

Die erste Phase der Doppelschwankung (d. h. die elektrische Wirkung, welche gleich nach der Reizung entsteht) hat eine ganz andere Bedeutung. Es ist nicht denkbar, dass eine Veränderung, welche sich von einer Seite des Blattes nach der andern in weniger als  $\frac{1}{20}$  einer Sekunde fortpflanzt, durch Wasserverschiebung verursacht werden könnte. Die elektrische Schwankung (erste Phase) ist vielmehr das Zeichen einer explosionsartigen Veränderung des Protoplasmas, von ähnlicher Natur wie die Reizungsschwankung tierischer Gebilde. Die beobachteten Zeitverhältnisse des Reizungsprocesses bei der *Dionaea* zeigen, dass die elektrische Schwankung mit dem ersten Anfang dieses Processes keineswegs zusammenfällt. Die Beweise dafür sind: 1) dass die elektrische Schwankung, selbst wenn die Anordnung des Versuchs die vorteilhafteste ist (Reizungs- und Ableitungselektroden neben einander auf der obern Fläche des Blattes) niemals weniger als  $\frac{3}{100}$  einer Sekunde nach der Reizung anfängt; 2) dass zwei unzulängliche Reizungen (vorausgesetzt, dass das Zeitintervall zwischen der ersten und der zweiten  $\frac{1}{3}$  nicht übertrifft) wirksam sind.

Die Richtung der Schwankung (erste Phase beim Grundversuch) ist derart, dass die gereizten Zellen gegen die ungereizten positiv werden. Ich habe keine Ahnung von der Bedeutung dieser Tatsache.

### Ph. Bertkau, Ueber den Duftapparat von *Hepialus Hecta* L.

Archiv f. Naturg., 48. Jahrg. 1. Bd. S. 363—370. Hiezu Taf. 48 Fig. 23—25.

Zu den allerinteressantesten sekundären Geschlechtscharakteren, denen man speciell bei den Insekten in überraschend großer Mannigfaltigkeit begegnet, gehören unstreitig die sog. Duftapparate an den Beinen der Männchen verschiedener Schmetterlinge, über die uns insbesondere der um den Darwinismus hochverdiente Fr. Müller eine Reihe wichtiger Mitteilungen (meist brasilianische Nachtfalter betreffend) gebracht hat<sup>1)</sup>.

In Müller's Darstellung vermisst man aber einen sehr wesentlichen Punkt, nämlich den histologischen Nachweis, dass die sog. „Duftschuppen“ resp. „Duft Haare“ auch tatsächlich mit eigenartigen, die gewissen riechenden Essenzen absondernden Drüsen in Verbindung stehen. — Diesen Nachweis finden wir nun zum erstenmal in der vorliegenden Arbeit erbracht, die auch hinsichtlich gewisser anderer Punkte ein allgemeineres biologisches Interesse beanspruchen darf.

B. untersuchte vornehmlich das Männchen eines bekannten einheimischen Falters, des *Hepialus Hecta* L. sowie einiger verwandter

1) Arch. de Museum Nacional de Rio Janeiro Vol. II.

Arten. Das Männchen gedachten Schmetterlings fällt bei näherer Betrachtung vor Allem dadurch auf, dass an seinen Hinterbeinen die Schiene blasenartig aufgetrieben, dagegen der eigentliche Fuß gänzlich verkümmert ist. Infolge dessen erinnern diese „Klumpfüße“ an Schwingkolben, und der alte De Geer, der diese Dinge besser wie manche neuere Lepidopterologen in ihrem wahren Wesen erkannt hat, glaubte auch in der Tat, dass dieselben mit der eigentümlichen „pendelnden“ Flugbewegung dieser Falter in Zusammenhang stünden. An den blasigen und sonst ganz glatten Hinterschienen fällt nun vor Allem ein Büschel langer, gerippter kolbiger Schuppenhaare auf, die aus einer seichten unebenen Furche an der (dem Körper zugekehrten) Oberseite des Beines entspringen, und die durch besondere Basalstücke in einer aufrechten Stellung erhalten werden. Der wahre Charakter dieser Bildungen zeigt sich nun am evidentesten, wenn man durch die gehärtete Schiene Querschnitte macht. Mit Ausnahme weniger Muskeln und Tracheen, welche den weiten Hohlraum der Schiene durchziehen, ist letztere vollständig mit großen flaschenförmigen Zellen erfüllt, die sich durch die ganze Dicke des Tibiallumens erstrecken und sich gegen die Basis der erwähnten Schuppen hin halsartig verengern. [Die auffallende Erweiterung der Schiene ist somit nur eine Anpassung behufs Unterbringung eines möglichst großen Depots der gewissen auch in ihrer Form an Riechfläschchen erinnernden Duftzellen].

Die Absonderung seitens der einzelnen Drüsen ist eine so ergiebige, dass die „Schuppen“ immer vollständig vom Sekret erfüllt sind. Letzteres gelangt dann durch eine kleine unregelmäßig gestaltete Pore an dem etwas eingedrückten Ende der Schuppe nach außen, und verbreitet sich in Form kleiner Tröpfchen in den kapillaren Räumen zwischen den vorspringenden Rippen der Schuppenwand. Das Sekret ist ein gelblich gefärbtes ätherisches Oel, das in kleiner Menge ein sehr angenehmes Aroma verbreitet, während es in größerer Quantität zu penetrant und mehr widerlich riecht.

Aehnlich wie die von Fr. Müller beschriebenen Duftorgane in der Regel ihre besondere Schutzvorrichtung haben, findet sich eine solche auch bei *Hepialus* und zwar ist dieselbe von ganz besonders interessanter Beschaffenheit. Die Einrichtung besteht darin, dass sich beiderseits des ersten Hinterleibsringes und zwar an der Bauchseite je eine elastische Tasche befindet, in welche der Endteil der Duftschiene — [Analoges zeigen unter Andern die Fühler gewisser Insekten] aufgenommen werden kann. Im Ruhezustand trägt der Schmetterling sein Riechzeug in der Regel in dieser Büchse und zieht das Bein erst hervor, wenn er über dem im Grase sitzenden Weibchen dahingaukelt. [Gedachte Einrichtung erweist sich, vom mechanischen Schutz abgesehen, jedenfalls auch insofern als sehr ökonomisch, als durch das Einziehen des duftspendenden Wedels die Verflüchtigung des kostbaren Oels beschränkt wird].

Sehr beachtenswert sind endlich die infolge des mangelhaften Untersuchungsmaterials allerdings nur spärlichen Daten, welche B. über die Beschaffenheit der in Rede stehenden Körperteile bei mehreren andern *Hepialus*-arten anführt. So lickenhaft dieselben sind, gestatten sie nämlich doch den sichern Schluss, dass der Duftapparat von *H. Hecta* L. der successiven Umwandlung eines gewöhnlichen Beins seinen Ursprung verdankt. Während nämlich beispielsweise *H. lupulinus* ganz normale und nicht einmal verdickte Hinterschienen und keine Spur einer entsprechenden Schutztasche besitzt, findet man bei *H. humuli* die Hinterschienen sehr merklich angeschwollen und an der Oberseite mit einer auffallenden Haarbürste versehen, und außerdem noch eine unzweideutige Höhlung beiderseits der Hinterleibsbasis.

Möge sich der auch vom Ref. wiederholt geäußerte Wunsch erfüllen, dass man endlich die Schmetterlinge nicht nur zum Zwecke des „Spießens“ und „Spammens“ jage, sondern auch zur Vornahme innerer Untersuchung gelegentlich in Spiritus einlege, dann wird man bald über diese und andre wichtige Fragen genügenden Aufschluss erhalten.

V. Graber (Czernowitz).

### Ph. Bertkau, Ueber das Cribellum und Calamistrum.

Ein Beitrag zur Histologie, Biologie und Systematik der Spinnen. Archiv f. Naturgeschichte, 48. Jahrg. 1. Bd. Seite 316—362 mit Tafel 48 Fig. 1—22.

Man sollte billigerweise erwarten, dass man bei dem im Ganzen freilich arg vernachlässigten Studium der Organisation der eigentlichen Spinnen von jeher ein ganz besonderes Augenmerk jenen eigenartigen Drüsen und Einrichtungen zugewendet habe, die mit der bekamten und immer höchst interessant bleibenden Gewebeindustrie dieser Tiere in Zusammenhang stehen. Trotz alledem besitzen wir außer der ältern verdienstvollen Arbeit von Buchholz und Landois<sup>1)</sup> über den Spinnapparat von *Epeira* keine einzige diesen Gegenstand betreffende umfassendere und vergleichende Untersuchung und über gewisse hierher gehörige wichtige Fragen ist bis auf den heutigen Tag noch keine entsprechende Aufklärung gegeben worden.

Es gilt dies vor Allem von dem gewissen Spinnen zukommenden eigenartigen Organ, das zuerst (1839) Blackwall<sup>2)</sup> als ein accessorisches viertes (vorderstes) Paar ihrer Länge nach verwachsener Spinnwarzen beschrieben hat, und das gegenwärtig nach Koch's

1) Müller's Archiv 1868 Seite 240 ff. Taf. VII, VIII A.

2) On the number and structure of the mammulae employed by Spiders in the process of spinning, in: Transact. Linn. Soc., London, 18. Bd.

Vorgang in der Regel als *Cribellum* (engl. inframamillary organ) bezeichnet wird <sup>1)</sup>.

Obzwar Blackwall seine Ansicht, dass man es hier mit einer Art Hilfs-spinnorgan zu tun habe, noch dadurch stützte, dass er auf das Vorkommen von feinen Röhrechen hinwies, die an der betreffenden Stelle über die Körperfläche hervorragten, so fand dieselbe gleichwol bei Weitem nicht allgemeine Anerkennung, indem sich u. A. selbst der bekannte schwedische Spinnensystematiker Thorell<sup>2)</sup> dagegen aussprach und die durchaus unhaltbare Hypothese aufstellte, dass man es hier vielleicht mit einer respiratorischen Einrichtung, d. i. mit einem Luftloch oder Stigma, zu tun habe. Später kam derselbe Forscher der richtigen Erkenntniss allerdings näher, indem er an betreffenden Körperteile ein Büschel feiner Haare entdeckte, die nach innen in eine umfangreiche Drüsenmasse übergehen. Er vermochte indess nicht, worauf Alles ankommt, sieher zu entscheiden, ob diese enticularen Fortsätze am Ende offen oder geschlossen seien.

Bertkau, dem die Arachnidenbiologie auch nach verschiedenen andern Richtungen eine Reihe gediegener Arbeiten verdankt, gebührt nun das Verdienst, den Bau sowie die physiologische und phylogenetische Bedeutung des Cribellums und der mit demselben funktionell verknüpften später zu erwähnenden Organen zum erstenmale in ein helleres Licht gesetzt zu haben.

B.'s Darstellung des Cribellums bezieht sich in erster Linie auf *Amaurobius ferox*, eine unsrer größten und verbreitetsten einheimischen Webspinnen. — Um das fragliche Organ zur Ansicht zu bringen, ist es notwendig das Hinterleibsende etwas zusammenzudrücken resp. die Spinnwarzen nach hinten umzubiegen, da das Cribellum zwischen letztern und dem die Tracheen aufnehmenden Stigma eingeschaltet ist. Bei entsprechender Präparation zeigt sich das Cribellum als ein in die Quere gestrecktes und über die Körperoberfläche nicht hervorragendes Plättchen von rotbrauner Farbe und mattem Glanze. Dasselbe umgibt ein derber Rahmen, der (bei *Amaurobius*) in der Mitte durch eine longitudinale Spange oder Brücke in zwei Felder geteilt ist, so dass die ganze Bildung in ihrer Form der bekannten Flügelfrucht des Ahorns ähnlich ist. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man dann ferner, dass jedes der erwähnten zwei Cribellumfelder durch ein nicht ganz regelmäßiges mosaikartiges Leistenetz in eine sehr große Zahl (bei 1200) von mikroskopisch kleinen hellen Feldehen zerlegt ist. In der Mitte der letztern bemerkt man ferner ein kurzes, enges und vorne offenes Röhrechen, das sich nach innen zu gegen die schon von Thorell

1) Eine kurze aber sehr instruktive Darstellung dieser Verhältnisse gibt Emerton in seinem, Spinnenliebhabern nicht genug zu empfehlenden hübsch illustrierten Werkchen: *The structure and habits of spiders*. American natural hist. series, Vol. 2. Salem 1878, pag. 72 ff.

2) *On European Spiders*. Nov. Act. R. Soc. Sci. Upsala (3) VII.

erkannte Drüsenmasse verliert, und schon dies Verhalten deutet darauf hin, dass man es hier mit einem Spinnapparat zu tun hat.

Zum Studium der Drüsen selbst empfiehlt sich eine Härtung in Ueberosmiumsäure, Kali bichr. oder ähnlich wirkenden Reagentien. Der gesammte Drüsenkomplex zeigt eine fächerartige Entfaltung, wobei die eigentlichen kugelförmigen Drüsen kranzförmig die Peripherie bilden, während die Ausführungsgänge, ähnlich etwa wie an einer Nieren-„Pyramide“, gegen das relativ wenig umfangreiche Cribellum zusammenlaufen. An den Einzeldrüsen unterscheidet B. die gewöhnlichen drei Schichten, nämlich von Außen nach Innen 1) die Tunica pr., 2) das eigentliche Drüsenepithel und 3) endlich die sog. Intima.

Die Tunica propria ist eine ziemlich dünne, homogene, schleimartige Haut mit eingestreuten Kernen, und zieht sich häufig als maschiges Gewebe von einer Drüse zur andern. Die Drüsenschicht besteht aus circa 30 großen keulenförmigen Zellen. Die Intima, zumal bei Anwendung der Härtungsmethode leicht nachweisbar, ist ein überaus zartes vollkommen homogen erscheinendes Chitinhäutchen. Der Inhalt der Drüse, im frischen Zustand von ganz homogenem Aussehen, zeigt nach Einwirkung von Kali bichr. eine Zusammensetzung aus kleinen glänzenden Tröpfchen. — Was dann den Ausführungsgang betrifft, so hat derselbe ein ungemein enges Kaliber und wird auswendig von einer Fortsetzung der bindegewebigen Tunica propria, inwendig von der Intima gebildet. Die einzelnen Leitungsröhrchen bleiben aber nur eine kurze Strecke isolirt, worauf sie sich nach und nach zu größern Bündeln und Strängen vereinigen. Erwähnt sei noch, dass die Zahl der Einzeldrüsen mit dem Wachstum des Tieres zunimmt, und da man nicht selten miteinander direkt kommunizirenden Drüsen begegnet, ist es wahrscheinlich, dass diese Vermehrung nicht durch Neubildung, sondern durch Teilung der ursprünglich angelegten Drüsen erfolgt.

Stellt man die nahe liegende Vergleichung zwischen den in Rede stehenden Cribellum- und den eigentlichen Spinnrüsen an, so kann es wol kaum einem Zweifel unterliegen, dass letztere nur eine Modifikation der erstern sind, bez. dass zwischen denselben ein gewisser genetischer Zusammenhang besteht. Ein nennenswerter Unterschied zeigt sich zunächst nur bezüglich der integumentalen Endteile, insofern die äußern Röhrchen der Spinnwarzen von einer kegelförmigen weitem Röhrle, der sog. Spinnspule gestützt werden, während die analogen Cribellumröhrchen einer solchen entbehren. Erwägt man indess, dass letztere, wie schon erwähnt, von je einem Ringwulst umgeben sind, so ist die Annahme, dass dieser ein Homologon, bezw. der Anfang einer Spinnspule sei, gewiss nicht so unbegründet, und von solchen Gesichtspunkten aus gewinnt nun das Cribellumorgan überhaupt eine wichtige morphologische Bedeutung. Wir dürfen nämlich darin eine allerdings schon weit vorgeschrittene Uebergangsbildung

von den gewöhnlichen, äußerlich wenig oder gar nicht differenzierten Hautdrüsen, wie sie bei den Arthropoden so häufig, zu den typischen, mit warzenartigen Erhebungen des Drüsenausführungsfeldes versehenen Organen erblicken [und möchte Ref. auf die analoge aber weit vollständiger klargelegte Entwicklungsreihe der Milchdrüsenwarzen der Säuger aufmerksam machen, die bekanntlich gleichfalls von einem indifferenten Hautdrüsenfelde abzuleiten sind].

Für die angedeutete Anschauung sprechen aber auch die zahlreichen und zum Teil sehr mannigfaltigen Modifikationen, in denen das Cribellum bei verschiedenen andern vom Verf. untersuchten Webspinnen auftritt.

So hat beispielsweise das Genus *Diotima* ein ganz einfaches, d. i. nicht durch eine Längsbrücke geteiltes Cribellum, während u. A. bei *Zoropsis* jede der beiden Querhälften des *Amaurobius*-cribellums abermals in zwei hintereinander gelegene schmale Areale gesondert ist, worin sich doch offenbar eine höhere Differenzierung ausspricht, die sich auch noch auf die Spinnröhrchen erstreckt, insofern letztere auf den Vorderfeldern bedeutend länger als auf den hintern sind.

Was nun weiter die physiologische Bedeutung des cribellaren Apparats betrifft, so ist zunächst dies zu beachten. Während nämlich das fadenziehende Sekret der eigentlichen Spinnröhren [für die Ref. die Bezeichnung *mammifere* vorschlagen möchte] unmittelbar durch die bekannten fingerartig beweglichen und gegliederten Warzen auf Fremdkörper übertragen wird, ist dies hinsichtlich der Absonderung des Cribellums nicht möglich, da letzteres, wie schon erwähnt, nicht die entsprechende Prominenz darbietet, und sind daher für diesen Zweck ganz besondere Hilfswerkzeuge erforderlich. Dahin gehören zunächst eine Anzahl an besondern Handhaben des Cribellumrahmens entspringende Muskeln, die geeignet erscheinen, den „Fadenseiher“ etwas in die Höhe zu heben. Ein besonderes Interesse verdient aber in dieser Hinsicht die gleichfalls zuerst von Blackwall als solche richtig erkannte Einrichtung am vorletzten Tarsusglied der Hinterbeine, das sog. Calamistrum, mit dessen Hilfe die aus dem Cribellum austretenden Fäden ergriffen und aufgehaspelt werden. Besagte Einrichtung besteht nun im Wesentlichen aus einer einfachen oder doppelten Reihe kammartig angeordneter und ganz spezifischer, nämlich im letzten Drittel hakig umgebogener Haare, die auf der meist zugeschärften Firste des genannten Fußgliedes eingepflanzt sind. — Dass aber dies Organ faktisch zum Cribellum gehört, ergibt sich, abgesehen von der direkten Beobachtung seines Gebrauchs, schon aus dem Umstande, dass beiderlei Bildungen stets zusammen auftreten, und dass auch ihre Dimensionsverhältnisse einander genau entsprechen, insofern Tiere mit einem breiten Cribellum (*Amaurobius*, *Eresus* etc.) auch ein langes Fegorgan; Tiere mit schmalen Cribellum hingegen (wie z. B. die exotische Form *Filistata*) ein sehr kurzes

Calamistrum besitzen. [Wie gewisse andre analoge an Gliedmaßen gebundene mechanische Einrichtungen, z. B. die Haarbürsten der pollensammelnden Hymenopteren, stellt selbstverständlich auch das Calamistrum kein für sich erschaffenes besonderes Organ dar, sondern man hat es hier lediglich mit einer spezifischen Adaptirung der gewöhnlichen Beinhaare zu tun]. Dafür spricht schon der vom Verf. hervorgehobene Umstand, dass der Grad der Umbildung und Entfaltung der Calamistrum-Haare ein außerordentlich verschiedener ist. — Hinsichtlich des Gebrauchs des Calamistrum mag noch erwähnt werden, dass es ungemein rasch (bei *Amaurobius* nach einer beiläufigen Schätzung wenigstens 300mal in der Minute) über das Cribellum hin- und hergeführt wird.

Was nun weiter die Beschaffenheit des Cribellumgewebes betrifft, so zeigt dasselbe im Allgemeinen im Gegensatz zu den kompakten Fadensträngen der Spinnwarzen ein sehr lockeres gekräuseltes Aussehen (curled web) und charakterisirt sich ferner durch seine etwas bläuliche Färbung. Gleich den wahrscheinlich aus den baumartigen Drüsen stammenden spec. Klebfäden der Epeiriden, ist auch das Cribellumgewebe sehr klebriger Natur und dient dem entsprechend, wie übrigens schon Blackwall, Wilder u. A. konstatierten, hauptsächlich als eine Art Einschlag innerhalb der sog. Fanggewebe, kommt aber auch ab und zu bei der Anfertigung der Eiersäcke sowie vielleicht auch, ausnahmsweise wenigstens, beim Wohngewebe als Baustoff in Verwendung.

Ein gewisses Interesse verdienen dann die in Rede stehenden Organe auch hinsichtlich ihres Vorkommens bei den beiden Geschlechtern. Während nämlich das Cribellum sogut wie das Calamistrum bei den Weibchen von der ersten Jugend an bis ins reife Alter erhalten sind, erfahren dieselben beim Männchen vor der letzten Häutung bald eine totale, bald eine fast totale Rückbildung, [und verhalten sich also in dieser Beziehung ähnlich wie gewisse sog. provisorische Hilfsorgane der Larven der Insekten und anderer Tiere]. Insbesondere sind es die ♂ ganz kleiner Arten (z. B. *Dictina*, *Lethia*), bei welchen im ausgebildeten Zustand vom Cribellum gewöhnlich keine Spur mehr zu sehen ist, und dasselbe gilt vom zugehörigen Drüsenkomplex. Diese auf den ersten Blick sehr auffallende Erscheinung hängt offenbar damit zusammen, dass die erwachsenen Männchen überhaupt kein Fanggewebe mehr machen, während sie die sich forterhaltenden manniferen Drüsen teils zur gelegentlichen Herstellung eines Wohngewebes, teils (nach Menge) zur Uebertragung des Spermas in die Taster benötigen.

Der größere Teil der Arbeit beschäftigt sich schließlich mit der Verwertung der am Cribellum und Calamistrum bei verschiedenen Formen gemachten Studien für die Systematik der Araneiden, [die bekanntlich und wol hauptsächlich wegen der Vernachlässigung der

feinern anatomischen sowie der entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse noch immer einer soliden gesicherten Grundlage entbehrt].

In dieser Beziehung möchte sich Ref. zum Schlusse nur die Bemerkung erlauben, dass er des Verfassers Ansicht, nach welcher die Uebereinstimmung gewisser Spinnen hinsichtlich der Ausbildung eines Cerebellums durchaus nicht auf Convergenz beruhen könne, nicht unbedingt beipflichten kann, da nachweislich selbst noch weit kompliziertere Bildungen, als das Cerebellum und Calamistrum sind, bei ganz verschiedenen Tiergruppen unabhängig von einander aufgetreten sind.

Jedenfalls aber hat der Verf. in vorliegender Arbeit einen tüchtigen Grundstein für die Spinnen-Phylogenie gelegt.

V. Graber (Czernowitz).

## Ueber die Einwirkung der wichtigsten äussern Einflüsse auf den Eiweisszerfall im tierischen Organismus.

Von F. Penzoldt und R. Fleischer in Erlangen.

Gegenüber dem bekannten maßgebenden Einfluss, den die Ernährung auf den Eiweißzerfall im Körper ausübt, tritt der Effekt anderer äußerer Einwirkungen, welche den Organismus unter regelmäßigen oder mehr oder minder abnormen Lebensbedingungen treffen können, verhältnissmäßig in den Hintergrund. Dennoch verdient der letztere nicht minder eingehende Würdigung bei unsern Bestrebungen, eine immer klarere Einsicht in das Wesen der chemischen Vorgänge im normalen Körper sowol als auch unter den viel komplizirtern pathologischen Verhältnissen zu gewinnen. Von den äußern Einwirkungen, welche wir im Auge haben, kommen als die wichtigsten in Betracht vor Allem die Schwankungen in der Sauerstoffzufuhr zum Blut, der Verminderung, welche Dyspnoe und Asphyxie, der Erhöhung, welche den apnoischen Zustand herbeiführt; ferner die Verschiedenheiten in der Muskeltätigkeit, die Steigerung (Arbeit), sowie der Mangel derselben (Ruhe, Schlaf); endlich die Differenzen in der umgebenden Temperatur, Kälte und Wärme mit und ohne gleichzeitige Ab- oder Zunahme der Körperwärme.

1. Es lag von vornherein nahe anzunehmen, dass die Sauerstoffaufnahme in ähnlicher Weise wie die Nahrungsaufnahme für die Höhe des Stoffumsatzes im Tierkörper bestimmend sein müsse. Daher hat man schon frühzeitig bei Respirationsstörungen nach qualitativen Abweichungen in den Exkretionen (Regnoso, Frerichs und Städeler u. A.), später auch nach quantitativen (Senator)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Bertkau Philipp

Artikel/Article: [Ueber den Duftapparat von Hepialus Hecta 500-507](#)