

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 36 (1885)

Artikel: Beobachtungen auf dem Gebiete der Forstentomologie
Autor: Keller, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-763799>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Vermeidung der Blosslegung des Bodens und Verminderung der Kulturkosten sind blosse Modifikationen bisher üblicher Wirthschaftsformen, welche ohne durchgreifende Aenderung des Betriebes da angewendet werden können, wo sie passend und zweckmässig erscheinen.

Die *Buche* finden auch die eifrigsten Vertreter der Nutzholzerziehung unentbehrlich, sie soll aber in den Zukunftsbeständen nicht mehr ihrer selbst, sondern nur ihrer ausgezeichneten Eigenschaften als Bodenschutz- und Treibholz wegen erzogen werden. In den Steinkohlengebieten mag der Eifer, mit dem man die Erziehung der *Buche* als Brennstoffezeugerin bekämpft, seine Berechtigung haben, in den weit von den Kohlenlagern entfernten Gegenden wird man sie aber auch als Brennholzbaum noch lange hochschätzen und erhalten. Glücklicherweise lässt sie sich da, wo sie eingebürgert ist, nicht so leicht verdrängen. Ihr Verschwinden aus unsern Wäldern kann Niemand wünschen, der ihre vorzüglichen wirthschaftlichen Eigenschaften kennt und die Wälder nicht bloss als Holzerzeuger auffasst, sondern auch ihren Einfluss auf die Annehmlichkeit und Schönheit einer Gegend zu würdigen weiss.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass die Waldeigenthümer und die Förster volle Veranlassung haben, den neuen Ideen über die zukünftige Gestaltung der Forstwirthschaft ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden und die zu deren Abklärung erforderlichen Versuche einzuleiten und durchzuführen, dass dagegen eine rasche Umgestaltung der bestehenden Wirthschaft noch nicht empfohlen werden darf.

Landolt.

Beobachtungen auf dem Gebiete der Forstentomologie.

Von Dr. C. Keller.

I. Zur Lebensweise von *Cerambyx heros* Fabr.

Für unser schweizerisches Gebiet ist bisher der Eichenbockkäfer (*Cerambyx heros*) als schädliche Art nicht von grosser Bedeutung geworden.

In der nördlichen Schweiz tritt er nur vereinzelt auf, wie denn die Art entschieden mehr einen südlichen Charakter besitzt.

Im benachbarten Italien ist *Cerambyx heros* ausserordentlich häufig und es steht zu vermuthen, dass bei genauerer Beobachtung auch unsere südlichen Alpenthäler ihn in grösserer Menge besitzen, als man bisher angenommen hat.

Ueber seine Lebensweise ist bisher Folgendes bekannt geworden:

Die Eier werden vom Weibchen an anbrüchigen Stellen abgelegt, die gelblich-weiße Larve lebt mehrere Jahre im Holze alter Eichen. Sie ist plattgedrückt und wächst nach und nach bis zu der ansehnlichen Länge von 8 *cm* heran. Sie durchnagt die Stämme nach allen Richtungen und ihre von knarrenden Tönen begleitete Arbeit kann man zuweilen aussen am Stamme hören.

Die Gänge sind flach, geschlängelt und auffallend breit. Nur lebendes und gesundes Holz wird angegangen, schadhafte Stellen werden gemieden.

Nach 3—4 Jahren ist das Wachsthum vollendet und die Larve verwandelt sich in eine weiße Puppe.

Der Käfer verweilt noch einige Wochen im Holze, wo man ihn in bereits ausgefärbtem Zustande antrifft. Im Juni und Juli verlässt er, gewöhnlich mit Einbruch der Dämmerung, die Stämme.

Der forstliche Schaden von *Cerambyx heros* kann bemerkenswerth werden:

1. Weil die Larve nur ganz gesunde und lebende Eichenstämme angreift.
2. Weil die Entwicklung der Larve mehrere Jahre in Anspruch nimmt.
3. Weil gleichzeitig mehrere Larven denselben Stamm bewohnen.

Die bedeutende Grösse der Larve bringt es mit sich, dass im Innern der Stämme arge Verwüstungen angerichtet werden und das Nutzholz für gewisse Zwecke unbrauchbar erscheint.

Mit einer seltenen Uebereinstimmung machen unsere deutschen Schriftsteller die Angabe, dass *Cerambyx heros* ausschliesslich in der Eiche lebt.

Dieselben Angaben finde ich auch bei französischen Autoren. Das eingehende Werk von Jules Künkel d'Herculais*) erwähnt *Cerambyx heros* nur von der Eiche. Und dennoch sind die Lebensgewohnheiten etwas andere.

*) J. Künkel d'Herculais, Les merveilles de la nature. Les insectes. Paris 1883.

Es muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass Mitteleuropa nicht das Centrum, sondern vielmehr die Peripherie des Verbreitungsgebietes von *Cerambyx heros* darstellt.

In Russland scheint die Art zu fehlen, in Schweden ist sie nach Gyllenhall selten, in Deutschland und der nördlichen Schweiz wenigstens nicht übermässig häufig. In Italien und Ungarn dagegen ist sie gemein.

Im Herbst 1883 konnte ich mich in den Sägereien Oberitaliens von den grossen Verwüstungen überzeugen, welche die Larve anrichtet und damit *Cerambyx heros* für die dortigen Gebiete zu einem der allerwichtigsten Forstinsekten stempelt.

Unter den alten Eichenstämmen, welche aus Mittelitalien stammten, war beinahe jedes Stück durchfressen.

Jedoch wird nicht einzig und allein die Eiche befallen. Den ausgefärbten Käfer fand ich im lebenden Zustande auch in der *Esche* und Gänge von *Cerambyx heros* im *Nussbaumholz* sind ebenfalls häufig.

Man versicherte mich, dass auch die *Ulme* befallen werde, ich möchte jedoch letztere Mittheilung nur mit Vorsicht aufnehmen, da ich diess nicht direkt beobachtet habe und eine Verwechslung mit der *Cossusraupe* möglich halte.

Ist schon der Larvenschaden beträchtlich genug, so wird er noch durch weitere Folgeerscheinungen vermehrt.

Zunächst siedeln sich in den breiten Gängen die bekannten schwarzen Pilze an, die wir auch in den Bohrgängen vieler Borkenkäfer beobachten. Die Umgebung des Ganges wird dann eigenthümlich verändert und die Festigkeit des Holzes vermindert. Damit ist der Boden vorbereitet, auf welchem sich ein neuer Gast einstellt, nämlich die holzfressende Ameise (*Camponotus ligniperdus*), um die Verwüstungen fortzusetzen.

Diese Art sammelt sich in den alten Bohrgängen von *Cerambyx heros* in solcher Menge an, dass die Holzarbeiter in den Sägereien in der unangenehmsten Weise belästigt werden. Sie sind alsdann gezwungen, siedendes Wasser zu bereiten und damit in den Gängen die Ameisen abzubrühen.

Auf Grund zahlreicher Beobachtungen muss ich die bisherigen Angaben, welche die Eiche als einzigen Nährbaum von *Cerambyx heros* bezeichnen, für unvollständig halten. Sie ist wohl da zutreffend, wo der Käfer nicht allzuhäufig vorkommt. *Im Süden dagegen lebt er*

mit Vorliebe auf der Eiche, in zweiter Linie geht die Larve aber auch an andere harte Holzarten und nagt in den Stämmen der Esche und des Nussbaumes.

Im Anschluss hieran möchte ich noch auf eine Frage historischer Natur zurückkommen. Aus den Berichten des Plinius erfahren wir, dass man im Alterthum grosse Stücke auf einen gewissen Holzwurm hielt und ihn bei den Griechen und Römern als Delikatesse verspeiste. Er wird bald als Cossus, bald als Cossis bezeichnet.

Er wurde gleicherweise in Kleinasien; in Pontus und Phrygien von den Wohlhabenden geschätzt und gesucht*).

Den Berichten des Plinius zufolge lebt der Cossus in den Eichen.

Die Frage ist noch nicht endgültig erledigt, auf welche Art sich der Cossus bezieht.

Linné hat den Namen bekanntlich für den Weidenbohrer verwendet, weil seine Raupe im Holze lebt. Cossus ligniperda fand ich im Süden sehr häufig, das Verbreitungsgebiet ist ein grosses und reicht bis nach Ostasien hin. Aber der penetrante und widerliche Geruch der Raupe ist kaum geeignet, sie als Delikatesse zu empfehlen. Unwahrscheinlich ist die Annahme, dass die Larve des Nashornkäfers (*Oryites nasicornis*) verspeist worden sei.

Es handelt sich wohl nur um die Larve von *Cerambyx heros*, oder um die Larve des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*). Ich glaubte, mich früher für erstere in der Cossusfrage entscheiden zu sollen, bin aber von dieser Ansicht zurückgekommen.

Ich habe in Oberitalien ein Jahr hindurch die grossen Larven im Eichenholze sammeln lassen und beide Arten zugeschickt erhalten. An Zahl überwogen aber die Hirschkäferlarven alle anderen sehr bedeutend. Dann hebt Hieronymus den „schwärzlichen Kopf“ von Cossus ausdrücklich hervor. Dieses Merkmal ist nun in der That sehr in die Augen fallend, sobald man eine Hirschkäferlarve vor sich hat, während der Kopf bei den Larven von *Cerambyx heros* schwach entwickelt und halb versteckt erscheint.

Die Identität des Cossus der Alten mit der Larve unseres Hirschkäfers scheint mir desshalb als das Wahrscheinlichste.

*) Hieronym. 2 adv. Jovin. 7. „In Pontos et Phrygia vermes albos et obesos, qui nigello capite sunt et nascuntur in lignorum carie, pro magnis redivibus pater familias exigit; et quo modo apud nos mullus et scarus indeliciis computantur, ita apud illos *ξυλοφαγον* comedisse luxuria est.“

II. Die Vorgänge bei der Entstehung der Chermesgallen.

Eine der allergewöhnlichsten krankhaften Erscheinungen, welche an unseren Rothtannen zu beobachten ist, besteht in einer zapfenartigen Verbildung der im Frühjahr aufbrechenden Triebe.

Die Ursache hievon muss auf zwei Insektenarten zurückgeführt werden, welche wir unter den Namen *Chermes viridis* und *Chermes coccineus* beschrieben finden.

Bevor die Entstehungsweise dieser Missbildung erörtert wird, mögen hier einige neue Thatsachen über die Lebensweise dieser Fichtenparasiten hervorgehoben werden.

Bis anhin kannte man nur unsere Fichte (*Abies excelsa*) als Nährpflanze für beide Chermesarten. Professor Kopp machte mich unlängst darauf aufmerksam, das er auch eine bei uns als Zierbaum beliebte amerikanische Fichte (*Picea alba*) von dem genannten Insekt befallen gesehen habe. Ich kann diese Beobachtung bestätigen. Im zürcherischen botanischen Garten waren an *Picea alba* zahlreiche Gallen von *Chermes coccineus* sichtbar, in den Anlagen der hiesigen kantonalen landwirthschaftlichen Schule waren fast alle Triebe eines kräftigen, meterhohen Exemplares von *Picea alba* durch *Chermes viridis* verbildet.

Die vertikale Verbreitung zeigt, dass *Chermes* in unseren Alpen der Fichte bis an die obere Grenze folgt, doch ist im alpinen Gebiete *Chermes viridis* weitaus überwiegend.

In Davos richtete das Insekt dieses Jahr starke Verwüstungen an und bildete neben *Usnea barbata* den Hauptverderber der Fichten.

Die gleichen Beobachtungen konnte Prof. Bühler im Göschenenthal machen.

Auffallend ist, dass *Chermes viridis* sich in den Alpen um einen vollen Monat früher entwickelt als in der Tiefe. Vom Buchserhorn erhielt ich aus einer Höhe von 4500 Fuss Mitte Juli Gallen, die am Aufspringen waren und Anfangs August fand ich in Davos keine einzige geschlossene *Chermes viridis*-Galle mehr.

Ich glaube, dass die Ursache dieser verschieden langen Entwicklungszeit in den ungleichen Insolationsverhältnissen gesucht werden muss. Nach Versuchen, die mir Prof. Weber mittheilt, ist im Alpengebiet die Insolation um etwa 20% bedeutender als hier in Zürich.

Uebergehend zu den eigentlichen Ursachen der Gallenbildung, so ist es allgemein bekannt, dass man diese auf den Stich von Insekten zurückführt.

Es haben sich denn auch mit Bezug auf die Entstehung der Chermesgallen gewisse Anschauungen eingebürgert, die bei den Entomologen und den Pflanzenpathologen allgemein wurden und dahin gehen, dass die Stammutter einer Chermesbrut mit ihren Mundtheilen die Basis der Knospen im Frühjahr ansteche und dass sie daher als eigentliche Ursache der gallenartigen Verbildung des aufbrechenden Triebes angesehen werden müsse.

Schon De Geer hat dies behauptet und Ratzeburg schloss sich dieser Ansicht an, obschon letzterer vermuthungsweise auch den Larven einen Antheil an den Veränderungen zuschreibt*).

Am eingehendsten hat der Pflanzenpathologe A. B. Frank die Bildungsweise der Chermesgallen untersucht**) und seine Angaben werden zur Zeit als massgebend betrachtet. Er schildert sie folgendermassen:

„Schon im ersten Frühlinge, wo die Winterknospe noch völlig und fest von den Knospenschuppen umschlossen ist, saugt sich die Altmutter unmittelbar auf der Basis der untersten Knospenschuppen an, wächst zu bedeutender Grösse heran und legt die Eier in Haufen neben sich ab. Bereits in dieser Zeit, wo ausser der Altmutter und den Eiern nichts Animalisches zu finden ist, hat der Anfang der Gallenbildung am jungen Sprosse begonnen: die Sprossachse ist im unteren Theile beträchtlich verdickt, und die jungen Nadeln sind hier kurz, dick, kegelförmig, blassgrün oder weiss, ihre Parenchymzellen mit Stärkekörnern vollgepfropft, während die gesunde Knospe im gleichen Entwicklungsstadium eine schlanke Achse und linealische, grüne Nadeln mit amyllumfreien Zellen hat. Man sieht schon in diesem Stadium, ob der Endtheil der nadeltragenden Knospenachse gesund bleibt oder ebenfalls verändert ist.

„Auch wenn die Knospe sich geöffnet hat, ist die Sachlage zunächst noch dieselbe. Aber bald kommen die jungen Blattläuse aus den Eiern und begeben sich nun sofort auf die deformirten weissen Nadeln, wo sie sich bald zwischen den Basen derselben sammeln. *Es ist hiernach ausser allem Zweifel, dass der Gallen bildende Einfluss allein durch den Stich der Altmutter an der Basis der äusseren Knospenschuppen ausgeübt und im Gewebe der Achse in unbekannter*

*) Ratzeburg, Forstinsekten, III Bd. 1844.

**) A. B. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. 1880.

Weise fortgepflanzt wird. Damit hängt wohl auch die sehr häufige einseitige Bildung der Galle zusammen.“

Soweit die Ausführungen von Frank.

Die beschriebenen Erscheinungen sind völlig dem Thatbestande entsprechend, auf Grund meiner Beobachtungen gelange ich aber zu einer Ansicht, welche derjenigen von Frank fast vollständig entgegengesetzt ist.

Ich halte *den Einfluss der Altmutter bei der Gallenerzeugung für ganz untergeordnet* und muss bei der Umbildung der Triebe *die Larven als bedingenden Faktor ansehen.*

Zunächst können gegenüber der Frank'schen Erklärung folgende Thatsachen geltend gemacht werden:

1. Die Knospenschuppen sind so hart und widerstandsfähig, dass es fraglich erscheint, ob das kleine Chermesweibchen dieselben durchstechen kann.
2. Die Stammutter sitzt sehr oft gar nicht an der Knospenbasis, sondern zwischen einzelnen Nadeln. Ich habe dieses Faktum sehr häufig bestätigen können.
3. Nicht allein bei *Chermes viridis*, sondern gelegentlich auch bei *Chermes coccineus* wächst der Trieb über die Galle hinaus.
4. Nicht allein ist die Galle nur einseitig, sondern es kommt häufig vor, dass die Galle auf drei, zwei, ja sogar auf eine einzige Zelle beschränkt ist und in diesen dennoch Larven enthält.

Wenn Ratzeburg und Frank es auch nicht gerade bestimmt aussprechen, so ist ihre Erklärung doch offenbar so gemeint, dass von der Stichwunde der Stammutter ein wirksames Agens ausgehe, welches die gallenförmige Entartung des Pflanzengewebes verursacht.

Dieses Agens muss den Mundtheilen des Insektes entstammen und kann natürlich nur ein Drüsensekret sein.

Nun kommen allerdings im vorderen Abschnitt des Darmrohres bei den Pflanzenläusen Speicheldrüsen vor.

Diese sind bei unserem Insekt aber so minimal, dass kaum einzusehen ist, wie das spärliche Sekret so eingreifende Wirkungen auf den sich entwickelnden Pflanzentrieb haben kann.

Dennoch steht ausser Zweifel und ist von allen Beobachtern konstatirt worden, dass die anfänglichen Verdickungen der Nadeln und der Knospenbasis entstehen, bevor die Larve auskriecht und die aufgebrochene Knospe bezieht.

Diese Erscheinung kann nur von der Stammutter herrühren.

Ich bin daher geneigt, die anfängliche Einwirkung eines Sekretes auf das zarte Pflanzengewebe anzunehmen. Dasselbe rührt aber nicht von den Mundtheilen, resp. von den Speicheldrüsen her, denn oft sitzt ja das Insekt gar nicht an der Knospenbasis, sondern zwischen den Nadeln, welche die Knospe umgeben.

Nun hat Professor Claus nachgewiesen, dass die Pflanzenläuse zahlreiche Hautdrüsen besitzen. Diese liefern ja bei Chermes die weissen Flocken, welche den Körper bedecken. Es liegt der Gedanke nahe genug, dass ein spezifisches Sekret dieser Hautdrüsen von der pflanzlichen Umgebung resorbirt wird und bewirkt, dass die Knospenachse und die ansitzenden Nadeln in einem meristemartigen Zustande verharren und in ihrem ersten Wachsthum abnorm werden.

Diese Vorbereitung wird eben nothwendig, um den später auskriechenden Larven, welche noch zart sind, ein nicht allzu hartes Pflanzengewebe darzubieten, aber die eigentliche Gallenbildung, d. h. die Umwandlung der Nadeln in zellige Behälter, wird ausschliesslich von der Larve besorgt und die Stammutter nimmt daran gar keinen Antheil.

Um hiefür einen zwingenden Nachweis zu erbringen, habe ich folgende Versuche angestellt:

Im Frühjahr 1884 begann die Eiablage von Chermes an günstigen Stellen schon in der ersten Aprilwoche. Ich entfernte nun die Weibchen von der Knospenbasis, ebenso die weissen Flocken, welche die Eier umhüllten und pinselte die Stelle so lange ab, bis kein Ei mehr mit der Loupe zu entdecken war.

Ich wählte zur Hälfte solche Knospen, welche noch gar nicht aufgebrochen waren und zur Hälfte aufbrechende Knospen, deren Nadeln schon etwas verdickt erschienen.

Die Knospen zeichnete ich dann mit rothem Bindfaden und beobachtete ihre Entwicklung von fünf zu fünf Tagen.

Als Resultat der von Mitte April bis Ende Mai fortgesetzten Beobachtungen ergab sich:

1. Bei allen Knospen, ohne eine einzige Ausnahme, machte die Anschwellung der Nadeln nicht irgend welchen Fortschritt.
2. Sämmtliche Knospen blieben in ihrer weiteren Entwicklung schon nach 15 Tagen gegenüber den normalen und von Chermeslarven bezogenen Knospen in der Entwicklung bedeutend zurück.

Dieser Unterschied trat in der Folge stets wahrnehmbarer auf.

3. Am meisten blieben diejenigen Knospen in der Entwicklung zurück, welche bereits aufgebrochen waren und deren Eier schon sehr vorgeschritten waren. Die angeschwollenen Nadeln ergrüntem jedoch bis Mitte Mai vollständig. Vereinzelte Nadeln wurden jedoch an der Spitze braun und vertrockneten.
4. Die noch mit der Hülle umgebenen Knospen, welche ich von den Eiern befreite, blieben zwar auch im Rückstand, wuchsen jedoch rascher als die vorigen und hatten sich bis Ende Mai zu einem normalen Trieb entwickelt. In einzelnen Fällen erschienen sie stark geknickt, aber waren dennoch gesund und entwicklungsfähig.

Was ich hier auf dem Wege des Experimentes festgestellt, vollzieht sich auch häufig in der Natur, ohne Eingriff des Experimentators.

Ende Mai fand ich auf Fichten junge Triebe, deren Nadeln gesund aussahen und nur zu unterst noch einige schwach verdickte Nadeln zeigten. Das weisse Flöckchen am Ursprung des Triebes lieferte den Beweis, dass die Knospe mit einer Stammutter von Chermes besetzt war. Dass die jungen Larven, bevor sie den aufbrechenden Trieb beziehen konnten, sofort nach dem Verlassen der Eihüllen von Spinnen abgefangen wurden, dafür lieferten die noch vorhandenen Spinnengewebe einen ausreichenden Beweis. Ein solches Belegstück befindet sich in den Sammlungen der schweizerischen Forstschule.

Wiederholt fand ich auch an mit Chermes besetzten Fichten gesunde, aber stark geknickte Triebe ohne Gallen. Diese pathologische Erscheinung lässt sich ebenfalls nur dadurch erklären, dass die Chermeslarven weggefangen wurden, bevor sie den Trieb beziehen konnten.

Aus allen diesen Erscheinungen geht wohl unzweideutig hervor, dass nach Entfernung der Chermesmütter und der von ihnen abgesetzten Eier die Gallenbildung stets unterbleibt, auch wenn die Nadeln des jungen Triebes bereits angeschwollen sind.

Man könnte nun versucht sein, aus meinen Versuchen die Schlussfolgerung zu ziehen:

Wenn das Chermesweibchen entfernt wird, so entsteht am jungen Triebe keine Galle — ergo ist die Stammutter Ursache der Gallenbildung.

Diese Schlussfolgerung, wenn auch scheinbar logisch, wäre jedoch unrichtig.

Unter Chermesgalle verstehen wir den verbildeten jungen Trieb. Diese Verbildung kann eine vollständige oder nur eine theilweise sein, in allen Fällen aber sind die verbreiterten Nadeln und die zur Aufnahme der Larven bestimmten Zellen mit dem Gallenbegriff unzertrennlich verbunden.

Die erste Anschwellung der aufbrechenden Knospe, welche das Gewebe in einem meristemartigen Zustande zurückbehält, ist noch keine Galle, nicht einmal eine Galle in potentia, denn weder Zellen sind vorgebildet, noch vermag sich dieselbe als Galle zu entwickeln, wenn man die Eier entfernt.

Eine Galle beginnt sich vielmehr erst von dem Momente an auszubilden, in welchem die aus dem Ei gekommenen Lärven den Trieb beziehen. Mit dem Wachsthum der Larven schreitet das Wachsthum der Galle entsprechend weiter. Daraus ist zu entnehmen, dass die bisherige Annahme, welche das Anstechen der Stammutter als Ursache der Gallenbildung erklärt, unhaltbar geworden ist, so ansprechend sie auch für eine teleologische Betrachtungsweise der Chermes-Entwicklung erscheinen mag. Es müssen vielmehr die Larven als eigentliche Ursache betrachtet werden, ohne deren Einwirkung auf die jungen Triebe erfolgt keine Gallenbildung.

III. Mittheilung über das Auftreten der Fichtenquirl-Schildlaus (*Lecanium racemosum*) Ratzb.

Die in der Ueberschrift genannte Schildlaus, welche im Norden Deutschlands wiederholt grössere Fichtenreviere geschädigt hat, ist in der Schweiz wenig zur Beachtung gelangt. Die versteckte Lebensweise erschwert die Beobachtung und lässt das Insekt erst erkennen, wenn seine Verbreitung stark vorgeschritten ist.

Sowohl in den Anlagen als auch in grösseren Fichtenbeständen von Zürich und seiner Umgebung habe ich *Lecanium racemosum* in den beiden letzten Jahren häufig vorgefunden, einzelne Fichten fand ich sogar stark infiziert und erheblich krank. Das Insekt fand ich auch in der Nähe von St. Gallen und in den Gebieten am Bodensee, sein Vorkommen ist auch im Solothurner Jura beobachtet. Von

unseren Nadelhölzern wird nur die Fichte (*Abies excelsa*) befallen, eine andere Nährpflanze ist bisher nicht bekannt geworden.*)

Da einzelne Lebensmomente unseres Thieres noch zu wenig bekannt sind und sich mir verschiedene neue Wechselbeziehungen desselben darbieten, so mag hier das Resultat meiner Beobachtungen mitgetheilt werden.

Die Schildläuse bilden eine ziemlich scharf ausgeprägte und isolirt dastehende Abtheilung der Schnabelinsekten oder Wanzen.

Zoologisch genommen bieten sie mehrfache Anklänge an die Blattläuse und Rindenläuse, aber ihre Stellung bleibt insofern eigenthümlich, als die beiden Geschlechter morphologisch und entwicklungsgeschichtlich merkwürdig stark von einander abweichen.

Bei unserer Art sind die Weibchen kugelig, flügellos und schon im Mai zu einer braunen, erbsengrossen Blase aufgetrieben. Beim Zerquetschen tritt eine gelblich-weiße, breiartige Masse aus derselben heraus.

Die Weibchen sitzen bewegungslos auf der Rinde, gewöhnlich in Quirlen angeordnet an der Basis des vorjährigen Triebes. Doch finden sie sich auch vereinzelt höher oben, sobald die Infektion stark ist.

Noch zu Ende des Winters sind sie klein, etwa 1 *mm* lang und mit einem weissen Flaum bedeckt. Im April beginnen sie zu wachsen und sind bereits um die Mitte dieses Monats hanfkorngross. Eine Metamorphose machen sie nicht durch.

Die braungelben Männchen sind zart gebaut. Ihre Hinterflügel fehlen, dagegen sind die Vorderflügel verhältnissmässig gross, spannen etwa 3 *mm* und werden in der Ruhe horizontal getragen.

Die borstigen Fühler sind lang, der Kopf deutlich von der Brust abgesetzt. Der Hinterleib endigt in einen ungewöhnlich langen Penis und trägt ausserdem noch zwei lange und zarte Borsten. Das Männchen durchläuft bei unserer Art eine *vollkommene Verwandlung*, ein Vorkommniss, welches bei Schnabelinsekten selten ist und beweist,

*) *Anmerkung.* Um so interessanter ist eine Beobachtung meines Kollegen Prof. Dr. Schröter. Derselbe überbrachte mir aus einem Schlossgarten im Solothurner Jura Zweige einer nordamerikanischen Fichte (*Picea alba* Lk.), welche er stark mit *Lecanium racemosum* behaftet fand. Im botanischen Garten von Zürich konnte ich diese Beobachtung ebenfalls machen. Ein Exemplar von *Picea alba* war im Sommer 1884 ziemlich stark mit *Lecanium infiziert*.

wie unhaltbar die auf die Verwandlungsart der Insekten gegründete Eintheilung ist.

Die ruhende Puppe ist in einem schildförmigen und durchscheinenden Cocon geborgen.

Vergleiche ich die bisher vorliegenden Angaben mit meinen Beobachtungen, so gelange ich zu dem Resultat, dass bei uns das Insekt sich *beinahe um einen Monat früher entwickelt*, als dies im Norden Deutschlands der Fall ist.

Die Weibchen, welche bekanntlich mit dem Eintritt ihrer Fortpflanzungsthätigkeit aus dem Hinterende des Körpers einen glashellen Tropfen ausscheiden, welcher auf der Zunge sich als zuckersüsse Masse erweist, zeigen diese Erscheinung schon Ende April. Mitte Mai waren sie schon erbsengross und von zahlreichen Bienen umschwärmt, welche den zuckerhaltigen Saft einsammelten.

Ende April und in der ersten Maiwoche begannen die Männchen ihre Cocons zu verlassen und konnten von den Zweigen abgeklopft werden. Sie zeigten nur geringe Beweglichkeit. Ueber die Begattung sind wir immer noch im Unklaren.

Ratzeburg will sie einmal beobachtet haben, allein es ist ziemlich schwer anzunehmen, dass der von ihm beschriebene Vorgang eine wirkliche Begattung war. Seither hat kein einziger Beobachter die Begattung gesehen.

Obschon mir ein reiches Material zu Gebote stand und ich mit dem Erscheinen der Männchen auf diesen Punkt achtete, so gelang es mir doch niemals, eine Begattung zu sehen.

Ich werde zweifelhaft, ob eine Befruchtung durch die Männchen überhaupt vorkommt.

Die Schildläuse stellen uns offenbar eine stark zur Parthenogenesis hinneigende Thiergruppe dar.

Ihre Männchen sind durchweg stark rückgebildete und kümmerliche Geschöpfe.

Ich möchte darauf hinweisen, dass bei gewissen Arten (z. B. *Coccus conchaeformis*) zur Zeit gar keine Männchen bekannt sind.

Von der Cochenille-Schildlaus (*Coccus cacti*) behauptet man zwar in Centralamerika, dass eine Befruchtung erfolge, aber für eine nahe verwandte Gattung (*Lecanium hesperidum*) hat *Leuckart* bewiesen, dass eine Fortpflanzung ohne Mitwirkung der Männchen, also eine wahre Jungferngeburt stattfindet.

Bei der in Rede stehenden Art kam ich zu spät auf diese Momente, um unanfechtbare *Zuchtversuche* zu machen, aber dennoch liegt für mich die Vermuthung sehr nahe, dass auch *Lecanium racemosum* der Fichte sich parthenogenetisch fortgepflanzt.

Diese Annahme wird nun durch folgende Thatsachen unterstützt:

- I. Eine Begattung liess sich weder im Freien noch in den von mir gehaltenen Zuchten beobachten und doch entwickelten sich die weiblichen Blasen ganz normal.
- II. Es gelang mir nicht, die Gegenwart von Sperma in den Weibchen zu konstatiren.
- III. Die Begattung dürfte meist zur Unmöglichkeit werden, indem die geflügelten Männchen an der ausgeschiedenen, zuckerhaltigen Flüssigkeit der Weibchen hängen bleiben müssten.
- IV. Ganz vereinzelt Blasen, in deren Umgebung keine Spur von Männchen wahrzunehmen ist, erzeugen entwicklungsfähige Eier. In solchen Fällen konnten sie wohl nicht von den wenig beweglichen Männchen erreicht werden.
- V. Ich beobachtete wiederholt weibliche Blasen mit normaler Entwicklung, welche von Spinnen übersponnen waren, welche durch die ausgeschlüpften Männchen alle abgefangen wurden.

Sollte daher vereinzelt eine Befruchtung vorkommen, was für *Lecanium racemosum* durch die Beobachtung erst noch festgestellt werden muss, so dürfte doch Parthenogenesis die Regel sein und für die Ausbreitung der Art weitaus der zweckmässigste Modus der Fortpflanzung darstellen. In unserem Seidenspinner liegt ja auch ein Fall ähnlicher Natur vor.

Die Eiproduktion ist sehr beträchtlich (1000—2000 Stück in jeder Blase). Schon im Juni enthalten die mit brüchig gewordener Wandung versehenen Blasen Haufen von pfirsichblüthrothen Eiern.

Das Auskriechen der Larven erfolgt im Juli, doch trifft man noch im August verspätete Weibchen mit Eiern. Die Beweglichkeit der Larve ist auf die ersten Stadien beschränkt.

Die weiblichen Larven verbreiten sich über die Rinde der vorjährigen Triebe, während die männlichen Larven sich auf die Nadeln begeben, aber die beleuchteten Stellen stets vermeiden. Sie sitzen als braune Gebilde auf der Unterseite der Fichtenäste, um sie zu sehen, muss man den Ast in die Höhe halten und ihn umwenden. Nachdem sie den Winter über unbeweglich und nackt auf den Nadeln leben, bedecken sie sich im März mit einem weisslichen, dünnen und durch-

scheinenden Cocon und verwandeln sich in eine ruhende Puppe. Die Puppenruhe dauert bis Ende April oder Anfang Mai.

Dass die Fichtenquirl-Schildlaus nur ausnahmsweise die Fichtenbestände schädigt, wie diess im Norden Deutschlands wiederholt vorkam, ist der Thätigkeit zahlreicher thierischer Feinde zu verdanken. Als solche sind bisher die Käferlarven von *Coccinella* und *Brahytarsus varius* bekannt geworden, dann einige Hymenopteren aus den Gattungen *Eucyrtus*, *Parasema*, *Eulophus* und *Pteromalus*.

Ich kann denselben neue und wohl noch wirksamere hinzufügen.

Die zahlreichen Larven sah ich auf mehreren Fichten stark dezimirt durch die Raupen von *Tortrix hercyniana*, des Hohnnadelwicklers.

Gegenwärtig ist dieser Schmetterling in den Fichtenwaldungen von Zürich sowie in der ganzen Ostschweiz an einzelnen Punkten gemein und wie mir scheint, legt er mit einer gewissen Vorliebe seine Eier an die von Chermes und Schildläusen befallenen Fichten ab. Die jungen Räumchen fressen dann an der Basis der Nadeln ein kleines Loch und höhlen den Winter über zahlreiche Nadeln bis auf den Epidermisüberzug aus. Dadurch wird den *Lecanium*larven die Nahrung entzogen und sie gehen zu Grunde.

Ich habe in zahlreichen Fällen ihre verschrumpften Reste auf den ausgehöhlten Nadeln beobachtet.

Ich muss hier auf einen Irrthum aufmerksam machen, der sich seit Jahren durch unsere forstzoologischen Werke hindurchzieht.

Als Regel wird angegeben, dass *Tortrix hercyniana* mit dem Eintritt des Winters von der Fichte herabsteige, um sich auf dem Boden zu verpuppen.

Auf unserem Gebiete aber findet eine Ueberwinterung der Wickler-raupe im Nadelwerk der Fichte statt.

Zu Anfang April erkennt man überall zwischen den zusammengesponnenen Nadeln frische Exkremeute und zahlreiche Räumchen, welche um die Mitte April auf den Boden herabsteigen, aber noch Mitte Mai fand ich vereinzelte ausgewachsene Raupen.

Auf den von Schildläusen infizirten Fichten fand ich die Larven von *Coccinella dispar* zu Hunderten; sie mögen Nutzen stiften, wenn sich aber die Raupen des Wicklers einstellen, so lassen sie die Schildläuse in Ruhe und überfallen die Nester der Raupe von *Tortrix hercyniana*.

Als Feinde, welche der Ausbreitung der Fichtenschildläuse am allerwirksamsten entgentreten, muss ich die Rundspinnen bezeichnen.

Ich habe früher eingehend auf deren Rolle mit Bezug auf *Chermes viridis* hingewiesen.

Dieselbe Rolle wird auch gegenüber *Lecanium* entfaltet.

Eine damit infizierte Fichte kann man im Frühjahr abklopfen und wird stets eine ergiebige Ausbeute an Spinnen machen. Aber auch im Nachsommer, wenn die neue Brut auftritt, findet man dieselben Arten. Ich habe in den Gespinnsten die Chitinreste von *Lecanium* leicht konstatiren können.

Obenan ist eine Kleinspinne (*Micryphantes rubripes*) zu nennen, welche durch den glänzend blauschwarzen Hinterleib und die lebhaft rothen Beine ausgezeichnet ist. Unermüdlich geht sie den Schildläusen nach, trägt sie in ihr Gespinnst und saugt den Inhalt aus. Ich habe in der Gefangenschaft zwei solcher Spinnen während sechs Tagen beobachtet. Ich gab ihnen im Sommer 1884 in einer Glasdose 400 *Lecanium*meier und Larven. Sie postirten sich an gegenüberliegenden Punkten, fertigten ein Gespinnst an und holten Eier und Larven vom Boden der Dose auf. Mit dem ausgeschiedenen Gespinnstoff befestigten sie dieselben an verschiedenen Punkten des Gewebes und verzehrten sie. Die leeren Hüllen wurden wieder auf den Boden geworfen. In sechs Tagen verzehrten die beiden Spinnen 300 Eier und Larven.

Ein ähnliches Vernichtungsgeschäft wird von einer gelbgrünen Krabbenspinne (*Thomisus calycinus*) betrieben.

Ich bin nunmehr auch in der Lage, eine charakteristische Begleiterscheinung der *Lecanium*krankheit unserer Fichten erklären zu können.

Meines Wissens hat unter den deutschen Forstmännern *Cotta* zuerst auf dieselbe aufmerksam gemacht*). Er beobachtete in der Nähe von Franzensbad jüngere Fichtenreviere von *Lecanium racemosum* befallen und zwar so, dass sie ein förmlich schwarzes Ansehen erlangten. Noch treffender theilt von *Pannewitz* einem Fall mit**), in welchem während der Jahre 1835 und 1836 die von Schildläusen besetzten Fichtenzweige wie mit einem schwarzen Kleister überzogen wurden und in der Folge kränkelten oder abstarben.

*) Wedekind's Neue Jahrbücher der Forstk. Darmst. 1843. Heft 27, pag. 44.

**) Mitgetheilt in Ratzeburg's Forstinsekten 1844. III, pag. 193.

Ueber eine ausgedehnte Schädigung in den Jahren 1865 und 1866, gegen welche eingeschritten werden musste, berichtet Brachmann*). Auch hier wird der schwarze Ueberzug als charakteristisch erwähnt und von den Ausschwitzungen der Schildläuse herrührend erklärt.

Ich kann diese Angaben insofern nur bestätigen, als die befallenen Fichten namentlich nach einem gefallenem Regen aussehen, als ob man die Zweige mit Wagenschmiere, vulgo „Karrensalb“ angestrichen hätte.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser schwarze, klebrige Ueberzug mit der Schildlaus-Infektion in einem ursächlichen Zusammenhang steht. Er rührt jedoch nicht von den Ausschwitzungen der Schildläuse her, sondern die Sache liegt vielmehr so, dass sich auf dem Infektionsheerd zahlreiche Spinnen einstellen, die Insekten massenhaft vertilgen und mit ihren leichtflüssigen und klebrigen Exkrementen die Aeste, Zweige und Nadeln der Fichten beschmieren. Die Exkremente sind zwar nicht schwarz, aber sie werden es durch anheftenden Staub und Schmutz.

Nach jedem Regen wird die Masse wieder weich, kann neue Partikel binden und erzeugt eben das genannte schmierige Aussehen der Zweige.

IV. Ein abnormer Frass von *Hylesinus fraxini* Fabr.

In der vorstehenden Mittheilung wurde darauf hingewiesen, dass gewisse Forstinsekten von ihrer gewöhnlichen Nährpflanze abspringen und unter gewissen Bedingungen auf eine andere übergehen.

Solche Abnormitäten stehen durchaus nicht vereinzelt da und liessen sich aus der Literatur durch weitere Fälle belegen.

Ein neues derartiges Vorkommniss wurde von mir im Oktober des Jahres 1884 beobachtet.

In einem hiesigen Garten wurde eine Akazie (*Robinia pseudo-acacia*) gefällt, in deren Rinde zahlreiche Bohrlöcher sichtbar waren.

Das mir überbrachte Stammstück besass einen Durchmesser von 10 cm, war ziemlich unregelmässig gewachsen und zeigte zahlreiche Ueberwallungen.

*) Brachmann. Mittheilungen über einen Frass von *Coccus racemosus* auf Rossauer und Dittersdorfer Revier im Jahre 1866. Tharander Jahrbuch 1868.

Beim Abtragen der Rinde kam eine tief in den Splint eingreifende, regelmässige Borkenkäfer-Frassfigur zum Vorschein, deren Muttergang einen doppelarmigen Wagegang erkennen liess. Dieser und die zahlreichen senkrechten Larvengänge liessen nur auf zwei Arten schliessen, entweder auf *Hylesinus minor* oder auf *Hylesinus fraxini*.

Das Vorkommen dieser Arten auf Akazien ist aber zur Zeit noch nicht beobachtet worden.

Den Borkenkäfer konnte ich in todtm Zustande schliesslich an dem genannten Stammstück auffinden und damit jeden Zweifel heben. Er erwies sich als identisch mit dem bunten Eschen-Bastkäfer (*Hylesinus fraxini*).

Da in der Umgebung der Akazie Eschen vorhanden waren, wurde das Abspringen desselben auf eine ungewohnte Nährpflanze einigermassen verständlich, ist aber immerhin noch auffallend genug.

Nicht ohne Interesse ist es ferner, dass die eigenthümliche Lebensweise des Eschen-Bastkäfers auch auf der Akazie beibehalten wird.

Neben den doppelarmigen Wagegängen werden auf Eschen noch unregelmässig verlaufende Gänge in den Ueberwallungen angefertigt. Man bezeichnet diese nach dem Vorgange von Nördlinger als „Ueberwinterungsgänge“.

Genau in gleicher Weise finde ich diese unregelmässigen Ueberwinterungsgänge in den Ueberwallungen von *Robinia pseudacacia* und damit wird auch der letzte Zweifel über die Identität mit *Hylesinus fraxini* beseitigt.

Bei weiterem Nachforschen dürfte es sich möglicherweise ergeben, dass *Hylesinus fraxini* keineswegs so streng an die Esche gebunden ist, wie bisher angenommen wurde, da auch Eichhoff eine Beobachtung von Dieck mittheilt*), wonach in Italien der Oelbaum von der genannten Art befallen wird.

*) W. Eichhoff, Die europäischen Borkenkäfer. 1881, pag. 136.