(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz.)

Über Bremsvorrichtungen an den Laufbeinen der Blattodea.

Von

E. Kupka, Graz.

Mit 5 Abbildungen.

Wir finden in der Literatur allgemein die Auffassung vertreten, daß die Beine der *Blattodea* einfache, gleichartige und verhältnismäßig primitive Laufbeine sind. Eine genauere anatomische Untersuchung hat indessen zur Auffindung einer je nach der Le-

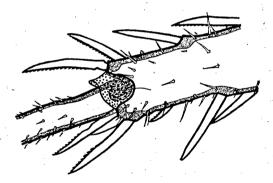


Abb. 1. Phyllodromia germanica L. Gelenk zwischen Tibia und Tarsus. (Chitincuticula fein punktiert, Bremsfeder grob punktiert.)

bensweise und sogar artmäßig verschieden ausgebildeten Chitinlamelle am distalen Ende der Tibia geführt, die anscheinend nur den Blattodea zukommt. — Es wurde Phyllodromia germanica L., Blatta orientalis L. und B. australasiae L. als bei uns domestizierte, große Formen, sowie Ectobia lapponica L. und E. silvestris Poda als freilebende, kleine Formen unserer Fauna daraufhin untersucht.

Das 1. Tarsalglied ist mit der Tibia durch ein Kugelgelenk verbunden (Abb. 1). Die dorsale Chitincuticula dieses Gliedes ver-

dickt sich basal auf etwa das Doppelte und biegt sich ventral ein, so daß ein mächtiger Gelenkskopf entsteht. Dann verdünnt sie sich plötzlich zu einer weichen Gelenkshaut, die in das dickere Chitin der Gelenkspfanne der Tibia übergeht und die Verbindung mit der Tibia herstellt. Ventral und seitlich sind Tibia und Tarsus nur durch eine dünne Haut verbunden. Die Tibia ist dicht mit Dornen besetzt, die an ihrem distalen Ende einen förmlichen Quirl bilden. Von ihrer dersalen Cuticula setzt sich eine über das Gelenk hinausragende verhältnismäßig dünne elastische Chitinlamelle ab, die seitlich spitz ausläuft und deren freier Rand in der Mitte eine schwache Einbuchtung aufweist, in die die Wölbung des 1. Tarsus ungefähr hineinpaßt.

Dieser Chitinkragen begrenzt somit im Gelenk das Aufbiegen des i. Tarsengliedes nach oben, bewirkt aber zugleich, da er dünn und somit elastisch ist, ein Abfedern des ganzen Tarsus nach oben, bei starkem Aufdrücken desselben auf die Unterlage. Dieses tritt ein, sobald der Fuß mit allen seinen Tarsengliedern sehr stark, d. h. mit großer Wucht auf die Unterlage auftrifft. - Stürzt also das Tier herab oder macht es einen großen bzw. tiefen Sprung, was bei den Blattodea als häufige und normale Fluchtreaktion eintritt, so kommt das Tier mit großem Schwung auf den Boden. Wohl wird bei einzelnen Arten solche Sprungbewegung z T. durch Mithilfe der Flügel abgebremst, die dann als Fallschirm verwendet werden. Aber das trifft natürlich nicht für flügellose (z. B. QQ von Blatta orientalis) und flugunlustige Tiere (O'O' derselben Art), sowie für alle kleineren Stürze und Sprünge zu, bei denen ich, z. B. bei Phyllodromia germanica, niemals ein Ausbreiten der Flügel beobachten konnte.

Bei normalem Lauf und Sprunglauf reicht wohl die Muskel-kraft aus, um die Abfederung des Körpergewichtes schon in den überaus leicht beweglichen Tarsengliedern durchzuführen. Bei stärkerer Belastung aber werden die letzten Tarsenglieder einfach zurückgebogen, denn in der sehr dünnen Tibia ist nicht genügend Muskulatur vorhanden. Das 1. Tarsenglied kommt dabei in die Einbuchtung der Bremsfeder (so möchte ich diese Bildung der Tibia funktionsanatomisch bezeichnen) zu liegen und wird hier ganz automatisch ohne weitere Belastung der Muskulatur abgefedert (Abb. 2). Bei stärkerem Aufprall beim Sprung und nach Wille (1920) bei schnellem Fluchtlauf werden wohl auch die Dor-

nen am Ende der Tibia als Bremseinrichtung wirken. Tibia und Femur sind durch ein sehr festes Scharniergelenk gegen Verdrehung geschützt. Der flexor tibiae ist entlang der ganzen Dorsalseite des Femur und Trochanter angeheftet und dadurch sehr kräftig ausgebildet. Die sehr breite Coxa enthält ungemein starke Muskulatur, die vorzüglich der Bewegung der Beine dient, aber auch starke Belastungen abzufangen vermag.

Die Abfederung eines starken Aufpralls erscheint für die Blattodea schon insofern äußerst wichtig, als alle Vertreter dieser Tiergruppe einen nur sehr schwach ausgebildeten Chitinpanzer besitzen und so die empfindlichen inneren Organe bei einem starken Aufschlagen auf dem Boden leicht Schaden erleiden würden.

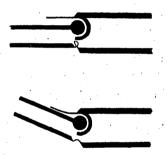


Abb. 2. Schema des Gelenks zwischen Tibia und Tarsus bei Blattodea mit Funktion der Bremsfeder.

In diesem Zusammenhang ist wohl auch verständlich, daß die Tiere beim Fall und beim Sprung in die Tiefe reflektorisch immer mit den Beinen auf der Unterlage aufkommen, nicht etwa wie ein schwer gepanzerter Rüsselkäfer mit dem Rücken, oder andere gepanzerte Käfer in Akinese mit angelegten Beinen; bei ihnen wäre jene Reflexbewegung durchaus überflüssig und so ist auch eine derartige Bremsfeder nicht vorhanden.

Ich habe oben die Möglichkeit einer Abfederung durch die Dornen der Tibia wahrscheinlich gemacht, ihre Hauptfunktion ist aber offensichtlich eine andere. Sie dienen wie gewöhnlich der schiebenden Fortbewegung, die die *Blattodea* in Ritzen von Gebäuden bzw. unter altem Laub und Rindenstücken durchführen. Ihre Wirksamkeit ist noch erhöht durch eine feine sägeartige Bezahnung auf ihrer Innenseite, die zu einer weiteren Reibungsver-

größerung bei rauher Unterlage führt und dadurch eine Beschleunigung der Fortbewegung ermöglicht (Abb. 1, 4 und 5). Bei schwereren und plumperen Formen, wie z. B. Blatta orientalis, ist die feine Bezahnung schwächer ausgebildet und stärker abgenützt (Abb. 3). Durch die starke Annäherung der Coxen in der Medianlinie stehen die Femora annähernd senkrecht zur Körperachse des Tieres und liegen die Tibien ungefähr parallel zu ihr. Beim Vorholen und Rückdrücken der Tibien beim Kriechen kommen diese mit ihrer ganzen Länge mit der Umgebung in Kontakt.

Es entsprechen die beiden absolut verschiedenen Fortbewegungsarten den beiden verschiedenen Biotypen, in denen die Tiere leben. Die domestizierten Formen verbringen den Tag in engen

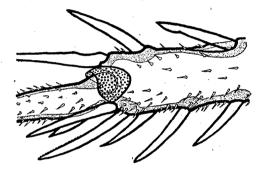


Abb. 3. Blatta orientalis L. Tibia-Tarsusgelenk.

Ritzen, wohin sie auch nachts bei drohender Gefahr flüchten. In der Nacht, der Zeit ihrer maximalen Aktivität und der Nahrungssuche, laufen sie überall schnell über Tische und Böden. Anders verhalten sich unsere freilebenden Ectobien, die an heißen, sonnigen Tagen, oft in recht großer Zahl, auf den Blättern sitzen, bei Gefahr schnell über den Blattrand flüchten und sogleich den Sprung oft von hohen Sträuchern herab auf die Erde wagen, wo sie sich schnell unter das Laub schieben. Wir sehen also auch hier die beiden Bewegungstypen in den beiden verschiedenen Lebensräumen.

Die verschiedene Funktion und Belastung der Bremsfeder bei bedeutender Größen- und Gewichtsdifferenz und verschiedener Lebensweise erhellt aus der vergleichenden Betrachtung der Ausbildung der Bremsfeder bei Blatta orientalis, B. australasiae, Phyl-

lodromia germanica einerseits (Abb. 1 und 3) und Ectobia silvestris und E. lapponica (Abb. 4 und 5) anderseits. Erstere sind größer, daher schwerer, und leben heute größtenteils in menschlichen Wohnungen, wo sie, abgesehen von den günstigen Temperaturverhältnissen, auch weniger von Feinden gefährdet sind.

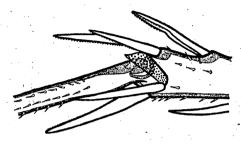


Abb. 4. Extobia silvestris Poda. Tibia-Tarsusgelenk.

Sie befinden sich damit in einem verhältnismäßig recht einförmigen Lebensraum. Sie haben im Verhältnis etwas schwächer ausgebildete Tibiadornen, hingegen, da sie schwerer sind, besitzen sie eine lange, die ganze dorsale Hälfte des Tibiaendes überdeckende

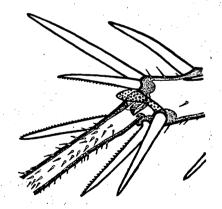


Abb. 5. Ectobia lapponica L., Tibia-Tarsusgelenk.

Bremsfeder, unter der das 1. Tarsenglied nur nach unten und schwach nach der Seite hin bewegbar ist (Abb. 3). Dadurch ist höchste Sicherheit der Abfederung gewährleistet, wenn auch mit gleichzeitiger Einschränkung der Beweglichkeit.

Bei unseren freilebenden Ectobien (Abb. 4 u. 5) hingegen ist die Bremsfeder nur mediodorsal stark ausgebildet und gibt seitlich viel Platz für die Bewegung des 1. Tarsengliedes frei. Dadurch kann die Tarsenstellung viel weitgehender der Verschiedenartigkeit der Unterlage angepaßt werden. Gleichzeitig ist bestmögliche Abfederung, bei Maximalbelastung, gewährleistet. Der großen Mannigfaltigkeit der Verhältnisse im Freien entspricht auch eine starke Ausbildung der Tibiadornen (Abb. 5).

Wir erkennen somit, daß die anscheinend einfachen und primitiven Laufbeine der *Blattodea*, einerseits durch die Ausbildung einer Bremsfeder, anderseits kräftiger Dornen an den Tibien, vorzügliche Anpassungen an ihre Lebensbedingungen aufweisen. Diese sind wohl nicht so augenfällig wie z. B. die der Schwimmbeine und der Sprungbeine; aber umso interessanter ist es, in dieser Insektengruppe eine derartige zweckentsprechende Feindifferenzierung der Laufbeine festzustellen.

Literatur.

Beier, M. (1933): Blattodea. Biologie der Tiere Deutschlands. Lieferung 36, Teil 26. — Handlirsch, A. (1930): Blattariae. Kückenthal, Handbuch der Zoologie, Bd. 4. — Schröder, P. (1933): Handbuch der Entomologie. Jena. — Weber, H. (1933): Lehrbuch der Entomologie. Fischer, Jena. — Wille, J. (1920): Biologie und Bekämpfung der deutschen Schabe (Phyllodromia germanica). Zeitschr. angew. Entom. Beih. I zu Bd. 7.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Zoologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1948

Band/Volume: 01

Autor(en)/Author(s): Kupka Edmund

Artikel/Article: <u>Über Bremsvorrichtungen an den Laufbeinen der Blattodea.</u>

<u>170-175</u>