde der Seitentriebe aufgefunden, sie bohren gedrängt nebeneinander ein. Oft folgt ein Männchen einem Männchen oder ein Weibchen einem Weibchen in den Gang. Das heißt, eine nicht sexualbedingte, wahllose Gesellung geschieht, wie sie zum Reifungsfraß gehört. Am nächsten Morgen sind alle in der Tiefe verschwunden. Angenommen haben sie nur vorjährige und ältere Zweige, nicht die heurigen krautigen, halbverholzten.

Im Gegensatz dazu hat ein Männchen durch 48 Stunden (bis 26. nachmittags) sich damit beschäftigt, eine große Blütenknospe vom Stengelansatz her anzubohren — die entsprechenden Gewebeteile konnten im Darm angetroffen werden. — Bei der

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sektion am 30. Juli, nach 6 Tagen, sind alle Käfer ausgefärbt. Ihr Darm ist prall mit Nahrung gefüllt, bei den vorgeschritteneren der Weibchen ist bereits eine Sonderung in Keim- und Eifach sichtbar, die Seitensäcke sowie die Bursa unentfaltet, die Anhangsdrüse nicht ausgebreitet. Es hat noch keine Kopulation stattgefunden. — Die weniger fortgeschrittenen Weibchen zeigen die Ovariolen weniger gestreckt, Keimfach und Vitellarium noch nicht gesondert, aber 1—2Eifollikel angedeutet. Oft ist die eine Eiröhre auf dieser Stufe, in der anderen davon keine Spur. — Der Zustand der männlichen Organe entspricht dem: es ist kein freies Sperma vorhanden, damit die Unbegattetheit der Weibchen auch darin erklärt.

Dieser Reifungsfraß in frisch-lebenden Teilen im Zwinger war mir damals aus dem Freien nicht bekannt. Er muß dennoch vorkommen. Denn Vinogradoff-Nikitin schreibt S. 238, „es ist interessant, daß die Käfer zum Winter sich in das Mark der jungen Triebe einnagen.“ (Borshom, Kaukasus).

Eine letzte Nachsuche (1963) erbrachte den Beweis für die Richtigkeit und allgemeine Gültigkeit der kaukasischen Befunde. Der Reifungsfraß, von Vinogradoff-Nikitin nicht als solcher benannt, fand sich. Sein Ort: In der Saison, nach dem Brutflug abgestorbene Stämmchen oder solche mit wenig dekkendem Brutbesatz.

a) Der Fraß geht von den Knoten aus. Er kann frühere Brutflächen benützen, gleich ob die Rinde dort wrack geworden ist. Erst sammeln sich die Käfer, Männchen und Weibchen durcheinander; sie höhlen knapp beisammen, jeder seinen nur nachlässig geleerten Gang. So entsteht hinter ihnen eine gemeinsame, krümelerfüllte Höhlung. Dann nehmen sie Siebteilwülste an, folgen diesen oftmals zu mehreren hintereinander; sie sind nun, Ende Juli, bis 3,5 cm vom Ausgangspunkt entfernt. Was sie verzehren ist totes (!) Gewebe, relativ trocken. Die sexuelle Gruppierung wie folgt: ♂/♀: 7/11, 5/10, 3/14, 3/3, 2/7, 2/6.

Jungkäfer fressen in den gleichen Stämmchen in den Internodien, hier in vorwiegend geraden Gängen, selten mehr als 3 Käfer beisammen.

b) In anderem physiologischen Zustand war das Substrat des Reifungsfraßes im, wie angenommen, vom fraglichen schwärzenden Pilz (siehe S. 51) getöteten Stämmchen. An seiner Basis auf ca. 40 cm Länge trug es Bruten. Das Ende von rund 1 m Länge war vom Käfer unberührt, trug turgeszente Blätter

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und in Streckung begriffenes Ende. An den Querschnitten war unten der neue Xylemteil an der Basis der Arkaden vorgeschritten, weiter oben angedeutet. Im mittleren, zum Reifungsfraß angenommenen Abschnitte, 50 cm lang, waren die Blätter unbeeinträchtigt, das Stämmchen in seiner Substanz jedoch ausgedehnt vom Pilze verändert. Saftmenge und Saftstrom konnten wohl noch nicht unter das kritische Minimum gesunken sein. Auf den Käfer bezogen, mußte das Substrat wasserreich sein. Am Querschnitt sichtbar, wechselten unverpilzte Teile mit verpilzten bei unberührten Markstrahlen oder vollkommen schwarz — pilztot — erscheinenden Sektoren, schwarz bis hinaus ins Phloëm. — Der Reifungsfraß drängte sich in der beschriebenen Form in den Knoten zusammen, die Zahl der versammelten Käfer war nicht anders. Es fiel mir auf, daß in den Internodienflächen einbohrende Käfer zu etwa 40 v. H. in die Tiefe des Holzes gingen.

c) Die dritte Möglichkeit Reifungsfraß zu führen, ist dem Käfer geboten in relativ sehr frischem, zeitlich für ihn gut übereinstimmend vorliegendem Substrat. So hatte ich am 10. Juli (1963) ein Stämmchen von 1,0 cm Holzdurchmesser gekappt und am 4. August untersucht. Es war in einer *X. bispinus*-Hecke gewählt worden und ziemlich ausgetrocknet. Anzeichen von saprophytischer Infektion fehlten.

Der Fraß nahm die von b) bekannte Form. Sicher ist, daß er in den hauptsächlich gewählten Knoten öfters von zwei Einbohrlöchern ausging und in kurzer Zeit von beiden Seiten her verschmolz (Abb. 11). Innerhalb der 25 Tage war er zu verschiedener Zeit und bei zugleich verschiedenem Frischegrad begonnen worden. Es könnte sein, daß sich bei ihm mehr Individuen einfinden und daß der Markkanal öfter in den Fraß miteinbezogen wird — ich kam zu keiner Gewißheit.

Geschlechterverhältnis in Fraßstellen mit 1 Eingang: ♂/♀: 8/5, 9/4, 11/7, 12/7, 14/6. — Die längsten, im Reifungsfraß bis 6. 8. 1963 gefressenen Gänge, Variationen b) und c) verglichen:

b):	1,6	1,8	2,3	2,6	3,0 cm
c):	1,3	1,5	1,9	2,4	3,1 cm

Im natürlichen Ablauf im Freien fressen die meisten Jungkäfer an den Geburtsstätten weiter, formlos das Relief des Larvenfraßes noch weiter zerstörend. Nun ist mehr und mehr bloß Holz der schwindende Nahrungs-„Vorrat“, auch vom geleerten Mark her angegriffen. In den einjährigen Zweigen verblieb, wenn nun die Puppen in ihnen liegen, vom Mark nichts

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abb.: 11

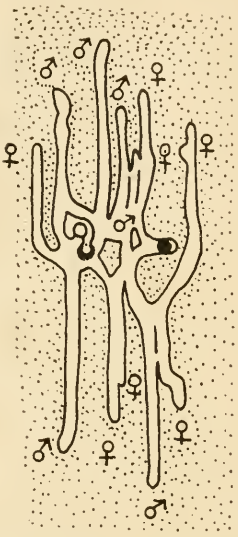

Abb. 11: *Xylocleptes bispinus* Duft. Reifungsfraß von Männchen und Weibchen, ausgegangen von 2 Einbohrlöchern. Nach anfänglichem Wirrfraß verflossen. 24. IX. (1963).

und vom Holze wechselnd wie an der Rinde haftende Reststreifen.

Der Reifungsfraß geht später in Überwinterung über. Ich hatte meist den Eindruck, es müßte inzwischen der Jungtierbesatz bedeutend zurückgegangen sein. In andere Winterquartiere? Wohin?

II. Generation

Für das Bestehen einer solchen im oberbayerischen und österreichischen Donauraum fehlt mir jeder Beweis. Wie es damit in der Campagna steht, im Explosionstrichter Gli Astroni, wo ich am 26. und 27. Okt. (1957) den Käfer in verminderter Anzahl — 11 Exemplare — in einem Stämmchen von 1 m Länge beim Reifungsfraße betraf, kann ich nicht sagen. — In Bayern war 1963 in der 3. Augustwoche kein Jungkäfer von entsprechend vorgeschrittener Genitalreife zu finden.

Schwesterbruten

Ich konnte sie, meist sofort erkennbar am verbrauchten Haarkleid vieler ihrer Teilnehmer, in der Nachbarschaft der Reifungsfraß-Variation c) auffinden. Sie wurden zu so verschie-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

denen Zeiten begonnen, daß (6. August) die ältesten dreiviertelwüchsige Larven enthielten, die jüngsten kürzlich geschlüpfte Larven oder gar Eier. Auffiel mir, wie wenig Regene-

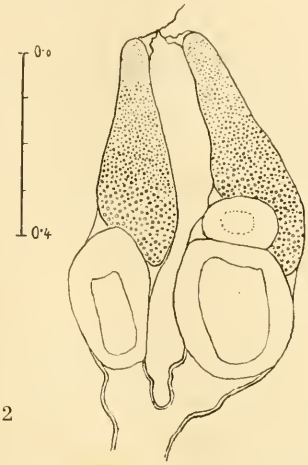

Abb.: 12

Abb. 12: *Xylocleptes bispinus* Duft. Ovarium in Funktion, Mitte IX. (1963). Anscheinend zögernd und spät regeneriertes Exemplar, das vor ca. einer Woche in Imparfraß 4 Eier gelegt hat.

rierte vom zur Brut tauglichen Stämmchen vom 10. Juli (1963) Gebrauch gemacht hatten. Für sie durfte ihr Eintritt in den 14. Lebensmonat angenommen werden (Abb. 12).

Die Impar-Gesellschaften

In den Ende Juli bis Anfang August-Tagen lebt in den Waldrebenhecken eine *X. bispinus*-Population sehr unterschiedlichen physiologischen Körperzustandes.

Da sind Jungtiere: wenige helle Spätlinge (wie es ja noch Larven und Puppen gibt) und ausgefärbte. Daneben in der Menge der Jugend verborgene regenerierende Altkäfer. Nach ihrem Fraßort verteilen sie sich auf anschließenden Fraß im elterlichen Brutfraß oder in die elterlichen Bruthölzer neu eingebohrt, an zweitem Orte oder an drittem Orte eingebohrt in aufgefundene taugliche Teile.

Im natürlichen Ablauf sind dort alle — soweit wir wissen — auf ein hinsichtlich seiner Eignung an die Grenze des Erträglichen abgesunkenes Material angewiesen, das längst in die tertiäre Stufe eingetreten ist, oft auch zusätzliche Abbaumerkmale ungenau definierter Art (Schwärzung) annahm.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nur das primär tötende schwärzende Agens (S. 51), im vorigen als Pilz angesprochen, vermag in unbekannter Regelmäßigkeit und unbekanntem Ausmaß zeitgerecht abgestorbene, also sekundäre Fraßsubstanz zu liefern.

In künstlich hervorgebrachtem, durch Kappung am 10. VII. (1963) entstandenem frisch-sekundärem, d. h. Brutstoff gleichendem Stämmchen fanden sich — es ist die Reifungsfraß-Variation c) — in den Knoten reifende und regenerierende Individuen ein, Fraßgruppen bildend, mit an Rammelkammern erinnernden, aber aus wirrem Fraß zusammengeflossenen zentralen Räumen und weiterhin nach der *Clematis*-Anatomie ausgerichteten sternartigen langen Längsarmen.

Bei der Prüfung unter dem Binokular fanden sich zwischen den sterilen Gängen, vom gleichen Eingang ausgehend, echte Brutarme, in denen Eier in genau der typischen Art zu 4, 6, 6, 9, 12, 12 Stück abgelegt waren. Sie lagen in der typischen Nähe vom Eingang. Gewöhnlich war nur ein Brutarm vorhanden, höchstens zwei.

Die Begründung dieser Impar-Gesellschaften geschieht entweder durch den Zuzug eines zu Brutreife regenerierten Weibchens in eine Reifungsgruppe, oder es finden sich brutunfähige Individuen in einem von regenerierten Männchen und Weibchen geschaffenen Stern ein. Diese Summenfigur ist ein täuschender Stern; ihr Ausgang, wenn auch nur ein Männchen und ein Weibchen ihn geschaffen hatten, war, da eine polygame Art vorliegt, ein Sterngang, aber einarmig. In der Enge der Knoten verschmelzen oft zwei oder drei Gesellschaften zu individuenreicheren.

Eine der ökologischen Voraussetzungen für die Bildung von Imparfraß liegt in der Fähigkeit des *Xylocleptes bispinus*-Weibchens, als eine Noterscheinung, auch ohne anwesendes Männchen seinen Brutarm anlegen zu können. Die Impar-Vereinigung, bisher nur für die behandelte Art bekannt, ist aber so ungewöhnlich im Bereiche der Ipidenbiologie, daß sie mit einem Terminus herausgestellt werden darf und zu definieren ist als: gleichzeitiger gesellschaftlicher Fraß von noch nicht bruttauglichen Männchen und Weibchen zusammen mit ihre Brut erledigenden Käfern, Brutfamilien oder ungepaarten Weibchen, ausgehend von einem gemeinsamen Eingang.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Brutbegründung bei den Sterngänglern überhaupt befolgt einen genau eingehaltenen sinnesphysiologischen und fast sozialen Ritus dessen, was zusammenstrebt oder abgesondert bleibt, so daß dieser Fall als einzigartig gelten darf.

Bei ungenauer Betrachtung hält man Imparbrut leicht für gesellschaftlichen Reifungsfraß. Man kann aber ebenso einer anderen Täuschung verfallen, wenn man dicht zwischen Reifungsfraß-Gruppen selbständig angelegte Schwesterbruten für Fraßeinheiten hält, gar wenn sie in der Enge des Raumes in der Folge verfließen. Ich bin selbst einige Male diesem Irrtum unterlegen. Im Zweifelsfalle muß man nach den Einbohrlöchern suchen.

Überwinterung

† V. Zoufal-Brünn hat am 22. Oktober (1911) den Käfer im Mostarsko-blato aus einem Unkrauthaufen gesiebt. Dabei ist nicht sogleich an eine freie Überwinterung zu denken. Im Unkrauthaufen können Waldrebenzweige enthalten gewesen sein.

Mit dem 20. September (1963) waren in Hebertshausen die Neu-Einbohrungen der unreifen Saisonkäfer beendet. Der ihnen an diesem Tage im Busch angebotene frisch abgeschnittene und gesunde Zweig (2,60 m lang) enthielt am 15. November 1 Männchen und 3 Weibchen. Ein solches Weibchen fraß in der austrocknenden grünen Rinde, eines in reinweißem Mark, das 3. innerhalb eines von schwarzem Holz ummantelten schwarzen Markes. Das Männchen saß in durchnäßter, anfauliger Mark-Holz-Masse in einem Knoten. In seinem Proctodaeum lagen ausschließlich schwarze Fäcesmassen. — Der Genitalzustand aller Weibchen entsprach der Stufe b der Abb. 13.

Über den Köderzweig ist nachzutragen, daß ein gesunder Teil hiefür gewählt wurde, ohne einer frischen Infektion, wie sie benachbarte Zweige besaßen. Durchmesser des Holzkörpers am Schnitt 12 mm. Mit allen seinen besatztauglichen Verzweigungen 6,09 m lang, mit 40 Knoten. — Er durchdrang einen dichten *Clematis*-Zweigwuchs mit mindest 6 besetzten Brutzweigen. Es gab also in seiner unmittelbaren Nähe zahlreiche Käfer.

Die Überprüfung des Winterbesatzes lieferte keine klar überschaubaren Ergebnisse. Am 20. November (1963), nachdem es in den vergangenen Wochen einige Frostnächte gegeben hatte und bei nun festliegender Überwinterungstemperatur, besteht die in der ersten Reifezeit eingetretene räumliche Scheidung der

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Jungkäfer weiter: ein Teil am Geburtsorte geblieben, der andere an zweitem Orte befindlich.

Dem Brutfraße entnommene 50 Käfer (Geschlechterverhältnis: 24♂♂, 26 ♀♀) sind anatomisch Jungkäfer. Sie sind im körperlichen Zustande des Überwinterns, haben den Darm entleert,

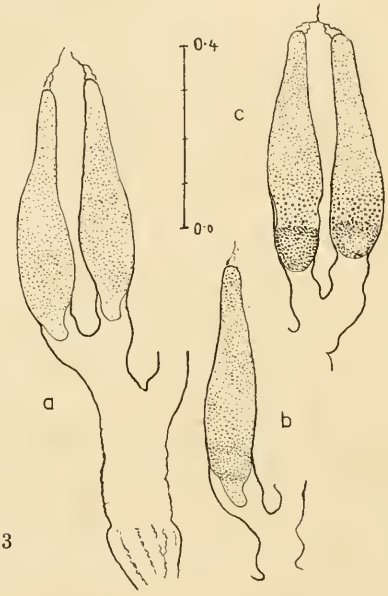

Abb.: 13

Abb. 13: *Xylocleptes bispinus* Duft. Entfaltung der Ovarien im Geburtsjahre bis zur vorwinterlichen Endstufe. a) Strohgelber Jungkäfer, 25. VII. b) Die Bildungsstelle des ersten Eifollikels grenzt sich ab, 14. IX. c) Stand bei Eintritt der Kälteinaktivität, 17. X. (1963). Der Germarium-Lappen vielfach abgestoßen.

bloß 1 ♀ trägt im Proctodaeum geringe Reste einer gelbbraunen Flüssigkeit. Der Darm hat Ruhestellung; im Vergleich zum fressenden Tier, wo er am Ventriculus 440—560 μ breit ist, mißt er nur 300—350 μ. Sein Inhalt ist eine farblose klare Flüssigkeit.

Der Entfaltungszustand der Ovarien, abgebildet in Abb. 13c, zeigt, berücksichtigt man Abb. 13a, keinen wesentlichen Fortschritt gegenüber dem Befunde vom 14. IX. (Abb. 13b). Der Fettkörper beider Geschlechter ist reichst mit Fettröpfchen beladen. — Mit 1 Ausnahme waren alle Weibchen unbegattet.

Der Besatz der Zweige ist offensichtlich geringer geworden;

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die vielen Fluglöcher bezeugen ebenfalls den Abzug von Käfern. Durchgezählt, besteht der Besatz:

		Chalcidoidea	*Diptera*-Larve	*Malthidini*-*Larven*	Trieblänge
Cl. vitalba:	5 ♂♂, 10 ♀♀;	— , 2 ♀♀	1	1	45 cm
Cl. vitalba:	5 ♂♂, 12 ♀♀;	— —	2	—	73 cm
Cl. apiifolia:	24 ♂♂, 26 ♀♀;	— —	—	—	120 cm
Cl. spooneri:	4 ♂♂, 10 ♀♀;	4 ♂♂, 4 ♀♀	6	1 Thrips	60 cm
Cl. virginiana:	1 ♂ , 2 ♀♀;	2 ♂♂, 3 ♀♀	—	1	103 cm

Alle diese Zweige waren dünn, zwischen 7,5 und 10 mm Durchmesser. Für sie darf gesagt werden, daß die „fehlenden" Käfer jedenfalls an noch nicht bekannte Überwinterungsorte gegangen sein müssen.

Die Sachlage ist aber noch komplizierter. In Zweigen von mehr als 1,0—1,2 cm Holzdurchmesser — einer nur grob festzulegenden Grenze — sitzen Überwinterer außen in der Brutfläche, aber ebensoviel, ja noch mehr haben die Markhöhle aufgesucht und stecken hier in dichter Reihe, Käfer hinter Käfer gedrängt. In den Zweigknoten stehen ihnen 3 Markhöhlen zur Verfügung. Darin und in abzweigenden Bohrungen zählte ich 5 bis 7 Exemplare. Hierfür zwei Beispiele:

	oberflächlich im Brutfraß	im Zweigmark
Cl. vitalba	5 ♂♂, 10 ♀♀;	12 ♂♂, 24 ♀♀
Cl. vitalba	12 ♂♂, 26 ♀♀;	23 ♂♂, 16 ♀♀, sie auf einer Strecke von 22 cm.

In stark zerstörten, locker gewordenen Rinden, z. B. der eines Zweiges von 1,2 cm Holzdurchmesser, bleiben noch weniger Käfer zurück. Unter der Rinde 3 ♂♂ und 9 ♀♀, im Mark 6 ♂♂ und 21 ♀♀ (Zweiglänge 69 cm).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß ein guter Teil der Jungkäfer im Brutfraß oder seinen tieferen Schichten den Winter verbringt, aber eine nicht geringe Menge außerhalb einwintert. Halb gezwungen verschwinden Käfer aus sich stellenweise lösenden Rinden, unbekannt wohin.

Ein Teil des Jungtierbesatzes mancher Zweige gelangt unfreiwillig ins Freie und zu Boden. Ein Beispiel bot ein 2 m langer Zweig von 1 cm Holzdurchmesser, dessen Rinde ohne fremdes Zutun vor dem Frostbeginn aufzureißen und sich zu lösen begann. Als der Frost dauernd einsetzte, war ein Viertel der Fläche locker und hohl geworden und entsprechend entvölkert.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Schicksal der auf den laubbedeckten Boden gelangten Käfer ist unbekannt. Schnee fiel erst später, wobei die Rindenlösung fortschritt. Auf den Schnee gefallene Käfer gehen zugrunde, wie ein Tastversuch zeigte. Die im Holze steckenden Käfer bleiben davon unberührt.

Untere T-Aktivitätsgrenze

Nun erschien notwendig, nach der unteren T-Aktivitätsgrenze der Einwinterungsphase zu fragen, wenn bereits immobil gewordene Käfer durch geeignet höhere Temperaturen wieder aufwachen, was auch im Freiland gelegentlich geschehen kann. Leider fehlen bisher die T-Werte für den Brut- und den sommerlichen Jungkäfer.

Es wurden darum am 26. November (1963) um 16.00 Uhr im Zimmer Käfer ihren Zweigen entnommen. In ein Gläschen zu frischen Zweigen gebracht, liefen sie nach 15 Minuten lebhaft herum. Sie kamen aus + 6° C. im Freien in 23° C. im Zimmer. Etwa die Hälfte schien in den Bewegungen merklich verlangsamt.

In der Erwartung, die Käfer würden raschest einbohren, hatte ich, um den Eintritt zu erleichtern, die Zweige mehrfach schräg so eingeschnitten, daß diese Rindendreiecke wie kleine Dächer abstanden.

Die Käfer bohrten n i c h t sogleich ein. Um 19.00 Uhr lief ein Teil der Tiere noch herum; 34 der 60 gezwingerten waren zwischen die Zweige verkrochen, geschlossen hintereinander gereiht, 16 saßen unbeweglich im Freien an die Rinde geklammert. Bei so hoher Temperatur war das eine überraschende Reaktion. — Um 22.00 Uhr, T = 19,0° C., bestanden die Gruppen in ihrer früheren Ordnung. Nur 4—5 Exemplare laufen.

27. November: Am Morgen, um 8.00 Uhr, T = 21,0° C., laufen etwa 14 Käfer; frei sitzend, mehrere an ihrem gestrigen Platz, wurden 12 Exemplare gezählt. Mittags erstmals (T = 20,0° C.) wird Bohrmehl sichtbar. — Um 20.00 Uhr, T = 19,0° C., laufen 10—12 Exemplare im Freien, 10 Exemplare sitzen ruhig auf der Rinde.

28. November: Ähnlich ist an diesem Tage die Lage. Um 16.00 Uhr, T = 18,5° C., also 48 Stunden nach Beginn des Tastversuches und bei ständig hoher Temperatur (sie war nie unter 16° C. gesunken), werden die Zweige herausgenommen.

Nur 15 Exemplare haben sich eingebohrt. Unbeweglich im Freien sitzen 3, unter den Dächlein, dicht gedrängt und ruhig 18 Exemplare, ohne genagt zu haben. 4 Exemplare sind tot.

Einige beim Herausnehmen auf den Tisch gefallene Exemplare bleiben bis zu 12 Minuten sitzen; erst durch andere laufende zufällig angestoßen, laufen auch sie, manche sehr rasch wieder sitzen bleibend.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Käfer werden jetzt nach gleichartigen Gruppen, stillsitzenden, freilaufenden, verkrochenen separiert, in Gläschen zu frischen Zweigen gebracht, deren Boden mit feuchtem Papier ausgestopft ist.

Bei der Untersuchung am 2. Dezember sind von den schon am 27. November einbohrenden Käfern 2♂♂ und 6♀♀ im Befeuchtungspapier verkrochen, ihr Darm ist leer, 1♂ und 1♀ liegen mit leerem Darm tot am Boden. 6 Bohrungen von 1—2 Käferlänge sind verlassen, d. h. es herrschte noch einige Unruhe. Die eingebohrten Käfer zeigen folgenden Zustand: 4♂♂ und 2♀♀ haben leeren Darm, 1♀ hat den Mitteldarm gefüllt mit wenig dichtem Spänchenbrei, 2♀♀ führen winzigste Mengen von Splitterchen, die aber schon genügten, den Chymus gelb zu färben. ♂♂: 4 Exemplare haben, obwohl in 1-käferlangen Gängen befindlich, den Darm leer. Mit »leer« ist immer gemeint keine Nahrungsteilchen, wenn auch mit Mitteldarmflüssigkeit. 8 Exemplare enthalten Spänchen in wechselnder Menge, 3 Exemplare als darmfüllenden lockeren Brei.

Die unter den Rindendächern schutzsuchend verborgenen Tiere haben, zu Zweigen mit der Länge nach herausgeschnittenen Furchen gesetzt, sich ebenfalls eingebohrt. 2♀♀ saßen in einer dieser Furchen, eines im Freien, alle mit leerem Darm. Gängen von 1,5—2 Käferlängen entnommen, hatten 2♂♂ und 1♀ leeren Darm. 3♂♂ und 2♀♀ hatten Nahrung in einer einen lockeren Brei ergebenden Menge aufgenommen.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die aus der Überwinterung erweckten Käfer, trotz der hohen Temperatur in der sie gehalten wurden, im Tastversuche ganz verschieden (eher wie auf eine schwere Störung?) reagiert hatten. Zum mindesten in der ihnen gegebenen Zeit hatte nur ein Teil dem frisch-sekundären Substrat Nahrung entnommen. Andere reagierten so, daß sie, zu Ruhen bereit, erst verzichteten einzubohren und nur Unterschlupf suchten. So hat der Tastversuch zu keiner wirklichen Einsicht geführt.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen des Tastversuches wurde so angestrebt, daß ein hinreichend langes Stück des am 26. XI. eingetragenen Zweiges im Zimmer neben den Zwingergläschen aufbewahrt wurde. Die enthaltenen Käfer haben alle Wärmeschwankungen mitgemacht. Der Besatz, 43♂♂ und 40♀♀, wurde gleichfalls seziert, mit dem Ergebnis, daß alle nicht gefressen und Körperflüssigkeit verloren hatten, weshalb die Mitteldarmbreite noch unter das früher angegebene Maß gesunken war. Einige besaßen in ihm bereits kleine Luftblasen. Dieser Befund galt übereinstimmend für die Käfer im Rindenfraß, wie für die tief im Holz oder im Markkanal steckenden.

Vier Wochen vorher war ein gut besetzter Zweig, zwar im Freien, aber unter dem Dach einer Veranda aufbewahrt worden, wo er weder Regen noch Tau ausgesetzt war. Ein Stück von

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ihm lag ebensolange im Zimmer. Beiden entnommene 40 + 40 Exemplare hatten kein Futter aufgenommen. Ihr Mitteldarm hatte fast seine ganze Flüssigkeit verloren und enthielt eine große Luftblase zur Einregulierung des optimalen Körpertonus. Bei anderen Borkenkäferarten konnte ich direkt verfolgen, wie die Luft geschluckt wird.

Am 16. Jänner (1964), kurz vor Ende einer ununterbrochenen Frostperiode, die die vor- und nachwinterlichen Zeitabschnitte trennte, brachte das Durchsezieren einer frisch aus dem Freilande geholten Menge von Käfern lehrreiche Einblicke. Die Käfer hatten, wie es gar nicht anders sein konnte, den Entfaltungsstand der Vorwinterzeit.

Keines der Weibchen, siehe Abb. 14a, war über einen frühen Stand hinausgediehen. 2 Exempl. sind begattet. Die Vesicula seminalis der nicht kopulierten ist durch eine farblose Flüssigkeit zu voller Größe aufgetrieben, bloß 2 der untersuchten 30, enthalten darin kaum die Hälfte der möglichen Menge.

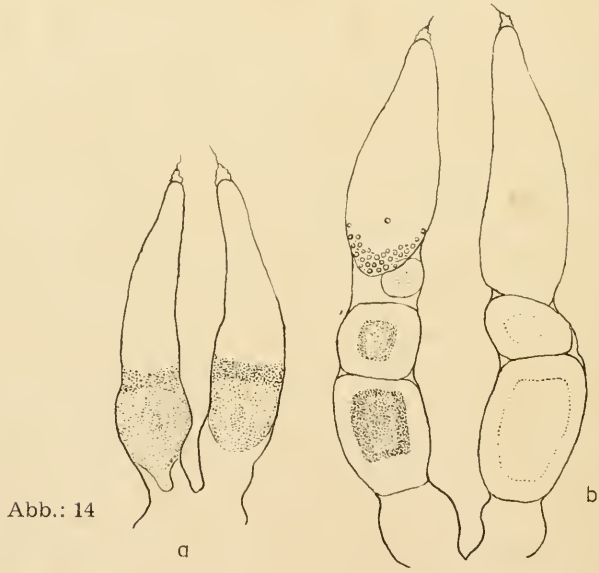

Abb. 14: *Xylocleptes bispinus* Duft. Ovarien im früh-nachwinterlichen Stande. a) Anlage des ersten Eifollikels wird erkennbar, Germarium-Lappen vereinzelt erhalten. b) Ovariole mit herangewachsenem Vitellarium. Zwischen 16. I. und 16. II. (1964) im Zimmer getrieben.

Der Befund an den Männchen zeigt sie alle noch nicht kopulationsreif. Das geht auch aus Organdimensionen hervor: Die Mesadenien haben etwas mehr als die Hälfte des Durchmessers der Reife.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Rund zwei Drittel der sezierten Tiere, Männchen wie Weibchen, haben meist größere Mengen von Luft im Sacculus proventriculi und im Mitteldarm („Magen"). Das Rectum aller enthält mäßige bis größere Mengen malpighischer Exkrete. Solche werden ja noch in den ersten Stufen der Kältelähmung ausgeschieden.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß trotz monatelangem Reifungsfraß keines der Jungtiere im Geburtsjahre ausreift, und daß die Einwinterung nicht nur als Kälte-Inaktivität eintritt, sondern mit starker physiologischer Umstimmung einhergeht.

Fluglöcher

Bei manchen Gelegenheiten mag man daran denken, die Zahl der Fluglöcher ohne weitere Nachschau statistisch beweisend zu verwenden. Wie trügerisch ein Schluß aus der Zahl der Fluglöcher auf Besatz oder Geleertheit des Brutstoffes sein kann, beweisen Zählungen, angestellt in der 1. Dezemberwoche (1963):

Zweiglänge in cm	Flug-löcher	Jungkäfer unter d. Rinde ♂♂	♀♀	im Holz ♂♂	♀♀	
30	39	—	1	—	—	
28	44	—	3	—	—	
30	40	2	5	1	1	
30	48	13	29	37	56	(Zweig v. 26. XI.)
24	26	15	11	7	9	

Auf rein gedanklichem Wege ist das nicht aufklärbar.

Massenbewegung

Welche Umweltfaktoren den in den alten Waldrebenbüschen im Ablauf der Jahre kaum schwankenden Besatz regulieren ist unbekannt.

Dagegen war ein klimatisch bedingtes Hochschnellen der Population 1956 geschehen, verursacht durch eine geschlossene harte winterliche Frostperiode, der *Clematis* in ihren oberirdischen Teilen erlag, beobachtet in Bruchsal und Neuwied. Es waren 679 Froststunden im März 1956, für Bruchsal ermittelt aus den Aufzeichnungen des Staatl. Wetteramtes in Karlsruhe. Ein entscheidender großklimatischer Unterschied zwischen Karlsruhe und Bruchsal ist nicht anzunehmen, und die damalige

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Groß-Wetterlage weithin bezog auch die andere Beobachtungsstelle mit ein (Wichmann, Z. angew. Entom., 40, 1957, S. 98). Die Folgen des überreichen Nahrungsangebotes waren aber schon im nächsten Jahre, nach der neuen Begrünung vom Stock her, nicht mehr spürbar.

Bruten in sehr dicken Bruthölzern

Wenn von sehr dicken Bruthölzern des Waldrebenborkenkäfers gesprochen wird, bedarf dies einer Erläuterung.

Der dickste je von mir gesehene *Clematis vitalba*-Stamm hatte rund 8 cm Holzdurchmesser (Maunitz in Krain, 1909). Bei uns fallen schon Stämme von z. B. 2,5 cm Holzdurchmesser auf, denn samt Rinde imponieren sie (etwa 10 Jahre alt) als 7,0 cm dick. Bei 1,5 cm übersteigenden Durchmessern wird der Besatz immer schütterer, unbekannt warum, doch scheint die Selbstvernichtung geringer zu werden.

Bei dem als Beispiel herangezogenen Stamm von 2,5 cm Holzdurchmesser waren die Regeln des anatomischen Rindenbaues in großzügiger Art erhalten. 67 Arkaden bestanden mit Maßen von 0,8 mm Breite zu 0,7 mm Höhe oder 1,1 mm Breite bei 1,0 mm Höhe. Zwischen den Knoten von 17 bis 20 cm Abstand reihten sich schnurgerade die Siebteilwülste zu einer schlicht-langsträhnigen Schicht, wie das Fig. 6 auf Taf. I zeigt.

Aber die Bruten in diesem tot und ausgetrocknet vorgefundenen Stamm konnten ohne direkt beobachtete Bauvorgänge nicht mit erwünschter Sicherheit analysiert werden, weshalb ein Versuch mit entsprechendem Brutstoff unternommen werden soll.

Bruten in pathologisch veränderten Rinden

Bruten des *Xylocl. bispinus* in einer *Clematis koreana* Kom. (Nymphenburg, 1963) lagen z. T. in einem sonderbar abgewandelten Substrat.

Der betreffende, vor seiner Verzweigung mehr als 4 m lange, an der Basis (Holz) 13 mm dicke Stamm war 1962 von einem wurzeltötenden Pilz (wohl Hallimasch) im unterirdischen Abschnitte tödlich infiziert worden. Beim Aufscheinen des Sachverhaltes, war der Vorgang nicht mehr rekonstruierbar.

Jedenfalls aber hatte der Käfer in einem Massenangriff 1963 das Gezweige besetzt und seine Brut erfolgreich zu Ende geführt. In diesen Stockwerken verliefen die Arkadenwülste schlicht und gerade.

Bei der Öffnung der unteren Rinden staken die Muttergänge unter einer holzartig festen und zähen Schicht fremdartigen Aussehens. Keiner der Muttergänge hatte eine richtige Form,

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sie erweckten den Eindruck, unter schweren störenden Einflüssen entstanden zu sein (Abb. 15). Ein Larvenfraß schien zu fehlen. Erst bei der sehr kritischen Prüfung wurden über die ganze

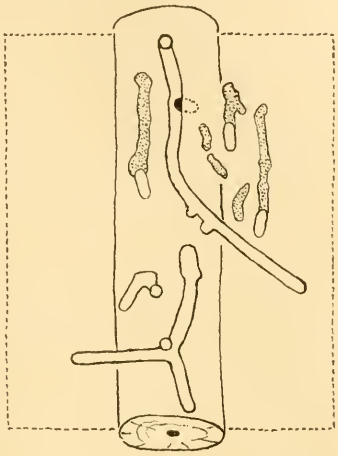

Abb.: 15

Abb. 15: *Xylocleptes bispinus* Duft. Gehemmter Brutgangbau unter abnormen netzförmigen Arkaden. Erst die Endstücke der Larvengänge und die Puppenwiegen durchschneiden breit die Gewebsrücken.

Fläche zerstreut Kotkrümelchen gesehen und krümelerfüllte Längsgänge ungewisser Natur nach den enthaltenen Kopfkapseln als Larvengänge identifiziert. Wenige tote Jungkäfer, 4 Stück bei 26 Brutanlagen, lagen in Ansätzen zu Jungkäferfraß, ausgekommen war keiner.

Unverkennbar stand das Nichtdurchkommen der Brut in diesem sinnes- und ernährungsphysiologisch gewiß tauglich gewesenen Substrat mit auffallenden anatomischen Bauabweichungen der Rinde in Zusammenhang.

Wie erwähnt, befand sich unter der Totborke eine holzige, netzartig verflochtene Gewebsschicht. Ihre pathologische Natur stand außer Zweifel. Der Verdacht, es könnten unbekannte Altersverhältnisse verwirklicht sein, war rasch beseitigt. Auch in alten Stämmen läuft die Arkadenstruktur schlicht durch (Taf. I, Fig. 6).

Diese Schicht konnte mühelos als Ganzes herausgelöst, aufgerollt und gepreßt werden (Taf. II, Fig. 7). Beim den Zusammenhang wahrenden Bloßpräparieren, ausgehend vom Stammquerschnitt, war sie als der in seiner Struktur veränderte Faser-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sklereïden- und Arkadenrücken-Verband erkennbar. Sein Gegenbild bestand im Bau des Holzkörpers.

Gewebsgeflechte zwar offenerer, doch gleicher Beschaffenheit, bestehen an den Überbrückungsstellen der Stammknoten, gleichfalls mit dazustimmendem Holzrelief, daselbst als örtliche funktionelle Konfiguration.

Sehr bescheidene Ansätze als Regulationsgebilde entstehen ober- und unterhalb von Wunden, wie solchen von Hagelschlag.

Als ich präparativ den in der Borke gut erhalten bleibenden Fasersklereïden-Schichten älteren Datums nachging, stellte sich heraus, daß solche Geflechte schon 1960 aufgetreten waren. Die Annahme, sie könnten vom Pilzangriffe ausgelöst worden sein, mußte fallen.

Diese eigenartige anatomische Verbildung hat klar gezeigt, wie empfindlich abhängig *Xylocleptes bispinus* von der Normalstruktur der Rinde seiner Brutpflanze ist und wie er bereits relativ kleinen Abweichungen erliegt.

Folgen langen Trocknis-Hungerns

Ob die hier zu schildernden Folgen als Resultat eines Zwangsverhaltens im Freilande eintreten können, ist offen. Beobachtet wurden sie dort noch nicht. In gezwingertem oder sonstwie in geschlossene Räume verbrachtem Brutholz können sie regelmäßig sich einstellen, begünstigt vor allem durch andauernde, die Aktivitätsschwelle nicht ganz erreichende Temperaturgrade.

Das bearbeitete Material wurde einem am 16. Januar eingetragenen, am 17. Februar (1964) untersuchten Zweig von 1,4 m Länge entnommen. Es war in einem schwach geheizten Zimmer aufbewahrt worden.

Ein unbekannter Teil der Jungkäfer hatte die Zweige verlassen. Der restliche Besatz bestand am Untersuchungstage in 143 Käfern und zwar ♂♂: 54, 37,1 v. H.; ♀♀: 89, 62,2 v. H.

Es waren:

♂♂:	lebend	12, 8,3 v. H.	♀♀:	lebend	7, 4,8 v. H.
	tot	42, 29,3 v. H.		tot	82, 57,3 v. H.

Unter den bestandenen Verhältnissen hatten demnach bedeutend mehr Weibchen die Trocknis ertragen, waren aber in größerer Menge erlegen:

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	überlebend	22,2 v. H.		überlebend	7,8 v. H.
♂♂:			♀♀:		
	gestorben	77,7 v. H.		gestorben	92,1 v. H.

In der körperlichen Verfassung kam an verschiedenen Geweben und Organen, soweit am ungefärbten Präparat sichtbar, das lange Darben zum Ausdruck.

Zu Beginn dieser Zeit wird mehr und mehr Luft geschluckt, sie erfüllt den ganzen Mitteldarm. Der Verbrauch an Reserven, sichtbar am sich leerenden Fettkörper, nimmt zu. Der Abbau ist am eindrucksvollsten an den weiblichen Genitalorganen, am Vitellarium und dem Germarium. Die Ausbildung der Eifollikel stockt. Ob alle Prozesse, Eiweiß- und Fettresorption, in bestimmter gegenseitiger Ordnung vorsichgehen und ob dies bei Vitellarien mit frühen Follikeln anders als bei vorgeschritteneren geschieht, ist unbeobachtet.

Nun zu den Vorgängen: Der Germarium-Lappen nimmt an Größe bedeutend zu. Breit dreieckig oder als lange Zunge mit zarter Membrana propria — der des Germariums — kann er weit in die Eikelche vorgreifen. Neben seinem wasserklaren Inhalt sind nur wenige Körnchen enthalten. Endlich platzt er an der Spitze und entleert sich. Die feine, normal den Follikel abgrenzende Membran brauchte noch gar nicht ausgebildet worden sein, oder sie reißt und ein resorptiver Abbau erfaßt rückgreifend den Rand potentiellen Follikelgewebes. In den vorgeschritteneren Follikeln werden die Dotterkörnchen und Fettröpfchen resorbiert, was sie relativ durchscheinender macht. Die Chorionzellen treten damit deutlich hervor. Währenddem löst sich der Körper des Germariums von seiner peritonealen Hülle ab, den Zwischenraum nimmt farblose Flüssigkeit ein. Gleichzeitig verödet der Zellkomplex in der Germarium-Spitze, wo dann als letztes von mir gesehenes Stadium am ungefärbten Präparat nicht definierbare netzartige Strukturen entstehen.

Soviel ich erkennen konnte, sind beim Männchen die Abbaufolgen geringer, vielleicht weil seine generative Leistung kurzzeitig und begrenzt ist. Sie besteht in Darmfüllung mit Luft und Reservenverlust. Jedenfalls fand ich den Hoden mit beim Reißen herausgetretenen lebhaft sich bewegenden Spermien.

Ob und bis zu welchem Grade ein vorgeschrittener Abbau wieder aufgeholt werden kann, blieb unversucht.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Anthropogene Begünstigung

In manchen Gegenden Niederösterreichs wird Laubholzreisig (von Schlägen oder Feldhecken-Bereinigungen) zu Reisigrollen (Bürdeln) aufgearbeitet und mit Waldreben gebunden. In diesen Natur-Stricken brütet unser Borkenkäfer. Er hat nicht selten Gelegenheit, ungestört auszufliegen. Auch diese Populationswelle verebbt unmerkbar. Das Brutstoffangebot kann gar nicht so gering sein. Ich habe einmal aus mehreren Bürdelhaufen einen herausgegriffen und die Länge der in ihm enthaltenen „Stricke" gemessen: 21 m!

Schaden

Merkwürdigerweise wurde noch nie über einen gewiß denkbaren Schaden des Käfers an Zierpflanzungen berichtet, sei es, weil das Objekt als zu nebensächlich angesehen, oder weil die Ursache nicht erkannt wurde. — Mein einziger Fall: Ein rund 20 qm einer Mauer bedeckendes *Cl. jackmani*-Spalier, durch winterliche Kaltluftstauung geschädigt, wurde besetzt und vernichtet, trieb aber vom Grunde her wieder aus.

Verkrüppelungen

a) Mehrmals fand ich im Fraße eine mir auch von anderen Ipidenarten bekannte Verkrüppelung der Flügeldecken. Sie besteht darin, daß die Decken um einen auf der Naht gelegenen Drehpunkt hinten symmetrisch auseinanderknicken, wobei schräg über ihre Wölbung, zum Pleuralrande hin, sich Stauchungsfalten bilden. Die Basis bleibt samt ihrem komplizierten Verschluß- und Sperrapparat regelrecht geformt. Weil die Dekken klaffen (weshalb das Abdomen freiliegt), können die Flügel nicht zur funktionellen Ordnung gestreckt, geglättet und gefaltet werden, die Käfer bleiben flugunfähig.

Der Eintritt der Verkrüppelung liegt im Entfaltungsgange des Insekts genau fest: In der kurzen Zeit, wenn nach der Häutung zur Imago die noch weichen Decken ihre endgültige Formung und Zusammenfügung erfahren. — Die Verkrüppelung

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

entsteht dadurch, daß gelegentlich Jungkäfer, Puppen enthaltende Puppenwiegen von hinten her aufnagen und den Raum einengendes Bohrmehl hineinschieben. Bei ihrer Streckung weichen die Decken dann seitlich aus. Die Verursachung liegt somit im Bereiche des autökologischen Geschehens.

b) Eine anders aussehende Verkrüppelung zeigt sich in einer groben Runzelung der Deckenflächen, die die Punkte einander näher gerückt erscheinen läßt. In der vorderen Deckenhälfte scheint die Reihenbeborstung zu fehlen, ist hinten aber wohlausgebildet da. Bei der genauen Betrachtung kommt heraus: Knapp vor dem Absturz bestehen normal „geglättete" Flächen. Wo die Borsten zu fehlen scheinen, liegen sie nur dicht, in ihrer Gestalt nicht recht gestrafft, der Oberfläche an. Beidseits sind die Decken breit eingebuchtet, sie sind aber im Absturze geschlossen. Im ersten Fünftel zieht diagonal eine nach innen ausweichende Falte nach außen. — Die Ursache ist dieselbe wie bei der zuvor beschriebenen Verkrüppelung: Raumbehinderung und im Gegendruck der Höhlungswand anders ausweichende, wellige Entfaltung der Decken, ihre Einknickung und bei dicht an die Raumwand gepreßter Körperoberfläche erhärtende Borsten.

c) Nur einmal bei dieser Art beobachtet habe ich eine das Tier flugunfähig machende Verkrüppelung, bei welcher fahlgelb gefärbte tote Flecken des Deckenpanzers über die ganze Fläche zerstreut sind. Die nicht hinreichend geklärte Verursachung liegt in einem bestimmten zu starken Besonnungsgrad der schlüpfreifen Puppe in ihrer Wiege.

Ein undefinierter Pilz der Waldrebe

In vielen alten *Clematis*-Hecken sind ohne ersichtliche Ursache abgestorbene Stämmchen ohne Käferbesatz enthalten. Im Herbst hat in ihnen der Abbau der leichter angreifbaren Gewebsteile des Phloëms seine erste Phase abgeschlossen. Die Holzoberfläche ist schmutzig verfärbt und mit Zersetzungsresten bedeckt. Im Querschnitt zeigen oftmals Stämmchen die Außenschicht des Holzes dunkel verfärbt, mit den Markstrahlen nach innen folgenden Zacken, was sternförmige Figuren ergibt. Wo die Rinde sich peripherisch gelöst hat, können freistehende kugelige Perithezien von 0,9 mm Durchmesser auftreten.

In meinen ursprünglichen Vorstellungen ging ich von der Annahme aus, einen saprobischen Pilz, vielleicht gar nicht der Waldrebe allein zugehörig, am Werke zu sehen. Wenn der Käferbesatz fehlte, mochte dies auf zu spätes Absterben des Stämmchens zurückgehen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schwärzungen von gleicher Querschnittsverteilung enthält häufig das Holz vorgeschritteneren *X. bispinus*-Besatzes. Offensichtlich wird es vom Käfer mitgefressen, so daß man von einem das Substrat durchsetzenden Unkrautpilz sprechen kann. Ob er, da die Berührung sicher ist, vom Käfer auch an sein Substrat herangetragen wird?

In der Folge kam heraus, daß sehr häufig vollkommen gesunde Stämmchen, z. B. von 1,2 cm Holzdurchmesser, von einer Stelle aus nach oben und unten ausgreifend, als erstes auffallend, Holzschwärzungen bekommen, unverkennbar als eine Infektion. Die Infektion dringt im vorjährigen Holze ringförmig oder zwischen den Tracheengruppen vor. Manchmal erscheinen die Markstrahlen ausgespart, manchmal sind gerade sie die zuerst ergriffenen Gewebsteile (Taf. II, Fig. 4). Welches die richtige Ordnung ist, weiß ich noch nicht. An anderen Stellen solcher über 1 m langen Verfärbungsbahnen kann ein Querschnittsektor unberührt bleiben, die Bildungsprozesse des noch unfertigen Jahresringes gehen weiter (Taf. II, Fig 5). Dagegen kann im anderen Teil, vom vorjährigen Holze bis hinaus zur Totrinde, alles Gewebe getötet und intensiv schwarz sein. Blätter an solchen Zweigen zeigten am 1. August (1963) keinen Verfall. Eine ältere zentrale Infektion, vom Marke ausgegangen, und eine spätere periphere zeigt die Taf. II, Fig. 4.

Im September wachsen, in gedrängten Reihen angeordnet, schlitzartig die Rinde aufreißend, schwarze Fruchtkörper hervor.

Es liegt nahe, an den Waldrebenpilz *Ascochyta clematidina* (Thüm.) Gloyer *(Sphaeropsidales)* zu denken.

Festzustellen bleibt, ob die kugeligen freien Perithezien mit den reihigen zum gleichen Pilze gehören, der anscheinend parasitisch und saprophytisch auftritt.

Die gereihten Fruchtkörper fand ich in Lienz, Tölz, Bichl, München-Nymphenburg, Schleißheim und Neuwied. Träger: *Clemat. vitalba* L., *paniculata* Thun. und *apiifolia* DC.

In alle diese Teile bohrten reifende Jungkäfer ein. Es fanden sich zu einer einheitlich schwarzen Masse verwandelte Holz- und Rindenstellen, wo dicht an dicht 6, 9, 14 Käfer am Fraße waren. Wie die Gewebe an ihrem anatomischen Orte, so schwarz war auch der Darminhalt der hier versammelten Käfer.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr.

Im Herbst beginnen aus toten vorjährigen oder älteren Zweigen, auch bebrütet gewesenen, und ebenso heurigen Brutträgern, die blaßroten Konidienträger hervorzuwachsen. Der zu den *Hypocreaceae* gehörende Pilz ist bekannt als allgemeiner Saprophyt im dünnen Gezweige von Laubhölzern.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich sah ihn oft aus der Waldrebenrinde über noch fressenden Käfern erscheinen. An solchen Stellen muß sein Mycel im Gewebe enthalten sein, das die restliche Nahrung bietet und die letzte Tauglichkeitsstufe für den Käfer hat. Fruchtkörper der *Nectria* wachsen gelegentlich unter der vom Käfer ausgehöhlten, noch geschlossenen Rindendecke heran. Sie können, wie einmal verfolgt, vom Käfer überlaufen werden, wobei nicht ausbleiben dürfte, daß er sich mit Sporen belädt und gelegentlich sogar eine saprophytische Infektion begründet.

D. Dependenten

Die tatsächlichen Kenntnisse der engeren biotischen Umweltkräfte des *Clematis*-Borkenkäfers sind bescheiden und keineswegs so sicher, als es den Anschein hat. In der bisherigen Literatur werden 4 Tierarten genannt, welche in den folgenden Ausführungen mit * bezeichnet sind.

* *Laemophloeus clematidis* Er. 1845 *(Coleopt., Cucujidae),* gebunden an *Xylocleptes bispinus,* seinem Wirt sowie Raum und vorverarbeitete Nahrung schaffenden Insekt lebt ebenso auf *Clematis* beschränkt, beider primärer Nahrungsquelle. Welche Duftwerte bei seiner Brutsuche dann die eigentlich leitenden sind, die von der Pflanze kommenden oder die vom Käfer, mag als wenig Aufschluß gebend erscheinen, weil doch Wirt wie Einmieter demselben Brutsubstrat zustreben. Dennoch liegt eine echte Frage vor, sollten die die Genitalmündungen besetzenden Hautdrüsen des Borkenkäfers Duftorgane sein und ihm eine spezifische Duftsphäre schaffen.

Imago und Larve werden für Räuber gehalten. Meine zu verschiedenen Zeitpunkten der Entwicklung vorgenommenen Untersuchungen des Darminhaltes beider rechtfertigen dies nicht. Stets war Gewebsdetritus der Pflanze zu sehen und in winziger Beimischung Pilzfäden und Conidien. Aus meinen sonstigen Erfahrungen muß ich den Vorbehalt machen, daß so mancher Mitbewohner eines Borkenkäferganges bei Gelegenheit sich an einem Ei, um ein beliebiges Beispiel zu nennen, vergreift, ohne deshalb mehr als ein Gelegenheitsräuber mit ganz anderer Nahrungsbasis zu sein. Mir erscheint in vielen Fällen selbst diese einschränkende Klassifizierung nicht den Tatsachen entspre-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

chend. Sollten einmal, was nicht unwahrscheinlich ist, Imago oder Larve des *L. clematidis* an *X. bispinus*-Larven fressend gefunden werden, muß zunächst an ein Verwerten von Überresten aus der Adelphophagie gedacht werden und nicht an Raub.

Über die mögliche Herkunft der pilzlichen Anteile des Darminhaltes, mechanisch mitaufgenommen, kann nichts verläßlich gesagt werden. Man wird wohl zuerst an den holzschwärzenden Pilz denken und die Perithezien vermutungsweise zu ihm stellen, aber Zwischenfruchtformen, vielleicht auch zu ihm gehörig, sind bisher nicht aufgefallen. Eine nahe Berührung ist in Gängen auf geschwärzten Partien sicher, wo überdies der Borkenkäfer infiziertes Holz mitfrißt. Ebenso denkbar ist die Einschleppung banaler niederer Pilze durch ihn.

Die Verpuppung setzt allgemein (z. B. Ingolstadt, 1963) Anfang August ein. Für sie wird ein Stück Larvenfraß ausgeräumt, womit nun eine genau der Stämmchenanatomie folgende „Fraßfurche" freiliegt. Das schafft eine selbst die gestreckte Präpupa an Länge weit übertreffende Höhle, die mit z. T. gespinnstartig, in der Hauptsache zu einer geschlossenen weißen Schicht verschmolzenem Sekret ausgekleidet wird.

Maße (mm): Präpupa 3,2, Pupa 3,0, Imago 2,9, Puppenwiege 5,4 lang, 1,9 breit.

Im Vergleich zum Wirt ist *Laemophloeus* im Ablauf der Hauptstadien um 3—4 Wochen später, ihm aber parallel, denn die kurze präimaginale Entwicklung und die den Winter einschließende lange Jungimagozeit hat auch er.

Nicht in das gängige Bild von einem *Xylocleptes-Clematis*-Tier paßt eine Angabe von Athos Goidanich, wonach Käfer und Larven des *L. clematidis* im Raume von Fiume als Räuber bei *Scolytus rugulosus* Ratzeb. gelebt haben. (Boll. Istit. Entom. Bologna, XI, 1940, S. 156).

Nach O. Rapp (Käfer Thüringens, 1934, S. 198) wurde in Thüringen * *Rhinosimus planirostris* F. *(Coleopt., Pythidae) aus Clematis* mit *Xylocleptes* gezogen; daraus erhielt ich ihn im Jahre 1963 aus Lienzer Material. Die Stellung des Käfers zu den Borkenkäfern, aus deren engstem Umkreis er gemeldet wird, bleibt fraglich.

* *Trigonoderus gravenhorstii* Ratzeb. 1852 *(Hymenopt., Chalcidoidea)*, nach Domenichini 1953 ein *Platynocheilus*, wurde von Nördlinger wohl in Hohenheim aus *Clematis vitalba* mit *Xylocleptes*-Besatz gezogen. Er wurde als Parasit des Borkenkäfers registriert und seither in der

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Literatur als solcher geführt. Tatsächlich schlüpfte er aus einem Mischbesatz der Waldrebe. Diesen bemerkenswerten Nachweis danken wir Ing. Svat. Novitzky-Wien, der als seine Wirte im Wiener Raume 3 *Agromyza*-Arten feststellte. Mitgeteilt von Bouček (1958).

Erst 1960 wurde **Heterospilus ater (Hymenopt., Braconidae)* von M. Fischer beschrieben. Fundnachweise im östlichen Niederösterreich: Wien, Schwechat, Kaltenleutgeben; im Burgenland: Spitzzicken. Ich bekam ihn aus Zuchten von Lenggries, Oberbayern 1962 und 1963 aus Ingolstadt, München, Grünwald und Lienz, Osttirol.

Spinnen: Als Beute, gefressen oder eingesponnen im Netz einer nicht determinierten Theridiide, sowie als nichtbeachteter, schließlich dem Netze entkommener Auffang im Netz von *Lyniphia* spec. Ob Körperteile von *Xylocleptes bispinus* (Decken, Beine) neben der Blattrolle einer *Clubiona* Überreste von ihrem Raub waren, blieb ungewiß.

Nematodes: Ich konnte bisher nie Nematoden finden, weder am Körper des Käfers noch in seinem Fraße. Das darf so verstanden sein, daß das regelmäßig dünne Brutsubstrat alles Fraßmehl in den Gängen staubartig locker enthält — keine günstige Grundlage für Älchen.

E. Nachwort und Anmerkungen

Vorstehende Ausführungen sind ein Versuch, die ungewöhnlichen Lebenszüge eines weitverbreiteten und ziemlich gemeinen Borkenkäfers in allen seinen Lebensphasen kurz, aber für eine erste geschlossene Übersicht hinreichend zu beschreiben. Hiebei sind einige beachtliche Ausgangspunkte für weitere Untersuchungen hervorgekommen, so eine weite Abhängigkeit des Käfers von anatomischen Bauspezifitäten der Brutpflanze, welche bei keiner anderen einheimischen Borkenkäferart eine Entsprechung haben dürfte.

Damit hat der Spezialist seine Aufgabe nicht erfüllt. Er muß diesem Thema Fernstehenden aus dem Kreise der Sammler Hinweise geben, wie sie für einen Einzelnen nicht lösbare Fragen durch Beibringung von Daten erhellen können.

Es geht um die Sammlung von Fundnachweisen in der Areal- und Detailverbreitung, erhoben nach den dargelegten Notwendigkeiten, in den kritischen Räumen des Südens und Ostens und im offensichtlich so zerstückelten Bereich des mitteleuro-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

päischen Nordens. Vorher müßten sie die *Clematis*arten unterscheiden lernen, ihrem Besatz scharf unterscheidend nachgehen, einschließlich der Dependenten, wovon sicher neue Einblicke zu erwarten sind.

Mancherlei wichtige Förderung erfuhr ich durch Herrn Univ.-Professor Dr. Wilhelm Zwölfer, Direktor des Institutes für angewandte Zoologie, München, und Herrn Dr. Walter Forster, Direktor der Zoolog. Staatssammlung in München. Fräulein Dr. Gisela Mauermayer hat seit jeher alle meine vielen Literaturwünsche unermüdlich erfüllt. Die schönen, nach meinen Vorlagen entstandenen Zeichnungen fertigte Herr E. Diller an.

Herr Dr. Franz Bachmaier, Zoolog. Staatssammlung, München, hat in Corsica nach mir erwünschtem Material gesucht.

Herrn Dr. Sebö Endrödi, Vater, Növényvédel. Szolgálat Zárszolgálati Laborator, Budapest, danke ich vielfache Hilfe, ebenso Herrn R. Damoiseau vom Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique in Brüssel.

In botanischen Fragen und mit Literaturhinweisen half mir freundlichst Frl. Dr. A. Schreiber von der Botanischen Staatssammlung München-Nymphenburg, mit Literaturgaben Herr Prof. Dr. W. Holtheide, München.

Die *Clematis*-Bestände des Nymphenburger Botanischen Gartens machte mir Herr Amtmann W. Schacht auch praktisch zugänglich. Die Direktion der Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, vermittelt durch ihren Curator Mr. B. Stenning, hat, wenn auch ohne positives Ergebnis, die dortigen Waldrebenarten auf Käferbesatz geprüft.

Sehr nützlich war mir die vom Autor des „Handbuchs der Laubgehölze", Herrn Gerd Krüssmann, Dortmund, und dem Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, gegebene Erlaubnis, meine *Clematis*-Beschreibungen in Anlehnung an dieses Werk zu formen und Abbildungen zu übernehmen.

Herr Franz Kandler, Hebertshausen, und Herr Christian Vogt, Landsberg, ermöglichten mir so manche Suchfahrt.

Ihnen allen sei herzlich gedankt.

Literatur

1837: Ratzeburg, J. Th. C.: Die Forstinsekten etc., Berlin, Bd. I (S. 162). — Ed. II, 1839, XVI + 247 S., XXII Taf. (S. 189).

1846: Schmidt: Pityogenes chalcographus in Clematis vitalba. — Allg. Forst- und Jagdzeitg., S. 279.

1848: Nördlinger, H.: Nachträge zu Ratzeburgs Forstinsekten. — Stett. Ent. Zeitg. 9, S. 225—271, Fig. (S. 237).

1849: Bach, M.: Über Bostrichus bispinus Duft. — Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl. 6, S. 161—167 (S. 161).

1849: Bach, M.: Bemerkungen über Bostrichus bispinus Dft. und Laemophloeus clematidis Er. Stett. Ent. Zeitg. 10, S. 200.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1850: Bach, M.: Über Bostrichus bispinus und Laemophloeus clematidis. — Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl. 11, S. 18—19.
1850: Nördlinger, H.: Über Bostrichus bispinus Duft. — Allg. Forst- u. Jagdzeitg. 16, S. 77.
1855: Chapuis, M. F. et Candèze, M. E.: Catalogue des Larves des Coléoptères, connues jusqu' à ce jour avec la description de plusieurs espèces nouvelles. — Mém. Soc. Sc. Liége 8, S. 341 bis 653. tabl. 9 (S. 574).[9])
1856: Nördlinger, H.: Nachträge zu Ratzeburgs Forstinsekten. 2. Aufl. Stuttgart, IV + 83 S., 1 Taf. (S. 20).
1861: Goureau, C. Ch.: Les Insectes nuisibles aux arbres fruitiers etc. — Bull. Soc. Sc. Yonne 16.
1874: Kaltenbach, J. H.: Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten. Stuttgart, VIII und 848 S. (S. 1).
1876: Cuní y Martorell, M. & Martorell y Peña, M.: Catálogo metódico y razonado de los Coleópteros observados en Cataluña. Barcelona, VIII + 360 S. (S. 284).
1878: Eichhoff, W.: Ratio, descripto, emendatio eorum Tomicinorum etc. Bruxelles, LV + 531 S., 5 Taf. (S. 216).
1880: Gredler, V.: Fünfte Nachlese zu den Käfern von Tirol. — Zeitschr. Ferdinandeum Innsbruck 20, S. 101—118 (S. 116).
1880: Nördlinger, H.: Lebensweise von Forstkerfen. II. Auflage, Stuttgart, V + 73 S., Abb. (S. 31).
1881: Eichhoff, W.: Die Europäischen Borkenkäfer. Berlin, 315 S., 110 Abb. (S. 211).
1883: Leconte, J. L. & Horn, G. H.: Classification of the Coleoptera of North America. — Sm. Misc. Coll. XXVI. No. 507, XXXVIII + 567 S. (S. 518).
1885: Buddeberg, K. D.: Beiträge zur Biologie einheimischer Käferarten. — Jahrb. Nassau. Verein Naturk. 38, S. 81—110.
1886: Schwarz, E. A.: Remarks on N. American Scolytids. — Ent. Am. II, S. 40—42 u. 54—56 (S. 42).
1887: Henschel, G.: in Dombrovskyi, Encyclopädie der Forst- und Jagdwissenschaften. Wien. 8 Bände. Bd. VIII (S. 495).
1887: Henschel, G.: Die schädlichen Forst- und Obstbauminsekten. Berlin, III. Aufl. XII + 758 S., 197 Abb. (S. 175).
1895: Judeich, J. F. — Nitsche, H.: Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Berlin. Band I, IX + 736 S., 215 Abb. (S. 488).
1898: Nüsslin, O.: Faunistische Zusammenstellung der Borkenkäfer Badens. — Forstl.-naturwiss. Zeitschr., S. 273—285, 2 Abb. (S. 281).
1899: Bertolini, St.: I Coleotteri del Trentino. Firenze. 390 S. (S. 301).
1901: Barbey, A.: Die Bostrichiden Zentraleuropas. Genf-Gießen. 119 S., XV Taf. (S. 80, Taf. X, Fig. 1).
1901: Paganetti-Hummler, G.: Beitrag zur Fauna von Süd-Dalmatien (Col.). — Allg. Zeitschr. Entom. 6, S. 147—151 (S. 150).

[9]) Zitiert werden: Ratzeburg, Forstinsekten I, 1837, S. 162, und Nördlinger, Ent. Zeit. Stett. 1848, S. 234.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1904: Fuchs, G.: Die Borkenkäfer der bayerischen Hochebene und des Gebirges. — Naturwiss. Zeitschr. Land-Forstwirtsch. Sep. S. 1—7 (S. 6).

1904: Eggers, H.: Die Borkenkäfer des Großherzogtums Hessen. — Naturwiss. Zeitschr. Land-Forstwirtsch. 2, S. 88—100, 1 Abb. (S. 96).

1905: Fuchs, G.: Die Borkenkäfer Kärntens und der angrenzenden Gebirge. — Naturwiss. Zeitschr. Land-Forstwirtsch. 3, S. 225—239, 3 Abb. (S. 235).

1905: Nüsslin, O.: Leitfaden der Forstinsektenkunde. Berlin. XVI + 454 S., 356 Abb. (S. 204).

1907: Trédl, R.: Nahrungspflanzen und Verbreitungsgebiete der Borkenkäfer Europas. — Ent. Blätter 3, Sep. 80 S. (S. 16).

1907: Smits van Burgst, C. A. L.: Nuttige en schadelijge Insekten. 'S-Gravenhage. 162 S. (S. 124).

1907: Fuchs, G.: Über die Fortpflanzungsverhältnisse rindenbrütender Borkenkäfer. München. 83 S., 10 Taf. (S. 47).

1909: Swaine, J. M.: Catalogue of the described Scolytidae of America North of Mexico. Albany, N. Y. State of Educ. Departm. Mus. Bull. No. 134, S. 76—159, Taf. III—XVII.

1911—1912: Nüsslin, O.: Phylogenie und System der Borkenkäfer. — Zeitschr. wiss. Insektenbiol. 1911: S. 1—5, 47—51, 77—82, 109—112, 145—156, 333—338, 91 Abb. — 1912: S. 19—26, 51—61, 81—89, 125—129, 162—167, 205—211, Abb. 92—148. (Weibl. Genitalien: 1911, S. 337 bis 338, Abb. 87).

1913: Nüsslin, O.: Leitfaden der Insektenkunde. II. Aufl. Berlin. 522 S. u. 339 Abb. (S. 290).

1915: Langhoffer, A. U.: Scolytidae Croatiae. — Ent. Blätt. 11, S. 154—159 (S. 158).

1922: Nüsslin, O. — Rhumbler, L.: Forstinsektenkunde. III. Auflage. Berlin. XVI + 568 S., 457 Abb. (S. 333).

1923: Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin. Band III. XII + 659 S., 335 Abb. (S. 487).

1924: Heyrovsky, L.: Přehled českých kůrovců. (Ü.: Katalog der Ipiden Böhmens). — Lesn. práce III, S. 169—176. (Tschechisch mit französisch. Resüme).

1924: Sainte-Claire Deville, J.: Supplément aux Rhynchophores, zu: Bedel: Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. — Société Entomologique de France Paris, Publication hors série. 162 S. (S. 150).

1926: Korotnev, N. J.: Die Borkenkäfer, ihre forstliche Bedeutung und Bekämpfung. Ökologie der Borkenkäfer Osteuropas, des Kaukasus und Sibiriens. Nowaja Dereweja. 188 S. (S. 130) (Russisch).

1926: Vinogradoff-Nikitin, P. & Zaitzev, Ph.: Beiträge zur Kenntnis der Borkenkäfer der Kaukasusländer. — Veröffentlichung. Tifliser Staatl. Polytechn. Instit. II, S. 258—292 (S. 270) (Russisch mit deutschen Resüme).

1927: Nüsslin, O. u. Rhumbler, L.: Forstinsektenkunde. IV. Aufl. Berlin. XVI + 625 S., 482 Abb. (S. 350).

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1927: Stark, V. N.: Matériaux pour la faune des Scolytiens de la Russie. Les Scolytiens du littoral Caucasien de la Mer Noire. — Rev. Russe Ent. 21, S. 85—90 S. (89) (Russisch mit französ. Resüme).
1927: Wichmann, H. E.: Über die geographische Verbreitung der Ipiden. II. Die Ipidenfauna Niederösterreichs und des nördlichen Burgenlands. — Coleopt. Rundschau 13, S. 42—80 (S. 72).
1928: Pfeffer, A.: Kůrova nejzápadnějšiho Slovenska. — Lesnická, práce 7, S. 15—24 (Tschechisch mit französischem Resüme).
1928: Tschorbadjiev, P.: Verzeichnis der Borkenkäfer Bulgariens. — Mitt. bulg. Ent. Ges. Sofia 4, S. 135—140 (S. 139) (Bulgarisch).
1930: Jazentkovsky, A. V.: Bestimmungstabellen der Borkenkäfer und ihrer Beschädigungen. (Diese Arbeit konnte nicht eingesehen werden.)
1931: Spessivtzev, P. N.: Bestimmungstabellen der Borkenkäfer Europäisch-Rußlands mit Ausnahme der Krim und des Kaukasus. — Moscow, Govt. Agric. Pub. 3. Ed., 103 S., 162 Abb. (in Russisch).
1952: Stark, V. N.: Fauna SSSR., Coleoptera, Teil 31: Borkenkäfer. — Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR., Moskau. 462 S., 304 Abb. (S. 318, Abb. 209, 210) (in Russisch).
1958: Endrödi, S.: Fundortsangaben über die Borkenkäfer (Scolytidae) des Karpatenbeckens. — Fol. entom. hungar. 11, S. 22—43 (S. 35—36).
1958: Endrödi, S.: A Börzsöny-hegység bog árfaunája (II.). — Fol. entom. hungar. 11, S. 45—69 (S. 68).
1959: Endrödi, S.: Fauna Hungariae. Coleoptera V., 9. Füzet: Szúbogarak Scolytidae. Budapest. 96 S., 46 Abb. (S. 57—58, Abb. 23).

Anhang

Verbreitung der europäisch-mediterranen Waldrebenarten

Die Situation unserer Kenntnisse der clematiden *Xylocleptes*-Artengruppe wird im besonderen deutlich, sobald der geographische Raum von Tierart und pflanzlichem Träger gegenüber gestellt wird.

Wenn der besser bekannte *Xylocl. bispinus* weit außer seinem Raum beheimatete fernöstliche und amerikanische Waldreben in ihrem adventiven Freiland oder zur Brut angeboten bebrütet, so bedeutet dies, daß solche ihm verbreitungsgeographisch unzugängliche Arten vollwertige Brutpflanzen ohne expansionshemmende Eigenschaften sein könnten. Er hält aber, wie es im Osten zu sein scheint, dort bloß Teilgebiete seiner weiter nach Osten und in Räume anderer Waldrebenarten ausgreifenden spezifischen *Clematis vitalba*. Hier müßten also irgendwelche

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Geschehnisse verbreitungshistorischer Art wirksam gewesen sein. Aber kennen wir die dortigen Areale und Grenzen wirklich? So hat dieser botanische Exkurs, für alle die europäischen *Clematisarten* durchgehalten, arbeitsprogrammbildend, seine zoologische Berechtigung.

Aus, wie mir scheint, sehr nützlich praktischen Gründen beließ ich es nicht bei provinzweiten, sondern holte die genauen Fundnachweise zusammen, die eine bestimmte, wenn auch noch zu prüfende, Aussagekraft für den Zoologen haben.

Ich benützte die in Betracht kommenden Gebietsfloren und pflanzengeographischen Veröffentlichungen, verzichtete aber auf eine Durchsicht der Zeitschriftenliteratur.

1. **Clematis balearica** (Rich. et Juss.) Wk.

Portugal: Lagos. — Balearen: An trockenen Standorten und im Gebirge. — Corsica: Vallon de Canalli; Bonifacio; Macchie von Piantarella; Forêt de Girolata; Iles Sanguinaires. — Algerien: Tlemcen. — Sizilien: präglazialer Immigrant.

2. **Clematis campaniflora** Brot.

Portugal: zerstreut, so gut wie überall.

3. **Clematis cirrhosa** L.

(Iberische Halbinsel, Mediterraneïs. Vorderasien bis Himalaya)

Portugal: Algarve. — Spanien: Catalonien; Porto de Santa Maria; Sevilla; Algodonales; Alcala de los Gázules; Gibraltar: sehr gemein; Alcadezza Ebene, Almendral, Hügel von Carnera: ziemlich gemein. — Balearen: Mallorca: immer auf Kalkgestein. Soller; Cuoma de Arbona; Puig mayor; Rocher de Aumalluch, bis 800 m. Minorca: überall gemein; Ciudadela. Ibiza. Dragonera. — Frankreich: Corsica: Umgebung von Bonifacio. — Italien: Sizilien: bis 600 m. Berge ober Castelbuono. — Sardinien: Häufig. Sassari; Caprera; Mt. Tejalone; Muravera; Donori; Santa Margherita di Pula. — Pelag. Inseln: Lampedusa: Capo ponente; Sanguedolce; Vallone del Imbriacola. Linosa. Pantelleria. — Malta. — Griechenland: Attika: Hymettos, 324—650 m; Megara; Argolis; Korinth. Euböa; Aegina. Kreta: Kissamo; Gonia; Chania; Akrotiri; Perivolia; Chikolaria; Chalepa; Murnies; Rethymno; Arkadi; Schlucht von Askyphu; Kandia; Pedeada; Gortyna; Lassithi; Sitia; Arkanes: distr. Temenos; Inseln: Melos, Skyros, Syra, Tenos, Naxos, Keros, Keos, Kos, Mytilene, Ikaria, Lipsos, Kalymnos, Rhodos. — Cypern: Überall gemein. — Kleinasien: Goksu am Bosporus; Troas; Bithynien: Nikomedia; Smyrna; Lycien: Bucht von Macri; Pamphylien; Cilicia. — Syrien: Littorale und untere Berglagen; Sidon. — Libanon: Tripoli, Brummâna, Mar'ash; Ḳasab. — Palästina: Judäa: pagum Bittîr, 700 m; von Aintub bis Südpalästina, Mahas, Bânyâs, Jerusalem, Nablus, Jab. Mariska. — Marokko: Larache-Casablanca; Cap Contin; Mts. de Zaïan; Collines littorales de Ifni; Bois de Dérouate, im Aspara-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geto-Lentiscetum; Tanger; Mogador; Agadir; Tin-al-Kaïder. — Algerien: Prov. Algier; Prov. de Constantine; Djebel Edough, Dj. Chettabah, Dj. Lekahl, Dj. Bon Cherf, Dj. Marouf, Dj. Gouraia. Rif orient. et occident.; Halbinsel Djebala; Berge von Debdou. — Tunis: Bordj-el-Hammam; Ain Ahmra; Tabarque; Fernana; Henchir-Zaktoun; Oued El-Boul; Djeb. Zaghoun; Kessera. — Cyrenaika. — Ferner Himalaya.

4. Clematis flammula L.

(Iberische Halbinsel, Mediterraneïs, Griechenland, Vorderasien, Kaukasus, Marokko bis Tunis)

Portugal: Algarve. — Spanien: Ost- und Südspanien, bis zu 5000 ft. Pyrenäen; Arragon; San Pablo de los Montes; Berge hinter Algeciras; Arroyo Viejo; Gibraltar: ziemlich häufig. — Balearen: Mallorca: Vallée de Soller, Barranca de Algendar. Ibiza. — Frankreich: Nur im Olivetum, fehlt im Gebirge. Bis in die Landschaft Drôme und L'Aveyron. Umgebung von Montpellier: Pérols; Saint-Jean-de-Védas; Saint Brès; Montélimar; Var: La Farlède; Saint-Cyr; Hyères; Porquerolles; Solliès-Toucas. Um Bordighera und San Remo: bis 800 m, Madonna della Ruota, Bordighera, Monte Altomoro. — Corsica: bis 800 m. — Italien: Romagna; Colli di Bologna; Marina di Ravenna; San Marino: Monte Titano; Toscana; Campagna: Umgebung von Neapel; Insel Pianosa: in der Macchie, selten; Insel Panaria: Vulkanhügel über Dragutte und Pizzo di Corvo; Stromboli; Ins. Capri; Ins. Ischia: aber nicht auf der Scoglie di St. Anna; Lago di Como: Galbiata; Istrien. — Sardinien. — Jugoslawische Adrialänder: Quarnero Inseln; Croatien; Velebit: bis 300 m; Senj, Jablanac, Starigrad, Karlobag, Obrovac und andere; Dalmatien; Bosnien-Herzegowina; Montenegro: Rijeka, Cetinje, Sinjac, Vir, Podgorica, Danilovgrad, Bogetiči und andere. — Albanien. — Griechenland: Epirus; Thessalien; Doris; Akarnania; Lakonia; Achaia; Corinth; Megara; Ionische Inseln: Zakynthos, Corkyra; Euböa; Skyros; Kreta: Chania, Akrotiri, Kritsa. — Mazedonien: Thrakien. — Europ. Türkei: Konstantinopel. Galipoli. — Syrien: Amanus. — Libanon: Beirut, Abayh, Amshit. — Palästina: Bânyâs, Wadi-ul-Habis. — Kaukasus. — Marokko: Beni Snassen; Berge von Debdou (Ghar-Rouban); Bassin de la Moulaya; Rif Oued Larou; Halbinsel Djebala; Maroc centrale et méridionale; Larache bis Casablanca; Cap Contin; Mt. de Zaïa; Mittlerer Atlas: Mt. Tazzeka, Mts. de Figuig; Tanger; Alcazar; Tetuan; Djebel Imiifri; Dj. Bouchfal, Dj. Amsiten zwischen Mogador und Agadir; Ourika. — Algerien: Oued Zerifa; Mostaganem; Tlemcen; Mt. Babor; Mt. Tabobor; Mt. Tougour; Djurdjura; Batna; nördl. Saharararand: Ksar Djelail, Beni Souik, Aïn Melah. — Tunis: Cap Bon; Bizerta; Kroumirie; Zaghouan; Kessera; Feriana; Sidi-Aïch; Gafsa.

(Untersteiermark: Ankenstein, Oberguttau, Sauritsch. — Kärnten: früher bei Dellach. — Verwildert in der Schweiz: Chambésy bei Genf.)

5. Clematis orientalis L.

(Krim, Aegaeis, Kaukasus, Vorderasien bis Mongolei)

Krim. — Aegaeis: Kos; Tenedos; Karpathos (?); Rhodos; ? Kasos. — Kleinasien: Bithyna: zwischen Brussa und Bazarkoi; Arme-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nien: bei Erzerum; am Flusse Gunik Su; Wan-See. — Kaukasus. — Talysch-Gebiet. — Aralo-kaspischer Raum. — Kara kum, Kisil kum. — Kurdistan: Buschwälder mit oberer Grenze bei 1400—1700 m; Fluß Zab; Landschaft Kočânes, genannt Ğulamerik, 1400 m. — Turkmenien. — Syrdaria, Amudaria. — Nordpersien: Khorassan. — Beludshistan. — Afghanistan: Darbán gorge, 7000 ft. — Tibet. — Mongolei. — Kitaï.

Clem. orientalis var. *simensis* Fresen, auch als Spezies *simensis* Fresen geführt: westl. Randgebirge des Yemen; Kaffa-Region über Hille, 1000 bis 1500 m; Harâz-Gebirge. Verbreitet in allen Hochgebirgen Afrikas, von Aethiopien bis Kamerun und Nyassaland.

6. Clematis vitalba L.

(Westl. und mittleres Europa, Nordufer des Mittelmeeres, Kleinasien, Taurien, Kaukasus, Himalaya(?). Nordamerika, adventiv)

Portugal: Nördliche und mittlere Teile („de Tràs-os-Montes e Minho ao Alent."). — Spanien: Nord- und Südspanien, in Zentralspanien seltener. Vizcaya: Gorbea. Navarro: pr. Caparroso und Betelú. Arragonien: Bielsa, Campo. San Juan de la Peña. San Pablo des Montes. Valle del Paular. Sierra de Moncajo. Granada. Quelle des Rio Grande. Prov. Cadix: pr. Grazalema. Sierra Nevada: bei 5000 ft. — England: Litchfield, Hampsh. — Irland: An mehreren Orten verwildert. — West- und Mitteleuropa: Mit Verbreitungslücken und Ausschlußgebieten. — Belgien: Ausgezeichnet reichliche und genaue Nachweise und kartographische Darstellung (Abb. 5). — Deutschland: Fehlt im nördlichen und östlichen Teil. Nordgrenze nicht genau bekannt, aber folgende Nordpunkte: Osnabrück, Hamburg, Haldensleben, Magdeburg, Hannover, Thüringen bis zur Unstrut, Gera, Berlin: hier nur gepflanzt? In Schlesien ursprünglich einzig bei Breslau. — Im süddeutschen (und besonders bayerischen) Raum: Winzer, Schönberg, Oberzell, Neuburger Wald, Dinkelsbühl: zwischen Dehnberg und Simonshofen, Buschendorf, Kalchreut, Wisenthau, Rothenburg, Gerolzhofen, Haßberge, Burgkunstadt bis Mainklein am Ebnether Berg, Bayreuth, um Nürnberg nur adventiv, Hasloch, Bischofsheim, Weisbach. In der Mittelpfalz nur stellenweise, z. B. südl. von Kaiserslautern fehlend. Nordpfalz, Vorderpfalzgebiet mit Rheinebene und den der Hardt vorgelagerten Kalkhügeln. In Bayern ferner: Juragebiet, Muschelkalkgebiet, sowie „Hochebene von den Alpen bis zur Donau". Gerade diese Angabe Vollmanns (Flora von Bayern) bedarf aber einer Verfeinerung. — Frankreich: Fast überall. Var: Solliès-Toucas. Bordighera und San Remo: in den Bergen reichlicher. — Corsica: Sta. Lucia di Mercurio; Brando; Bastia; Orezza; Calacuccia; Vico; Bocognano; Pozzo di Borgo; Ajaccio; Sartène. — Aosta-Tal: überall, 250—1500 m. Ivrée, 237 m; Pré-Saint-Didier, 1200 m; Blave sur Roisan, 1472 m. — Italien: Durch die ganze Halbinsel in nicht genau bekannter Einzelverbreitung. Auch auf jungen vulkanischen Aschen, so bei Pozzuoli, und auf den Aeolischen Inseln. San Marino: Mt. Titano, Borgo, Acquaviva, Pennarossa, San Mustiola. Insel Ischia. Insel Capri. Aeolische Inseln: Insel Vulcano: Steilhänge des M. Saraceno. Sizilien: Mte. Rasalgone südl. von Piazza Armerina; Castelbuono; Geraci; Passo-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

scuro; Bocca di Cava; Polizzi; Ficuzza; um Trapani spärlich. — Jugoslawische Küstenländer: Quarnero Inseln; Velebit: 5—1300 m. Senj; Tannenwald auf dem Sinjal bei Švica bis zu den Baumwipfeln hochkletternd; Starigrad; Obrovac; Golubić; Krupa; Nordabhang des Crnopac; Plitvicer Seen und andere. Dalmatien. Bosnien und Herzegowina. Novipazar. Montenegro: Cetinje, Viljuša; Savnik; Susica-Tal unter dem Durmitor; Berg Balj, bis 1450 m. — Albanien. — Griechenland: Epirus; Parnass; Achaia; Athos; Thessalien; Phokis; Akarnania, Euböa; Insel Melos; Ionische Inseln. — Bulgarien: Vitoša, Sofia; Caribrod, Kostinbrod, Lom Palanka; Dobrudscha; Varna; Philippopel; Sliven; Stanimaka, Dermendere; Mazedonien; Thrakien; Thasos, Samothrake. — Türkei: Konstantinopel, Gallipoli. — Polen: Solec; Janowiec; Kasimierz, Lwow; Czernowiez; Rósnie nad Cişa; Marmaroscher Karpathen. — Bessarabien. — Kleinasien: Bithyna; Olymp; Troas; Pontus: um Kerasunt. — Kaukasus. — Libanon: Tripoli. — Palästina: Marʿash. — Algerien: Aurès-Gebirge, feuchte Wälder der Gipfel. — Aegypten: Lattaquié.

Clem. vitalba var. *syriaca* Boiss.: Libanon: Tripoli, Mahar. — Palästina: Marʿash; Bityâs.

7. Clematis viticella Kuntze

(Iberische Halbinsel, Balkan, Kleinasien, Kaukasus, Persien)

Portugal: kultiviert. — Spanien: Aranjuez, kultiviert; Valencia. — Italien: Istrien, Görz; Friaul; Veneto; Emilia; Bologna; San Marino: Serravalle; Borgo; La Dogana; Toscana; Basilicata orientale; Calabria. — Jugoslawische Adrialänder: Montenegro: Rijeka; Cetinje; Vir; Bar; Ulcinj; Danilovgrad; Plavnica; Njeguši; Insel Lesandra; Velebit: Senj; Čupina b. Senj; Karlobag. — Mazedonien: Struma-Tal. — Bulgarien: Sliven; Sotira; Aitos; Philippopel. — Griechenland: Khorthiad b. Saloniki; Euböa; Aegaeis. — Europ. Türkei: Konstantinopel. — Kleinasien: Bithynien, Nicaea; Phrygien, Uchak; Pontus, Kerasunt. — Nordpersien. — (In Mitteleuropa nirgends wild. Verwildert und eingebürgert in Schlesien: Breslau und Grünberg. Ebenso in Franken: Tiergarten bei Appertshofen im Ries, in Baden in Unterzell auf der Insel Reichenau, in der Schweiz in Bern: Hunzickerbrücke bei Sellhofen. Steiermark: Ober Radkersburg.)

8. Clematis (Atragene) alpina Mill.

Alpen, Karpathen, Pyrenäen, Lappland. — Nordamerika: Rocky Mountains; Mexiko-Dakota; Washington. — Nordasiatische Gebirge; Ural-Ostasien.

Clematis integrifolia L.

(Südöstl. Mitteleuropa, Südost-Europa, Südrußland, Kleinasien, Kaukasus, Turkestan, Altai, Dsungerei)

Unterhochsteig an der Leiblach bei Lindau, verwildert. — In Mähren: Brünn, Lundenburg, Neudeck. — Niederösterreich: bei Wien, Münchendorf, Götzendorf, Bruck an der Leitha. — Steiermark: Radkersburg, Hum bei Tüffer. Durch Ungarn. — Rumänien: Cluj, Bukarest, Bessarabien, Podo-

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lien. — Serbien. — Bulgarien: Dobrutscha. — Südrußland, Krim und nördlich bis Orel, Tambov, Kuibischev.

(Einer gewissen vollständigen Übersicht willen sei auf eine nordische, vom Gudbrandsdal in Norwegen durch Nordasien bis Kamtschatka, Nippon und Nordamerika vorkommende *Clematis, Cl. sibirica*, hingewiesen.)

Die Hauptmerkmale der Clematis-Arten

(Als Bestimmungs-Hilfe für den Entomologen)

1. Clematis balearica (Rich. et Juss.) Wk.: Mehrere Meter hochkletternd. Immergrün. Blätter 2—3fach dreizählig, Blättchen linealisch, tief gelappt oder grob gesägt. Blüten glockig, einzelstehend, Sepalen[10]) gelblich-weiß, innen braunrot gefleckt. Wichtig: Unter den Sepalen ein kelchförmig verwachsener Hüllkelch. Blütezeit: I—III.

2. Clematis campaniflora Brot.: 2—5 m hochkletternd oder Halbstrauch. Sommergrün. Triebe sehr dünn. Blätter doppelt gefiedert oder doppelt 3-zählig. Blättchen ungeteilt oder gelappt. Blüte schalenförmig (nicht glockig), einzeln oder zu mehreren. Sepalen von eiförmiger zugespitzter Gestalt, Griffel kahl oder filzig. Duftend. Blütezeit: VI—VII (Abb. 17 d).

3. Clematis cirrhosa L.: Bis 3 m kletternd. Immergrün. Blätter oberseits stark glänzend, einfach eiförmig, grob kerbig oder 3-lappig. Blüten zu 1—2 achselständig, breit glockig, gelblich-weiß, 3—5 cm Durchmesser. Ein Kelchbecher wie bei *balearica*. Früchtchen lang geschwänzt. Blütezeit: I—III (Abb. 16c).

4. Clematis flammula L.: Kletternd, 2—5 m hoch, oft nur Halbstrauch. Sommergrün. Blätter frischgrün. Blättchen der Stengelblätter fast alle 3-zählig, ganzrandig oder gelappt. Blüten in vielblütigen aufrechten Rispen, weiß, Blütenblätter am Rande weißfilzig. Blütendurchmesser 2—3 cm. Schwacher Mandelgeruch. Früchtchen geschwänzt, an der Basis rund. Blütezeit: VIII—X (Abb. 16 d).

5. Clematis orientalis L.: Kletternd, 3—5 m hoch. Sommergrün. Triebe dünn, gestreift. Blätter 15—20 cm lang, gefiedert, mit 3-teiligen oder 3-zähligen Blättchen. Diese eiförmig bis lanzettlich, gelappt oder grob gesägt, von bläulichgrüner Farbe. Blüten zu 3—7 beisammen, oft über 10 cm lang gestielt. Sepalen zugespitzt, dick und fleischig, gelb, 3 cm Durchmesser. Früchte federig geschwänzt, bis 8 cm lang. Blütezeit: VIII—IX (Abb. 17 c).

[10]) Der auffallende, bei allen diesen Arten 4blätterige Schauapparat der Blüten wird von den Kelchblättern (Sepalen) gebildet. Blütenblätter hat nur *Clem. alpina* Mill.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

6. **Clematis vitalba** L.: Kletternd, bis 10 m hoch. Sommergrün. Junge Triebe gefurcht. Blätter meist 5-zählig gefiedert, mit einfachen grob gezähnten oder ganzrandigen Blättchen. Blüten in end- oder achselständigen großen Sträußen. Sepalen weiß, außen dicht behaart, Blütendurchmesser 3 cm. Leicht duftend. Dicht federige lange Fruchtgriffel. Blütezeit: VI—IX (Abb. 17 a).

7. **Clematis viticella** Kuntze: Kletternd, bis 4 m. Sommergrün. Triebe zierlich, gefurcht. Blätter mit 5—7 Blättchen, diese breit elliptisch bis schmal lanzettlich, ganzrandig bis 3-lappig. Blüten zu 1—3, end- oder achselständig, meist leicht nickend, flach ausgebreitet. Sepalen purpurrot bis violett. Stiel lang, bis 5 cm, Blütendurchmesser 3—5 cm. Nüßchen kahl, rundlich, bis 1 cm Durchmesser, schwach gekrümmter Schnabel. Blütezeit: VI—VIII (Abb. 16 a).

8. **Clematis (Atragene) alpina** Mill.: Kriechend oder kletternd, 1—3 m hoch. Sommergrün. Blätter 1—3-fach 3-zählig, Blättchen fast sitzend, eilanzettlich, grob gesägt. Blüten violett, Durchmesser 3—5 cm. Blütenblätter vorhanden, weißlich, kürzer als die Sepalen. Blütezeit: V—VI (Abb. 16 b).

Clematis integrifolia L.: Ausdauernd, sommergrün. 30—50 cm hoch, Stengel starr aufrecht, oft mit Nebenzweigen. Laubblätter sehr groß, bis 9 cm lang und 5 cm breit, eiförmig, zugespitzt, ganzrandig. Lange abstehende, lanzettliche, dunkelviolette Sepalen. 3—5 cm lange Früchte, fast rund, 5—6 cm lang, flach mit 4—5 cm langem behaarten Griffel (Abb. 17 b).

Anschrift des Verfassers:
Heinrich E. Wichmann, 8061 Hebertshausen, Haus Nr. 38/I.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abb. 16: Blühende Zweige von a) *Clematis viticella* Kuntze, Früchtchen und Fruchtstand; b) *Cl. (Atragene) alpina* Mill.; c) *Cl. cirrhosa* L., Fruchtstand; d) *Cl. flammula* L., Nüßchen.

© Münchner Ent. Ges., Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abb. 17: Blühende Zweige von a) *Clematis vitalba* L.; b) *Cl. integrifolia* L.; Früchtchen, Fruchtstand; c) *Cl. orientalis* L.; d) *Cl. campaniflora* Brot, Nüßchen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: 054

Autor(en)/Author(s): Wichmann Heinrich E.

Artikel/Article: Die Grundzüge der Autökologie des Borkenkäfers de Waldrebe (Col. Ipidae). 1-67