bords, qu'il n'est pas possible de les dénombrer exactement en examinant l'animal de profil.

Les pores sexuels situés entre les anneaux sont séparés l'un de l'autre par 2 anneaux complets et s'ouvrent respectivement entre 24 et 25, 26 et 27. L'anus est percé 2 anneaux avant l'extrémité postérieure. Il s'ouvre donc entre 64 et 65.

La ventouse postérieure n'est absolument pas visible de la face dorsale; elle est entièrement cachée sous le corps et mesure 0,5 à 0,6 mm de diamètre.

Note concernant le genre *Blanchardiella* Weber 1913.

Mr le Dr R. Blanchard nous ayant fait remarquer qu'une confusion pourrait peut-être avoir lieu entre notre nouveau genre *Blanchardiella* et le genre *Blanchardella* Moniez nous proposons de transformer notre genre d'hirudinées en *Blanchardibdella.* Nous prions donc ceux qui possèdent notre travail sur les Hirudinées colombiennes ou notre monographie des hirudinées sud-américaines de bien vouloir prendre note de cette observation.

4. Insektenfährten im Ladenstaub naturwissenschaftlicher Sammlungen.

Von K. Toldt jr.

(Nach einem am 12. Mai 1916 in der zoologischen Sektion der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien gehaltenen Vortrag.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 20. Juni 1916.

Gelegentlich einer Ende März laufenden Jahres vorgenommenen Reinigung von Schubladen in der Vogelsammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, die aus verschiedenen Gründen lange Zeit hindurch in undicht verschlossenen Schränken leer und unberührt gestanden waren, fanden sich in manchen innen am Boden in der allmählich niedergesetzten feinen Staubschicht zahlreiche deutliche Insektengehspuren, die infolge ihres oft stark gewundenen und verschlungenen Verlaufes, sowie namentlich wegen ihrer Verschiedenartigkeit ein ganz eigenartiges Bild boten (Fig. 1) und das Interesse aller Kollegen erweckten, die sie gelegentlich besichtigten. In der Literatur konnte ich über diese Erscheinung, welche an sich manchem Sammlungsverwahrer gewiß nicht unbekannt ist, nichts finden. Naturgemäß können mir allenfalls derartige Publikationen entgangen sein, zumal dieses Thema nicht in mein engeres Arbeitsgebiet fällt.

Bekanntlich spielen die Fährten von Tieren — abgesehen von jenen der Säugetiere und Vögel im Schnee, Sumpfboden usf. vom jagdlichen Standpunkte aus — namentlich in der Paläontologie seit langem eine

große Rolle, und zwar handelt es sich in der »Ichnologie« außer um Wirbeltierfährten hauptsächlich um Kriechspuren von Würmern, Crustaceen und Mollusken. Vergleichsweise wurden von den Paläontologen mehrfach auch Beobachtungen über recente Insektenfährten mitgeteilt, so z. B. bereits von Emmons (1857) und von

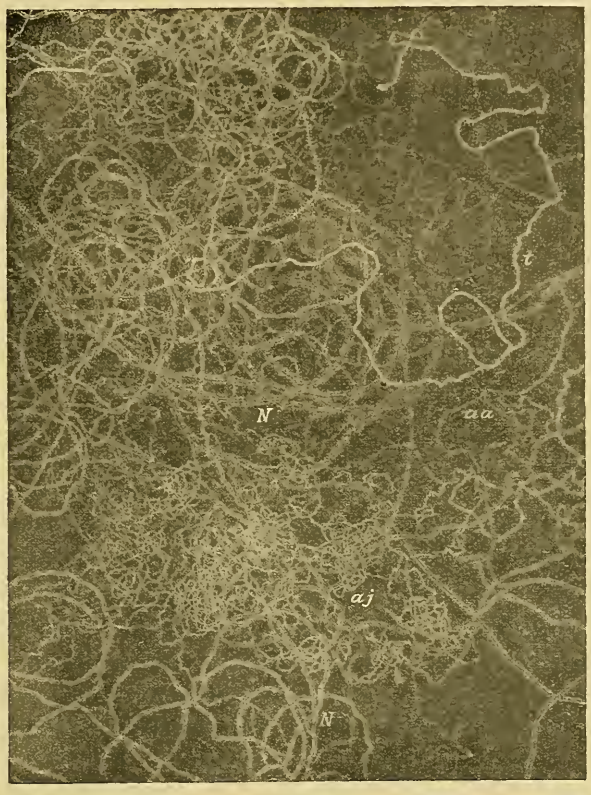

Fig. 1. Übersichtsbild der Insektenfährten, wie sie im Bodenstaub einer Schublade von 64×68 cm Flächenraum vorgefunden wurden. $^1/_{5,8}$.

Bezeichnungen der Fährten (auch für die Fig. 2 und 3): *A*, *a a*, *a j* Fährten von Imagines, von älteren oder jüngeren Larven von *Anthrenus*. — *D* (in Fig. 2) von Imagines des *Dermestes lardarius* L. (alte, nachträglich mit feinem Staub bedeckte Fährten). — *N* von Imagines von *Necrobia rufipes* Degeer. — *t* vermutlich von einer Raupe der *Tineola biselliella* Hummel. — Die gelegentlich eingezeichneten Pfeile (in Fig. 2 und 3) zeigen die Laufrichtung an.

Bezüglich der Fig. 1—3 sei ferner bemerkt, daß, um eine möglichst deutliche Reproduktion der photographischen Kopien zu erzielen, an diesen die vielfach zwischen den Fährten vorhandenen, durch größere Staubpartikelchen u. dgl. hervorgerufenen lichten Fleckchen gedeckt wurden.

Nathorst (1881), welche eine Anzahl Gehspuren, wie von Wasserkäfern und von im Wasser lebenden Larven (namentlich von Dipteren-

larven) am Grund von Gewässern, erwähnen [1]. In der zoologischen Literatur scheinen die Tierfährten bisher verhältnismäßig wenig und zumeist mehr gelegentlich beachtet worden zu sein; sie finden sich u. a. besonders im Strand- und Wüstensand. Ich beschränke mich hier darauf, einige, Insektenfährten betreffende Beispiele auzuführen. Eine Anzahl Abbildungen kurzer Strecken von Käferfährten hat V. Graber in seinem bekannten Werke »Die Insekten« (1. Teil, München 1877) gelegentlich der Besprechung der Gehbewegung und der Gangart der Kerfe gegeben, und zwar erzielte er solche Bilder dadurch, daß er die Beine der Versuchstiere bemalte und diese dann auf einem Bogen Papier laufen ließ. Einzelne solcher Abbildungen, sowie die Wiedergabe einer Spur, welche ein *Meloe proscarabaeus* auf einer berußten Glasplatte hinterlassen hat, finden sich auch bei Demoor [2]. Ferner sei eine schematische Skizze eines Stückes einer Fährte eines *Spondylis buprestoides* erwähnt, welche Potonié [3] nach einer im feinen Staub am Fußboden eines öffentlichen Lokales angetroffenen Spur aufgenommen und in einer kurzen Notiz veröffentlicht hat. In allen diesen Fällen handelte es sich um wesentlich größere Tiere als im vorliegenden, und daher ließ sich auch das Zustandekommen der einzelnen Spurendetails feststellen. Weiter sei erwähnt, daß sich z. B. bei Hase [4] lineare Skizzen von »Wanderstrecken« von Kleiderläusen vorfinden, die so gewonnen wurden, daß die Tierchen auf Fließpapier laufen gelassen wurden und hinter dem Tiere der zurückgelegte Weg sofort nachgezeichnet wurde.

Die vorliegenden Fährten heben sich in der dunkelgrauen bis schwärzlichen Staubschicht weißlichgelb ab, da an ihnen der Staub durch die Berührung der Tiere größtenteils weggefegt und die lichte Naturfarbe des Holzbodens sichtbar ist. Die Spuren sind, abgesehen von ihren verschieden kräftig ausgeprägten Formen, nicht alle gleich auffallend, weil sie aus verschiedener Zeit stammen. Je älter sie sind, desto mehr Staub hat sich nachträglich auf sie niedergelassen, und um so matter erscheinen sie daher. Naturgemäß sind sie auch je nach der Dicke der ursprünglichen Staubschicht verschieden deutlich ausgebildet, in einer dickeren, bzw. gröberen unvollkommener

---

[1] Vgl. A. G. Nathorst: Mémoire sur quelques traces d'animaux sans vertèbres etc. et de leur portée paléontologique. Kgl. Svenska Vetensk.-Akad, Handl., Bd. 18, No. 7, Stockholm 1881.

[2] J. Demoor, Recherches sur la marche des Insectes et des Arachnides, étude expérimentale d'anatomie et de physiologie comparées. Arch. de Biologie X. T. p. 567—608. 1890.

[3] Naturwiss. Wochenschr. N. F., XI. Bd.. S. 80, 1912.

[4] A. Hase, Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus. Zeitschr. angew. Entom., 2. Bd., S. 265—359. Berlin 1915.

als in einer dünneren. Auch der Rauhigkeitsgrad der Unterlage spielt dabei eine Rolle. Bei Vergleichung derartiger Fährten muß daher jeweils auch die Bodenbeschaffenheit beachtet werden.

Lebende Insekten und frische Excremente von solchen fanden sich in den Laden nicht. Wohl aber konnten bei genauer Untersuchung spärliche Reste von verschiedenen Insektenkadavern festgestellt werden, die immerhin einige Anhaltspunkte bezüglich der Herkunft einzelner Fährtenformen boten. Eine sichere Bestimmung derselben war auf diesem Wege jedoch nicht möglich. Ich sammelte daher lebende Exemplare von Insekten, die gelegentlich in unsern Sammlungen vorkommen, und ließ sie einzeln auf staubigen Ladenböden gehen. Im Vergleichswege konnten dann die meisten der ursprünglich vorgefundenen Fährten mehr oder weniger genau identifiziert werden.

An beistehenden Abbildungen (Fig. 1—3) kann man zunächst ganz im allgemeinen zwei Fährtentypen unterscheiden, und zwar A: Fährten, welche ihrer ganzen Breite nach nahezu weiß, also voll sind (*aa*, *aj*, *t*,) und oft einen stark gewundenen Verlauf nehmen; letzteres hängt mit einer langsamen, unschlüssigen Gangart zusammen. Solche Spuren stammen von Käferlarven oder von Mottenraupen her. Diese Tiere berühren beim Kriechen mit einem verhältnismäßig großen Teil ihrer Bauchfläche den Boden, und ihre Extremitäten treten beiderseits nicht wesentlich über die Rumpfseite heraus. In besonderem Maße beteiligt sich an der Fortbewegung dieser Tiere auch ihr verschieden gestaltetes und oft durch Ein- und Ausstülpen der Form nach veränderbares Abdominalende als »Nachschieber« oder »siebenter Fuß«[5]. Aus diesen Umständen ergibt sich die volle Spur. B: Fährten, welche der Hauptsache nach aus zwei parallelen, mehr oder weniger eng nebeneinander verlaufenden Reihen von unregelmäßigen Sternchen- oder Strichelchenfiguren bestehen, die auch zu je einer Zickzack- oder Wellenlinie zusammenfließen können (*A*, *D*, *N*); häufig findet sich zwischen diesen beiden Reihen eine einreihig punktierte oder mehr oder weniger volle Linie. Derartige Spuren gehören ausgebildeten Käfern an. Die seitlichen Reihen stammen von den Tarsen, die allenfalls vorhandene mediane Reihe vom Hinterende des im übrigen durch die Beine mehr oder weniger frei emporgehobenen

---

[5] Hierüber sowie über die Fortbewegungsweise der Käferlarven überhaupt vgl. bes. P. Brass: Das zehnte Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., 37. Bd. Jena 1914. Über Larven, die in der Erde, in Holz u. dgl. leben, s. namentlich W. Leisewitz: Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger Insektenlarven. München 1906.

Rumpfes her (vgl. auch Graber, Demoor). Die Spuren der Käfer sind zumeist etwas breiter als der Rumpf derselben, da die Extremitäten beim Laufen bekanntlich mehr oder weniger weit seitlich unter dem Rumpfe herausgestreckt werden.

Da die Käfer in der Regel schneller laufen als ihre Larven, haben ihre Spuren eine mehr gerade, zielbewußtere Richtung. Bezüglich des mehr oder weniger gewundenen Spurenverlaufes ist aber

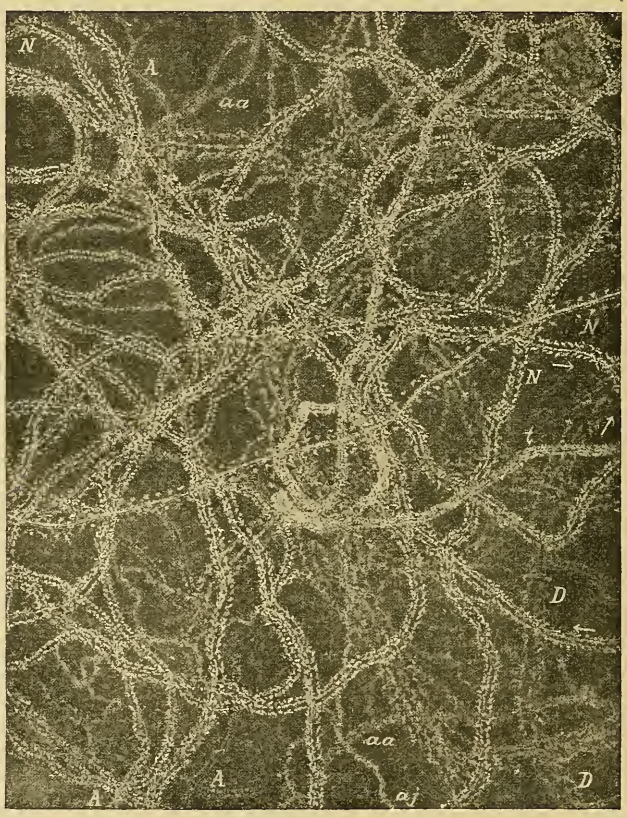

Fig. 2. Detailbild aus Fig. 1. $^1/_{1,6}$. Fährtenbezeichnung s. bei Fig. 1.

jeweils auch das Verhältnis der Größe (Länge) des Tieres zur Längendimension der einzelnen Spurstrecken zu berücksichtigen. Die Spurbreite innerhalb der einzelnen Species schwankt naturgemäß je nach dem Entwicklungsgrad, bzw. der Größe der Individuen bis zu einem gewissen Grad. An scharfen Kurven scheinen keine auffallenden Veränderungen der Spurform einzutreten, ebensowenig in einzelnen Details bei verschiedener Schnelligkeit des Ganges. Vielleicht kommen

sie in unsern Fällen nur infolge der verhältnismäßigen Kleinheit der Objekte nicht recht zum Ausdruck.

ad A. Larvenkriechspuren. Die vollen Fährten erscheinen bei näherer Betrachtung, auch wenn sie ganz frisch sind, mitunter nicht durchweg licht, sondern sind mehr oder weniger locker mit Staubklümpchen bedeckt. Daß sind, abgesehen von allenfalls beim Kriechen

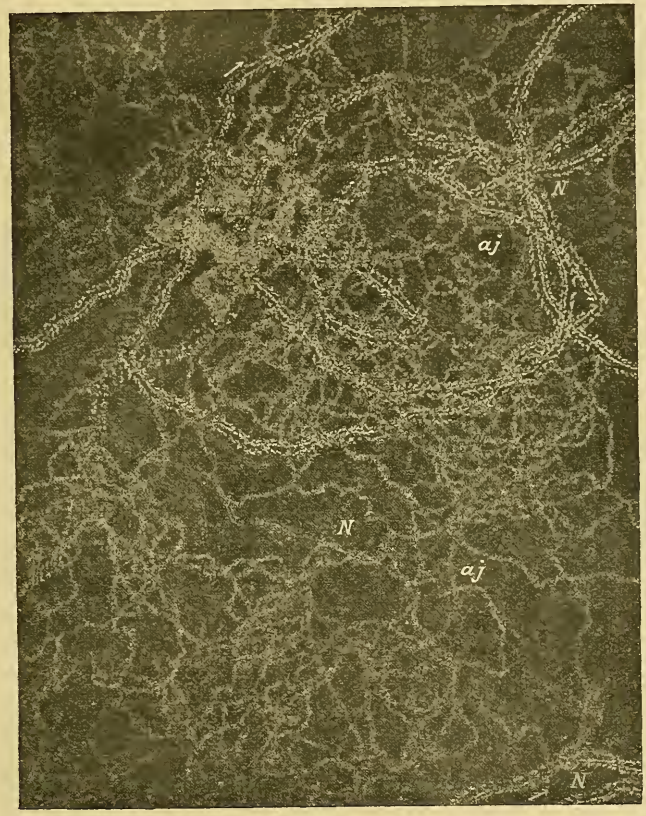

Fig. 3. Ein andres Detailbild aus Fig. 1. $^1/_{1,6}$. Fährtenbezeichnung s. bei Fig. 1.

der Larve übergegangenen Teilen der ursprünglichen Staubschicht, vielfach Staubpartikelchen, die gelegentlich während der Bewegungen des Tierchens durch einzelne Körperteile, namentlich durch den Hinterleib, zusammengefegt wurden oder an diesen (insbesondere an der Behaarung) vorübergehend haften geblieben und später wieder abgefallen sind. Solche Staubballen können naturgemäß auch, solange sie am Tierkörper haften, das Spurenbild im Detail etwas beeinflussen. All das gilt bis zu einem gewissen Grade auch für die Spuren der Imagines.

Von den vollen Fährten seien zunächst die zarten, 1 mm breiten erwähnt, die einen stark gewundenen, oft knäuelartig verschlungenen Verlauf haben und auf ein mehr oder weniger kleines Gebiet beschränkt sind, innerhalb dessen das Tierchen vielfach hin- und hergeirrt ist (Fig. 4 a). Ihre Randkonturen sind ziemlich scharf, und das Spurfeld selbst ist im frischen Zustande fast ganz rein gefegt. Solche Spuren hinterlassen die jungen Larven (Fig. 4 a) der *Necrobia rufipes*

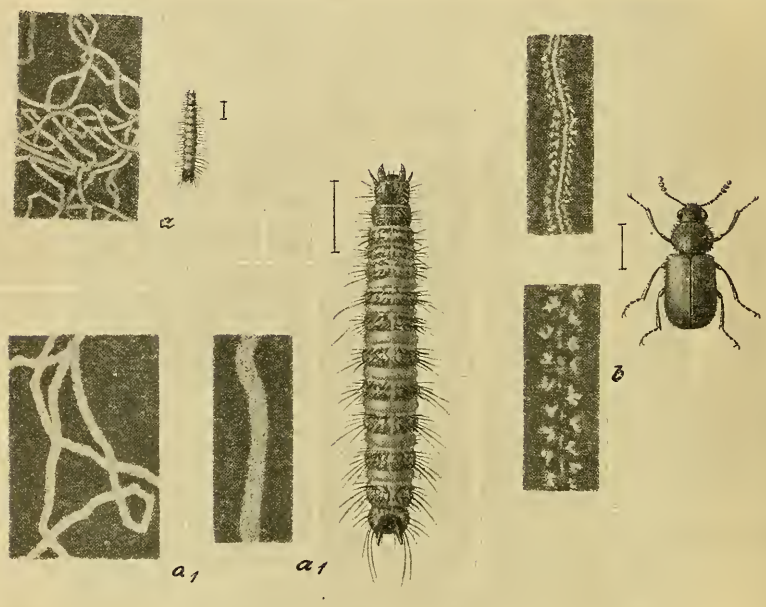

Fig. 4. *Necrobia rufipes* Degeer. *a* Fährten einer jungen Larve und eine solche. a_1 Fährten einer etwas älteren und einer alten Larve und eine alte Larve. *b* Fährten von Imagines und eine Imago. — Fährten $^1/_1$, Larven $^5/_1$, Imago $^3/_1$. Die Fährtenskizzen in den Fig. 4—7 sind nach solchen Fährten hergestellt, die experimentell gewonnen wurden. Ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Species steht daher fest. Die Tierbilder sind aber nicht immer nach demselben Exemplar angefertigt, von welchem die abgebildete Fährte stammt. — Die lichten Trennungsstreifen im Grundton dieser Figuren sind gegenstandslos. Es sind die Ränder der Kartons der einzeln gezeichneten und nebeneinander geklebten Bilder. Bei der Reproduktion konnten sie leider nicht beseitigt werden.

Degeer, eines Käfers (Fig. 4 b), der sich namentlich in osteologischen Sammlungen aufhält und später besprochen werden wird. Diese, wie es scheint, bisher wenig bekannten Larven[6] sind langgestreckt cylindrisch

[6] Bei der Beschreibung der einzelnen Tiere handelt es sich hier nicht um eine wissenschaftliche Artdiagnose, sondern um eine allgemeine Unterscheidung der in Betracht kommenden Formen. Überhaupt ist diese Mitteilung so gehalten, daß sie auch für Nichtzoologen verständlich ist.

und in dem Zustand, in welchem sie solche Spuren verursachen, mit freiem Auge noch schwer aufzufinden (sie verraten sich aber oft durch ihre Bewegungen), etwa 2 mm lang und mit der Behaarung 1 mm breit. Sie schieben sich, mit dem ganzen, langgestreckten Körper am Boden kriechend, sehr langsam fort. Die Larven aller Größen (Fig. 4 a, a_1) haben einen stark chitinisierten, tiefrotbraunen Kopf mit kräftigen, nach vorn gerichteten Oberkiefern; auch der erste Brustring ist dorsal noch rotbraun. Desgleichen trägt das Hinterende dorsal eine ebenso gefärbte Platte, von deren Hinterrand ein Paar schräg aufwärts gerichteter kurzer Hörnchen ausgeht. Die übrige

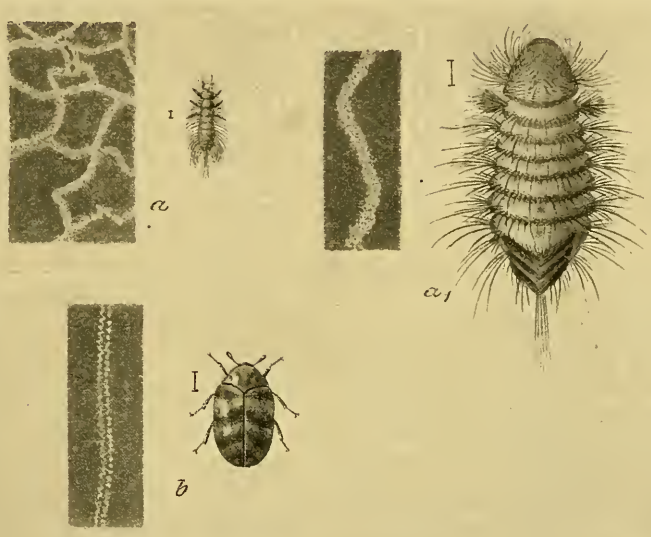

Fig. 5. *Anthrenus caucasicus* Reitter, ein »Kabinettkäfer«. *a* Fährten einer jungen Larve und eine solche. a_1 Fährte einer älteren Larve und eine solche. *b* Fährte einer Imago und eine solche. — Fährten $^1/_1$, Larven $^9/_1$, Imago $^5/_1$.

Färbung ist bei den jungen Larven ein lichtes Gelbgrau, bei den älteren findet sich außerdem dorsal an jedem Segmentring ein dunkleres, braungrau marmoriertes, in der Medianlinie unterbrochenes Querband. Die Behaarung besteht aus ziemlich regelmäßig verteilten kürzeren und längeren Haaren und ist schütterer und kürzer als jene der später zu erwähnenden *Anthrenus*- und namentlich der *Dermestes*-Larven. Die Beine sind gegenüber jenen der letztgenannten Larven namentlich im Verhältnis zur Körperlänge kurz.

Eine zweite zarte Fährte (Fig. 5 a) von ungefähr derselben Breite wie die erstgenannte unterscheidet sich zunächst dadurch, daß sie im allgemeinen größere Bogen und Schlingen beschreibt und

weiter ausgreift, also sich auf ein größeres Gebiet erstreckt. Die Randkonturen dieser Spur sind nicht so scharf, sondern unruhiger, und das Spurfeld ist nicht so rein gefegt und erscheint daher im frischen Zustand matter. Das rührt offenbar davon her, daß die betreffenden Larven etwas längere Beine und einen kürzeren Rumpf und dementsprechend auch einen weniger schleppenden Gang haben. Es handelt sich hier um die jungen, etwa 1 mm langen (ohne die Endborsten) und (samt der Behaarung) ebenso breiten Larven (Fig. 5 a) des Kabinettkäfers (*Anthrenus*), der bekanntlich besonders in Insekten- und Balgsammlungen, in Mumien, aber auch in Gesteinssammlungen usf. haust. Zum Versuch hatte ich solche von *A. caucasicus* Reitter zur Verfügung (Fig. 5 b), einer etwas kleineren und lichteren Art, als die bekannten *A. museorum* Fabr. oder *A. verbasci* L. Die jungen Larven sind noch länglich, wenig abgeplattet, relativ lang behaart und bis auf das ventral gelegene, dunkelbraune Oberkieferpaar ganz weiß. Bald wird jedoch die eigentümliche, beiderseits aus drei aufrichtbaren Büscheln bestehende Behaarung dorsal am hinteren Körperende schwärzlichbraun. Diese Haarbüschel, welche im zusammengelegten Zustand jederseits drei gegen das etwas spitz zulaufende Hinterleibsende konvergierende, eng beisammenliegende dunkle Streifen darstellen und mit ihrem hinten vorstehenden Spitzenteil auch von der ventralen Seite sichtbar sind, sind besonders auch für die großen Anthrenenlarven (Fig. 5 a_1) charakteristisch [7]. Am lebenden Tier ragen außerdem vom Abdominalende zwei Büschel langer gerader Borsten nach hinten; im konservierten Zustand sind dieselben zusammengerollt. Die größeren allgemein bekannten Anthrenenlarven haben mehr oder weniger gelbbraune Segmentringe und ihr Rumpf ist breiter. Die kleinen Anthrenenlarven kriechen gleichfalls langsam, aber im Verhältnis zu ihrer Kleinheit immerhin rascher als die jungen Necrobienlarven. Von beiden vermag ein Exemplar im Verlauf von 24—36 Stunden auf einer Fläche von ungefähr 20 qcm durch häufiges Wiederkehren an die gleichen Orte ein dichtes Gewirr von Kriechspuren zu erzeugen.

Die Fährten der größeren Larven der beiden genannten Käfer lassen sich gleichfalls mit ziemlicher Sicherheit nach den bei den jungen angegebenen Merkmalen unterscheiden. Bei jenen der *Necrobia*-Larven ändert sich bald der Richtungsverlauf. Larven von ungefähr 6 mm Länge kriechen nämlich schneller und ausgreifender, doch bilden sie oft noch enge Schleifen oder Knoten, indem sie un-

---

[7] Die Haare der Anthrenenlarven weisen bekanntlich verschiedene, z. T. ganz eigenartige, oberflächlich gegliederte Formen auf (s. insbes. C. H. Vogler, Illustr. Wochenschr. f. Entomol., 1. Bd., Neudamm 1896).

schlüssig umkehren, aber bald wieder annähernd die ursprüngliche Richtung einschlagen (Fig. 4 a_1). Die alten *Necrobia*-Larven, welche eine Länge von etwa 10 mm erreichen (Breite 1,5 mm ohne, 3 mm mit der Behaarung), kriechen ziemlich rasch und geradeaus und hinterlassen eine 2 mm breite, ziemlich scharf konturierte, reine Spur (Fig. 4 a_1). Bei den *Anthrenus*-Larven ändert sich mit zunehmender Entwicklung hauptsächlich nur die Spurbreite, welche bei 3 mm langen Larven (Breite 1,2 mm ohne, 2 mm mit Behaarung) 2 mm erreichen kann (Fig. 5 a_1); doch weist auch der Spurverlauf weniger Krümmungen auf, da die größeren Larven naturgemäß entsprechend schneller kriechen. Im Spurfeld der Anthrenenlarven finden sich vielfach die vorhin erwähnten Staubklümpchen.

Von Larven des Speckkäfers (*Dermestes lardarius* L.), der besonders an Knochenmaterial vorkommt, standen mir leider keine jungen zur Verfügung. Ich kann daher nicht sagen, ob, bzw. was für Unterschiede zwischen den Kriechspuren von solchen und den entsprechenden der beiden früher genannten Arten bestehen. Der cylindrischen Gestalt dieser Larven nach dürften ihre Fährten mehr mit jenen der *Necrobia*-Larvenspuren übereinstimmen .— Eine alte *Dermestes*-Larve (Fig. 6 a), mit welcher ich experimentierte, hinterließ eine Spur, die außer einem vollen, 2 mm breiten Streifen beiderseits an diesen anschließend je eine nahezu ebenso breite, dicht fein und longitudinal punktierte Zone zeigt, so daß die Gesamtbreite der Fährte ungefähr 5 mm beträgt. Diese cylindrischen, aber plumperen Larven als jene der *Necrobia*, werden bis 12 mm lang (Breite 3 mm ohne, 6—7 mm mit Behaarung) und haben ein besonders dicht- und langhaariges, braun bis schwärzliches Aussehen (zahlreiche kurze und mittellange und spärlichere sehr lange Haare). Oberkiefer schräg nach unten gerichtet. Dorsal, nahe dem Hinterleibsende, findet sich bei dieser *Dermestes*-Art ein kräftiges, etwas nach hinten gebogenes Hörnerpaar; Hinterleibsende kegelstutzförmig zulaufend. Von der Behaarung stammen die beiderseitigen punktierten Zonen der Spur. Die Larve kroch (bei Tageslicht) sehr rasch und zielbewußt; daher hinterließ sie auch eine ziemlich gerade verlaufende Fährte. — In einer Lade im Präparatorium fanden sich in der feinen Staubschicht zahlreiche solcher Spuren; die Seitenteile waren hier vornehmlich zart längs gestreift. Eine dieser Fährten fiel durch die besondere Breite ihrer Seitenteile auf. Die ganze Spurbreite erreichte infolgedessen gegen 18 mm; der volle Mittelstreif war normal breit. Auf eine lange Strecke waren beide Seitenzonen ganz symmetrisch (gleichbreit), streckenweise war aber die eine bedeutend breiter als die andre. Wie diese Fährte zu deuten ist, muß ich dahingestellt sein

lassen. Daß es sich um eine *Dermestes*-Larve handelte, an deren Behaarung sich etwa sehr viel Schmutz angeheftet hat, ist wegen der größtenteils bestehenden Symmetrie der Spur unwahrscheinlich. Sollte sie von einer besonders langhaarigen Larve, vielleicht einer andern Art herrühren, dann bedarf wiederum die gelegentliche Asymmetrie einer Erklärung.

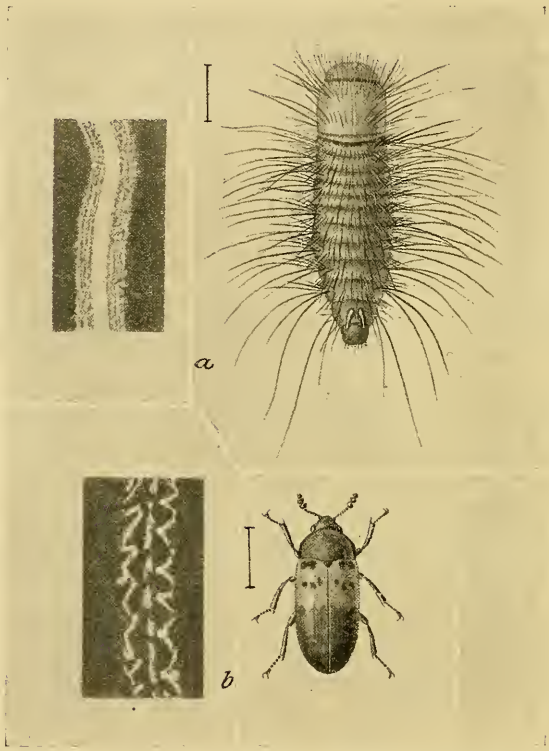

Fig. 6. *Dermestes lardarius* L., Speckkäfer. *a* Fährte einer älteren Larve und eine solche. *b* Fährte einer Imago und eine solche. — Fährten $^1/_1$, Larve $^5/_1$, Imago $^{2,5}/_1$.

Die Mottenraupen (Fig. 7 a) erzeugen gleichfalls ähnliche Spuren wie Käferlarven. Doch kommen sie in unserm Falle weniger in Betracht, da diese Raupen bekanntlich den größten Teil ihres Daseins in selbstgefertigten Gehäusen verbringen. Die Mottenraupen — meine Versuchstiere gehörten nach den an gleicher Stelle vorgefundenen Imagines der Art *Tineola biselliella* Hummel an, deren Raupen nicht so innig an ihr Gespinstsäckchen gebunden sind als die andrer Arten (F. Lienig, »Isis«, Leipzig 1846, S. 273) — sind madenförmig und unterscheiden sich von langgestreckten Käferlarven

besonders durch die Anwesenheit der warzenförmigen Bauchbeine. Im übrigen sind sie bis auf den stärker chitinisierten, kugelförmigen, gelb- bis gelbbraunen Kopf weiß und mit relativ spärlichen, gleichmäßig verteilten, ziemlich kurzen Haaren versehen. Oberkiefer nach unten gerichtet. Brustbeine im Verhältnis zur Körperlänge ziemlich kurz. Eine Raupe von etwas über 4 mm Länge und 1 mm Durchmesser (ohne Behaarung) kroch sehr langsam und verursachte 2 mm breite, leicht wellige volle Spuren, deren Ränder (im Gegensatz zu

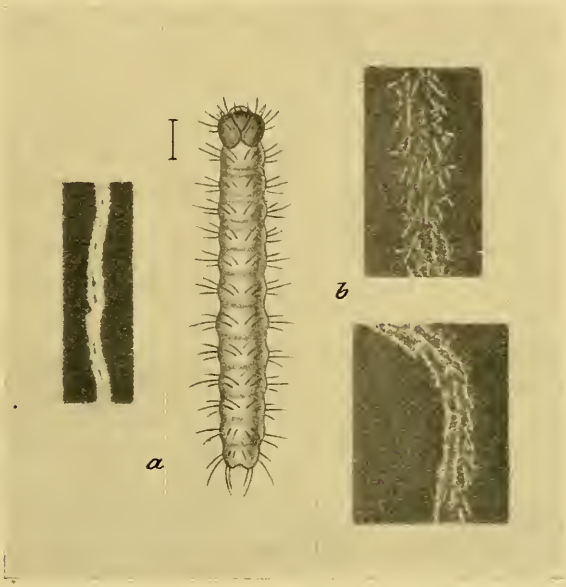

Fig. 7. *Tineola biselliella* Hummel, eine Motte. *a* Fährte einer älteren Larve und eine solche. *b* Fährten von Imagines. — Fährten $^1/_1$, Larve $^9/_1$.

gleichbreiten *Necrobia*-Larvenspuren) unscharf und vielfach eingerissen sind. Auch hinterließ sie im Spurfeld unregelmäßig verteilte Staubreste von zumeist längsstrichförmiger Gestalt. Im übrigen ist diese Fährte reiner gefegt als die der Anthrenenlarven. Eine Mottenraupenspur dürfte die auf den Abbildungen Fig. 1 und 2 mit *t* bezeichnete Fährte sein.

Im allgemeinen ergibt sich also für die hier besprochenen Larven — bzw. Raupenfährten, daß sie innerhalb derselben Art je nach dem Altersstadium der Larve infolge ihrer verschiedenen Breite und der Verschiedenartigkeit ihres Verlaufes ziemlich charakteristisch sind, ferner daß Fährten verschiedener Arten bei ungefähr gleicher Breite einander ähnlich sind, aber im frischen Zustande zumeist doch mit annährender Sicherheit bestimmt werden können. Bei gleichzeitigem

Vorhandensein bestimmter Imagofährten werden oft auch diese hierfür einen Anhaltspunkt geben. Besonders charakteristisch ist die Spur der größeren *Dermestes*-Larven.

ad B. Gehspuren von Imagines. Von den lockeren Fährten sei zunächst die nur 2—2,5 mm breite Spur erwähnt, welche aus zwei parallelen Reihen von zumeist alternierenden, dicht hintereinander liegenden kleinen, unregelmäßigen Stern-, Strich- oder Häkchenfiguren besteht. Der Zwischenraum zwischen beiden Reihen blieb unberührt. Das ist die Fährte des bereits erwähnten Kabinettkäfers, im vorliegenden Falle des *Anthrenus caucasicus* Reitter (Fig. 5 b). Diese Käferchen sind 2—3 mm lang, 1—1,5 mm breit, gedrungen oval und ziemlich stark gewölbt. Die fein beschuppten Flügeldecken erscheinen schwärzlich mit heller, gelblichbrauner Bindenzeichnung. Diese kleinen Käfer laufen in den Laden relativ rasch; der Verlauf ihrer Fährte ist daher sicherer als der ihrer Larven, aber immerhin noch vielfach gewunden.

Eine zweite, breitere (4—5 mm), ziemlich variable Imagofährte (Fig. 4 b) ist dadurch ausgezeichnet, daß zwischen den zwei Reihen von Sternpunkten oder Strichelchen meistens eine mehr oder weniger kontinuierliche Reihe kurzer Strichelchen verläuft, welche so nahe hintereinander folgen, daß sie oft zusammenfließen und streckenweise eine einheitliche, ziemlich gerade Linie bilden. Diese liegt in der Regel nicht genau in der Mitte zwischen den beiden Seitenreihen, sondern bald der einen, bald der andern mehr genähert. Diese Differenzierungen im mittleren Teile der Fährte rühren vom mehr oder weniger beständigen Nachschleifen des Hinterleibsendes her, dessen letzte Segmente von diesem Käfer nach Belieben eingezogen oder ausgestreckt werden können. Im letzteren Zustand läuft es spitz zu und ist etwas nach abwärts gebogen. Ferner schwankt der Käferkörper beim Gehen bekanntlich nach verschiedenen Richtungen, so auch in bezug auf seine Vertikal- und Transversalachse (vgl. z. B. W. Graber, Demoor). Außerdem hält dieser Käfer den Körper beim Laufen oft längere Zeit hindurch vorn etwas aufgerichtet und nach hinten gesenkt, was auch eine Verminderung der Spurbreite zur Folge zu haben scheint. Mit diesen Verhältnissen hängen offenbar die vorkommenden Unterschiede in bezug auf die Anwesenheit bzw. Vollständigkeit und auf die Lage und den Verlauf der Mittellinie, sowie hinsichtlich der Form der Sternpunkte oder Strichelchenfiguren der Seitenreihen zusammen. Diese sind etwas größer, bzw. länger und hintereinander weiter abstehend als jene der Kabinettkäferfährte; die Strichelchenfiguren erscheinen oft beiderseits mehr oder weniger schräg nach hinten außen gerichtet, was der Haltung der

Tarsen beim Auftreten entspricht. Davon, daß die Strichelchen der Seitenreihen in bezug auf die Laufrichtung nach hinten divergieren, was namentlich auch im Gesamtbild der Fährte zum Ausdruck kommt, kann man sich leicht an laufenden Käfern überzeugen. Bei bereits vorgefundenen Fährten kann so oft ihre Laufrichtung bestimmt werden (s. die Pfeile in Fig. 2 und 3); das gilt auch für die Gehspuren andrer Käfer, mitunter auch für die zarten des Kabinettkäfers.

Die eben geschilderten Gehspuren verursacht die Imago der vorhin genannten *Necrobia rufipes* Degeer (Fig. 4 b), eines kosmopolitischen Käfers, der dem bekannten Bienenkäfer (*Trichodes apiarius* L.) nahe steht. Er ist 4—5 mm lang und 2—3 mm breit, kurz behaart, glänzend grünblau, an den Extremitäten braunrot. Diese Käfer laufen rasch; ihr Spurverlauf ist nicht stark gewunden. Fährten von kleinen *Necrobia*-Käfern, bei welchen die Mittellinie zufällig nicht ausgeprägt ist, erinnern einigermaßen an die Gehspuren großer *Anthrenus*-Exemplare, doch sind erstere sowohl im ganzen als auch in den Details immerhin noch größer.

Der bekannte Speckkäfer, *Dermestes lardarius* L. (langoval, 7—9 mm lang und etwas über 3 mm breit, schwarz mit grauer Querbinde über die Flügeldecken) hinterläßt bedeutend breitere (bis zu 7 mm) und in ihren einzelnen, locker angeordneten Bestandteilen kräftigere Spuren (Fig. 6 b) als die *Necrobia*. Die beiden seitlichen Reihen setzen sich aus unregemäßigen, longitudinal gerichteten Zickzackfiguren zusammen, die vielfach wellenförmig ineinander fließen können. Knapp außerhalb dieser Wellenlinien finden sich oft, in Abständen von etwa 5 mm hintereinander, einzelne grobe Punkte. Die Mittelreihe besteht aus länglichen, groben Flecken, die gleichfalls auf längere Strecken zu einer schwach gewellten Linie verschmolzen sein können. Dieser verhältnismäßig große Käfer läuft ziemlich rasch und vornehmlich geradeaus.

Anschließend seien hier noch die Kriechspuren von Mottenimagines erwähnt. Als Versuchsobjekte dienten wiederum Vertreter der Art *Tineola biselliella* Hummel (Vorderflügel einfarbig lichtockergelb, ohne Pünktchen oder Flecke). Sie machen beim Gehen gleichfalls breite (bis zu 6 mm) Spuren (Fig. 7 b), die aber im ganzen und im einzelnen viel zarter sind als jene der hier genannten Käferimagines und dadurch von den Fährten derselben leicht zu unterscheiden sind. Das Ornament ist im einzelnen nicht immer gleich, da sich an der Spur vielfach auch die lang behaarten Ränder der beim Gehen mehr oder weniger steil dachartig gehaltenen Flügel in verschiedenem Grade zu beteiligen scheinen. Dem Wesen nach handelt

es sich um zwei parallele Reihen zarter, ziemlich langer (2—3 mm) Strichelchen, die nahezu longitudinal (nach hinten schwach divergierend) gerichtet sind und knapp hintereinander folgen. Vielfach geht von solchen Längsstrichelchen in beinahe rechtem Winkel nach außen hin ein kürzeres Strichelchen ab, das offenbar von einem Sporn herrührt, wie solche an den schlanken Beinen der Motten lang ausgebildet sind und stark abstehen. Der Zwischenraum zwischen beiden Reihen ist mehr oder weniger dicht mit vorherrschend longitudinalen zarten Strichelchen verschiedener Größe erfüllt; sie dürften vornehmlich auf Berührungen durch das Abdomen zurückzuführen sein. Der Spurverlauf ist ziemlich gerade.

Die hier besprochenen Fährten von Insektenimagines lassen sich ohne Schwierigkeit bereits nach den Größenverhältnissen der Spuren im ganzen sowie in ihren Einzelheiten unterscheiden, da der Örtlichkeit nach nur ganz wenige Tiere in Betracht kommen. Ein eingehenderes Studium der Details, welches infolge der Kleinheit dieser Arten ziemlich schwierig wäre, war daher nicht erforderlich. Wie sich schon nach den eingangs zitierten Abbildungen früherer Autoren ersehen läßt, zeigen viele Insektenfährten je nach der morphologischen Beschaffenheit und nach der Gangart der einzelnen Arten charakteristische Eigentümlichkeiten. Bei umfassenderen Studien dürfte es aber bei dem ungeheuren Formenreichtum dieser Tiergruppe oft auch mit Berücksichtigung der feinsten Details nicht möglich sein, einzelne Fährten, selbst von systematisch ganz fernstehenden Arten, nach ihrem Aussehen allein mit Sicherheit zu bestimmen, zumal auch die Spuren der einzelnen Individuen bis zu einem gewissen Grade variieren. Mitunter ist sogar die Form der beiden Seitenteile an einer Spur etwas verschieden (möglicherweise infolge einer ungleichmäßigen Beschaffenheit der Unterlage, einer Beschmutzung oder Verletzung der Extremitäten oder vielleicht infolge einer zeitweilig besonderen Gangweise des Individuums).

Im allgemeinen scheinen die hier besprochenen Tiere (besonders die Larven) in der Dunkelheit langsamer und planloser zu gehen als bei Licht. Beim Experimentieren laufen sie (namentlich die Imagines) offenbar auch infolge der Beunruhigung verhältnismäßig schnell. Daß die Bewegungsfreiheit der Tiere in unserm Falle durch die Seitenwände der Lade räumlich beschränkt ist, stört naturgemäß den Spurverlauf der größeren, schneller laufenden Exemplare öfter, als den der kleinen. Bei den kleinen Larven und den Kabinettkäfern kommt, insofern sie sich gerade im mittleren Teile des Ladenbodens aufhalten, dieses Hindernis für verhältnismäßig lange Zeit

nicht in Betracht; daher zeigen ihre Wanderfährten in diesen Fällen auf einem relativ großen Gebiet den natürlichen Verlauf. Viele Tiere, so namentlich die Anthrenenlarven, kriechen mit Vorliebe auf die senkrechten, lichteren Wände der Lade hinauf. Ein geringfügiger Wechsel der Bodenbeschaffenheit (von licht in dunkel oder geringe Nieveauverschiedenheiten, wie bei plötzlicher Unterbrechung der Staubschicht z. B. bei Kreuzung mit einer bereits vorhandenen frischen Fährte) hat auf die jeweilige Gangrichtung der Tiere keinen Einfluß.

Von einzelnen Besonderheiten wäre etwa das gelegentlich zu beobachtende plötzliche Beginnen und Aufhören einzelner Spuren zu erwähnen. Bei den Käfern mag es vornehmlich durch das An- bzw. Abfliegen zu erklären sein. Mitunter dürften die Tierchen (auch die Larven) von der Decke auf den Ladenboden herabgefallen sein, weiter kann es mit dem Ausschlüpfen aus dem Ei, mit der Verpuppung und dergleichen in Verbindung stehen. — Wenn Tiere auf den Rücken zu liegen kommen, verursachen sie bei ihren Bemühungen, sich aufzurichten, einen mehr oder weniger großen Fleck usw.

Selbstverständlich können im Ladenstaub auch durch verschiedene andre Umstände Zeichnungen entstehen. So erzeugen z. B. größere Staubklumpen oder Steinchen und dergleichen infolge der Erschütterung beim Ein- und Ausschieben der Lade streifenförmige Flecke, deren Längsausdehnung der Schubrichtung der Lade entspricht, usf.

Versuchstiere von andern gelegentlichen Sammlungsbewohnern, wie Bohrkäfern, Staubläusen, Bücherskorpionen und dergleichen, standen mir nicht zur Verfügung. Es kam mir auch nur darauf an, die vorgefundenen Fährtenbilder weiteren Fachkreisen bekannt zu geben und sie, soweit es zum Verständnis nötig ist, zu erklären. Da es sich um die häufigsten Sammlungsbewohner handelt, dürften diese Ausführungen oft bereits genügen, allein auf Grund von Fährten das gelegentliche Vorkommen bestimmter Schädlinge in Sammlungen festzustellen.

Zum Schluß erlaube ich mir, meinen verehrten Kollegen Herrn Professor H. Rebel und insbesondere Herrn Dr. K. Holdhaus für die fachmännische Unterstützung bei diesen Untersuchungen, sowie dem Fräulein Lotte Adametz für die Herstellung der gut gelungenen Photographien den besten Dank auszusprechen. Die Zeichnungen für die Fig. 4—7 wurden von Herrn J. Fleischmann mit möglichster Naturtreue angefertigt.

Nachschrift. Nach Abschluß des Manuskriptes bekam ich heute (am 2. Juni) die soeben erschienene Arbeit von F. Doflein:

Der Ameisenlöwe, eine biologische, tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung (Jena, 1916), in die Hand. Doflein untersuchte u. a. die Einwirkung des Lichtes auf das Verhalten der Larven von *Myrmeleo* und ließ sie zu diesem Zweck unter verschiedenen optischen Bedingungen auf berußtem Papier kriechen. Die Abbildungen, welche Doflein vom Verlauf solcher Kriechspuren gibt, zeigen ganz im allgemeinen den gleichen Charakter wie die vorstehenden Übersichtsbilder.

5. Gewichte von Vogeleiern.

Von Pfarrer Wilhelm Schuster, Heilbronn.

eingeg. 23. Juni 1916.

Weder im Neuen Naumann noch in Reys Eierwerk noch in Brehms Tierleben IV. Aufl. noch in irgendeinem in meiner ziemlich umfangreichen ornithologischen Bibliothek befindlichen oder mir sonst zugänglichen Vogelwerk sind Eigewichte angegeben. Diese fast unglaubliche totale Vernachlässigung eines für die Beschreibung der Art wichtigen oologischen Merkmals ist um so weniger begreiflich, als Eigewichte die Eier der einzelnen Arten viel mehr spezialisieren, viel deutlicher unterscheiden, als etwa die Gewichte der Eischalen, welch letztere in den Werken angegeben sind. Die letzteren Gewichte lassen sich übrigens nie so genau feststellen, weil immer etwas Eiinhalt in der Schale zurückbleibt! Der oben gekennzeichnete Mangel erklärt sich sehr leicht daraus, daß die wissenschaftlichen Untersuchungen in der Regel an dem leeren Ei, der Eischale, vorgenommen werden; nur der Feldbeobachter und Waldläufer, der Forscher im eigentlichen Sinne des Wortes, der die Eier frisch oder zum wenigsten voll mit nach Hause bringt, hat Gelegenheit, ihr Gewicht festzustellen. Die folgenden Maße wurden durch Wiegen von Eiern gefunden, die ich selbst mitbrachte oder an Ort und Stelle (z. B. auf Hiddensee) wog. Ich gebe die Durchschnittsgewichte an, Zahl der Eier, Maximum und Minimum.

(30) Teichhuhn (*Gallinula chloropus*)[1]: 21 g (max. 22, min. 19½).
(9) Löffelente (*Spatula clypeata*): 36 g (max. 39, min. 34).
(7) Stockente (*Anas boscas*): 43,7 g (max. 50, min. 41).
(3) Sturmmöwe (*Larus canus*): 53 g.
(13) Lachmöwe (*Larus ridibundus*): 35,4 g (max. 41, min. 32).
(1) Zwergtaucher (*Podiceps fluviatilis*): 12 g.
(3) Kibitz (*Vanellus vanellus*): 26,5 g (max. 30,5, min. 23).
(1) Halsbandregenpfeifer (*Aegialitis hiasticola*): 10 g.

[1] Die Nomenklatur gebe ich nach dem Neuen Brehm (Tierleben, IV. Aufl.).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 48

Autor(en)/Author(s): Toldt Karl jun.

Artikel/Article: Insektenfährten im Ladenstaub naturwissenschaftlicher Sammlungen. 122-138