

augen gefunden. Das vordere ist kleiner und ovalförmig, das hintere größer und nierenförmig. Linsen habe ich hier niemals gesehen. An der Puppe sitzen beide Nebenaugen dicht hinter dem Hauptauge (Fig. 13).

Aus diesen Tatsachen geht folgendes hervor:

1) Bei allen hier genannten Dipterenfamilien treten während der Entwicklung entweder zwei oder auch drei Paare Augenanlagen auf. (*Sayomyia*, Chironomidae *Simulium*).

2) Da sich diese Erscheinung nicht nur bei einzelnen Arten, sondern bei ganzen und verschiedenen Familien gesetzmäßig wiederholt, kann sie nicht biologisch, sondern morphologisch gedeutet werden.

3) Die bisher bekannten Tatsachen sprechen für die von Rádl aufgestellte Theorie der Duplizität bezugweise Triplizität der lateralen Arthropodenaugen.

Literaturverzeichnis.

- 1) E. P. Felt, Mosquitos or Culicidae of New York State. N. Y. State Museum Bull. 79.
- 2) O. A. Johannsen, Aquatic Nematoceros Diptera. Ibidem. Bull. 86.
- 3) Miall, L. C., and Hamond, A. R., The Structure and Life History of the Harlequin-Fly (*Chironomus*). Oxford 1900.
- 4) E. Rádl, O morfologickém významu dvojitého očí u členovců (Spisů jubil. cenon král. čes spol. nauk počtčných č. 13. Praha 1900.
- 5) E. Rádl, Etude sur les yeux doubles des Arthropods. Acta Societatis Entomologicae Bohemiae III.

Allgemeine Bezeichnungen.

Alle Figuren wurden mit dem Zeichenapparate nach Abbe gezeichnet. Vergrößerung: Fig. 1—5, Reichert, Obj. 8, Oc. 2; Fig. 6, 8, 9, Reichert, Homog. Imm. 1/12, Oc. 2; Fig. 7, 10, 11, 12, 13, Reichert, Obj. 4, Oc. 4.

an, Antenne; *an.i*, imaginale Antenne; *an.s*, Antennenscheide; *b*, Borste; *br*, Gehirn; *ch*, Eihülle; *cht.w*, Chitinwulst (Anlage des Hauptauges); *cl.g*, Grenzlinie zwischen Clypeus und Epicranialplatte; *ep*, Epidermis; *f*, Fuß; *g*, Ganglion; *h.g*, Hyaline Gebilde; *l*, Linse; *m*, Muskel; *m.t*, Mundteile; *mst*, Mesothorax; *n.o(-n.o²)*, Augennerv; *o₁*, Hauptauge; *o₂*, *o₃*, Nebenaugen; *pg*, zerstreutes Pigment; *pr.f*, »falsche« Füße; *prt*, Prothorax; *r.t*, respiratorische Tube der Puppe; *tr*, Trachee. Die Pfeile *p—a* und *d—v* bedeuten die postero-anteriore und dorso-ventrale Richtung.

6. Über die Ocellen von *Periplaneta orientalis*.

Von Prof. B. Haller, Heidelberg.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 5. November 1906.

E. T. Newton¹ war wohl der erste, der das Sinnesorgan jederseits oberhalb von der Antenne bei *Blatta*, das er »white spot« nennt, aus dem Hemisphärenteil des Syncerebrums innervieren ließ, durch je einen feinen Nerven, den er auch abbildet.

¹ On the Brain of the Cockroach, *Blatta orientalis*. Quarterly Journ. of micr. Sc. Vol. 19.

Mir² ist der Irrtum unterlaufen, diesen Nerven zu übersehen und einen andern Nerven für die Innervierung jenes Sinnesorganes in Anspruch zu nehmen, der aus dem Tritocerebrum entspringend, sich dem Antennennerven anlagert, dann aber zu jenem Sinnesorgan tritt. Ich nannte diesen Nerven den »Tritocerebralnerven«, welche Benennung ich auch fernerhin beibehalten möchte. Dies geschah für *Blatta*. Auch war ich der Meinung, daß jenes obengenannte Sinnesorgan »möglicherweise« einem Teil einer zweiten Antenne entsprechen könnte. Diese ganze Auffassung ist aber ebenso unhaltbar, wie die Homologisierung jenes Organpaares mit dem Kopfsinnesorgan oder den Tömesvaryschen Organ der Myriopoden.

Dies klar bewiesen zu haben, ist das Verdienst W. v. Reitzensteins³, der in einer verdienstvollen Arbeit den Beweis erbrachte, daß die Angabe Newtons richtig sei und daß dieses Sinnesorganpaar der Blattiden einem Paar Ocellen entspricht.

Er hat für die Sinnesorgane auch den Nachweis erbracht, daß sie durch Invagination entstehen und folglich in einem gewissen ontogenetischen Zustande dreischichtig sind, mit invertierter Retina, ähnlich den Nebenaugen der Spinnen und den Augen der Phalangiden. Dann aber »tritt eine merkwürdige Entwicklungserscheinung auf, . . . Die beiden äußeren Schichten des Ocellus beginnen nämlich miteinander zu einer einzigen zu verschmelzen, so daß man nur noch aus der Orientierung der Kerne ihrer Zellen ersehen kann, daß diese aus 2 Schichten hervorgegangen ist. Die innerste Schicht differenziert sich mehr und mehr zu einer das Auge nach innen abschließenden Zellenlage.« Diese nennt v. Reitzenstein die postretinale Membran. Diese aus flachen Zellen bestehende Lage führt kein Pigment. Es verläuft der Nerv dann nicht mehr direkt zur retinogenesen Schicht, »sondern teilt sich beim Eintritt in den Ocellus in mehrere Bündel, die in der postretinalen Membran verlaufen, um von dort aus wieder kleinere Bündel äquatorial zur Retina zu entsenden«. Bei dem ausgewachsenen Tier verschwindet dann die Zweischichtigkeit des Ocellus und die Zellen ordnen sich in der Richtung der Augenachse an, was eine Zweischichtigkeit und eine centrale Einstülpung vortäuscht. Erst jetzt tritt die Linie auf. Es erfolgt dies aus der Cuticula durch Verdickung, wodurch eine bikonvexe Form erzielt wird.

Nach diesen Untersuchungen entschloß ich mich, die nun zweifellos als Ocellen zu deutende Sinnesorgane auf Schnitten zu untersuchen,

² Über den allgem. Bauplan des Tracheatensyncerebrums. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 65.

³ Stirnaugen von *Periplaneta orientalis* und *Cloëon*. Zoolog. Jahrb. Abt. Anat. Bd. 21.

was ich in meiner zitierten Arbeit nicht getan hatte und dort überhaupt die Organe nur nebenbei berührte.

Fig. 1.

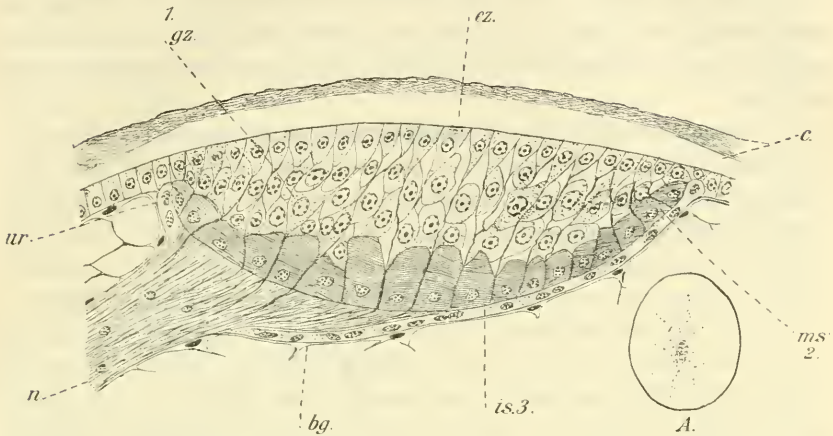


Fig. 1. Frontalschnitt durch das rechte Ocellus von *Periplaneta orientalis* an der Stelle des Nerveneintrittes. Fig. 2 ein gleicher Schnitt, der die Linse traf. A, Schnitt durch die Linse aus einem Sagittalschnitte; *ex*, Epithellage; *gz*, Ganglienzell-lage der oberen oder Linsenschicht; *ms*, Mittelschicht; *is*, Innenschicht oder v. Reitzensteins postretinale Membran; *bg*, Bindegewebslage; *n*, Nerv; *cn*, Centralnervensystem; *ur*, Umbiegungsrand.

Fig. 2.



Was zuvorderst die Innervierung betrifft, so bestätige ich die Angaben der beiden schon genannten Autoren. Es entspringt jederseits der Ocellennerv aus jenem Gebiet des frontalen Gehirns, den ich in meiner zitierten Arbeit als »Pars intercerebralis« bezeichnet habe.

Gerade so wie bei der Biene liegen auch bei *Periplaneta* dort große Ganglienzellen, aus denen diese Nerven entspringen, allein ihre Fasern sind keine Kolossalfasern wie bei der Biene. Auch fehlt eine Verdickung an dieser Stelle, die bei *Cloëoa* sich findet, wie ich mich hierin v. Reitzenstein völlig anschließe. Es muß dann jeder Nerv vor dem Stirnhirn nach auswärts ziehen, denn die Ocellen sind eben nach seitwärts verschoben.

Sind somit bisher unsre Ergebnisse übereinstimmend, so gehen diejenigen über die Ocellenstruktur einigermaßen auseinander. Die Entstehung der Ocellen durch Invagination habe ich zwar nicht verfolgt, allein die fertigen Zustände, wie ich sie gefunden, bestätigen v. Reitzensteins diesbezüglichen Befund, indem dieser Zustand, im Gegensatz zu seinem Befund bei dem fertigen Ocellus, für die Invagination eintritt.

Nach eignen Befunden besteht der Ocellus des ausgewachsenen Tieres aus einer mehrschichtigen, oberen Lage (Fig. 1, 2), die man in die, der Cuticula unmittelbar anliegende obere Schicht (ex) und eine mehrschichtige, untere (gx) einteilen kann. Die obere Lage besteht aus nach unten zu spitz auslaufenden, der Cuticula zu entsprechend dem direkten Anliegen an diese, abgeflachten Zellen, die als eine direkte Fortsetzung des Hautepithels sich erweisen. Die darunter liegende zwei- bis dreischichtige Lage ist von polyedrischen, durchaus ungleich geformten Zellen gebildet, die auch bezüglich ihrer Größe ungleich sind. Ihr Kern ist groß und gleich jener der oberen Zellenlage, mit einem deutlichen Kernkörperchen versehen und auch sonst Ganglienzellkernen durchaus gleich.

Nach unten zu sind alle diese Zellen zugespitzt und laufen somit in einen einzigen Zipfel aus, gleich jenen in der obersten, einschichtigen Lage, nach oben zu aber, der Cuticula zu gerichtet, besitzen sie, wenigstens die meisten unter ihnen, zwei bis drei Fortsätze. Es finden sich unter ihnen manche oft recht große, was auch v. Reitzenstein bereits beobachtet zu haben scheint. Im allgemeinen sind sie aber einander gleich an Größe, von gleichmäßig granulierten Zelleib, der wie die Ganglienzellen sich zart tingiert durch Alaunkarmin und auch nicht zu intensiv durch Delafields Hämatoxylin. Besonders auf Sagittalschnitten durch den Kopf, die recht zart ausfielen (eine Schnittserie durch ein albinotisches Exemplar, mit nur dünner Cuticula, zeigte dies am besten), ließ sich feststellen, daß die peripheren Fortsätze der Zellen der unteren, mehrschichtigen Lage sich je mit einer Zelle in der einschichtigen oberen Lage verbanden, indessen der innere, einzige Fortsatz sich an der Stelle, wo der Nerv (n) an den Ocellus herantritt, mit seinen Nervenfasern aus dem Nerven verbindet. Es handelt sich somit hier in der mehrschichtigen Zelllage um Ganglienzellen.

Unter ihnen befindet sich eine Zelllage, gebildet von hohen Epithelzellen, die mit beiden von mir verwendeten Tinktionsmitteln sich viel intensiver färbten, als die bisher besprochenen Zellen. Außerdem machen sie den Eindruck, als wenn sie homogen wären. Diese Zellen (*ms*) liegen einreihig und sind von verschiedener Höhe, d. i. in der Mitte des Ocellus hoch, dem äußeren und inneren Rande zu immer niedriger werdend. Zumeist sind sie nach außen zu zugespitzt, nach innen zu der unteren Zelllage anliegend, statt abgeflacht. Der kleine, unregelmäßig angeordnete Zellkern liegt dem abgeflachten Zellende nahe, oder wenn wir dieses Ende als Zellbasis bezeichnen wollten, basalwärts zu.

Fig. 3.

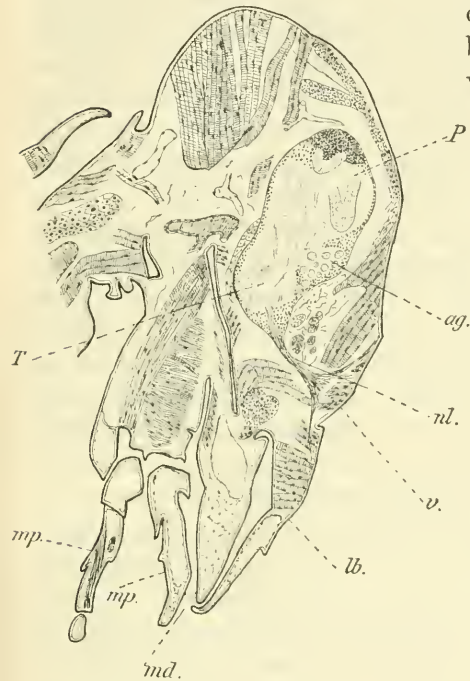


Fig. 4.

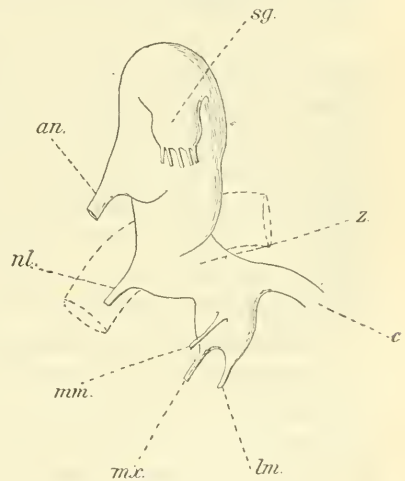


Fig. 3. Sagittaler Schnitt durch den ganzen Kopf von *Periplaneta orientalis*. *mp*, Maxillarpalpen und Mandibeln; *lb*, Labrum; *nl*, Nervus labialis; *T*, Trito-; *P*, Procerebrum; *ag*, Antennenganglion; *v*, Stelle, wo der Tritocerebralnerv vom Labralnerv sich nach dorsalwärts zu abzweigt.

Fig. 4. Linke Hälfte des Syncerebrums von *Periplaneta orientalis* von der linken Seite. *sg*, Sehganglion; *an*, Antennalnerv; *nl*, Labralnerv; *mm*, Mandibular-; *mx*, Maxillar-; *lm*, Labialnerv; *C*, Commissur zum Bauchstrang.

Diese Zellenlage, die ich die Mittellage nennen möchte, erwähnt v. Reitzenstein nicht, er scheint sie übersehen zu haben.

Unter dieser Zelllage, die den Ocellus schalenförmig umgreift, befindet sich eine andre, die (*is*) aus abgeflachten Zellen besteht, deren Grenzen nicht zur Beobachtung gelangten und die ganze helle Schicht

eine membranartige Hülle darzustellen scheint. Es ist diese einschichtige Lage die v. Reitzenstein als postretinale Membran bezeichnete.

An den beiden Rändern des Ocellus verhalten sich die Mittel- und die Innenlage, wie ich die »postretinale Membran« benennen möchte, insofern anders, als lateralwärts zu diesen beiden Lagen ineinander nicht vorliegen, vielmehr die Innenlage sich in das an den Ocellus stoßende Epithel direkt fortsetzt, indessen am medialen Rande Mittel- und Innenlage ineinander übergehen (*w*), die Faltung gut zu sehen ist.

Nach diesen Befunden fasse ich somit die Schichtungen im Ocellus folgendermaßen auf. Die Epithel- und Ganglienschicht (*ex* u. *gx*) zusammen sind der ersten oder der obersten Zellschicht bei der Invagination gleichzustellen, aus ihr haben sie sich entfaltet. Die Mittelschicht ist der zweiten Invaginationsschicht gleich, die lateralwärts in die erste Schicht umbiegt und die Innenschicht ist die dritte, die auch bei dem Imago medianwärts in die vierte oder Mittelschicht umbiegt.

Es besitzt jeder Ocellus eine Linse und wie dies v. Reitzenstein uns gezeigt hat, ist diese eine Verdickung der Cuticula mit der sie zeitlebens im Zusammenhange verbleibt. Allein auch bezüglich der Form dieser Linse stehen meine Beobachtungen mit jener meines Vorgängers nicht im Einklang. Ich finde nämlich die Linse (Fig. 2 *l*) nach innen zu abgerundet breit zapfenförmig, mit breiter Basis an der Cuticula. Der Umriss ist durchaus rund (*A*), doch ist die Längsachse der Linse nicht parallel zur Höhenachse des Ocellus gestellt, sondern von etwas von medianwärts nach außen und lateralwärts zu gerichtet sind.

Was nun die Innervierung jedes Ocellus betrifft, so differieren auch diesbezüglich meine Befunde von jenen v. Reitzensteins. Dort wo der Nerv an den Ocellus an dessen inneren Rand herantritt (Fig. 1 *n*), verbreitet er sich, und umfaßt dann von unten fast den ganzen Ocellus (auf dem abgebildeten Schnitte noch nicht, doch auf dem darauffolgendem). Nun sehe ich an dieser Stelle die Innenschicht (*is*) durchbrochen; weiter lateralwärts liegt dann der Nerv mit seiner schalenförmigen Ausbreitung zwischen der Mittel- und Innenlage. Es liegt somit die Mittellage stets ununterbrochen vor dem Nervenbündel und dessen Fasern müssen durch die Zellen hindurchtreten, um zu den Ganglienzellen zu gelangen. Wie ich dies, besonders an Methylenpräparaten beobachtete, durchsetzen dann die Nervenfasern zwischen je zwei Zellen, auf dem Schnitte gesehen, diese Epithellage und verbinden sich dann mit je einer Ganglienzelle im Ocellus.

Somit habe ich nicht beobachten können, daß der Nerv mit Bündeln in den Ocellus gelangt wäre, wie dies v. Reitzenstein angibt und

was überhaupt nur möglich wäre beim Fehlen der Mittellage, wie dies nach jenem Autor auch der Fall sein soll.

Die Ocelli fallen bei den Orthopteren der Rückbildung anheim und von diesem Gesichtspunkte könnte man am Ende in den gegebenen Verhältnissen bei *Blatta* und *Periplaneta* an eine beginnende Rückbildung denken, denn die retinogene Lage, welche die Mittellage ist, wird nicht zu einer mit Stäbchen versehenen inversen Retina, wie etwa an den Nebenaugen der Spinnen, sondern gestaltet sich zu einer eigenartigen Zelllage, deren physiologische Verrichtung eine andre sein muß als die Perception. Demgegenüber sehen wir, daß die korneogene Lage Ganglienzellen abschnürt, mit denen sie im Zusammenhang verbleibt. All dies muß aber zu der Annahme zwingen, daß die Ocelli der Blattiden nach der Invagination eigne Wege gehen und nicht zu jenem Ocellus sich entfalten, wie etwa das Nebenaugen der Spinnen, sondern zu je einem eigenartigen Sinnesorgan werden, die möglicherweise doch nicht mehr für Lichtperception dienen. Damit wird selbstverständlich die Homologie dieser Ocelli mit denen anderer Insekten nicht in Zweifel gezogen.

Also nach neueren Untersuchungen, angestellt an Schnittserien, gelangt der Tritocerebralnerv bei *Blatta germanica* nicht zum Ocellus, wie ich dies irrthümlicherweise früher an Totalpräparaten zu sehen glaubte. Es zieht dieser Nerv in der schon früher von mir angegebenen Weise aber bis unter den Ocellus und breitet sich hier in dessen nächster Nähe unter ihm aus. Er ist ein gemischter Nerv. Während bei *Blatta*, wie ich in meiner zitierten Arbeit angab und auch zeichnete, dieser Nerv selbständig vom Tritocerebrum abtritt, worin er ja entspringt, verhält sich die Sache bei *Periplaneta* etwas anders. Der Nerv tritt nicht selbständig ab, sondern ist dem Labralnerven fest angeschlossen. Schnitte (Fig. 3) zeigen, daß aus dem gemeinsamen Stamme (*nl*) oberhalb des Labrums, aber ganz peripherwärts, ein Ast nach dorsalwärts zu biegt und in die Gegend des Ocellus gelangt, um dann sich dort zu verästeln. Dieser Ast des Labralnerven fehlt bei *Blatta*, da dort der Tritocerebralnerv selbständig vom Gehirn abgeht.

Es erklärt sich die Vereinigung beider Nervenstämme bei *Periplaneta* nur zu leicht aus dem Verhalten am Gehirn.

Nach Vergleich der beiden Syncerebren miteinander (vgl. Fig. 4 dieser Schrift mit Fig. 5A meiner zitierten Arbeit) wird es klar, daß jenes Zwischenstück zwischen dem Antennenganglion und dem 1. Subösophagealganglion der *Blatta*, von dem der Labralnerv abgeht und welches Zwischenstück das Tritocerebrum ist — es wird von allen Autoren die über das *Blatta*-Gehirn geschrieben, gezeichnet, — bei *Periplaneta* fehlt.

Seine Stelle (Fig. 4 z) wird aber vom 1. Subösophagealganglion eingenommen oder mit andern Worten: dieses Ganglion hat sich mit dem Tritocerebrum bei *Periplaneta* vereinigt, wodurch sich bei ihr *Blatta* gegenüber sekundäre Zustände zeigen.

Dies erklärt die Vereinigung beider Nerven.

Heidelberg im November 1906.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Errichtung eines Denkmals für Lamarck im Jardin des Plantes in Paris.

Die Professoren am Nationalmuseum für Naturkunde in Paris, hegen den Wunsch, in ehrfurchtsvoller Huldigung ihrem berühmten Vorgänger, dem Philosophen und Naturforscher Lamarck, ein Denkmal im »Jardin des Plantes« zu errichten und laden dafür zu einer internationalen Subscription ein.

Wir bitten Sie höflichst, unser Vorhaben zu unterstützen, durch welches, wenn auch spät, der Dank zum Ausdruck kommen soll, den die wissenschaftliche Welt dem unsterblichen Verfasser der »Philosophie zoologique« schuldet, dem großen Gelehrten, der in der Zoologie, der Botanik, der Geologie und Meteorologie, ein genialer Forscher war, dem tiefen Denker, dessen Ideen ein Grundpfeiler der modernen Lehre von der Entstehung der Lebewesen geworden sind.

Falls Sie geneigt sind, an unserm Werke teilzunehmen, bitten wir Sie hierdurch, Ihren Beitrag gütigst an Professor Joubin (Muséum d'Histoire naturelle, Paris) oder an einen der Herren einsenden zu wollen, deren Namen Sie nachstehend verzeichnet finden.

Les Professeurs du Muséum national d'Histoire naturelle:

E. Perrier, directeur; L. Vaillant, assesseur; A. Mangin, secrétaire; Arnaud; H. Becquerel; Boule; Bouvier; Bureau, professeur honoraire; Chauveau; Costantin; Gaudry, professeur honoraire; Gréhant; Hamy; Joubin; Lacroix; Lecomte; Maquenne; S. Meunier; Van Tieghem; Trouessart.

2. Deutsche Zoologische Gesellschaft.

Beteiligung am internationalen Kongreß in Boston.

Auf Antrag des Vorstandes der Deutschen Zoologischen Gesellschaft haben sich der Norddeutsche Lloyd und die Hamburg Amerika Linie entschlossen, den Mitgliedern der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, welche den VII. internationalen Zoologentag in Boston zu besuchen wünschen, Vergünstigungen zu gewähren. Mitglieder, welche von diesen Vergünstigungen Gebrauch machen wollen, können durch den Unterzeichneten darüber, sowie über die Abfahrtszeiten der in Betracht kommenden Dampfer näheres erfahren. Der Schriftführer

E. Korschelt, Marburg i. H.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Haller Bela [Béla]

Artikel/Article: [Über die Ocellen von Periplaneta orientalis. 255-262](#)