**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 51 (1900)

Heft: 6

Artikel: Die Herbstphasen in der Entwicklung der Tannen-Wurzellaus

Autor: Keller, C.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-764165

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

## **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

## 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 02.12.2025

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

örtlichen Verhältnissen, thunlichst in kleinen Beständen durchzuführen, statt durch Saumschläge in der ganzen Höhe des Hanges die Gleichförmigkeit unnötiger Weise noch zu vermehren.

Lasse man sich also durch das ansängliche freudige Gedeihen der Kulturen nicht täuschen; dasselbe ist von sehr begrenzter Dauer. Nach wenigen Jahrzehnten wird die Natur gegen die ihr zugefügte Versgewaltigung des entschiedensten Verwahrung einlegen und die Folgen werden um so verhängnisvoller sein, je mehr man sich von der einzig dem Charakter des Hochgebirges entsprechenden Abwechslung und Mannigsaltigkeit des Plenterwaldes entsernt hat.



## Die Herbstphasen in der Entwicklung der Tannen= Wurzellaus.

Von Prof. Dr. C. Reller.

Um die Art der Ansteckung unserer Weißtannen mit Wurzelläusen zu ermitteln, ist es unbedingt nötig, die Herbstphasen genauer zu untersuchen. Dieselben sind nun erst im vorigen Jahre näher ermittelt worden.

Meine früher in dieser Zeitschrift veröffentlichten Bevbachtungen über Pemphigus Poschingeri bezogen sich zunächst nur auf die Frühjahrs- und Sommerstadien. Ich konnte dabei zum erstenmal den Nachweis leisten, daß die Stammmütter als beinahe erwachsene Läuse an den Burzeln der Weißtanne überwintern, etwa ähnlich wie dies Chermes an der Basis der Fichtenknospen zu thun pflegt. Diese Thatsache hat inzwischen schon eine Bestätigung ersahren.

Von den Herbstphasen wußte man bis zum vorigen Jahre nur so viel, daß im Oktober die geflügelten Weibehen erscheinen, deren Aufgabe es ist, neue Kolonien zu begründen.

Ich setzte meine Untersuchungen fort und war bereits vorigen Herbst schon in der Lage, der Redaktion dieses Blattes die Geschlechtsgeneration in lebendem Zustande zeigen zu können.

Wie schon Holzner, der Entdecker des Tannenparasiten ganz richtig bemerkte, erscheinen die geflügelten Wurzelläuse erst im Oktober.\* Hier in Zürich erhielt ich denn auch bereits in der ersten Oktoberwoche durch die Güte meines Kollegen Prof. Engler die Mitteilung, daß sich im forstelichen Versuchsgarten Nymphen und Geflügelte bemerkbar machen.

<sup>\*</sup> G. Holzner in: Stettiner Entomologische Zeitung 1874, pag. 322.

Die etwa 3 Millimeter lange Nymphe ist am ganzen Körper hellgelbbraun, manchmal etwas ins Gelbgrün spielend, nur die Flügelscheiden sind gegen das Ende hin schwärzlich angelausen. Un den Kopfseiten heben sich die länglich-linsensörmigen Augen als dunkte Kunkte scharf gegen die helle Umgebung ab. Die schmale Vorderbrust ist nur um weniges breiter als der Kopf.

Die Wachsausscheidungen, am Vorderkörper meist spärlich, bedecken die Oberseite des Hinterkörpers als unregelmäßige, krümelige Wachsmasse.

Die Umwandlung der Nymphen in Geflügelte scheint gewöhnlich im Boden zu erfolgen und anfänglich siten letztere zahlreich an den Wurzeln.

Wie ich früher für die Phyllogera unserer Weinrebe nachgewiesen habe, beschleunigt ein langsamer Nahrungsentzug nicht nur die Vildung von Nymphen, sondern es erfolgt schließlich ein allgemeines Abfliegen der Tiere, weil eben keine Nahrung mehr zu haben ist. Etwas ähnliches wurde für die Blutläuse angegeben. Bei meinen Versuchen mit der Tannen-Vurzellaus ließ ich die befallenen Nährpflanzen ebenfalls langsam ausetrochnen, die Produktion von Geflügelten nahm damit immer größere Dimensionen an und schließlich zeigten sich die Vurzeln verlassen, das Abfliegen erfolgte auf der ganzen Linie vollständig. Diese biologische Eigentümlichkeit sichert den anpassungsfähigen Tieren schließlich immer wieder das Auffinden neuer Nährpflanzen.

Von den geflügelten Weibehen gebe ich hier eine nach dem Leben gefertigte Abbildung, um die Erkennung zu erleichtern, denn zur Zeit sehlt uns immer noch eine wirklich zutreffende, brauchbare Zeichnung. Die Länge der Geflügelten schwankt zwischen 2,8 bis 3 Millimeter.

Der gelbliche Hinterleib ist ziemlich scharf gegen den schwärzlichen Vorderkörper abgesetzt. Am dunkelsten ist der Kopf, an dem die Augen jetzt nur noch an ihrer Vorwölbung erkennbar sind.

Die Fühler sind sechsgliederig; die beiden ersten Glieder sind kurz, das dritte Glied ist das längste, das vierte, fünste und sechste Glied stimmen in der Länge überein; am letten Glied sind die Riechgruben leicht erstennbar. Die Rückenseite der Brustregion ist schwärzlich mit Ausnahme von zwei linsensörmigen oder nierensörmigen hellbraunen Stellen. Der Kopf und die Borderbrust sind mit kurzen Wachssäulchen bereist; der Hinterleib läßt an den Seiten stets sehr lange und zahlreiche Wachssäden erkennen, deren Anordnung am besten aus der beigefügten Figur ersichtslich ist. Die bläusichsweißen Wachssäden bilden eine Art Pfauenschweis, der im Leben bald in die Höhe gehoben, bald flach und fächerartig aussgebreitet wird.

Die Flügel werden in der Ruhe dachig getragen, wobei der Wachssichweif herabgesenkt wird. Hinsichtlich des Aderverlaufes verweisen wir auf die Figur 1.

Die geflügelten Weibchen haben eine ausgesprochene Neigung, dem Tageslichte zuzustreben. Im Zimmer gehalten, flogen sie stets dem Fenster zu, wo sie sich meist ruhig verhielten. Nahm ich sie weg und versetzte sie an weniger stark beleuchtete Stellen, so war ihnen das unangenehm, sie flogen so rasch wie möglich wieder nach dem Fenster. Der Flug ist hastig, nicht selten drehten sie sich dabei wiederholt im Kreise herum. Die Tiere sind also jedenfalls nicht darauf angewiesen, durch Winde verbreitet zu werden, wie unsere geflügelten Phyllogeren, sondern sie sind befähigt, aktiv die neuen Reviere für die Brutablage aufzusuchen. Die Embryonen

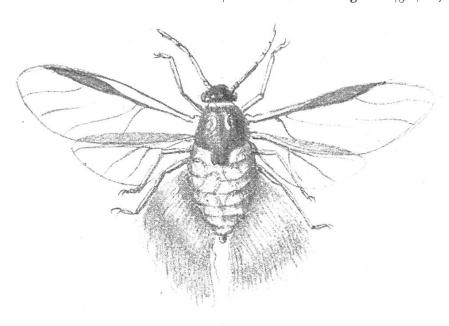


Fig. 1. Geflügelte Form der Tannen-Wurzellaus in 81/2 facher Vergrößerung.

schimmern durch die Bauchdecken hin= durch; es sind 5—6 an der Zahl, wie Holzner richtig bemerkte. Aus ihrer Lage, über die man sich leicht an den rötlichen Mugen= flecten orientieren fann, geht hervor, daß bei der Geburt das Hinterende des Rungen poraus= gehen muß.

Die geflügelten Weibchen pflanzen fich ebenfalls par

thenogenetisch fort, sie gebären eine völlig abweichende, zwergartige Geschlechtsgeneration, die man bis in die jüngste Zeit nicht kannte. Prof. Nüßlin in Karlsruhe und ich haben dieselbe unabhängig und gleichszeitig durch Zuchtversuche gewonnen. Die kurze Beschreibung Nüßlins\* stimmt in der Hauptsache vollkommen mit den von mir gemachten Beobsachtungen überein.

Die Geflügelten, welche noch kurze Zeit an den Wurzeln verweilen und dann den Boden verlassen, um oberirdisch in neuen Nährgebieten Kolonien anzulegen, sind zwar trächtig, aber sie zögern zunächst mit der Geburt der Geschlechtstiere. In der Gefangenschaft haben mir die Weibchen nie vor dem fünsten oder sechsten Tage die ersten Jungen abgelegt, überdies kamen nicht alle Embryonen zum Vorschein, im Maximum erhielt ich nur zwei Geschlechtstiere von einem geslügelten Tiere.

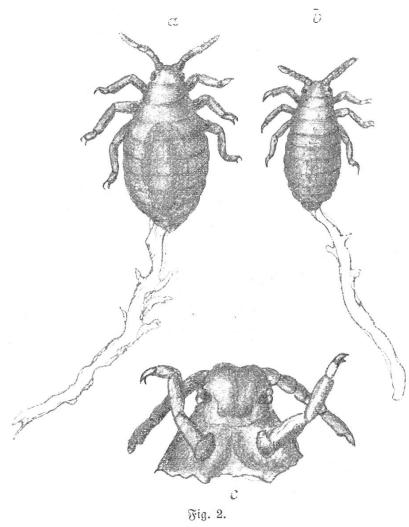
<sup>\*</sup> Prof. Dr. Nüßlin. Die Tannen-Wurzellaus. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung von Loren. Dezemberheft 1899.

Mustert man die Embryonen während der Trächtigkeit, so liegen männliche und weibliche Embryonen neben einander, anderseits giebt es auch Weibchen, die nur weibliche oder nur männliche Embryonen entshalten.

Bei der seguierten Form sinkt im Grunde genommen das Individuum zum bloßen Geschlechtsorgan herab, denn in beiden Geschlechtern sehlen

Rüffel und Darm, während die Leibes= höhle zum größten Teil von den Keim= produkten ausgefüllt wird.

Das Weibchen der sexuierten Form ent= hält nur ein einziges Ei von länglicher Ge= stalt; es wird 0,45 bis 0.5 Millimeter lang und erfüllt nicht nur den Hinterleib, sondern reicht mit seinem vor= deren Vol bis in die Thoraxhöhle hinein. Die Gesamtlänge des Weibchens schwankt zwischen 0,8 und 0,9 Millimeter; die Männ= chen sind kleiner und schlanker, ich maß solche von nur 0,6 Millimeter, einzelne waren 0,7 Millimeter lang. Kurz nach der Geburt sind die Weib= chen gelblich, später



Geichlechtstiere ber Tannen-Wurzellaus:

- a) Beibchen. Bergrößerung 40fach.
- b) Männchen. Bergrößerung 40fach.
- c) Kopf und Borderbruft des ruffellofen Beibchens von der Unterfeite. Bergrößerung 90fach.

haben sie die Farbe eines reisen Weizenkorns, die Männchen sind fast stets grüngelb.

Der Kopf trägt seitlich zwei fünfgliedrige, verhältnismäßig kurze Fühler, deren vier erste Glieder alle gleich lang sind, während das fünfte Glied das längste ist und eine kleine Riechgrube trägt.

Die dunkelvioletten Augen sind zweilinfig. Die kurzen, kräftig gebauten Beine tragen am Ende je zwei ganz kurze Krallen.

Die Wachsausscheidungen sind stets sehr spärlich; scheinbar entspringt

am Hinterende ein sehr langer Wachsfaden von blendendweißer Farbe. der das ganze Leben hindurch als weißer Wachsschwanz mit herumgeschleppt wird und eine Länge von  $1-1^1/2$  Millimeter besitzt. Er giebt den Geschlechtstieren ein ungemein charakteristisches Aussehen. Bei näherer Untersuchung ergiebt sich jedoch, worauf auch Nüßlin hinweist, daß dieser Schwanz nichts weiteres ist als der von der Häutung herrührende, absgestoßene und in die Länge gezogene Balg, an dem man unschwer noch die früheren Extremitätenhüllen mit Krallenscheiden erkennen kann.

In der Gefangenschaft sind die Geschlechtstiere nicht gerade langlebig, 4—5 Tage lang kriechen sie ziemlich träge umher, werden dann lahm und sterben ab. Eine Begattung habe ich nicht verfolgen können.

Ueber das weitere Schicksal des Eies und seine spätere Entwicklung haben wir nur Vermutungen. Wir haben bei den Pflanzenläusen uns an so eigenartige biologische Verhältnisse gewöhnen müssen, daß zur Zeit noch nicht entschieden werden kann, welche Vermutung richtig ist, es bestarf dazu ausgedehnter Infektionsversuche.

In herkömmlicher Weise würde man das vom Weibchen der sezuierten Form abgelegte Ei als "Winterei" bezeichnen. Es scheint mir aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß schon im Herbst die junge Wurzelslaus das Ei verläßt und im Boden an den mehr oberflächlich gelagerten Wurzeln überwintert. Da schon im Anfang Oktober die Eiablage stattsindet und wenigstens bei uns dieser Monat noch angenehme Temperaturverhältsnisse ausweist, so könnte das Ausschlüpsen vielleicht schon im Herbstersolgen.

Nüßlin denkt ferner an die Möglichkeit, daß in Analogie mit Chermes zunächst eine andere Nährpflanze aufgesucht werden könnte, die Rückwande-rung auf die Tanne dann erst später erfolgt. Diese Hypothese hat jedoch wenig Wahrscheinlichkeit für sich und sie würde wohl ganz dahinfallen, wenn die nicht von der Hand zu weisende Vermutung Lichtenstein sich bestätigen sollte, daß die Tannen-Wurzellauß auß Amerika eingeschleppt wurde.

Da im weiteren feststeht, daß im Herbst nicht alle Wurzelläuse gestlügelt werden, sondern nur ein Teil derselben, so haben wir im Boden noch eine ParallelsReihe anzunehmen, die die parthenogenetische Entwickslung bis zum nächsten Jahre weiterführt. Bezeichnen wir die Frühjahrsstammmütter mit A, die Sommergenerationen mit a, die geflügelte Generation mit B und die Geschlechtsgeneration mit C, so läßt sich das Entwicklungsschema in folgender Weise ausdrücken:

$$\begin{array}{c} & & \\ & \backslash B - C - - A \\ A - a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - a_5 - - - A \end{array}$$

Was die praktische Seite, d. h. die forstliche Bedeutung des in Redestehenden Parasiten anbetrifft, so kann ich heute mein früheres Urteil noch nicht modificieren. Indessen bleibt abzuwarten, was die in der Praxisstehenden Forstleute in einigen Jahren darüber ermitteln.