

## XIII.

# Einige Bemerkungen über die Processionsraupen und die Aetiologie der Urticaria endemica.

Von Dr. Laudon in Elbing.

## L i t e r a t u r.

1. Dioscoridis Pedanii Anazarbei de materia medica ed. Curtius. Sprengel Lipsiae 1829. Bd. I. p. 191. Lib. I. Cap. 60 — 61.
2. Plinius herausgegeben von Detlefsen. Berlin 1867/82. Buch 29. Cap. 30 und Plinius übersetzt von Wittstein. Leipzig 1882. Bd. V. S. 111 u. 112.
3. Borowsky, Gemeinnützige Naturgeschichte des Thierreichs, fortgesetzt von Joh. Fr. Wilh. Herbst. Berlin und Stralsund 1786, Gottlieb August Lange.
4. Lenz, Gemeinnützige Naturgeschichte. 3. Bd. Gotha 1852.
5. Leunis, Zoologie. 8. Auflage. Hannover 1877.
6. Berge, Schmetterlingsbuch. Stuttgart 1883. Durchgesehen und ergänzt von Dr. W. Steudel.
7. Brehm, Thierleben. Wirbellose Thiere. 2. Aufl. Leipzig 1884.
8. G. Zickerow, Dr., Der Kiefernprocessionsspinner. Gartenlaube 1890. No. 44.
9. Nicolai, Dr. A. H., Die Wander- oder Processionsraupe (*Bombyx processionea*) in naturhistorisch-landespolizeilich und medicinischer Hinsicht geschildert.
10. Ratzeburg, Die Forstinsekten. Theil II. Berlin 1890, Nicolai.
11. Taschenberg, Prof. Dr. E., Das Wissen der Gegenwart. IV. Bd. Die Insekten nach ihrem Nutzen und Schaden. Leipzig und Prag 1833.
12. v. Siebold, C. Th., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin 1848.
13. C. Keller, Die brennenden Eigenschaften der Processionsraupen. Kosmos VII. Jahrgang. 4. Hft. 13. Bd. 1883.
14. Fr. Will, Ueber die Processionsraupe und die Ursache ihrer schädlichen Einwirkung auf die Haut. Froriep's Notizen 1848.
15. Fr. Will, Ueber die Processionsraupe (*Bombyx processionea*) und die Ursache ihrer schädlichen Einwirkung auf die Haut. Bullet. Acad. München 1849.
16. Morren, Charles, in Bulletin de l'académie royale des sciences. Bruxelles 1848. Tom. XV. 2. tab. I. und Froriep's Notizen (Referat) Bd. VIII. No. 20. 1849.

17. Goossens, Théodore, Chenilles vésicantes. *Annal. Société Entomologique France* 1886. Quatr. trimestre.
18. Schmidt, Prof. Dr. E. Halle, Pharmaceut. Chemie. Braunschweig, Vieweg 1882.
19. E. Gutzeit-Königsberg, Dr., Briefliche Mittheilung.
20. E. Neumann-Königsberg, Prof. Dr., Briefliche Mittheilungen.
21. E. Gaupp-Breslau, Dr., Briefliche Mittheilung.
22. Eulenburg, Realencyclopädie. 2. Aufl. Bd. XIX. Husemann, Thierische Gifte.
23. v. Ziemssen, Handbuch der spec. Pathol. u. Therap. Leipzig 1884. Bd. XIV. 2. Hautkrankheiten.
24. Kaposi, Moriz, Pathologie u. Therapie der Hautkrankheiten. 2. Aufl. 1883 und Kaposi, Artikel: Urticaria in Eulenb. Realencyclopädie Bd. XX. 2. Auflage.

Ich führe hier noch einige Quellen an, die ich aber wegen mangelnder Sprachkenntnisse nicht habe durchsehen können; sie sind überdies älteren Datums.

25. Ljungh, Vetensk. Acad. Hand. 1802. T. XXIII. p. 160—164.
26. Detilly, De haren de Processie-rupsen niet altyd even gevaarlyk of nadeelig in Bidrag natuurk. Wetensch. 1830. T. V. p. 114—119.
27. Brugnatelli in Giorn. dell Istit. Lomb. 1847. T. I. p. 109—110.

---

Auf der frischen Nehrung, etwa  $3\frac{1}{2}$  Meilen von Elbing entfernt, liegt inmitten eines durch ein kräftiges Aroma und seinen welligen Aufbau ausgezeichneten Kiefernwaldes (Kahlberger Schweiz), der Seebade- und klimatische Kurort Kahlberg. Derselbe verdankt seine Entstehung der Thatkraft eines vornehmen Elbinger Bürgers, George Wilhelm Haertel, dessen feiner Natursinn, geweckt und gebildet durch grössere Reisen in den schönsten europäischen Ländern, vor nunmehr einem halben Jahrhundert die ganz hervorragenden landschaftlichen Reize dieses schönen Erdenflecks erkannte und mit unsäglich Mühe auf nacktem Dünenande einen reichen Blumenflor und ein Laubwäldchen anzupflanzen wusste. Diese „Anlagen“ bilden zusammen mit den daneben sich hinziehenden, weit gedehnten Wasserspiegeln des Haffes und der Ostsee, die man vielen Stellen der hohen Düne gleichzeitig zu übersehen vermag, mit dem am jenseitigen Haffufer gelegenen, durch alte hochragende Laub- und Nadelhölzer gekrönten Höhenzuge ein wie von Künstlerhand bis in's Kleinste ausgearbeitetes Panorama, das bei den sich oft ändernden Be-

leuchtungen oft wechselnde und immer fesselnde Landschaftsbilder den erstaunten Blicken vorzaubert.

Ich unterlasse es, des weiteren hier anzuführen, wie Kahlberg allmählich als Badeort organisch gewachsen ist, und die Einrichtungen zu schildern, die diejenigen, denen die Sorge für dasselbe oblag, zu seiner Verschönerung und zum Wohle der Badegäste einzuführen sich bestrebten. Viele Hände und Köpfe mussten sich mühen, viele Mittel verwendet werden, ehe der Ort seine heutige, auch höheren Ansprüchen genügende Gestaltung gewann.

Diese Verhältnisse und ein wunderbar mildes Klima, die Folge der durch die hohe Düne gegen kalte Nordostwinde geschützten Lage des Ortes, bewirkten es, dass er nicht nur von Naturfreunden, sondern auch von vielen Leidenden von nah und fern, vorzugsweise aber unserer heimischen Provinz und namentlich auch solchen, denen beschränkte materielle Mittel weite Badereisen nicht gestatteten, aufgesucht wurde, und wie er für erstere eine Quelle Herz und Gemüth erfrischenden Genusses geworden ist, so haben letzteren die Bäder, eine milde Waldluft und das ruhig beschauliche Leben in der herrlichen Natur, das von den aufregenden und schädlichen Lustbarkeiten anspruchsvoller Kurorte fast gänzlich verschont blieb, Heilung und Stärkung gebracht, Eigenschaften, die dazu bestimmt schienen, seine gesundheitliche Bedeutung von Jahr zu Jahr zu erhöhen.

Dem ist nun nicht so geworden. Im Gegentheil — und wenn nicht Hülfe kommt, wird es sehr bald, wie ein Dichter sagt: „eine Perle, von der Schnur abgefallen, abseits verloren im Sande liegen.“ —

Woher der Verfall? Derselbe hat seinen Grund darin, dass Kahlberg von einer *Urticaria endemica* heimgesucht wird, deren Auftreten zeitlich mit dem Erscheinen der Wanderraupe zusammenfällt. Das Wesen der Krankheit besteht in einem Hautausschlag, bei welchem sich theils Papeln, theils Quaddeln bilden, von denen bald die eine, bald die andere Form mehr zu Tage tritt, und die sich über den ganzen Körper verbreiten können. Indessen sind es besonders die Extremitäten, und an diesen die Haut an den Beugeseiten der Gelenke (Kniekehle, Schenkelbeuge, Fussgelenk), die nach meinen Beobachtungen Prädispositionsstellen

für das Exanthem bilden. Begleitet ist letzteres von einem heftigen Jucken, das die Patienten im buchstäblichen Sinne bis auf's Blut quält, ihnen die Nachtruhe raubt und, bei der Unwirksamkeit aller dafür empfohlenen Mittel, ein fortwährendes Kratzen der leidenden Hautstellen fast zu einer Wohlthat macht. In Folge der Kratzeffecte gewinnt der Ausschlag ein so verändertes Aussehen, dass gar leicht eine Verwechselung mit papulösem Eczem und Prurigo eintreten kann, ja es entstehen dadurch sogar Phlegmonen grösseren oder kleineren Umfangs. Häufig, und dann immer in Folge directer Berührungen, sei es der Raupen selbst, sei es sogar des Erdbodens, auf oder unter welchem sie in grösserer Menge beisammen liegen, entwickeln sich stark juckende und brennende Erytheme, die sich über grössere Hautpartien erstrecken, und in welchen man hier und da kleine, mit serösem Inhalt gefüllte Bläschen bemerken kann. Ich selbst erhielt ein solches Erythem bei Berührung des Bodens, in welchem die Puppen dicht gedrängt, wie die gedeckelten Zellen der Bienen (Brehm) neben einander liegen, trotzdem ich die Hand durch einen Zeughandschuh geschützt hatte. Auch die Schleimhäute erkrankten. Bei längerem Aufenthalte im Walde und Lagerungen daselbst treten nicht gar selten ganz plötzlich entzündliche Schwellungen der Pharynx- und Larynxschleimhaut auf, die mit Schluckbeschwerden, Husten und Heiserkeit verbunden sind und die, wie die Schwellungen der Schleimhäute bei acutem Hautödem, bald verschwinden. Ebenso erkrankten nicht wenige an Conjunctivitis, die, vernachlässigt, leicht die Cornea in Mitleidenschaft zieht. So beobachtete Nicolai Cornealgeschwüre, die im günstigen Falle zur Bildung von Leukomen, dann aber auch zur Zerstörung des Augapfels geführt haben. Derselbe Autor will ausserdem Lungenentzündungen, Angina membranacea, und bei Kindern, die durch eine entsprechende Kleidung nicht geschützt waren, Entzündungen an den Geschlechtstheilen, Phymosen, Leukorrhöen, Anschwellungen der Schamlippen gesehen haben. Die Entstehung einer (croupösen?) Pneumonie oder einer croupösen Entzündung der Rachenschleimhaut in Folge von Infection durch die Raupen ist jedenfalls fraglich und unvereinbar mit unseren heutigen pathologischen Auffassungen über die Aetiologie dieser infectiösen Krankheiten. Von meiner Seite

sind die zuletzt bezeichneten Krankheiten nicht beobachtet worden.

Wie die Menschen, so erkrankten auch die Thiere, besonders die Hausthiere, Hunde, Schafe (Augenentzündungen und Husten, Nicolai), Ziegen, Rindvieh und Pferde (Nicolai) nicht nur, wenn sie in der Nähe der Raupennester sich lagern, sondern schon beim einfachen Passiren des Waldes, ja es können Erkrankungen der Thiere stattfinden, ohne dass sie den inficirten Wald berührten. So berichtet Taschenberg über einen Fall, in welchem bei einem Manöver in der Provinz Sachsen Dragonerpferde „aufgedunsene Köpfe bekamen und das Futter versagten“, weil sie, wie actenmässig festgestellt wurde, mit Heu gefüttert waren, das aus einem Processionsraupendistricte gewonnen wurde. Zickerow behauptet, dass das Wild des Waldes und die Singvögel die Raupenwälder verlassen. Die Gründe dafür sind ja klar, und ich kann die Beobachtung Zickerow's bezüglich letzterer einfach bestätigen; Rehe habe ich aber in Kahlberg gesehen. Freilich gestattete ihnen die insuläre Nehrung nicht ein Verlassen derselben. Der Kuckuck sucht gerade die Processionsraupe auf und er gehört, wie der Raubkäfer (*Calosoma*), der die keineswegs Vertrauen erweckenden deutschen Namen Bandit und Mordkäfer und die lateinischen Speciesnamen *Sykophanta* und *Inquisitor* führt, zu den erbittertesten Feinden des Thieres.

Unter den Thieren habe ich selbst den Ausschlag nur bei den Pferden beobachten können. Hier fand bei einem solchen an den Vorderbeinen, an der denselben benachbarten Bauchhaut entzündliche Hautknoten von der Grösse einer grauen Erbse bis zu der einer Haselnuss, die halbkugelförmig das Hautniveau überragten.

Der Ausschlag schwindet, sobald man die Raupendistricte verlässt; wenn er nichtsdestoweniger auch dann noch längere Zeit sich immer wieder zeigt, eine Erscheinung, die zu der irrigen Ansicht (Berge) Veranlassung gegeben hat, als ob man auch ohne Wiederinfection daran erkranken könne<sup>1)</sup>, so hat das seinen Grund in ganz natürlichen Ursachen, auf die ich später zurückkommen werde.

<sup>1)</sup> Berge sagt a. a. O. S. 68: Der Hautreiz, den ihre Haare verursachen, ist so stark, dass oft sehr hartnäckige und nach langen Pausen Jahre lang wiederkehrende, juckende Hautausschläge dadurch veranlasst werden.

Sucht man sich in naturwissenschaftlichen Werken über die hier in Rede stehende Processionsraupe zu unterrichten, so findet man zunächst, dass die lateinische Bezeichnung für dieselbe, und zwar nicht nur der Familien-, sondern auch Gattungs- und Speciesnamen im Laufe der Zeit gewechselt haben. Im vorigen Jahrhundert scheint man nur 2 Arten gekannt zu haben (Borowsky-Herbst). Diese Autoren und Lenz nennen die Gattung *Bombyx*; Leunis führt sie unter dem Gattungsnamen *Gastropacha* an und nennt die Familie *Bombycidae*. Berge rechnet sie zur Familie der *Notodontidae* (Rückenzahner, nach den Hornplättchen, flache Wulste v. Siebold), die sie auf dem Rücken tragen, und nennt die Gattung *Cnethocampa*, d. i. Brennpflanze, eine Bezeichnung, die jetzt wohl allgemein gilt, und auch bei Brehm sich findet. Als Speciesname galt früher (Borowsky) *Pityocampa*<sup>1)</sup>, jetzt *Pinivora*, weil die Raupe von den Nadeln der *Pinus silvestris* (sie frisst die vorjährigen Triebe) lebt. Zur Gattung *Cnethocampa* gehören ausserdem zwei Species, die dieselben giftigen Eigenschaften, aber in erhöhtem Maasse, besitzen, *Cnethocampa processionea* (Eichenprocessionsraupe) von Eichenblättern lebend, und die Pinienprocessionsraupe, *Cnethocampa pityocampa*, die in Pinienwäldern lebt, die ihnen zugleich die Nahrung liefern.

Bezüglich der geographischen Verbreitung dieser Thiere führt Keller an, dass der Fichtenspinner dem Norden von Europa angehört und hauptsächlich in den Länderstrichen um die Ostsee herum lebt. Halle und Dresden sollen die südlichsten Punkte sein, in denen er sich zeigte. Der Eichenspinner lebt im nördlichen Frankreich, in Mitteldeutschland und in Ungarn, und findet sich nur ausnahmsweise jenseits der Alpen.

In Südeuropa ist die dritte, wohl die häufigste und gefährlichste Art zu Hause, der Pinienprocessionsspinner. Das Verbreitungsgebiet dieser Species scheint, wie Keller weiter angiebt, ein sehr grosses zu sein. In Spanien, Süd-Frankreich und namentlich in den Pinienwäldern Italiens ist sie gemein. Ihr Auftreten wurde aber auch in Dalmatien, Griechenland und bis

<sup>1)</sup> Das Wort „*Pityocampa*“ findet sich schon bei Dioscorides l. c. als Bezeichnung für diese Raupen: Ὡσαύτως δὲ ἀποκρίθεται καὶ αἱ βορρῆται εἶδος οὐσαι κανθαρίδων καὶ αἱ πινοκάμπαι.

tief nach Klein-Asien hinein beobachtet. Sie dürfte dereinst auch in Nord-Afrika nachgewiesen werden.

Die Thiere der Gattung *Cnethocampa*, deren giftige Eigenschaften den alten Autoren [*Dioscorides*, *Plinius*<sup>1)</sup>] bekannt waren, sind in ihrer Gestalt und in ihrem Bau einander sehr ähnlich (*Brehm*) und zeigen auch die bei anderen Insecten überraschende Erscheinung eines geselligen Lebens, dessen Beobachtung allen Naturfreunden ein so eigenes Vergnügen gewährt.

Die Fichtenprocessionsraupe ist 4—5 cm lang, sechzehnbeinig, hat einen schwarzen Kopf. Die Hautfarbe ist bei der ganz jungen Raupe grasgrün, bei der ausgewachsenen grauröthlich und auf dem Rücken findet sich in der Mitte der 16 Leibesringe, mit Ausnahme der drei ersten, eine dicke, aufgewulstete Hornplatte, Spiegel genannt, die von orangerothern, sehr spitzen Haaren in kleinen nach vorne und hinten gerichteten Büscheln umgeben ist. In der Mitte dieser Büschel sieht man auf dem Spiegel kleine sammetschwarze, den charakteristischen dunkeln Rückenstreifen bildende ovale Flecke, die der Länge und Breite nach einmal gefurcht sind, wodurch 4 annähernd herzförmige Punkte gebildet werden. Entnimmt man von dieser Stelle ein kleines Partikelchen und zerreibt es auf einem Objectträger, so sieht man einen dunkel braunroth gefärbten Staub, der bei mikroskopischer Betrachtung aus kleinen, dicht neben einander stehenden, stachelartigen Gebilden (siehe Fig. 1 b), die unten mit feiner Spitze beginnend, nach der Mitte an Dicke zunehmend, von hier nach dem oberen Ende sich wieder etwas verjüngen, zusammengesetzt ist (Fig. 1 a, Fig. 2). Die Härchen sind an ihrer Spitzenhälfte mit kleinen, nach aussen und oben gerichteten und, wie ich finde, mit dem Innenraume communicirenden Seitenästchen, die trotz der angegebenen Richtung fälschlich, aber fast allgemein als Widerhäkchen bezeichnet werden (Fig. 2

<sup>1)</sup> *Dioscorides* l. c. sagt, nachdem er von den *Canthariden* gesprochen hatte: *ὄνυμς δὲ αὐτῶν κοινὴ σηπτικὴ δρεμανιζή*. *Plinius*, der die Angaben des *Dioscorides* für seine Naturgeschichte benutzt zu haben scheint, sagt ebenfalls nach vorangegangener Schilderung der *Canthariden*, ihrer Zubereitung für medicinische Zwecke: *Vis earum adurere corpus, crustas obducere. eadem pityocampis in picea nascentibus, eadem bupresti, similiterque praeparantur.*

Staubhärchen der Processionsraupe (*Cnethocampa pinivora*) nach der Natur gezeichnet.

Fig. 1.

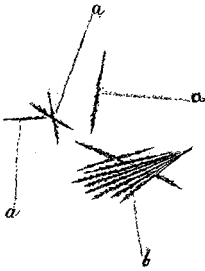
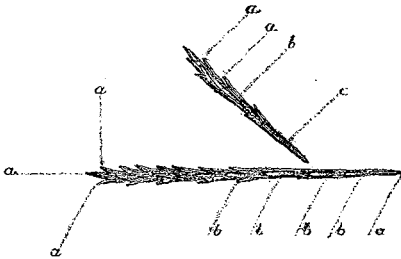


Fig. 2.



Fig. 3.



und 3), in kurzen Abständen von einander besetzt. Die bisher unterlassene Messung derselben ergibt (E. Neumann, E. Gaupp), dass ihre Länge zwischen 0,2 und 0,05 mm, die Breite meistens zwischen 0,003 und 0,006 mm schwankt; einzelne hatten eine Breite von 0,016 mm.

Bei den kleinsten Härchen sieht man oft keinen besonderen Inhalt, bei den grösseren dagegen, die bei starker Vergrößerung eine grünbräunliche Farbe, namentlich in den unteren Theilen (Fig. 3c) eine feingranulirte Masse,

und hier und da grössere, hellere Räume (Fig. 3b), die man wohl als Hohlräume ansehen darf. Bei bestimmten Einstellungen des Mikroskopes zeigen sich an fast allen zugespitzten Endpunkten, unten oben und an den Seitenästchen, kleine das Licht stark brechende Körperchen, die den Eindruck hervorrufen, als ob hier ein aus dem Innenraume ausgepresster Inhalt lagere, und die, nach meiner Ansicht, als der optische Ausdruck für dort vorhandene, präformirte Oeffnungen gelten dürfen (Fig. 3a). Wenn Berge sagt, dass die Haare der Processionsraupe bisweilen mit vielen Widerhäkchen besetzt und mit feinen Oeffnungen versehen sind, aus denen ein feiner Staub dringt, so bezieht sich das augenscheinlich auf eine gleiche Beobachtung. Herr Geheimrath Neumann in Königsberg, der die feinen Härchen sich ebenfalls angesehen hat, theilte mir mit, dass auch er an der Spitze hier und da kleine Anhänge gesehen habe, über deren Natur er aber nichts aussagen könne.

Neben diesen feinen Spiegelhärchen, die, so weit ich über-



sehe, von Nicolai zuerst, aber nicht richtig, dann aber von Ratzeburg gut abgebildet sind, und jener schon erwähnten orangerothern, in Büscheln angeordneten, finden sich kurze, gelbbraune über den ganzen Körper vertheilt, und sehr lange grauweiße, sternförmig angeordnet, zu beiden Seiten des Raupenkörpers. Die grossen Haare sind, mit Ausnahme der auf der Bauchseite und an den Beinen befindlichen, in ihrer ganzen Länge bis zur Insertion in die Haut mit Seitenästchen besetzt. Sie alle sind nicht, wie die Haare der höheren Thierreihen solide Körper, sondern aus Chitin bestehende, hohle Cuticular- (Oberhaut-) Gebilde, die von der fast ausschliesslich aus cubisch gestalteten Zellen sich zusammensetzenden eigentlichen Hautschicht (Hypodermis auch Matrix genannt) abgesondert werden. Wie die Matrix als Ganzes die Cuticula ausscheidet, so können auch (E. Gutzeit) die einzelnen Zellen und deren protoplasmatische Ausläufer eine Cuticula absondern. Dieser Fall trifft für die eben beschriebenen Spiegelhärcchen zu, sie sind Cuticularkegel, deren capillare Kraft den protoplasmatischen Zellinhalt festgehalten hat.

Nicolai, der für die feinen Härcchen die Bezeichnung Härcchenstaub<sup>1)</sup> einführte, befand sich bezüglich ihrer Entstehung in dem Irrthum, dass er meinte, dass dieselben in Folge von Reizung einer benachbarten Hautstelle aus dem Inneren hervorkommen. Er sagt (Seite 22): „indem ich einmal eine grosse Raupe mit Nadeln auf einer Unterlage befestigen und den Körper auf einem schwarzen Rückenschild durchstechen wollte, sah ich neben dem schwarzen Schild am Rande röthlich gelbe, feine, staubförmige Theile hervorkommen, ohne dass der Schild selbst verändert wurde.“ Ferner: „berührte ich die Raupe mit dem Messer an den schwarzen Schildern, so drang diese Substanz ebenfalls hervor.“ Besondere Organe, die diesen Staub zu erzeugen im Stande gewesen wären, habe er im Inneren der Raupe nicht vorgefunden. Ich habe bei meinen Untersuchungen

<sup>1)</sup> Für den Härcchenstaub Nicolai's werde ich die Bezeichnung Staubhärcchen wählen. Es bestimmt mich dazu der Umstand, dass die erstere Bezeichnung, wie wir sehen werden, oft Veranlassung zu dem Irrthume gegeben hat, als handle es sich bei der Infection nicht um die Härcchen selbst, sondern auch um einen Staub, der denselben anhaftet.

niemals etwas von einem aus dem Inneren hervordringenden Staub bemerken können, und es scheint zweifellos, dass Nicolai bei seinen wegen der Kleinheit der anatomischen Verhältnisse nur die auf dem Rückenspiegel befindlichen Staubhärchen hat sehen und beobachten können.

Während die grossen Haare mit breiter Basis auf einem Chitinringe aufsitzen, ist das nicht bei den Staubhärchen der Fall. Letztere stehen mit dem unteren ganz verjüngten Ende in den zu Tausenden (v. Siebold) vorhandenen Vertiefungen des Spiegels, von denen jede einzelne zahllosen Härchen zur Aufnahme dient (v. Siebold). Vergl. Fig. 1 b.

Will hat nachgewiesen, dass unter den grossen Haaren sich kleine, retortenförmig<sup>1)</sup> gestaltete Gebilde vorfinden, die aus langen, blinddarmigen, am Ende etwas angeschwollenen Kanälen zusammengesetzt, und mit einer einfachen, durchsichtigen Membran eingehüllt sind. Der Inhalt der Drüsenkanäle ist, nach Will, weisslich, körnig, durchsichtig oder gegen den Ausführungsgang hin durchscheinend; er stimmt mit dem im Haarkanal befindlichen Stoff vollkommen überein, nur ist er etwas zarter und durchsichtiger. In geeigneten Präparaten konnte Will den Inhalt des Haares in die Drüse und umgekehrt den Inhalt der Drüse in den Haarkanal hinüberdrücken, so dass über den Uebergang des Secretes in den Haarkanal wohl kein Zweifel bestehen kann. Keller hat berechnet, dass bei der Pinienprocessionsraupe 5000 solcher Drüsen vorhanden sind, daher dürften sie bei der Fichtenraupe, die grösser als jene ist, in noch grösserer Anzahl sich vorfinden.

Der wirksame Stoff in den Processionsraupen ist Ameisensäure, und zwar im freien höchst concentrirten Zustande, wie Will, der zusammen mit Gorup seine chemischen Untersuchungen anstellte, gefunden hat. Sie ist, so führt er weiter an, in allen Theilen der Raupe enthalten, und klebt den Haaren nicht äusserlich mechanisch an, sondern die Haare sind vielmehr in ihrer ganzen Länge hohl und mit einer

<sup>1)</sup> Als ich in Kahlberg ein Stückchen Haut mit den Haaren mikroskopisch untersuchte, fand ich, dass dieselben am unteren Ende eine kugelförmige Erweiterung hatten. Vielleicht ist diese Form für *Cnethoc. pinivora* charakteristisch. Will untersuchte *Cn. processionea*.

Flüssigkeit oder einer krümligen Masse angefüllt, welche sich durch Compression zwischen 2 Glasplatten hin- und herbewegen und an abgerissenen oder an abgeschnittenen Enden sich herauspressen lässt. Die Ansicht, dass das Gift der Processionsraupe Ameisensäure ist, wird von den deutschen Chemikern allgemein vertreten. So sagt E. Schmidt: Die Ameisensäure findet sich im freien Zustande in den Ameisen, in den Giftorganen und Brennstacheln mancher Insecten, in den Processionsraupen u. s. w.

Goossens, obwohl bei seinen chemischen Untersuchungen Manches dagegen sprach, glaubt in Uebereinstimmung mit anderen französischen Forschern (Girard), dass das betreffende Gift Cantharidin sei, wegen der deutlich ausgesprochenen, blasenziehenden Wirkung, die er bei den Versuchen an sich selbst eintreten sah. Hieran knüpft er den etwas absonderlichen Rath, man möge zur Vertilgung der Raupen dieselben sammeln und zur Herstellung des Cantharidin benutzen, damit man nicht nöthig habe, das Mittel vom Auslande zu beziehen.

Die Raupe häutet sich 4—5 mal. Dadurch werden mit der alten Haut auch sämtliche Hauthaare abgestreift, und man findet unter der Moosdecke, unter welche sie sich zur Verpupung, deren erster Act die Abstreifung sämtlicher Haare ist, zurückgezogen haben, den stark sauer reagirenden Boden wie mit Haaren durchfilzt.

Hinsichtlich des Schmetterlings, dessen genauere Beschreibung ich hier übergehen kann, will ich nur anführen, dass er ein Nachtfalter,  $1\frac{1}{2}$ —2 cm lang ist, meist Abends aus der Puppe schlüpft und an den Bäumen sitzt. Man bekommt ihn daher, zumal seine Farbe eine wenig auffallende ist, nicht zu sehen. Brehm selbst, der ihn oft erzogen hat, sagt, dass er im Freien niemals von ihm beobachtet worden sei. Ich erwähnte an dieser Stelle seiner, weil nach Berge den Schmetterlingshaaren ebenfalls giftige Eigenschaften zukommen sollen. Ich konnte die Richtigkeit dieser Angabe aus genannten Gründen nicht prüfen und bei anderen Autoren habe ich darüber keine Angaben gefunden. Auch von den Cocons wird angeführt, dass sie juckenden Ausschlag zu erzeugen im Stande sind. So sagen Borowsky-Herbst: „Nicht allein die Raupen, sondern auch die Gehäuse

der Puppen verursachen dieses Jucken, daher man sie nicht mit blossen Händen anfassen darf. Eine Schachtel, in welcher ich viele dieser Puppen verwahrt hatte, verursachte mir noch nach vielen Jahren ein solches Jucken, so oft ich sie öffnete, ob sie gleich längst gereinigt war.“ Die Untersuchung der Cocons ergibt, dass sie aus einem dichten Netzwerk breiter structurloser Fasern bestehen, die hier und da mit Staubhärchen besetzt sind, sonst aber keine Merkmale offenbaren, die die giftige Natur derselben zu erklären im Stande wären.

Nach dem vorher Gesagten ist es ersichtlich, dass die Staubhärchen in Folge der mehrfachen Häutungen nicht nur, sondern auch in Folge der losen Verbindungen derselben mit der Haut, von welcher die Losstossung durch den leisesten Druck erfolgt, überall in ganz gewaltigen Mengen vorhanden sein, dass sie die Gewächse des Waldes und die Wege bedecken, und dass sie bei ihrer Leichtigkeit auch dorthin verpflanzt werden müssen, wo für gewöhnlich die Raupen wegen Mangels an Fichten nicht nisten. In der ersten Zeit gelang es mir nicht die Härchen im Wegestaube nachzuweisen und erst, als ich ihn selbst auf den Objectträger legte und bei schwacher Vergrösserung untersuchte, fand ich sie regelmässig in grossen Massen, selbst zu einer Zeit, welcher starke Regengüsse und Stürme vorgegangen waren. —

Liest man in den pathologischen Handbüchern über Hautkrankheiten die Abschnitte über die Aetiologie der Urticaria endemica nach, so findet man nur im Allgemeinen angegeben, dass man den Ausschlag durch die Processionsraupe erwerben könne. So sagt Schwimmer in Ziemssen's Sammelwerk: „In analoger Weise (er spricht kurz vorher von Hauteizen, Druck, Kälte und Elektrizität) erzeugen scharfe Stoffe Urticaria: Berührung von Brennesseln, Insecten, Raupen u. s. w.“ Weyl und Geber äussern sich ebendasselbst bei Gelegenheit der Besprechung der parasitären Hautkrankheiten: „Von der Processionsraupe wissen wir, dass, wenn sie auf die Haut geräth, daselbst Erythem, Urticaria und flüchtiges Eczem erzeugt. Kaposi führt an, dass die Urticaria idiopathica (im Gegensatz zu der ab ingestis) durch äussere Schädlichkeiten, durch die directe Reizung der Haut hervorgerufen wird, als deren vulgäres Beispiel der

Nesselausschlag in Folge von Brennesseln bekannt ist. In praktischer Beziehung, so fährt er fort, wäre hier zunächst hervorzuheben, die die bei uns häufigen Epizoen, die Processionsraupe und einige andere Raupen die Ursache der Urticaria sind.

Es wird nun zuzugeben sein, dass die Angabe dieser Autoren nicht nur die Art und Weise der Infection, sondern auch jene Fälle unerklärt lassen, in denen Erkrankungen herbeigeführt wurden, ohne dass directe Berührungen der Raupen stattgefunden haben. Sie lassen die Fragen unbeantwortet, wie es komme, dass Leute daran erkranken, die ihre Wohnungen im Raupendistrict fast gar nicht verlassen, dass sie selbst zu Zeiten daran erkranken, wenn die Raupen schon in ihre Winterquartiere gegangen sind, dass Touristen daran erkranken, die auch nur einige Stunden am Infectionsheerde verweilen und die Nähe der Raupen und ihre Berührung ängstlich mieden, dass der Ausschlag entsteht, wenn man sich mit Handtüchern abtrocknet, die hier an sonnigen Orten zum Trocknen ausgelegt waren, dass Damen immer von Neuem daran erkranken, wenn sie diejenigen Kleider anziehen, die sie an Ort und Stelle getragen, und zwar am Kopfe und am Nacken, d. h. an jenen Stellen, die beim Ankleiden vorzugsweise berührt werden. Ich erinnere hier ferner an die bereits erwähnten Thatfachen, nach welchen Pferde erkrankten, die mit Heu gefüttert wurden, das in einem Raupendistrict gewonnen war, dass man den Ausschlag bekommt, wenn auch nur Behälter berührt wurden, in denen Processionsraupen aufbewahrt wurden.

Wie erklärt sich nun die Fernwirkung der Raupen<sup>1)</sup>? Borowsky-Herbst sind der Beantwortung dieser Frage schon im vorigen Jahrhundert sehr nahe gekommen; doch sind es nur Vermuthungen, die diese Autoren aussprechen und sind zum Theil falsch. Sie sagen: „Ob dasselbe (das Jucken d. i. der Ausschlag) durch unendlich feine Härchen verursacht werde, die etwa beständig von der Puppe (sic) abstieben und sich in die

<sup>1)</sup> Die von mir in Folgendem angeführten Autoren sprechen nicht direct von der Fernwirkung der Raupen, heben aber zur Erklärung der Infection gewisse mit dem Insect zusammenhängende Theile, oder von ihm herrührende Stoffe hervor, die eine solche wenigstens hervorrufen könnten.

Schweisslöcher setzen, ist noch nicht gewiss zu bestimmen, wir haben auch bei der stärksten Vergrößerung nichts davon auf den juckenden Theilen der Haut wahrnehmen können; vielleicht können es auch aus dem Raupenbalg getretene, vertrocknete und zu Staub gewordene Flüssigkeiten sein.“ Nicolai spricht von einem scharfen, safranartigen Staube, den er sogar abbildet, der bei mikroskopischer Untersuchung aus lauter sehr feinen, geraden, stachelförmigen Härchen zu bestehen schien und so leicht ist, dass er auf dem Wasser schwimmt. Berührte er mit einem kleinen Theile dieser Substanz seine Haut, so bemerkte er schon nach 8 Stunden rothe, sehr juckende und brennende Pusteln (?). Wir sehen, dass Nicolai die richtige Ursache für den Ausschlag angab, war aber über die Entstehung dieser Gebilde, wie schon bemerkt, im Irrthume. Auch die Angabe, dass nach Einreibung der Staubbärchen in die Haut 8 Stunden bis zum Erscheinen des Ausschlages vergehen, ist nicht richtig. Wir bemerkten ihn schon nach 2—4 Stunden. Ratzeburg stützte sich auf die Angaben Nicolai's und macht auch den Haarstaub, „der nicht allein, wie es scheint, von der Raupe willkürlich ausgeschüttet wird, sondern auch an den Gegenständen, an welchen die Raupe vorüberzog, hängen bleibt,“ für den Ausschlag verantwortlich. Auf der anderen Seite nimmt er für die Entstehung des letzteren noch besondere, geheimnissvolle Kräfte in Anspruch. Ich selbst, führt er aus, bekam, obgleich ich mich mit meinen wenigen Raupen sehr in Acht nahm, Ausschläge an den Fingern und per sympathium über den ganzen Körper.

Eine durchaus den Thatsachen entsprechende Erklärung des pathologischen Vorgangs bei der Entstehung des Ausschlages giebt v. Siebold, nur glaubt er im Gegensatze zu Will, dass man einen giftigen Inhalt der Härchen nicht anzunehmen brauche.

Die neueren Schriftsteller scheinen von der Entdeckung der Vorgänger, namentlich Nicolai's und v. Siebold's nicht besonders Notiz genommen zu haben. Husemann meint, dass die Haare dieser Raupe und verschiedener nahe verwandter, ebenso der pulverartige Stoff, der an ihnen oder auch auf und in den Raupennestern und den Cocons einiger Puppen kleben kann, wenn sie in die Haut dringen, starkes Jucken, das sich bisweilen auch über die Ap-

plicationsstelle hinaus erstreckt, Schmerz, Röthe und Geschwulst und Exantheme hervorrufen, die als Papeln u. s. w. auftreten und zum Theil auf mechanischer Reizung beruhen, die bei dem Vorhandensein von Widerhäkchen oder derartigen Auswüchsen von besonderer Intensität sein muss. Wir sehen, dass Husemann von den Haaren überhaupt als Schädlichkeitsursache spricht. Nun ist dagegen anzuführen, dass, wie schon Nicolai hervorgehoben hat, und auch ich habe feststellen können, die grossen Raupenhaare keinen Ausschlag erzeugen, auch wenn man sie energisch auf der Haut verreibt. Ueber die Natur des pulverartigen Stoffes, wiewohl er von ihm sagt, dass er noch schädlicher wirken solle, wie die Haare, macht er keine besondere Angabe. Ferner giebt er an, dass das Jucken „sich zuweilen über die Applicationsstelle hinaus erstreckt“, und scheint also mit Ratzeburg der irrigen Ansicht, als ob die Affection auch ohne gegebenen Reiz entstehen könne.

Auch Berge weist neben den Haaren der Raupe auf den eigenthümlichen, feinen Staub hin, der mit ihnen verbunden ist, und der den Menschen gefährlich werden könne. Eine nähere Beschreibung des eigenthümlichen Staubes giebt Berge ebenso wenig als Husemann.

Ganz der Wahrheit widersprechend ist die Ansicht Goossens<sup>7</sup>. Er untersucht die Eichenprocessionsraupe bezüglich der chemischen Constitution des Giftes und sagt, dass die Raupen, welche Jucken verursachen, diese unangenehme Eigenschaft nicht durch die Haare, welche wie die aller Haare tragenden Raupen sind, herbeiführen, sondern durch Organe (er meint vielleicht die Will'schen Drüsen), welche auf dem Rücken liegen, die eine Flüssigkeit absondern, welche sich an die Haare heftet (*s'attache aux poils*), augenblicklich trocknet, und dann staubförmig wird. Diese staubförmige Flüssigkeit kann dann, sei es durch Berührung, sei es einfach durch den Wind (*soit à l'aide du contact, soit simplement par le vent*) jene Unannehmlichkeiten hervorrufen.

Wir sehen, dass dieser Autor die Haare überhaupt als Schädlichkeitsursache ausschliesst. Flüssigkeiten, die von Organen, die auf dem Rücken liegen, abgesondert werden, sollen es sein, die den Ausschlag erzeugen. Nun ist bereits gesagt,

dass das in den Raupen enthaltene Gift Ameisensäure ist. Dieselbe ist aber so flüchtiger Natur, dass sie unmöglich einen Staub bilden kann. Nimmt man andererseits mit Goossens an, dass der schädliche Stoff Cantharidin sei, so würde, auch in dem Falle, dass überhaupt ein Ausschlag durch einfachen, nicht andauernden Contact entstehen könnte, die Form desselben entweder ein Erythem, oder ein bullöses und nicht papulöses Exanthem sein.

Auch Will (Froriep's Notizen Bd. VII. S. 145/148) schliesst aus dem Umstande, dass angefeuchtetes Lakmuspapier in einem geschlossenen Behälter, in welchem sich Processionsraupen befinden, aufgehängt, innerhalb 6—24 Stunden sich entschieden röthet, dass die verflüchtigte Ameisensäure den Ausschlag verschulde, fügt aber hinzu: auffallender ist natürlich die Wirkung, wenn durch rasches Oeffnen der Behälter oder durch Luftzug die äusserst beweglichen Haar- oder Excrementtheilchen mit fortgerissen werden oder auf die Haut gelangen. Was Will unter Haartheilchen sich denkt, darüber finde ich in seiner Arbeit keine Angabe. Die Excrementtheilchen werden, auch vorausgesetzt, dass sie Ameisensäure enthalten, kaum an der Haut haften, oder gar in sie hineindringen.

Ch. Morren berichtet über eine eigenthümliche Beobachtung, nach welcher dem Gefässe, in denen die Raupen (*Cn. processionea*) eingesperrt waren, bei Oeffnung desselben ein flockenartiger Dunst entstieg, dessen schon Réaumur erwähnt habe, und den er (Morren) für die Ursache des Uebels hält. Des Verfassers Frau fing versuchsweise mit dem Vorderarme einen dieser in der Luft schwebenden Flocken auf; schon nach einer halben Stunde empfand sie Jucken, die Haut der afficirten Stelle röthete sich, aber auch Kinn und Hals wurden, wenngleich im geringeren Grade, entzündet; zwei Tage blieb das Uebel nur local, am dritten Tage war der ganze Körper mit rothen Flecken bedeckt und ein fieberhafter Zustand eingetreten. Am fünften Tage nach der Ansteckung war der Ausschlag ohne Zuthun verschwunden. Morren giebt im weiteren Verlaufe seiner Abhandlung eine Deutung des flockenartigen Dunstes nicht; andere Schriftsteller erwähnen seiner nicht. Ich habe ebenfalls, obwohl ich oft die Raupen in Gefässen eingeschlossen hielt, beim Oeffnen derselben einen solchen niemals bemerken können.



Nach den gemachten Ausführungen dürfte es einleuchtend sein, dass das Capitel über die Aetiologie der endemischen Urticaria überhaupt, besonders aber, insoweit die Fernwirkung der Raupen in Frage kommt, der nöthigen Klarheit entbehrte.

Meiner Meinung nach liegt nun die Sache ganz einfach. Nimmt man nemlich von dem dunkeln Rückenstreifen, den wir oben beschrieben haben, ein Partikelchen von der Grösse auch nur eines Sandkorns und reibt es in die Haut ein, so wird man namentlich wenn dieselbe vorher etwas angefeuchtet, und somit in einen physikalischen Zustand versetzt wurde, wie er dem der wärmeren Jahreszeit entspricht kurze Zeit nachher, aber auch ohne die Vorbereitung, aber dann etwas später, ein Jucken empfinden, und es wird sich bald ein Erythem, in welchem hier und da Papeln hervortreten, zeigen. Die Reihenfolge dieser Erscheinungen tritt immer von neuem ein, so oft man den Versuch wiederholt, wie ich es bei Versuchen an mir selbst und vielen anderen gefunden habe. Nun wissen wir, dass in dem dunkeln Rückenstreifen ausschliesslich jene Staubhärchen enthalten sind, die wir abgebildet und beschrieben haben. Wegen ihrer minimalen Grösse, wegen ihrer eigenthümlichen Structur mit den feinsten Spitzen können sie überall in die Haut dringen und dann die Reihe der Erscheinungen auslösen, die ich im Eingange dieser Arbeit zu schildern hatte. Ein leises Windeswehen muss sie wegen ihrer Leichtigkeit in Bewegung versetzen, in den Luftstrom bringen und sie überall hin verpflanzen. So ist es leicht einzusehen, dass Damen, die vorzugsweise zur Urticaria disponiren, mit ihren schwingenden Kleidern die auf allen Wegen und Stegen befindlichen Staubhärchen aufjagen und wegen der wenig geschlossenen Anzüge intensiver erkranken, als Männer, deren Kleidung unten mehr geschlossen ist, und bei denen die festen, eng anschliessenden Stiefeln einen besonders wirksamen Schutz gegen die Invasion derselben gewähren. Kurz alle vorhin erwähnten Thatfachen einer Infection durch Fernwirkung vermögen wir durch sie ungezwungen zu erklären.

Dass die Staubhärchen nach entstandenem Ausschlage auch wirklich in der Haut vorhanden sind, ein Befund, auf den schon v. Siebold hingewiesen hat, konnten wir durch folgenden, einfachen Versuch feststellen. Einem 42jährigen Manne, der sich

wegen eines Thränensackleidens in unserem städtischen Krankenhause befand, verrieb ich bei gelindem Druck auf der Beugeseite des rechten Vorderarms in die vorher ein wenig angefeuchtete Haut ein kleines Partikelchen, das dem Rückenstreifen entnommen war. Schon nach einigen Stunden empfand derselbe ein Jucken und am nächsten Tage sahen wir nur an dieser Stelle ein Erythem und viele Knötchen. Es wurden darauf mit einer Cooper'schen Scheere durch flache Schnitte viele kleine Hautstückchen aus dem inficirten Bezirk abgetrennt und sofort in absoluten Alkohol gelegt. Herr Geheimrath Neumann untersuchte dieselben und theilte mir Folgendes mit: „In den mir zugeschickten Präparaten lassen sich zweifellos die in die Haut eingedrungenen Härchen nachweisen, theils haften sie an der Epidermis, theils sind sie in dem Corium gelegen und von kleinen Heerden zelliger Wucherungen umgeben.“

Wie weit etwa die Härchen vermöge ihres eigenthümlichen Baues auch über die Haut hinaus in die tieferen Schichten der menschlichen Gewebe vorzudringen vermögen, ist nicht erforscht. Dass ein Fortschreiten, also Wandern der Staubhärchen nach Analogie der in den Körper gedrunghenen spitzen Gegenstände (Nadeln) möglich ist, ergibt sich aus einer hochinteressanten Mittheilung von v. Siebold, die ich hier in extenso folgen lasse: „Bei verschiedenen Vögeln und Amphibien, welche sich von Insecten und Raupen nähren, dringen die abgebrochenen Haare und borstigen Theile des Hautskelets der verschluckten Insecten auch vom Verdauungskanale aus in den Körper jener Insectivoren ein. Im Mesenterium der Batrachier nemlich findet man nicht ganz selten abgebrochene Haare und Borsten von Insecten, welche durch concentrische Bindegewebsschichten eingeschlossen sind und so gleichsam von einer Cyste umgeben in ihren weiteren Wanderungen aufgehalten werden. Dergleichen encystirte Insectenhaare sind von Remak (Müller's Archiv 1841, S. 45) als parasitische, räthselhafte Haarfäden aus dem Gekröse der Frösche beschrieben worden, während Mayer in Bonn sogar so weit gegangen ist, ähnliche Körperchen im Froschmesenterium für Pacini'sche Körperchen zu halten (siehe dessen Abhandlung: die Pacini'schen Körperchen, 1844, S. 14, Fig. 11).“

Der von uns künstlich erzeugte Ausschlag glich vollkom-

men dem auf natürlichem Wege entstandenen und wir dürfen somit wohl mit vollem Recht daraus den Schluss ziehen: die Staubhärchen sind die Ursache der endemischen Urticaria.

Dass daneben freie Ameisensäure dort, wo sie naturgemäss in grösserer Menge sich vorfindet und wegen einer festen Erdecke, wie an den Verpuppungsorten, sich nicht leicht verflüchtigt, die reinen Erytheme erzeugen kann, muss ebenfalls anerkannt werden.

Ist die Wirkung der Staubhärchen eine rein mechanische, oder tritt neben dieser auch eine chemische ein? Diese Frage muss, meiner Meinung nach, in dem Sinne beantwortet werden, dass eine Combination beider stattfindet. Wir haben uns davon überzeugt, dass die Staubhärchen in die Haut dringen, es ist ferner nachgewiesen (Will, Keller), dass sie einen giftigen Inhalt haben, und wir konnten bei Betrachtung des feinern Baues derselben kleine Oeffnungen an den freien Enden zeigen, die den Austritt des giftigen Inhalts in die umliegenden Gewebe gestatten. Für die gleichzeitige chemische Wirkung spricht auch der schon von Nicolai und von mir wiederholte Versuch, dass Staubhärchen, die längere Zeit in Alkohol gelegen hatten, und aus denen somit die Ameisensäure mehr oder weniger extrahirt war, den Ausschlag nur langsam hervorriefen.

Gern nehme ich die Gelegenheit wahr, den Herren, die so gütig waren, mich bei dieser Arbeit zu unterstützen, auch hier meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

