Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 34 (1883)

Artikel: Zur Kenntnis der Pinien-Prozessionsraupe

Autor: Keller, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-763880

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: 02.07.2025

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

Aufsätze.

Zur Kenntniss der Pinien-Prozessionsraupe.

(Gastropacha S. Cnethocampa pityocampa.)

Von Dr. C. Keller in Zürich.

Unsere deutsche forstzoologische Literatur enthält durchgängig sehr dürftige Angaben über den *Pinien-Prozessionsspinner* und dessen Raupe und was vorhanden ist, leidet an grossen Ungenauigkeiten. Als Erklärungsgrund und gleichzeitig als Entschuldigungsgrund muss der Umstand angeführt werden, dass diese forstlich wichtige, an Nadelhölzern oft gemeine Art im Norden der Alpen nur ausnahmsweise aufzutreten pflegt und ihre eigentliche Heimat in den Mittelmeerländern besitzt.

Ein näheres Eingehen auf diese Art ist in zweifacher Richtung zeitgemäss. Einmal erlangt sie für unser schweizerisches Gebiet forstlich eine grössere Bedeutung, als der auch bei uns einheimische Eichen-Prozessionsspinner; sodann sind die giftigen Eigenschaften bei der Raupe von G. pityocampa stärker entwickelt, als bei den übrigen Verwandten.

Da gerade über diese auch die neuesten Sammelwerke noch immer auf dem Standpunkte der älteren Autoren verharren, ist eine genaue Darlegung der Hautstruktur zum Bedürfniss geworden.

Die nähere Bekanntschaft mit der Pinien-Prozessionsraupe verdanke ich dem verdienten Vorstand unserer forstlichen Sammlungen am schweizerischen Polytechnikum, meinem Kollegen Professor Kopp, welcher mir lebende Exemplare aus der Südschweiz übermittelte. Ein Theil derselben wurde zum Zwecke einer genauen mikroskopischen Untersuchung nach den üblichen Methoden konservirt, der Rest wurde zur Verpuppung zu bringen versucht, wobei leider eingedrungene Pilze verheerend auf die Zuchten einwirkten.

Vorkommen und Verbreitung.

Unsere europäische Fauna enthält drei nicht immer scharf auseinander gehaltene Arten von *Prozessionsspinnern,* deren gesellig lebende Raupen zu den widerwärtigsten Gästen des Waldes gehören, da ihre Haare brennende und giftige Eigenschaften besitzen. Unter diesen Arten besitzt der *Kiefernprozessionsspinner* (Gastropacha pinivora) das kleinste Verbreitungsgebiet. Er ist bisher nur in Norddeutschland und in den um die Ostsee herumliegenden Ländergebieten zur Beobachtung gelangt.

Der *Eichen-Prozessionsspinner* (G. processionea) gehört dem mittleren Europa an und wurde vom westlichen Frankreich bis nach Ungarn angetroffen.

Die dritte Species (G. pityocampa) gehört mehr dem Süden an und ist in den Ländergebieten um das Mittelmeer herum zu Hause. Die nördliche Grenze desselben wird etwa durch eine Linie bezeichnet, welche Genf-Bern-Meran verbindet, östlich reicht sie bis tief nach Kleinasien hinein. In den Pinienwaldungen Italiens tritt sie häufig genug auf und nach den mündlichen Mittheilungen von Prof. Kopp ist die Raupe in Calabrien gemein.

Die erste Art fällt für die Schweiz ganz ausser Betracht, dagegen berühren sich die beiden folgenden auf unserem Boden.

Nach den mir zugekommenen Mittheilungen ist die forstliche Bedeutung der G. pityocampa für uns grösser, als diejenige von G. processionea.

Im südlichen Theile der Schweiz ist die Pinien-Prozessionsraupe wiederholt häufig aufgetreten. 1871 zeigte sie sich in Kieferwaldungen (Pinus sylvestris) bei Brusio im Kanton Graubünden. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass sie damals nur eine seitliche Abzweigung jener Kolonie bildete, welche in den Jahren 1869—1871 im *Veltlin* verheerend auftrat. Im Jahre 1869 wurde sie von *Coaz* im Val Leventino (Tessin) und 1872 auf Kiefernbeständen im Unterwallis beobachtet. Im Kanton Waadt gehört G. pityocampa zu den häufigen Erscheinungen und nach einer mündlichen Mittheilung von Professor Hugeuin trat sie kürzlich bei Bex zahlreich auf.

Im mittleren Wallis gehört sie nach den Beobachtungen von Fankhauser seit Jahren zu den ständigen Erscheinungen.

Die Raupe wählt mit Vorliebe die langnadeligen Nadelhölzer aus. In Dalmatien und Italien lebt sie auf Pinus laricio und Pinus

pinea. In der Schweiz überfällt sie Pinus sylvestris und Taschenberg macht die Angabe, dass sie auch auf Rothtannen und Weisstannen vorkomme. Demnach wäre die Raupe ziemlich polyphag.

Aeussere Kennzeichen der Raupe.

Eine genügende Darstellung der Pinien-Prozessionsraupe fehlt sowohl in den forstzoologischen Werken als auch in den eingehenderen Sammelarbeiten und Faunen.

Die neueste, sonst sehr umfassende Arbeit von Taschenberg gedenkt des Pinien-Prozessionsspinners nur mit einigen Zeilen und das ältere, aber immer noch vortreffliche Sammelwerk von Ratzeburg enthält eine gänzlich verfehlte, bildliche Darstellung der Raupe. Da letzterer Autor das Thier nicht aus eigener Anschauung kennen zu lernen im Falle war, musste er sich mit einer Kopie der unvollkommenen Darstellungen von Réaumur und Hübner begnügen.

Eine für praktische Zwecke ausreichende Beschreibung mag hier folgen:

Die sechszehnbeinige, vorn und hinten gleich dicke Raupe erreicht im ausgewachsenen Zustande eine Länge von $2^1/_2$—3 *cm*, selten mehr.

Die Haut ist auf der Oberseite schwarz, in getrocknetem Zustande mit einem Stich in's Schieferblau.

Die Unterseite ist wachsgelb bis holzbraun.

Beide Färbungen sind scharf abgesetzt und die Grenzlinie verläuft unterhalb der Stigmen.

Der kugelige Kopf ist gross, spärlich behaart und von schwarzer Farbe. In der Mitte verläuft eine seichte Furche, welche sich vorn gabelt. Die Oberfläche ist rauh.

Die drei vordersten Ringe (Brustringe) tragen je eine Querreihe von Warzen, die grössten liegen dicht über den in eine starke Chitinklaue endigenden Beinen. Diese Warzen werden von wachsgelben Chitin-Verdickungen gebildet und tragen lange Brennhaare, welche auf dem Rücken eine fuchsbraune, an den Seiten eine greisengraue Farbe besitzen.

Die folgenden Ringe (Abdominalringe) tragen auf ihrem Rücken je eine querovale verdickte Chitinplatte, einen sog. *Spiegel.* Dieser ist in der Mitte wachsgelb (bei G. pinivora schwarz), am Rande dagegen gesättigt rostbraun. In der Mitte des Spiegels verläuft eine Längsfurche, die Ränder sind stark aufgewulstet. Der Spiegel

ist mit einem dichten Besatz von kurzen, rothbraunen und mit starken Widerhacken versehenen Haaren versehen.

Der letzte Ring zeichnet sich durch Fehlen des Spiegels vor den übrigen aus, dafür sind zwei grosse Warzen vorhanden.

Seitlich trägt jeder Ring mehrere Warzen von wachsgelber Farbe. Dieselben sind im Allgemeinen, jedoch nicht immer, in Querreihen angeordnet. Die grösste Warze liegt unmittelbar über den Bauchfüssen.

Bei jungen Exemplaren fliessen diese Warzen häufig ineinander über.

Sie tragen silbergraue, lange Brennhaare und da sie noch bis zu den Gelenkshäuten hin von einem gleichfarbigen Haarfilz umstellt sind, so erscheint die Raupe an den Seiten abwechselnd aus schwarzen oder schieferblauen und weisslichen Abschnitten gebildet, während sich über die Rückseite eine rostbraune Binde (die hintereinander liegenden Spiegel) zu ziehen scheint.

Aus den angeführten Merkmalen geht hervor, dass die Pinien-Prozessionsraupe der nordischen Kiefern-Prozessionsraupe ausserordentlich nahe steht und sich von ihr hauptsächlich *durch die scharf abgesetzte, wachsgelbe oder holzbraune Unterseite, durch die schwarzen oder schieferblauen Gelenkshäute und die mit rostbraunen Haaren besetzten Spiegel auf dem Rücken unterscheidet.*

Ueber das Freileben habe ich keine eingehenderen Beobachtungen anstellen können. Die Raupen leben gesellig und umspinnen die jüngeren Nadelholztriebe. Das flaschenförmige, etwa fusslange Gespinnst ist reich und dicht, so dass die Raupen dem Auge kaum zugänglich sind. Der untere Theil des Gespinnstes dient zum Ablagern der Excremente. Die Spinndrüsen der Raupe sondern frühzeitig ein reichliches Secret ab, ohne dass damit ihr Inhalt erschöpft würde, denn beim Verpuppen wird erst ein ziemlich weitläufiges dichtes Gespinnst angefertigt, das ein weisswolliges Aussehen besitzt und erst nachher wird noch ein fester, pergamentartiger Cocon angefertigt.

Soviel ich aus dem Gefangenleben entnehmen konnte, zeigt auch die Raupe von G. pityocampa wie ihre Verwandten eine vorwiegende Neigung, beim Verlassen eines Nährplatzes im Gänsemarsch abzuziehen. Wenn ich meiner Zucht neue Nahrung reichte, kamen die Raupen in prozessionsartigen Zügen heran.

Die Brennhaare, ihr feinerer Bau und ihre Wirkungsweise.

Die ansehnliche Grösse, die starke Behaarung und die grosse Häufigkeit der Pinienprozessionsraupe macht sie für den Menschen wie für die Thiere noch widerwärtiger, als die kleinere Eichenprozessionsraupe. Ihre brennenden und nesselnden Eigenschaften sind sehr stark ausgesprochen.

Die Frage nach den eigentlichen Ursachen, nach den zu diesem Vertheilungswege vorhandenen Einrichtungen ist auch heute noch nichts weniger als vollkommen gelöst anzusehen, vielmehr steht man noch ziemlich auf dem Standpunkt der älteren Autoren.

Da mir vollkommen gut konservirte Exemplare zur Verfügung standen, suchte ich einen so vollständigen Einblick in die Beschaffenheit der Haut zu erlangen, als diess mit den gegenwärtigen wissenschaftlichen Hülfsmitteln möglich ist.

Bei der Untersuchung der Haut werden passend zwei Wege eingeschlagen.

Zur Untersuchung der Chitingebilde behandelt man zunächst einzelne Hautstücke mit starker Kalilauge, welche bis zum Kochen erhitzt wird. Hiebei werden sämmtliche Weichtheile entfernt, die Hartgebilde aber nicht angegriffen, höchstens gehen einzelne Haarbüschel auf den Spiegeln durch die mechanische Einwirkung der kochenden Lauge verloren.

Eine zweite Methode, welche ergänzend hinzutreten muss, besteht in Anfertigung von hinreichend feinen Querschnitten durch die Raupe.

Für derartige Zwecke bediene ich mich in neuester Zeit des Gefriermicrotoms, welches vortreffliche Resultate liefert.

Auf dem Metalltisch dieses Apparates lässt man einzelne im Wasser aufgeweichte Stücke der Raupe mit Hülfe von Schwefeläther einfrieren und legt mit einem scharfen Rasirmesser durch das künstlich erzeugte Eis Schnitte von beliebiger Feinheit.

Man muss sich zunächst vergegenwärtigen, dass die Raupenhaut mit ihren Haaren keine organisirten Bildungen vorstellen, sondern lediglich ein Ausscheidungsprodukt einer darunter liegenden Zellenschicht von grosser Zartheit darstellen. Letztere führt den Namen Hypodermis oder auch Ectoderm.

Bei der Häutung wird bekanntlich die zu eng gewordene, aus Chitin bestehende Raupenhaut abgeworfen und an ihrer Stelle vom Ectoderm eine neue erzeugt.

Wie man sich an Querschnitten durch die Raupe von G. pityocampa überzeugt, bietet die Haut eines der elegantesten Bilder dar, welches die Insektenanatomie überhaupt unter dem Mikroskop zu liefern im Falle ist.

Die chitinausscheidende Hypodermis besteht aus einer einfachen Lage würfelförmiger oder niedriger Epithelzellen mit deutlichen Kernen und Zellengränzen. Doch weicht dieselbe an gewissen Stellen sehr beträchtlich von der eben genannten Beschaffenheit ab. Unter den Spiegeln beträgt der Durchmesser der Epithelzellen nur 1/3 der übrigen, dafür ist ihre Höhe sehr beträchtlich. Sie stellen dort hohe, dicht gedrängte, stabförmige Gebilde dar.

Dieser Unterschied macht sich auch in der Beschaffenheit der Chitinoberfläche geltend. Sie erweist sich als ein genauer Abklatsch der darunter liegenden Zellen und bildet über jeder einen buckelartigen Vorsprung. Ueber den kubischen Zellen sind die Buckel gross, über den Stabzellen dagegen klein. Von der Fläche gesehen, weist die Haut daher eine zierliche Mosaik, einen genauen Abklatsch der Hypodermis dar.

In die vorspringenden Buckel sind schwarze Körnchen von grosser Feinheit eingebettet, diese wurden von den Zellen abgegeben. Die tieferen Lagen der Chitinhaut erscheinen aus parallelen Schichten gebildet.

Die Haare der Prozessionsraupe sind blosse Anhangsgebilde der Chitinhülle und als solche ebenfalls Ausscheidungsprodukte der Hypodermis.

Ihre Grösse variirt sehr, auch in ihrem mikroskopischen Bau zeigen sie sehr weit gehende Unterschiede, welche aber durch vermittelnde Zwischenstufen verbunden werden.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass diese Haare mit Widerhacken besetzt sind.

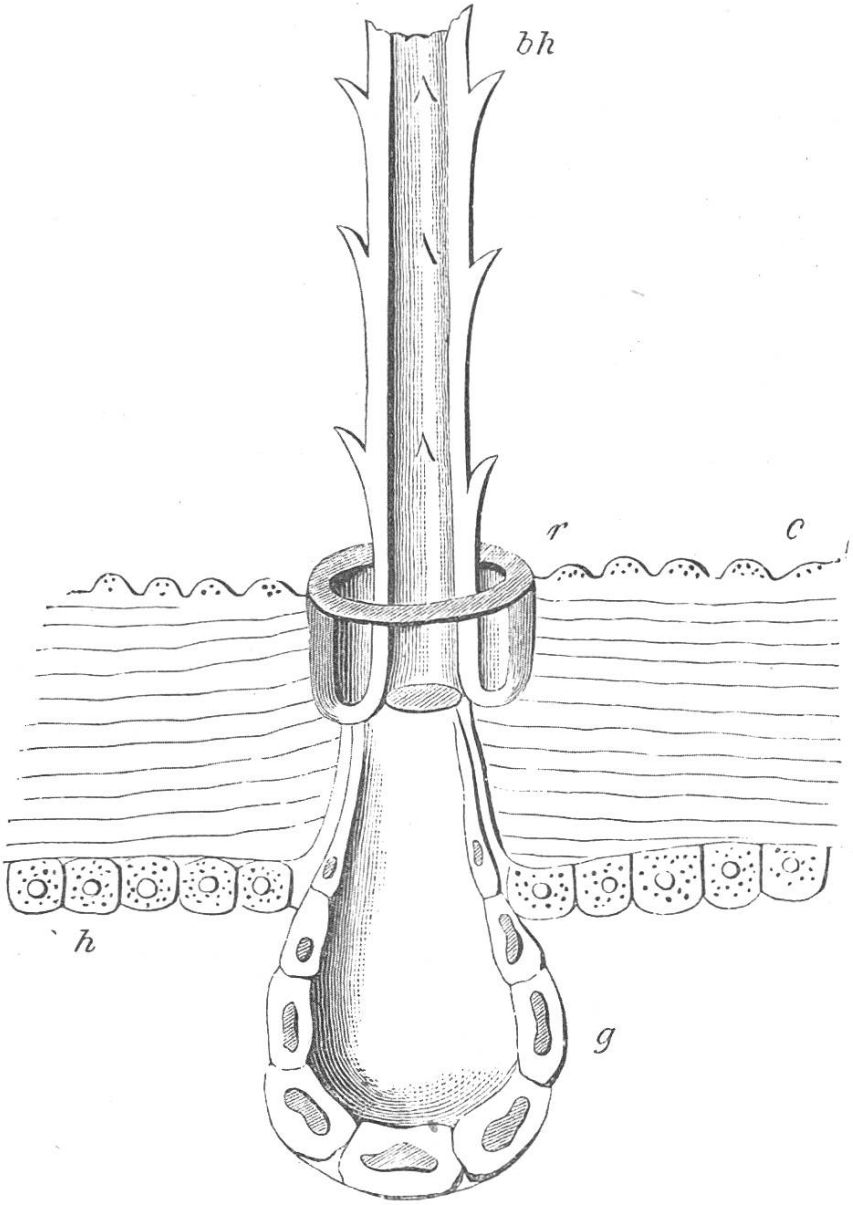
Man sollte erwarten, dass deren Spitze abwärts gerichtet erscheine, dem ist aber nicht so, sie sind umgekehrt nach oben gerichtet und wir werden unten sehen, dass diese Stellung durchaus nicht zufällig ist, sondern für die brennende Wirkung von grosser Bedeutung wird.

Die kurzen Haare, welche auf dem Rücken, insbesondere auf den Spiegeln stehen, sind dickwandig und tragen zahlreiche und kräftige Widerhacken, die langen Haare, insbesondere die Warzen-

haare sind relativ dünnwandig, enthalten im Innern einen weiten Hohlraum und besitzen spärlichere Widerhacken.

In der Art, wie die Haare am Chitinpanzer befestigt werden, lassen sich sehr weitgehende Unterschiede erkennen. Die kurzen Spiegelhaare sind lediglich Fortsetzungen der Chitinbedeckung ohne besondere Einrichtungen an der Basis.

Sehr komplizirt wird dagegen die Befestigung der langen Brennhaare. An ihrer Basis sind sie mit einem dicken, braunen



Chitinring umgeben, gehen aber nicht unmittelbar in denselben über, sondern sind mit einer nach unten gerichteten elastischen Falte an denselben befestigt und erscheinen gleichzeitig in einen ziemlich weiten Porus eingesenkt (vergl. beistehende Figur).

Der weite Porus durchsetzt den Chitinpanzer und führt regelmässig zu einer ansehnlich entwickelten *Giftdrüse.*

Diese Giftdrüsen gehören der Epidermis an, enthalten im Innern eine durchschimmernde Höhlung und eine Wandung, welche aus ziemlich grossen Drüsenzellen gebildet wird. Deren Kerne sind sehr gross und häufig von unregelmässiger Gestalt. Als regelmässiges Vorkommen habe ich beobachtet, dass die obersten Drüsenzellen lange Fortsätze in den Giftporus hineinschicken, dieselben reichen zuweilen sogar bis zum Chitinring hinauf. Die Giftdrüsen treten stark aus der Hypodermis hervor; ragen weit in die mit Blut erfüllte Leibeshöhle hinein, sind daher stets von Nahrungssaft umspült und können fortwährend ihr ätzendes Secret ausscheiden.

Ihre Totalgestalt ist birnförmig oder kugelig. Unter den allergrössten Brennhaaren sind sie drei- bis viermal so gross, als die gewöhnlichen Giftapparate und stellen dann nicht mehr schlauchförmige, sondern ausgesprochen traubenförmige (acinöse) Drüsen dar.

In der Rückenhaut und auch auf den Spiegeln habe ich wiederholt Haare angetroffen, welche zwar noch einen Chitinring, aber keine darunter liegende Giftdrüse besitzen. Es sind das offenbar Uebergangsformen zu den gewöhnlichen kurzen Spiegelhaaren.

Mit Hülfe von mikroskopischen Messungen suchte ich mit einiger Genauigkeit die Anzahl der Giftdrüsen festzustellen, welche die Brennhaare einer ausgewachsenen Pinien-Prozessionsraupe versorgen.

Da die Länge der Raupe 25—30 *mm* und die Dicke 5 *mm* beträgt, kann ich die Oberfläche ziemlich genau derjenigen eines Cylinders von den gleichen Dimensionen setzen. Ich erhalte daher im Mittel als Hautfläche einer ausgewachsenen Raupe 530 mm^2.

Davon ist aber nur ungefähr $^1/_3$ der Hautfläche, also etwa 175 mm^2 mit Giftdrüsen besetzt, während die übrigen $^2/_3$ frei bleiben.

Auf einem Quadratmillimeter konnte ich unter dem Mikroskop 25—35 Giftdrüsen abzählen, als Durchschnittszahl mag also 30 angenommen werden.

Das ergibt nun für die einzelne Raupe immerhin die ansehnliche Ziffer von über 5000 Giftdrüsen, welche über die Haut verbreitet sind und mit einer entsprechenden Zahl von Brennhaaren in Verbindung stehen.

Es bleibt noch zu erörtern, welches wirksame Prinzip diese Giftdrüsen ausscheiden. Es wird angegeben, die brennende Wirkung der Raupenhaare rühre von Ameisensäure her. Es ist diess lediglich

eine Annahme, da mir genauere Analysen nicht bekannt sind und die mikrochemische Untersuchung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stösst. Aber etwa willkürlich und ungerechtfertigt ist diese Annahme durchaus nicht.

Wir sehen in verschiedenen thierischen Abtheilungen oft die gleichen oder doch äusserst ähnliche Mittel zu Schutzzwecken verwendet, daher dürfen wir auch hier analog wie bei Ameisen und anderen Nesselthieren Ameisensäure vermuthen.

Anhangsweise sei noch bemerkt, dass nicht nur bei Prozessionsraupen, sondern auch bei andern, der Gattung Gastropacha zugehörigen Arten Giftdrüsen vorkommen. Wenigstens bildet Professor Claus in Wien in seinem kürzlich erschienenen Lehrbuche eine Giftdrüse einer nicht näher bestimmten Gastropacharaupe ab.

Doch ist die Einrichtung lange nicht so hoch ausgebildet wie die oben beschriebene. Das einfache Haar besitzt zwar auch einen Ring an der Basis, aber die Basalfalte und die Widerhacken fehlen.

Aus den eben gewonnenen Befunden lässt sich nunmehr ein klares Bild über die Wirkungsweise der Brennhaare gewinnen.

Bei genauerer Ueberlegung müssen wir zugeben, dass der Apparat eben so einfach als sinnvoll konstruirt ist.

Wie bekannt, lassen sich zwei gänzlich verschiedene Gruppen von Haaren aufstellen.

Zu der einen rechnen wir *die Haare mit starker Wandung, zahlreichen Widerhacken, aber ohne Giftdrüse.* Ich kann denselben nur eine untergeordnete Wirkung auf unsere Haut zuerkennen und halte die Annahme für durchaus gerechtfertigt, dass diese Haare unsere Haut *nur schwach und ausschliesslich in mechanischer Weise reizen.* Es ist zwar bekannt, dass auch abgestossene Haare in der Haut Entzündungen verursachen und es soll weiter unten auch dieser Punkt nähere Erörterung finden. Die abgestossenen, von der Luft herumgetragenen Haare sind wahrscheinlich nur dünnwandige Brennhaare, während die kurzen und giftlosen Haare vermöge ihrer dickeren Wände leichter zu Boden fallen.

Die zweite Gruppe von Haaren wird gebildet von langen Haaren mit spärlichen Widerhacken und weiter Höhlung im Innern, in welche je eine Giftdrüse mündet. Diese mögen zwar auch mechanisch reizen, *vorwiegend aber wirken sie auf unsere Haut durch chemische Mittel.*

Nach allem, was ich beobachten konnte, brechen die langen Brennhaare niemals an der elastischen Basis, sondern stets in einer gewissen Entfernung davon ab.

Bei der Berührung mit unserer Haut werden sie wegen der nach oben gerichteten Widerhacken und der vorhandenen Basalfalte möglich tief in den Giftporus hineingedrückt, füllen sich auf diese Weise möglichst mit Drüsensecret, brechen dann ab und lassen den Inhalt auf unsere Haut auslaufen. Dadurch werden jene juckenden Entzündungen verursacht, welche für uns ebenso unangenehm sind, wie wenn wir bei einem Meerbade von Quallen und Röhrenpolypen genesselt werden, oder unsere Haut von Ameisen bearbeitet wird.

In gleicher Weise wirken die Brennhaare der Prozessionsraupen auf die Haut unserer Hausthiere ein. Pferde und Rinder können ja bis zur Raserei gelangen, wenn sie in die Heerde der Raupen gelangen.

Seit langer Zeit wurde die Thatsache festgestellt, dass auch abgestossene Haare und eingetrocknete Bälge noch nach längerer Zeit auf der Haut die gleichen Erscheinungen hervorrufen.

Ferner hat schon vor Jahrzehnten Nicolai die Entdeckung gemacht, dass die Brennhaare nur auf feuchte Stellen wirken, während sie an vollkommenen trockenen Hautstellen wirkungslos sind, ebenso, wenn die Haut mit Oel oder Fett eingerieben wird.

Eine Erklärung hiefür scheint mir sehr naheliegend.

Die abgestossenen Brennhaare sind mit dem Secret der Giftdrüsen gefüllt. Die Kapillarität verhindert ein Ausfliessen, nachher trocknet das ätzende Secret ein, behält aber seine spezifischen Eigenschaften bei. Die feuchte Haut, der auf ihr enthaltene Schweiss bringt das Secret wieder in Lösung und macht es wirkungsfähig. Oel dagegen und flüssige Fette dringen wohl in die Brennhaare ein, vermögen aber das ätzende Secret nicht zu lösen.

Zur Förderung der Privatforstwirthschaft.

Die landwirthschaftliche Kommission des Kantons Zürich hat im Frühjahr 1882 Prämien für ausgezeichnete Leistungen auf dem Gebiete der Privatforstwirthschaft ausgeschrieben. Im Laufe des Sommers gingen ca. 40 Anmeldungen ein, die im Herbst durch