

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	52 (1901)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Die Arven-Erkrankungen im Oberengadin
<b>Autor:</b>	Keller, C.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-766207">https://doi.org/10.5169/seals-766207</a>

### **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:** 16.01.2026

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

52. Jahrgang

Dezember 1901

№ 12

## Die Arven-Erkrankungen im Oberengadin.

Von Prof. Dr. C. Keller.

Der gegenwärtige Zustand der Arvengebiete im Oberengadin ist recht unerfreulich und belehrt uns aufs Neue, daß *Pinus cembra* im Kampf mit der Tierwelt einen harten Stand hat. Es ist namentlich die Umgebung von Pontresina stark heimgesucht, indem nicht allein am Schafberg die meisten Arven erkrankt sind, sondern auch die jüngeren Bäume am Eingang des Roseggthales stark befallen erscheinen. Die Arvenbestände in der Nähe des Morteratschgletschers habe ich seit einigen Jahren von einer eigenartigen Schädigung heimgesucht gefunden, die, wie mir scheint, bisher übersehen wurde.

Die Krankheiterscheinungen sollen hier getrennt behandelt werden.

### I. Verstörungen durch die Arven-Motte (*Ocnerostoma copiosella*).

Forstbeschädigungen durch diese Microlepidopteren-Art sind noch vor einem Decennium in der Litteratur nirgends erwähnt worden. Es gehörte meinem für die Wissenschaft leider viel zu früh heimgegangenen Kollegen Conrad Bourgeois das Verdienst, *Tinea copiosella* (*Ocnerostoma copiosella*) in die forstliche Zoologie eingeführt zu haben. Als trefflicher Beobachter ermittelte er zuerst in vorzüglicher Weise die Biologie dieses Tieres. Seine Erhebungen sind in dieser Zeitschrift niedergelegt worden. (vgl. Prof. C. Bourgeois. Deux nouveaux ennemis du Pin cembro. Schweiz. Zeitschrift für das Forstwesen 1894.) Die Schilderung der Motte und ihrer einzelnen Entwicklungsstadien, wie der Art der Schädigung ist so zutreffend, daß ich ihr nichts beizufügen habe.

Nach Bourgeois erscheint der Falter Mitte Juli in den Arvenbeständen, wo nach erfolgter Befruchtung die Weibchen die Nadelspitzen der Arven mit je einem Ei belegen. Die Eier überwintern und in der ersten Hälfte Mai bohren sich die Räupchen in die Nadeln ein, sind Ende Juni erwachsen und verpuppen sich zwischen den Nadeln. Die Generation wäre somit eine einfache, indem pro Jahr der Falter nur einmal erscheint.

C. Bourgevis gab sich anfänglich der Hoffnung hin, die natürlichen Feinde werden die Ausbreitung dieser Motte rasch eindämmen. Indessen nahmen die Klagen aus dem Engadin nicht ab, sondern zu. Mein Kollege schlug mir vor, die Sache weiter zu verfolgen und äußerte mir gegenüber die Vermutung, daß am Ende doch zwei Generationen im Jahr auftreten dürften, was ich durch Zuchtversuche bestätigen konnte. Durch dessen freundliche Vermittlung erhielt ich 1891 eine größere Sendung an lebendem Material, welche Kreisfürster Lorenz in Samaden am 30. Mai nach Zürich abgehen ließ. Das Nadelwerk der Arvenzweige erschien um diese Zeit stark befressen und meist gebräunt, die Raupen völlig ausgewachsen. Zwischen den Nadeln bemerkte ich zahlreiche Puppen. Da also schon Ende Mai in einer Höhe von 1800 Meter die Verpuppung beginnt, schloß ich auf eine Überwinterung im Raupenzustand.

In dem Zuchtkasten erschienen am 12. Juni bereits zahlreiche silbergraue Motten, die Eiablage begann schon am 15. Juni und war am 20. Juni beendigt. Am 23. Juni waren die an der Nadelspitze angeklebten Eier zum Teil schon leer und die Räupchen ausgeschlüpft. Jede Nadel wurde mit 1 bis 2 Eiern belegt, doch beobachtete ich auch 3 bis 5 Eier, in einem Fall sogar 8 Eier. Diese Abnormalität ist vielleicht durch die Gefangenschaft hervorgerufen worden. Da nunmehr die Vermutung einer doppelten Generation nahe lag, wartete ich noch einen Monat ab und begab mich Mitte Juli nach den erkrankten Arvengebieten von Pontresina.

Hier ließ sich nun folgendes feststellen:

Am 15. Juli konnte man in den tieferen Lagen bereits zahlreiche frisch ausgeschlüpfte Motten beobachten. Die zwischen den Nadelbüindeln vorhandenen Puppenhüllen waren fast alle leer, ausgewachsene Raupen, die sich verspätet hatten, nur selten anzutreffen. Einzelne Paare waren bereits in copula, wobei sie ziemlich fest verhängt sind, so daß sie selbst dann nicht getrennt wurden, als ich sie in Alkohol setzte. Während der copula sitzen die Tiere meist ruhig am Nadelende, doch sieht man zuweilen das bewegliche Männchen mit seinem Weibchen auf der Nadel hin und her wandern.

Die Schwärzzeit fällt in die ersten Morgenstunden, wo das regste Leben zwischen 5 bis 7 Uhr herrscht. Um diese Zeit umschwärmen die beweglichen Männchen die Arvenzweige, während die Weibchen gewöhnlich auf den Nadeln hin und her laufen.

Ich bleibe wohl hinter der Wirklichkeit zurück, wenn ich die Zahl der schwärmenden Motten einer etwa 4 Meter hohen Arve auf 800 bis 1000 Exemplare schätze. Die Tiere haben nur geringe Neigung, sich von ihrem Nährbaum zu entfernen.

Nach 8 Uhr lässt das Schwärmen nach und in den heißen Mittagsstunden tritt völlige Ruhe ein. Die Motten sitzen dann träge an den Nadeln, gewöhnlich in der Nähe der Spitze. Sie lassen sich jetzt

ganz bequem von den Arvenzweigen abklopfen, und ins Neß gelangt, zeigen sie sehr geringe Neigung, davon zu fliegen. Diese Eigentümlichkeit scheint mir einen wichtigen Fingerzeig für ein Bekämpfungsverfahren abzugeben.

Je nach der Höhenlage differiert die Zeit des Ausschlüpfens und Schwärmens der Motten. In den Anlagen von Pontresina habe ich am 15. und 16. Juli nur wenige Motten mehr bemerkt, die Eier waren bereits an die Nadeln abgelegt; oberhalb des Dorfes hatte die Schwärmezeit eben begonnen; etwa 150 Meter höher waren an den Arven der Abhänge des Schafberges erst wenige Falter sichtbar, die vollen Puppen ganz überwiegend, und bei 300 Meter über Pontresina waren meistens noch Raupen da, von denen die wenigsten sich zur Verpuppung angeschickt hatten.

Soweit sich bisher die Thatsachen überblicken lassen, werden sonnige, der Beleuchtung stark exponierte Hänge von *Tinea copiosella* bevorzugt, schattige Lagen dagegen gemieden. Die Raupen gehen Arven in jedem Altersstadium an, doch werden fröhwüchsige, junge Arven entschieden bevorzugt.

Vom forstlichen Standpunkte aus erscheint die Sachlage wenig günstig, da ich nunmehr eine doppelte Generation als sicher nachgewiesen habe. Die erste Flugzeit beginnt im Anfang Juni, eine zweite Flugperiode Mitte Juli bis Ende Juli, je nach der Höhenlage. Die Raupen dieser zweiten Generation überwintern, um in der zweiten Hälfte des folgenden Mai zur Verpuppung zu gelangen. Ich halte es aber für denkbar, ohne bisher ausreichende Beobachtungen bieten zu können, daß bei günstigen Temperaturverhältnissen wenigstens in den tieferen Lagen sogar eine dritte Generation zur Ausbildung gelangen kann.

Die Einwirkung des Raupenfraßes auf die Arve muß, da ein zweimaliger Angriff im Jahr erfolgt, sehr ungünstig sein. Ein Eingehen der Bäume ist zwar bisher nicht erfolgt, da die neu ausbrechenden Nadeln die Assimilation über Wasser zu halten vermögen, aber bei der Massenvernichtung der Nadeln leiden immerhin die Zuwachsverhältnisse sehr erheblich. Wenn die Infektion in der bisherigen Weise weiter um sich greift, dürften sich ernstere Störungen bemerkbar machen.

Die Hoffnung, daß das Massenaufreten der Arvenmotte sich nur in größeren Perioden wiederhole, zwischen welchen ein Rückgang der Infektion konstatiert werden kann, scheint sich nicht erfüllen zu wollen. Der früher nicht bemerkte Feind der Arven hat seit 1894 wohl stetig zunommen und gegenwärtig eine besorgniserregende Ausdehnung erlangt.

Die natürlichen Einflüsse, welche die Infektion beschränken sollten, scheinen somit zur Zeit machtlos.

Unter diesen konnte Bourgeois einzig einen parasitischen *Pezomachus* namhaft machen. Meine Untersuchungen haben ergeben, daß auch ein

parasitischer Pilz vielfach Raupen und Puppen abtötet, indem er Mykosen verursacht. Daneben fangen die Spinnen während der Flugzeit viele Motten ab; so sah ich beispielsweise Linyphia montana-Netze an Arvenanlagen, in denen zahlreiche tote Motten hingen, auch Theridiumarten und Clubiona stellten sich ein, um Jagd auf die Motten zu machen. Die Vogelwelt dagegen scheint ganz unthätig zu sein.

Angesichts der Massenhaftigkeit der Arvenmotten können oben genannte Gegenwirkungen nicht aufkommen und so bleibt nichts übrig als eine künstliche Bekämpfung zu versuchen. Ich möchte zur Beruhigung der bündnerischen Forstleute betonen, daß ich trotz der fatalen Ausdehnung der Schädigungen die Sachlage doch nicht pessimistisch ansehen kann. Eine Bekämpfung ist möglich — vorausgesetzt, daß man es an der nötigen Energie und Ausdauer nicht fehlen läßt.

Es sind jetzt doch einzelne Lebensmomente der Arvenmotte klargelegt, auf welche sich ein wirksames Bekämpfungsverfahren aufbauen läßt.

Ich möchte folgendes Vorgehen empfehlen:

Zunächst ist durch eine sorgfältige Bestandsrevision der Umfang der Infektion in der ersten Hälfte Juni festzustellen. Eine zweite Revision ist Mitte Juli vorzunehmen. Das sind die beiden Flugperioden (während der Fraßperiode ist ein Eingreifen unmöglich!).

Hand in Hand damit hätten zuverlässige Arbeiter mit der Vernichtungsarbeit in der Weise zu beginnen, daß sie in den heißen Mittags- und Nachmittagsstunden die Motten in einen untergehaltenen Hamen abklopfen. Dieser Hamen soll an einem kurzen Griff einen kreisförmigen Metallrahmen von 60 bis 70 cm. im Durchmesser besitzen, an welchem ein Leinwandbeutel von genügender Länge befestigt ist. Ich habe in wenigen Minuten viele hundert Motten abgeklopft und abgetötet. Um den Tod der zarten Motten sofort herbeizuführen, taucht man am besten den Netzbeutel in einen Kübel mit denaturiertem Spiritus, der billig zu beschaffen ist. Es hat dies den weiteren Vorteil, daß nachher die abgeklopften Motten am nassen Netz hängen bleiben.

Wesentlich ist, dieses Abklopfen vorzunehmen, bevor die Eiablage erfolgt, also beim ersten Erscheinen in Masse.

Zwei Arbeiter können bei einiger Übung in einer Viertelstunde eine 3 bis 4 Meter hohe Arve von Motten reinigen.

Da im allgemeinen junge Arven befallen werden, ist es leicht, den Motten beizukommen, zumal diese auch während der Schwärzperiode einen auffallend geringen Wandertrieb entwickeln.

Ein für die Bekämpfung günstiges Moment besteht auch darin, daß die Schwärzperiode um so später eintritt, je größer die vertikale Erhebung ist. Man kann daher die Reinigungsarbeiten in den niederen Lagen beginnen und vollenden, bevor in den höheren Lagen die Entwicklung zu weit vorgeschritten ist. Die Arbeiten lassen sich somit auf

eine längere Periode verteilen und mit Hilfe einer mäßigen Anzahl von Arbeitern bewältigen.

Ich bin überzeugt, daß die Arvenmotte rasch auf ein unschädliches Maß zurückgedrängt werden kann, wenn man die vorgeschlagene Reinigungsarbeit im Oberengadin einige Jahre systematisch durchführt.

## II. Arven-Schädigungen durch Pflanzenläuse.

In dem forstlichen Versuchsgarten auf dem Adlisberg bei Zürich sind in der jüngsten Zeit die dort vorhandenen Arven fast alle von einem Insektenparasiten befallen worden. Von meinem Kollegen Prof. Engeler auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, untersuchte ich mit ihm Anfang Mai 1891 diese Infektion an Ort und Stelle. Die vorjährigen Triebe zeigten zahlreiche weiße Flocken, zum Teil waren sie auch an den neuen Trieben sichtbar. In der Regel sitzen die Flocken in dem Winkel, den die Nadelbüschel mit den Zweigen bilden. Bei näherer Untersuchung der mir völlig neuen Erscheinung ergab sich, daß es sich um Pflanzenläuse handelte. Die überwintereten Weibchen sind Coccus-ähnlich, von dunkel-schokoladebrauner Färbung und, wie dies bei vielen Gattungen vorkommt, mit weißen Wachsfäden bedeckt.

Die Eiablage war anfangs Mai in regem Gange. In der Umgebung der Weibchen fand ich Eihäufchen, meist 30 bis 40, zuweilen aber 60 und mehr Eier von länglicher Gestalt; sie sind anfänglich gelb, später werden sie gelbbraun oder auch dunkelrotbraun. Die ersten jungen Läuse von schwefelgelber oder gelbgrüner Färbung erschienen am 12. Mai. Es handelt sich offenbar um *Chermes pini* Buckton, eine Art, die möglicherweise identisch ist mit *Amisophleba pini* Koch, was sich leider nicht genau feststellen läßt.

G. B. Buckton hat zuerst eine gute Abbildung dieses Insektes geliefert. (Vgl. sein Sammelwerk „Monograph of the British Aphides.“ Vol. IV.) Ich muß es im Hinblick auf die ungemein verwickelten biologischen Verhältnisse der *Chermes*-Arten vorläufig dahin gestellt sein lassen, ob *Chermes pini* eine selbständige Species darstellt oder in den Entwicklungskreis einer andern *Chermes*-form hineingehört, neige aber bei der scharfen morphologischen Ausprägung derselben der Ansicht zu, daß es sich hier um eine selbständige Art handelt. Gegen eine eventuelle Überwanderung von der Fichte her spricht der Umstand, daß die Lärchen und alle übrigen Nadelhölzer des Versuchsgartens von der Infektion vollkommen frei blieben.

Von Buckton wird das Vorkommen von *Chermis pini* auf *Pinus sylvestris* und *Pinus insignis* angegeben. Das Vorkommen auf der Föhre habe ich in der Schweiz bisher nur im Wallis beobachtet, dagegen ist an sehr verschiedenen Lokalitäten die Arve von diesem neuen Parasiten (wenigstens für die Schweiz neu) befallen gesehen worden, so in einem

Privatgarten der Stadt Zürich, im Entlebuch und im Engadin. In dem forstlichen Versuchsgarten trat der Parasit so massenhaft auf, daß die Erscheinung schon auf größere Entfernung sichtbar war. Im Anfang der Infektion sind die Nadeln üppig in ihrem Wuchs, später erscheinen die neuen Nadeln schwach und gelb verfärbt; ein Exemplar war infolge des Angriffes vollständig eingegangen, viele andere zeigten ein schlechtes Aussehen.

Im Engadin dagegen waren die Tiere mehr vereinzelt an den Arventrieben und wirkliche Störungen nicht nachweisbar.

Vor Jahren fiel mir an Arven in der Nähe des Morteratschgletschers eine andere Erscheinung auf, die ich im Sommer 1899 abermals konstatiert habe. In den schattigen Lagen waren an jungen Exemplaren einzelne Zweige abgestorben, die Nadeln gelb und trocken, aber fest an den Zweigen haftend. Während einzelne Exemplare nur 2 bis 3 tote Triebe erkennen ließen, war an andern ein Drittel oder die Hälfte abgestorben, mehrere sogar ganz eingegangen. Die Schädigung war nur an jungen, 1 bis 3 Meter hohen Arven nachweisbar, so daß es sich um einen Kulturverderber handeln mußte; die Häufigkeit der Erscheinung ist bemerkenswert.

Die Ursache war mir anfänglich unklar. Wohl beobachtete ich nicht selten abgestoßene Bälge, die von Chermes pini herrührten, aber nicht in solcher Menge, um dieses Absterben der Triebe zu erklären. An den noch lebenskräftigen Zweigen waren lebende Pflanzenläuse nur sehr vereinzelt wahrnehmbar, Pilzinfektionen waren nicht nachweisbar und so blieb mir die Erscheinung zunächst in ihren Ursachen unklar. Erst im vergangenen Sommer (Juli 1901) führten mich erneute Untersuchungen bei Pontresina auf eine Fährte, die ich für die richtige halte.

Der rege Ameisenbesuch auf einzelnen Arven wies auf die Gegenwart von Pflanzenläusen, und in der That ließen sich an vielen Trieben dunkle Massen erkennen, ein Durcheinander von großen Blattläusen und schwarzen Ameisen, welche ihre Melkfüße besuchten. Bei näherer Untersuchung erwies sich die zu den Baumläusen oder Kienläusen gehörige Art als Lachnus piniculus Kalt. Dicht gedrängt saugt sie an der weichen Arvenrinde, wodurch dem betreffenden Trieb die Nahrungszufuhr entzogen wird. Die Nadeln verlieren in der Folge ihre grüne Färbung und werden gelblich. Ist der Trieb nach und nach eingetrocknet, so wird er von den sehr beweglichen Baumläusen verlassen; letztere suchen sich eine neue Nährquelle auf. Daß meine Erklärung der Erscheinung zutrifft, geht aus zwei Gründen hervor: einmal fand ich die einzelnen Zwischenstufen von den frisch infizierten Trieben an bis zum völligen Trockenwerden, sodann ließen sich an einzelnen abgestorbenen Trieben noch abgestorbene Exemplare von Lachnus piniculus auffinden, die offenbar von Parasiten getötet wurden und deren Leib infolge davon blasig aufge-

trieben erschien. Es handelt sich bei der in Rede stehenden Art offenbar um einen recht nachteiligen Kulturverderber, der bei weiterem Umschreifen am besten in der Weise bekämpft wird, daß man die von Baumläusen befallenen Triebe ausschneidet und vernichtet.



## Kritische Betrachtungen über die Méthode du contrôle\*

von Ph. Flury, Assistent der forstlichen Versuchsanstalt.

(Schluß.)

Aus den Zuwachsberechnungen der Aufnahmevergebnisse einer oder mehrerer Revisionen ergeben sich die Zuwachsprzente der drei Stärkeklassen. Aus denselben ist einerseits zu entnehmen, wie sich der Zuwachs innerhalb einer und derselben Stärkeklasse im Laufe der Jahre gestaltet hat, und anderseits, mit welchem prozentischen Betrage sich jede der drei Stärkeklassen am gesamten Zuwachs beteiligt.

Diese rechnerischen Grundlagen sind zweifellos sehr wertvoll, weil sie einen genaueren Einblick in den Entwicklungsgang einer jeden Abteilung gewähren. Sie geben auch Aufschluß über die Zweckmäßigkeit einer Kapitalreduktion oder einer Kapitaläffnung je für eine und dieselbe Stärkeklasse.

Bei den konkreten Schlaganweisungen dagegen kann sich das Anzeichnen der zum Hiebe gelangenden einzelnen Stämme unmöglich nach dem berechneten Zuwachsprzente der zugehörigen Stärkeklasse richten. Die Stammennahme muß sich eben auch den waldbaulichen Anforderungen unterordnen und unterscheidet sich dadurch vom allmählichen Abtrieb nicht wesentlich. Es sind hier wie dort waldbauliche Gründe, welche für das Detail der Bestandesbehandlung und Nutzungswise ausschlaggebend sind.

Auf diese jährlichen Schlaganweisungen, die sogenannten „coupes d'aménagement“, d. h. auf die Art und Weise ihrer Anzeichnung, legt der contrôle besondere Wert und dies ist der Grund, warum diese Methode ihr Einrichtungsverfahren und ihre Waldbehandlung als ein zusammengehörendes Ganzes behandelt wissen will.

\* Wir müssen den Herrn Verfasser um gütige Nachsicht bitten, wenn wir von der uns freundlichst eingeräumten Erlaubnis einer Kürzung etwas ausgiebigen Gebrauch machen und uns gestatten, seine sehr ausführlichen Betrachtungen der gegen eine allgemeinere Einführung des Plenterwaldes sprechenden Gründe hier zu übergehen. Ohne solches wären wir genötigt, den Schluß des Aufsatzes auf den neuen Jahrgang überzutragen, was leider nicht zulässig erscheint. — Wir gehen daher gleich über zur Befreitung der bei der Méthode du contrôle verlangten Art und Weise der Schlaganzeichnungen.