

keiten, darunter die mir am plausibelsten erscheinende, daß der Lepidopterolog aus Tafira von einem der Herren, die auf der Sierra Nevada, und zwar auf dem höchsten Gipfel, dem Picacho de Veleta, den *Phylan* massenhaft gesammelt hatten, die 2 Stücke geschenkt erhielt und sie, da für ihn interesselos, wieder weiterverschenkt habe.

Dr. Uyttenboogaart hat nun, im guten Glauben, daß alle ihm geschenkten Käfer von Gran Canaria stammen, die *Phylan* mit dem Fundortzettel „Santa Brigida, Gran Canaria“ versehen.

Solange die Art nicht wieder auf Gran Canaria gesammelt wird, halte ich es für ausgeschlossen, daß sie von dort stammt und bin vielmehr der festen Überzeugung, daß sie von der Sierra Nevada herrührt.

Ein ganz ähnlicher Fall ist mir vor kurzem vorgekommen. Ich erhielt von einem Herrn Tenebrioniden, die einer seiner Freunde auf der Sierra de Gredos, Spanien, gesammelt hatte. Darunter den *Crypticus Arandae* Esc., der aber nur im Mittleren Atlas vorkommt. Auf meine Anfrage mußte der Herr zugeben, daß sein Freund auch im Mittleren Atlas gesammelt habe.

Offenbar waren die Tiere von der Sierra de Gredos und dem Mittleren Atlas in einem Fläschchen vermenget worden.

Beine als Schwirrorgane bei einem Käfer.¹⁾

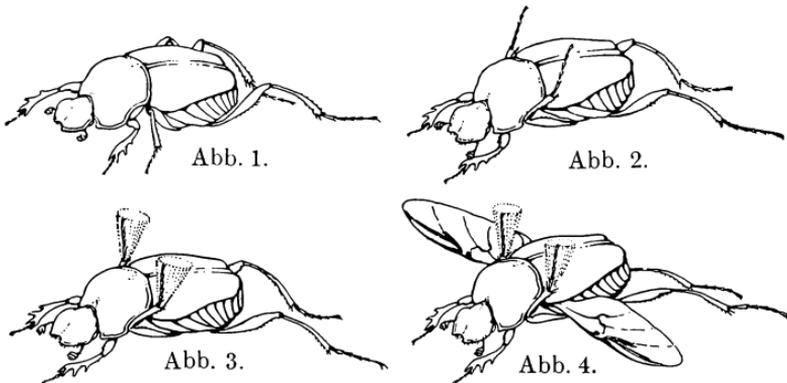
Von Hanns von Lengerken, Berlin.

(Mit 5 Abbildungen.)

Die Insekten teilt von Buddenbrock nach der Art ihres Fluges in Schwirrer und Flatterer ein, die allerdings durch Übergänge verbunden sind. Der Schwirrflug ist durch außerordentlich schnelle Vibrationen der Flugorgane ausgezeichnet und von brummenden bis singenden Tönen begleitet. Das Flattern dagegen wird durch langsame Flügelschläge bedingt. Zu den Schwirrern rechnet von Buddenbrock u. a. die Dipteren und größeren Koleopteren, gewisse Nachtfalter und zahlreiche Hymenopteren. Als Typus der Flatterer können die Tagfalter gelten. Der Unterschied beider Flugarten läßt sich im Extrem besonders gut beim Übergang von der Ruhe zur Bewegung beobachten. Ein flatterndes Insekt, etwa ein Pieride, erhebt sich gleich mit dem ersten Flügelschlage in die Luft. Ein schwirrendes Kerbtier muß vor dem Abflug entweder mit den Flügeln selbst oder mit irgendwelchen Hilfsorganen im Hinblick auf die Frequenz langsam zunehmende Vibrationen ausführen, um dann plötzlich mit großer Anfangsgeschwindigkeit zu starten. Führen die Flugorgane selbst das dem eigentlichen Fliegen vorausgehende, sich langsam steigernde Schwirren aus, so spricht von Buddenbrock von

¹⁾ Die Arbeit erschien bereits im Biologischen Centralblatt 54, 1934, p. 647-650. Um diese interessante Publikation aber weitgehendst bekannt zu machen, bringen wir sie nochmals mit Erlaubnis des Verfassers in unserer Zeitschrift.

Selbsterregung. Im Gegensatz dazu steht der Vorgang der Fremd-erregung, bei welchem nicht die Flügel, sondern andere Körperteile ins Schwirren versetzt werden. Es sind also besondere Schwirrorgane vorhanden, die zunächst in Aktion treten, um dann auf dem Wege der Nervenleitung rhythmische Reize auf die Muskulatur der Flugapparate zu übertragen. Solche Schwirrorgane wirken demnach als Stimulatoren für die Flugleistung. Als interessante spezielle Schwirrorgane oder Stimulatoren für die Flugmuskulatur können wir mit von Buddenbrock die zu Halteren umgewandelten Hinterflügel der Fliegenartigen auffassen sowie mit W. Ulrich die gleichfalls zu Halteren umgestalteten Vorderflügel der Strepsipterenmännchen (Fächerflügler). Die Halteren dieser Insekten werden vor dem Start in sehr schnelle Vibra-



Vorbereitung zum Abflug vom Erdboden beim *Sisyphus*-Käfer. Abb. 1. Der Käfer in gewöhnlicher Laufbewegung. Abb. 2. Das Tier hat haltgemacht: Vorder- und Hinterextremitäten sind parallel ausgerichtet, die Mittelextremitäten seitlich hochgeschlagen, der Körper steht höher über dem Erdboden. Abb. 3. Die Tarsen der Mittelbeine schwingen mit hoher Frequenz in der Mantel-ebene eines Kegels. Abb. 4. Die Flugflügel sind unter den geschlossen bleibenden Vorderflügeln seitlich vorgestreckt. Fast im gleichen Augenblick beginnt der Start mit hoher Anfangsgeschwindigkeit.

tionen versetzt und üben dann auf die Muskulatur der Flugflügel auf sensorischem Wege einen Reiz aus, der zu einer ganz entsprechenden Erregung der im Dienste des Fliegens stehenden Muskeln führt. Infolge ihrer Kleinheit können die Halteren ganz besonders schnell eine sehr hohe Frequenz erreichen. Der durch sie übertragene Reiz bewirkt eine ebenso schnell erreichbare Frequenz des Flügelschlages. Bei Selbsterregung wird im allgemeinen wegen der großen Fläche der Flügel der Zeitpunkt minimal notwendiger Frequenz später erreicht werden. Auf die Erreichung aber einer hohen Frequenz sofort beim Einsetzen des ersten Flügelschlages kommt es beim Schwirrflug offenbar an, da ein Schweben der mit Schwirrflug ausgestatteten Insekten erst bei hoher Frequenz möglich ist.

Auf Grund von Beobachtungen an lebenden *Sisyphus*-Käfern, die zu den koprophagen und pillenketnenden Dungkäfern gehören, bin ich in die Lage versetzt, einen neuen und sehr interessanten Typ von Schwirr-

organen zur Kenntnis zu geben, nämlich die sonst morphologisch betrachtet völlig normalen mittleren Brustbeine dieser Tiere.

Die *Sisyphus*-Käfer gehören zu demjenigen Flugtypus der Koleopteren, dessen Vertreter mit geschlossenen Vorderflügeln fliegen. Beobachtet man einen *Sisyphus*, der in einem geeigneten Glasgefäß untergebracht ist und sich im prallen Sonnenschein zum Fliegen anschickt, so können wir, allerdings nur bei scharfem Hinsehen und nach oft wiederholten Versuchen, den folgenden Vorgang feststellen:

Der Käfer läuft anfänglich unruhig mit schräg seitlich vorwärts gestellten Fühlern und gespreizten Fühlerlamellen umher, als suche er einen geeigneten Platz zum Abflug (Abb.1). Plötzlich hält er im Laufen ein (Abb.2) und richtet die Hinterbeine sowie die Vorderextremitäten genau symmetrisch aus, und zwar so, daß die kurzen Vorderbeine schräg nach vorwärts, die langen Hinterextremitäten aber parallel nach rückwärts

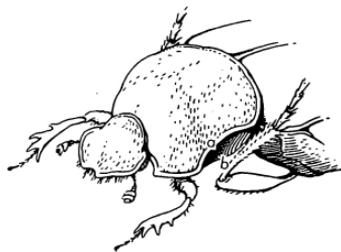


Abb. 5. Seitliche Abschrägung der Hinterecke des Brustschildes von *Sisyphus*. Die Kante a entspricht in ihrer Linienführung der Gestalt der Kante b der Tibia des Mittelbeines, so daß die Tibia genau in die Abschrägung des Halsschildes hineingepreßt werden kann. Es entsteht so das notwendige feste Widerlager für das Mittelbein, dessen Tarsus in sehr schnelle rotierende Bewegung versetzt wird.

gestreckt werden. Dann hebt sich der Körper mit einem Ruck höher über den Erdboden und gleichzeitig werden die mittleren Beine seitlich am Körper hochgeschlagen.

Wie Abb. 2 zeigt, ist dabei der Unterschenkel jedes Beines schräg nach dem Kopfe des Tieres hin, der etwas gebogene Unterschenkel samt dem viergliedrigen Fuß aber etwa im spitzen Winkel zum Unterschenkel nach dem Hinterende des Käfers zu gewendet.

Bei seitlicher Betrachtung des Insektes zeigt sich, daß jede Hinterecke des Halsschildes eine auffallende flächenhafte Abschrägung aufweist, die von geschweiften Kanten begrenzt wird. Die obere Kante a entspricht in ihrer Linienführung genau der Gestalt der Kante b des Unterschenkels (Abb. 5). Das hochgeschlagene Mittelbein fügt sich mit seinem Unterschenkel in die Abschrägung des Halsschildes so ein, daß Kante a des Schildes und Kante b der Tibia völlig aneinandergeschmiegt sind (Abb. 2-4). Jedes Mittelbein hat so ein festes Widerlager erhalten, das für die weitere Funktion der Tarsen notwendig ist.

Unmittelbar nämlich nachdem die bisher geschilderten Phasen sich schnell aufeinanderfolgend abgespielt haben, werden die Tarsen

der Mittelbeine beidseitig in außerordentlich schnelle Vibrationen versetzt, deren Frequenz so hoch ist, daß Einzelphasen für das Auge des Beobachters nicht erkennbar sind. Man sieht aber bei geeigneter Beleuchtung, daß jeder Tarsus in der Mantelebene eines spitzen Kegels schwingt (Abb. 3). Diese hochfrequenten Schwingungen der Tarsen dauern höchstens eine Sekunde, dann werden die geschlossenen Elytren als Ganzes etwas vom Abdomen weg aufwärts gelüftet, die Flugflügel seitlich vorgestreckt (Abb. 4), und sofort saust der Käfer mit hoher Schlagfrequenz der Alae davon.

Die heftigen Vibrationen der Tarsen um ihre Ansatzstelle an der Tibia als Drehpunkt werden zweifellos nur dadurch möglich, daß der Unterschenkel in der vorhin beschriebenen Art auf dem Widerlager festliegt.

Ähnlich wie bei den Halteren der fliegenartigen und der männlichen Fächerflügler haben wir in den dünnen und biegsamen Tarsen der Mittelextremitäten leicht und schnell in Vibration zu versetzende Gebilde vor uns.

Der rhythmische Reiz dieser Vibrationen wird offenbar auf dem Wege über den Beinnerv zum Bauchganglion und von dort auf die Muskelaturinnervierung der Flugflügel hin übergeleitet.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Mittelbeine bei *Sisyphus* als echte Schwirrorgane, d. h. als Stimulatoren für den Schwirrflug dieses Käfers, vor Beginn des Fluges funktionieren. Wie sie während des Fluges arbeiten, habe ich nicht beobachten können. Es hat sich nur soviel feststellen lassen, daß die eigenartige Haltung der Mittelbeine auch während des Fliegens beibehalten wird.

Literaturverzeichnis

- von Buddenbrock, W., Einige Bemerkungen über den Schwirrflug der Insekten, Verh. d. Naturhistor.-Medizin. Vereins zu Heidelberg, 1916, N. F. Bd. XIII, H. 3, S. 497. — Die vermutliche Lösung der Halterenfrage. Pflügers Arch. 1919, Bd. 175, S. 125. — Grundriß der vergleichenden Physiologie, 1924, I Teil, S. 99.
- Ulrich, W., Die Strepsipteren-Männchen als Insekten mit Halteren an Stelle der Vorderflügel, Zeitschr. f. Morph. u. Ökolog. d. Tiere, 1930, Bd. 17, S. 552.

Am 13. 12. 1936 starb der Assistent der coleopterologischen Abteilung des Berliner Zoologischen Museums, Dr. Werner König (geboren 11. 12. 1906). Seine einzige entomologische Publikation „Biologische Studien über *Ptinus tectus* Boield.“, Zeitschrift wissenschaftl. Zoologie A. 148, 1936, p. 556-599 (Dissertation) ist die erste biologische, zusammenfassende Arbeit über diesen neuen Schädling, der sich jetzt schon weit über Deutschland verbreitet hat und in erster Linie den Drogen schadet. Viele Abbildungen begleiten diese sehr interessante biologische Studie.

Sein Nachfolger wurde Dr. Hans Otto Georg Fiedler.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Blätter](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Lengerken Hanns von

Artikel/Article: [Beine als Schwirrorgane bei einem Käfer 83-86](#)