© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

# Über die Organisation des Gehirns der Somomya erythrocephala.

Von

Dr. **Johann Cuccati,**

Assistent am Laboratorium der mikroskopischen Anatomie und Embryologie in Bologna.

Mit Tafel XX und XXI.

Die Veröffentlichung meines vorläufigen Berichtes »Über die Organisation des Gehirns der Somomya erythrocephala[1]«, welcher im verflossenen Mai gedruckt wurde, veranlasst mich, auch das letzte Resultat meiner Untersuchungen als einen bescheidenen Beitrag zur Kenntnis der komplicirten anatomischen Organisation der Arthropoden mitzutheilen.

Wer sich überhaupt mit dem Nervensystem beschäftigt, weiß die zahlreichen und beträchtlichen Schwierigkeiten zu ermessen, welche besonders das Studium des Gehirns von Insekten darbieten kann, sei es hinsichtlich der Verfahrungsweise, dass die Flüssigkeiten, die zur Härtung dienen, sofort auf diesen zarten Theil einwirken, sei es, dass das Gehirn durch die mannigfachen Behandlungsweisen, die hierzu erforderlich sind, möglichst wenig alterirt werde.

Und doch bringe ich ohne jedes Zögern meine Beobachtungen zur öffentlichen Kenntnis, denn ich habe die volle Bestätigung der von mir beobachteten Thatsachen bei den Arthropoden gefunden, und freue mich dessen um so mehr, als ich bemerke, wie sich fort und fort neue Ähnlichkeiten in der Organisation von Insekten verschiedener Ordnungen herausstellen, so dass man in nicht allzu ferner Zeit auf sicherer Grundlage einen allgemeinen Typus des Gehirns der Arthropoden wird feststellen können. Dann werden alle Verschiedenheiten, die wir antreffen, und die ich fast für nothwendig erklären möchte, natürlicherweise mehr oder weniger zahlreicher ausfallen, je nach dem Platze, den das Thier in der zoologischen Stufenleiter einnimmt.

[1] Bullettino della società entomologica italiana. — Anno 19. Trimestre I, II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Auch dürfen wir nicht zurückweichen, wenn wir bei der Orientirung des Gehirns großen Schwierigkeiten begegnen, oder uns, auch wenn wir sie gehörig orientirt haben, beim ersten Anblick ein nutzbringendes Studium fast unmöglich erscheint.

Ich bin der Meinung, dass mittels der neuen jetzt bekannten Methoden, zum Beispiel jener, die ich in meiner Arbeit[1] über die Orthoptera beschrieben habe, und welche ich weiter unten noch ausführlicher zu schildern gedenke, es mit einiger Geduld vielleicht möglich sein wird, die innere Organisation des einen, auf die innere Organisation des anderen vollkommen zurückzuführen.

Und diese meine Annahme wird durch die Thatsache bekräftigt, dass ich zwischen den Ordnungen der Orthopteren und der Dipteren von so verschiedener Gestalt schon jetzt sehr viele Ähnlichkeiten in der Organisation ihres Gehirnes entdeckt habe, und zwar nicht nur in ihrer äußeren, sondern auch in ihrer inneren Gestaltung.

Die Lücken, welche sich leider in der vorliegenden Arbeit vorfinden, dürften durch das vergleichende Studium des Gehirns anderer Insekten leicht auszufüllen sein.

Jene Thatsachen, welche in dem Gehirn der Orthoptera nicht nachzuweisen sind, oder besser gesagt, welche ich nicht beobachtet habe, und die ich allenfalls in Zukunft bei aufmerksamer Beobachtung finden könnte, überlasse ich der Erforschung Anderer, mit der Bemerkung, dass ich nie im Voraus gefasste Ideen verfolgt, und dass ich mich stets bestrebt habe, von Thatsachen, welche ich nachstehend zu besprechen gedenke, mich jedes Mal wiederholt zu überzeugen.

### Präparationsmethode.

Sie besteht aus zwei Theilen. Der eine betrifft die Weise, durch welche die härtende Flüssigkeit schnell in das Gewebe eindringt, und die Elemente in kürzester Zeit abtödtet, ohne sie zu verändern. Der andere betrifft die Wahl der Flüssigkeit, Behufs eben der Tödtung der Elemente.

Um das erste Resultat zu erzielen, verfahre ich folgendermaßen: Ich nehme das Insekt, durchsteche mit zwei Nadeln, die in einer Entfernung von 2 mm von einander in einem Stiele befestigt sind, den Thorax des Insekts und verschaffe mir auf leichte Weise die Gelegenheit auch weitere Beobachtungen anzustellen.

Indem ich das solchergestalt durchstochene Insekt in der Hand halte, schneide ich, in drei Schnitten, mit einer sehr scharfen Oku-

[1] Bologna 1887. Käuflich bei H. Löscher in Turin. Verlagsbuchhandlung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



listenschere einen Theil der Hornhäute und der vorderen Mundpartie dermaßen weg, dass sich vorn die unter den Augen sowie rechts und links vom Munde liegenden Lufthöhlen öffnen.

Auf diese Weise bahne ich dem Reagens den Weg, dass dasselbe das Gehirn fast unmittelbar berühre. Nun löse ich mit der Schere den Kopf vom Thorax und tauche ihn auf 24 Stunden in die Flemming'sche Flüssigkeit.

Doch ist zu bemerken, dass ungeachtet dieser Manipulationen das Gehirn zu spät den Einfluss der befestigenden Flüssigkeit verspüren würde, und zwar wegen der Behaarung des Kopfes und wegen der Luft, womit die zahlreichen Tracheen angefüllt sind, welche es größtentheils auf der Oberfläche der Flüssigkeit halten würden; desshalb ist es nothwendig, mit irgend einem Instrumente den Kopf in der Flüssigkeit gänzlich untergetaucht zu halten.

Zu diesem Zwecke gieße ich die Flüssigkeit in ein Probirröhrchen, führe die Köpfe in dasselbe ein und übe mittels kleiner durchlöcherter Hollunderscheiben einen leichten Druck darauf aus, um sie größtentheils unter der Flüssigkeit zu erhalten.

Nachdem die Köpfe einen Tag lang in dieser verblieben sind, wasche ich dieselben während einer Viertelstunde mit Wasser, darauf setze ich sie eine halbe Stunde lang unter Alkohol von 36°, dann eben so lange Zeit unter Alkohol von 40°, endlich, während einer Stunde, in rektificirten Alkohol, darauf eine ganze Nacht über in eine gleichtheilige Mischung von rektificirtem Alkohol und Chloroform; den nächsten Morgen kommen sie in den Ofen, bei einer beständigen Temperatur von 60°, und zwar in einem kleinen gut geschlossenen Gefäße, um sie mit Paraffin zu tränken.

Nachdem alle Vorsichtsmaßregeln angewendet sind, damit die Durchdringung ganz allmählich und gleichmäßig vor sich gehe, und das erziele ich, indem ich den Stöpsel des Gefäßchens langsam lüfte, benutze ich den Augenblick, wo alles Chloroform sich verflüchtigt hat, um das flüssige Paraffin und mit ihm die Köpfe aus dem Gefäße, in welchem sie sich bisher befanden, in ein Uhrgläschen auszuschütten, welches vorher in demselben Ofen angewärmt worden war. — Nachdem ich die Präparate passend orientirt habe, schneide ich sie mit dem Thoma'schen Mikrotom.

Ich verwendete 28 Gehirne der Somomya erythrocephala und zerschnitt dieselben in den verschiedensten Richtungen, und zwar in horizontaler, in vertikal-longitudinaler, in vertikal-transversaler und in schräger Richtung von oben und hinten nach unten und vorn.

Die Schnitte, durchschnittlich 60 an der Zahl für jedes Gehirn,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


klebte ich nach Mayer's Methode auf den Objektträger und färbte sie mit saurem Fuchsin, welches ich in folgender Mischung verwendete:

saures Fuchsin 3 g,
$H_2O$ 100 ccm,
Chloralhydrat 1 g.

Die Präparate sind mir sehr klar gelungen und desshalb scheint es mir passend, mit größter Umständlichkeit die Methode zu beschreiben, welcher ich mich bei deren Darstellung bediente.

Nachdem ich die Schnitte mittels des oben beschriebenen Verfahrens ordentlich auf das Glas des Objektträgers aufgeklebt habe, erwärme ich es leicht an der Flamme, bis das Paraffin zu schmelzen beginnt. Nun wasche ich dasselbe wiederholt mit Benzin, mit rektificirtem Alkohol, mit gewöhnlichem Alkohol und $^1/_3$ Alkohol. — Mit einem Läppchen wische ich so viel als möglich von dem überflüssigen Alkohol ab und tauche den Objektträger in ein Glas destillirten Wassers. Eine viertel Stunde später entferne ich denselben aus dem Glas, trockne den Objektträger von unten und rings um die Sektionen herum sorgfältig ab und schütte alsdann die Fuchsinlösung darüber. Nach einer halben Stunde entferne ich das Fuchsin mittels eines schwachen Wasserstrahles und indem ich den Objektträger einigermaßen schräg halte. Ich trockne denselben darauf ab und lege ihn auf 10 Minuten unter Wasser. Nachdem ich denselben dem Wasser entnommen, wasche ich ihn während einiger Sekunden mit Alkohol und dann eben so lange mit absolutem Alkohol. Den Überfluss an letzterem entferne ich mittels Löschpapier, und ehe die Schnitte abtrocknen, übergieße ich dieselben mit Nelkenöl. Sobald ich bemerke, dass die Schnitte durchsichtig werden, entferne ich den Überfluss des letzteren und schließe sie mit in Chloroform gelöstem Kanadabalsam.

Außer der Flemming'schen Flüssigkeit benutzte ich diesmal auch die von Rabl angegebene und hat sich mir dieselbe nützlich erwiesen, so dass ich deren Gebrauch Jedem anrathe, der sich dergleichen Untersuchungen unterzieht, da ich mich überzeugt habe, dass das eine Verfahren das andere stützt.

Die besten Präparate erzielte ich jedoch nach vorhergehender Anwendung der Flemming'schen Flüssigkeit. In beiden Fällen bildete stets das in Wasser gelöste saure Fuchsin das Färbemittel.

Ich will den Versuch einer kurzgefassten Geschichte, welche die Einleitung meiner Arbeit über die Organisation des Gehirns gewisser Orthoptera bildet, nicht wiederholen. Andererseits ist, so viel ich weiß, kein anderes Werk erschienen, welches mich veranlasste, das damals Gesagte zu ändern oder das mich zwänge, etwas hinzuzufügen. Nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


dieser Erklärung gehe ich an die Schilderung meiner Beobachtungen, indem ich dabei dieselbe Reihenfolge wie früher beobachte, da kein Grund vorhanden ist, den einmal eingeschlägenen Weg zu verlassen, welcher mir der kürzeste und beste scheint.

Ehe ich aber beginne, muss ich noch bemerken, dass ich alle mit den der Orthoptera homologen Theile des Gehirns mit den nämlichen Buchstaben bezeichnet habe, um deren Vergleichung zu erleichtern.

### Pilzhutförmige Körper

bestehen aus dem Hut und dem Stiel, welche eine mittlere Anschwellung und eine Endanschwellung darstellen. Der Hut hat beinahe eine hemisphärische Form, die von hinten nach vorn etwas zusammengedrückt erscheint und besteht aus einem äußeren Deckel, der aus kleinen Zellen gebildet ist und aus einer inneren Masse (Mark), welche aus einer faserigen netzförmigen Substanz besteht (Taf. XXI, Fig. 3).

Die Zellen sind sämmtlich von gleicher Größe mit ein wenig körnigem Protoplasma und einem an chromatischen Körnern reichen Nucleus. Von dem geringen Protoplasma einer jeden Zelle geht eine schmale Verlängerung aus, welche in die netzförmige Fasermasse eindringt und sich mit der Masse selbst vermischt, ohne dass man ihr zu folgen vermöchte.

Es ist wahrscheinlich, dass alle diese cytoplasmatischen Verlängerungen, wenn sie in die Marksubstanz eingedrungen sind, sich zertheilen, und nochmals zertheilen, mit den nächstliegenden vereinigen und einen großen Theil jener dichten Verzweigung bilden. Die Zellen sind eingenistet in einem dichten Bindegewebsnetz, welches reich an Neurogliazellen ist. Diese letzteren unterscheiden sich von den Zellen nervöser Natur dadurch, dass sie lebhaft mit Fuchsin gefärbt sind.

Markmasse. Sie besteht aus einer netzförmigen, faserigen Substanz. In dem oberen Hintertheil nimmt sie eine, durch den konkav-konvexen Deckel bedingte Form an, welche aus Zellen besteht, die den oberen Theil des Hutes bilden.

Auf der äußersten, konvexen Seite ist die netzförmige, faserige Substanz nicht homogen, wie in den übrigen, inneren und unteren Theilen. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund darin, dass viele Fasern, besonders jene, welche aus den oberen Zellen herrühren, kleine Spiralen bilden (Taf. XXI, Fig. 1, 4 8 *T*), welche im Querschnitt das Bild einer Centralfaser geben, die von mehreren Reihen feinerer Fasern umringt ist. Vom Centrum der Markmasse, so wie auch von deren Peripherie gehen Fasern aus (Taf. XXI, Fig. 3), welche den Hirnstiel bilden, in dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



man unterscheidet: einen Stiel, eine mittlere Anschwellung und eine Endanschwellung.

Der Stiel — auf jeder Seite einer — sitzt rechts und links von der Medianlinie und nimmt eine Centralstelle im Gehirne ein. Er hat eine schiefe Lage, die sich von unten nach oben von außen nach innen krümmt. Er besteht aus dichter und dünner gestellten Fasern, welche beim Durchschnitt den Eindruck einer Anzahl in einander geschobener Röhrchen gewähren. Die dünner gestellten Fasern, nehmen den Raum zwischen den Röhren, welche von dichten Fasern gebildet sind, ein.

Aber außer diesen, wie man in der Fig. 12 der Taf. XX *fip* sieht, giebt es wirkliche Gruppen von drei bis vier starken Fasern, welche die Achse des Stieles einnehmen.

An den Stiel reiht sich allmählich die mittlere Anschwellung (Taf. XX, Fig. 1 *rit*), welche aus netzförmigen faserigen Substanzen besteht, in denen sich die Fasern verlieren, welche den Stiel bilden.

Die Form derselben ist etwas verschieden von der des Acridium, wogegen sie sich mehr jener der Gryllotalpa v. nähert. Da, wo die mittlere Anschwellung beginnt, löst sich von der vorderen, oberen Partie ein Cylinder von Nervensubstanz ab und dringt in die Gehirnmasse ein, welcher sich deutlich unterscheidet und welcher das Ansehen des Hirnstieles hat (Taf. XXI. Fig. 1, 4, 8, 9 *pcf*), weil er die gleiche Beschaffenheit besitzt.

Die Cylinderchen, zu beiden Seiten der mittleren Linie gelegen, erreichen den oberen vorderen Theil der Oberfläche des Gehirns, gleich unter den Zellen, welche die Hirnrinde bilden, und sind hier von einer Kommissur von Nervenfasern umwickelt, die, obgleich ohne Zusammenhang mit ihnen, sie doch eng umspannen, indem die Fasern, aus denen sie besteht, dieselben umkreisen.

Beim Ursprung dieser Cylinder beginnt somit die mittlere Anschwellung, welche nicht homogen ist, sondern schichtweise von Substanzen gebildet wird, welche mehr oder weniger dick, und mehr oder weniger fähig sind, die Färbung des Fuchsin anzunehmen. Diese Schichten haben eine im Verhältnis zur normalen Lage des Insektes horizontale durchschneidende Richtung (*rit*). Die Form der mittleren Anschwellung ist unregelmäßig.

Bogenförmig, konkav nach innen, konvex nach außen, ist diese Anschwellung schräg in der Richtung von außen nach innen gelegen. Diese Medianananschwellung beginnt abzunehmen, indem sie sich nach unten wendet, und zwar dergestalt, dass sie zu beiden Seiten der Medianebene wieder zu einem Cylinder anwächst und zwar in der Gestalt einer Birne. Sein geschwollenes Ende hängt mit dem auf der anderen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Seite gelegenen Cylinder durch ein dichtes Bindegewebe zusammen, nicht aber durch Kommissuren von Nervenfasern (*rgt*).

### Antennenanschwellungen.

Zwei dieser Anschwellungen nehmen den oberen, hinteren Theil des Gehirns zu beiden Seiten der Medianlinie ein, und zwar sind sie rechts und links von derselben gelegen. Sie sind außerordentlich entwickelt, so dass, obgleich das Gehirn der Somomya erythrocephala viel kleiner ist, als das des Acridium, die Antennenanschwellungen bei beiden von der gleichen Größe sind.

Ihre Gestalt (*Ol*) ist die einer etwas unregelmäßigen Kugel und zwar rührt diese Unregelmäßigkeit von den Ballen der Antennenanschwellungen verschiedener Größe her, welche vorzugsweise die äußerste Stelle der Antennenanschwellung einnehmen, ferner rührt diese Unregelmäßigkeit daher, dass die Antennenanschwellungen ringsum, besonders aber nach hinten zu, von einer beträchtlichen Anzahl von Fasern umgeben sind, welche ansehnliche Kommissuren bilden, wie wir Gelegenheit haben werden, noch näher zu beobachten, wenn von den Antennennerven die Rede sein wird.

So viel in Bezug auf die Gestalt. Was die innere Organisation betrifft, so kann ich nur zu dem bereits Gesagten hinzufügen, dass die Ballen der Antennenanschwellungen stets viel stärker sind als die der Orthopteren und dass die netzförmige Substanz, welche man als Grundsubstanz betrachten darf, vorzugsweise das Centrum der Kugel, einen sphärischen Raum, welcher der Ausdehnung, den die Ballen annehmen, gleichkommt, einnimmt. Diese Grundsubstanz wird von einem dichten Netz feiner Fasern gebildet, welche sich mit fortgesetzter Theilung ins Kleinste zertheilen und ein Netz von außerordentlich feinen Maschen bilden.

Mit einer bedeutenden Vergrößerung (1000 Diameter) und mittels eines Immersionsobjektives betrachtet zeigen sich die Ballen der Antennenanschwellungen als aus der nämlichen netzförmigen Substanz zusammengesetzt, aus welcher die Grundsubstanz besteht, mit dem Unterschied, dass bei diesen Ballenanschwellungen die Maschen des Netzes unvergleichlich dichter sind.

Sowohl die Ballen der Antennenanschwellungen, wie die netzförmige Grundsubstanz, stehen in direktem Zusammenhang mit den Antennennerven und mit den Zellen, welche die Antennenanschwellungen äußerlich bekleiden (Taf. XXI, Fig. 3 *pl*).

Ich bin sogar der Ansicht, dass ein großer Theil der Fasern, aus denen sie gebildet sind, von den Verlängerungen der Zellen gegeben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



sei, welche sich in den Antennenanschwellungen wieder und wieder zertheilen.

Wie ich bereits in meinem vorläufigen Bericht bemerkte, sind die Ballen der Antennenanschwellungen oft mittels zarter Fasern, welche von einem naheliegenden Ballen zum anderen gehen, unter einander befestigt und verbunden, oder auch sind die Ballen der einen Antennenanschwellung durch Fasern von gleicher Länge mit Ballen der anderen Anschwellung zusammenhängend und bilden auf diese Weise Kommissuren, oder es giebt auch Fälle, wo die Ballen einer Anschwellung mit nicht gleichgelegenen Ballen der anderen in Verbindung stehen, und vollziehen die Fasern Kreuzungen, welche auf der Medianlinie stattfinden.

Hinter und vor den Antennenanschwellungen sitzen zwei starke Kommissuren (Taf. XXI, Fig. 3 *Olc*, Taf. XX, Fig. 2, 3 *Olc'*), deren ausführliche Schilderung ich nachstehend machen werde.

### Fächerförmiger Körper.

Er nimmt das Centrum des Gehirns ein und sitzt in der Mitte der Medianlinie (*cv*) mit seiner schrägen Hauptachse von vorn nach hinten, von oben nach unten gerichtet; er besteht aus einer körnigen, netzförmigen Substanz, in welcher Fasern verlaufen oder dieselbe nur durchlaufen.

Es sind an ihm deutlich zwei Theile zu unterscheiden, wovon der eine der hintere, der andere der vordere Theil ist. Der hintere Theil bietet eben den Anblick eines offenen Fächers, doch nur wenn die Schnitte perpendikulär an seiner Hauptachse gemacht werden. Doch ist schwer, genau anzugeben, aus wie vielen Theilen der fächerförmige Körper besteht, weil dieselben nur angedeutet sind. Jedenfalls scheinen es nicht mehr als sieben zu sein, und ist diese Eintheilung vom Durchgang der Fasern gegeben, welche von dem hinteren Theil des Gehirns ausgehen, nicht aber durch eine thatsächliche Theilung desselben.

Der vordere Theil ist durch einen Körper dargestellt, den ich auch jetzt eine »elliptische Sektion« nennen will (Taf. XXI, Fig. 3, 6, 7 *a*, Taf. XX, Fig. 1, 2, 9), weil er in derselben Weise geformt ist, wie derjenige der Orthopteren.

Ein wenig von oben nach unten zusammengedrückt hängt er mit dem oberen Theil durch feine Schlingen zusammen, die aus faseriger, netzförmiger Substanz bestehen. Dieser Körper theilt sich in zwei Zweige, welche sich nach unten zu rückwärts biegen und allmählich schwinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


### Gabelförmiger Körper.

Im Verhältnis zu der Kleinheit des Gehirns ist derselbe sehr entwickelt. Er befindet sich rittlings auf der Medianlinie und in einer vertikalen Fläche, welche querüber nach hinten gelegen ist (*fe*). Er sitzt in dem oberen Theil des Gehirns und ist oben, nach hinten, stark ausgehöhlt; flach nach vorn und nach unten. Er besteht gleichfalls aus Fasern und körnigen, netzförmigen Substanzen, und laufen die Fasern vorzugsweise der Länge nach gehend. Die beiden Zinken desselben sind von gleicher Länge und bestehen aus der nämlichen Substanz. Sie lösen sich vom Körper der Gabel ab und eine schräge Fläche nach hinten durchlaufend, verlieren sie sich in der Nervenmasse des Gehirns.

### Stielballen.

Ich nenne Stielballen jene Masse von netzförmiger Substanz, welche den Schlund gleich wie mit einem Ringe umgiebt, und welche weiter unten dem Hirnstiele seinen Ursprung giebt. Sie sind von mehr oder minder dichten Schichten von Nervenzellen verschiedener Größe umgeben, welche besonders in dem inneren unteren Theile vorkommen. Ganz verschieden von denen der Orthoptera sind dieselben in der Somomya erythrocephala sehr kurz und dick und unter dem Schlunde fest zusammengefügt. Zwischen ihnen gehen Fasern hindurch, welche entweder in die Gehirnmasse eindringen, oder nach dem Stiele zu verlaufen.

Es giebt jedoch auch Anhäufungen von netzförmiger Substanz, welche sich leicht unterscheiden lassen, und welche den Ausgangspunkt der Fasern bilden, die nach dem Gehirnstiel gehen.

### Gehirnstiel.

Er kommt in der Somomya erythrocephala nur einmal, und zwar sehr entwickelt vor (*pc*); man kann denselben als das Resultat der Fusion von zwei Hirnstielen betrachten, welche sich auf der Medianlinie in einen verschmelzen. Der Ursprungspunkt derselben ist in den Stielballen, begrenzt von einer leicht angedeuteten Verengung, die man auf den ersten Blick bemerkt, und welche den einen von dem anderen trennt; er unterscheidet sich übrigens auch dadurch, dass in ihm die körnige netzartige Substanz des Gehirns aufhört und sich in ihm nur Nervenfasern finden.

Der Gehirnstiel besteht lediglich aus Fasern, welche vom Gehirn oder von den Stielballen ausgehen. Die dicken Fasern laufen vorzugsweise in dem oberen Theile des Stieles, das heißt in jenem Theile, der mit dem unteren Theile des Schlundes fast in Berührung steht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



### Ballenmassen.

Dieselben bestehen aus körniger netzförmiger Substanz. Man kann sie größerer Bequemlichkeit wegen bei der Schilderung als zwei, rechts und links von der Medianlinie sitzende betrachten, doch könnte man sie auch für allein dastehend erklären, wenn man ermisst, dass in dem oberen hinteren Theile des Gehirns zwei Zünglein aus körniger netzförmiger Substanz sich berühren und weiter unten in den Stielballen die beiden Massen sich gänzlich verschmelzen.

Diese Massen haben nicht überall eine übereinstimmende Organisation. Oft findet man in ihnen Zonen, in denen die Substanz sich verdichtet oder auch verdünnt hat, und welche die Räume abgrenzen, in denen Nervenbündelchen verlaufen oder ihren Ursprung nehmen.

Es ist unmöglich, deren Zahl anzugeben, weil sie oft ganz allmählich in einander übergehen, gleichsam schwinden, während einige davon eine starke und hervorstechende Färbung annehmen, welche sie entschieden abgrenzt.

### Augenanschwellungen.

Sie befinden sich an beiden Seiten des Gehirns (Taf. XX, Fig. 7 *Lo*) und sind von diesem durch eine Demarkationslinie getrennt, welche da beginnt, wo die körnige, netzförmige Substanz aufhört, welche die beiden großen Ballenmassen des Gehirns bildet. Vergleichende Studien belehren uns jedoch, dass diese Linie zum Theil nur in unserer Einbildung besteht, weil, wie wir später sehen werden, auch eine im Inneren jener Linie gelegene Ballenmasse entschieden zu den Augenanschwellungen gehört (*Mb*, Taf. XX, Fig. 2).

Sie sind, wie das Gehirn, von einer gerieften Scheide umgeben, welche zwei Oberflächen bietet: die äußere und die innere. Auf der inneren Oberfläche findet man hier und da Zellen verstreut, die eine wenig bestimmte Form haben, auf den Riefen festsitzen, einen großen Nucleus und wenig Cytoplasma besitzen. Die Augenanschwellungen haben die Form einer Spindel mit abgerundeten Extremitäten, deren Achse senkrecht zur Länge des Körpers gerichtet ist. Die dickste Stelle jener Spindel liegt nicht in der Mitte ihrer Länge, sondern etwas weiter nach unten.

Auf der konvexen äußeren Oberfläche und auf einer der Achse der Spindel parallel laufenden Ebene dringen, sich kreuzend, die Fasern ein, welche den Augennerv bilden (Taf. XX, Fig. 3 *No*); diese Fasern gleichsam zu einem Bande vereinigt, setzen sich in den Augenanschwellungen auf einer longitudinalen Linie fest, die den unteren $^3/_4$ der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Achse der Spindel (eine geringe untere Portion ausgenommen) entspricht.

An der inneren Seite verliert die Spindel ihre Regelmäßigkeit, ist von vorn nach hinten gedrückt, und verdünnt sich von oben nach unten in der Weise, dass sie ein Streifchen bildet (Taf. XXI, Fig. 5, Taf. XX, Fig. 3 *y*), welches parallel zu der Hauptachse der Spindel gelegen dazu dient, um die Augenanschwellungen mit dem eigentlichen Gehirn zu verbinden.

Dieses Streifchen ist einigermaßen von konvex-konkaver Gestalt, mit hinterer Konvexität und vorderer Konkavität, und bezeichnet den Scheidepunkt zwischen den Augenanschwellungen und dem Gehirn.

Die Augenanschwellungen bestehen aus Zellen, Fasern und der körnigen netzförmigen Substanz, welche zwei besondere Massen bildet, und zwar: die zwei geschichteten Körper, der äußere und der innere (Bellonci), oder die äußere und innere Marksubstanz (Viallanes).

### Äußerer geschichteter Körper.

Er befindet sich mitten in der Achse der Augenanschwellungen, bildet deren Hauptbestandtheil (*ecs*), und besteht aus Nervenfasern und körniger netzförmiger Substanz, welche von den Fasern des Augennerves durchschnitten wird. Gelegentlich des Augennerves ist es hier am Platze, die irrthümliche Ansicht Berger's und Anderer zu erwähnen, welche den Augennerv mit dem vorerwähnten Streifchen, das die Augenanschwellungen mit dem Gehirn verbindet, verwechselt haben. Jetzt besteht kein Zweifel mehr in dieser Beziehung, und viele vergleichende Beobachtungen beweisen es, dass unter der Bezeichnung Augennerv jene Kreuzung der Fasern zu verstehen ist, welche aus den Retinaschichten herrühren und welche dazu dienen, jene mit den Augenanschwellungen zu verbinden.

Zu dem äußeren geschichteten Körper zurückkehrend, bemerke ich, dass derselbe in zwei verschiedene Theile getheilt ist und dass die Substanz, welche ihn bildet, bekanntlich rinnenförmig in einander gehend in der Weise geordnet ist, dass deren Konvexität nach außen, deren Konkavität nach innen fällt. Es sind vier dieser Rinnen vorhanden und zeichnen sich dieselben durch eine beträchtliche Verdichtung der netzförmigen Substanz aus.

Drei derselben, unter einander verbunden, bilden den stärksten und äußersten Theil des geschichteten Körpers; ein anderer vierter Theil bildet einen dünneren inneren Theil und ist mit den anderen durch eine klare Zone vereint, welche wenig Bindefasern hat, und von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



einer netzförmigen, dünnen Nervensubstanz geformt ist, die sich beträchtlich von der in den anderen Theilen unterscheidet. In dieser klaren Zone sind die Fasern, welche von dem Augennerven ausgehen, sehr ersichtlich, eben so wie jene vertikalen, longitudinalen Fasern, welche ein kleines Bündelchen bilden, von dem späterhin zu reden ich mir vorbehalte (Taf. XX, Fig. 3 *s*).

Der stärkste Theil des geschichteten Körpers besitzt, wie wir gesehen haben, rinnenartige, höckrige Platten, parallel laufend mit dem äußersten Rande der Augenanschwellungen und von einander durch klare Zonen geschieden. Woher rührt nun die Verdichtung und die höhere Färbung der Platten?

So wenig Fleiß man auch bei der Beobachtung anwenden mag und selbst bei Benutzung einer nur mäßigen Vergrößerung bemerkt man doch gleich, dass jene Platten durch die Nachbarschaft kleiner Partikelchen bedingt werden, die in der Richtung der vertikalen Achse, durch welche die Spindel geht, aufgeschichtet sind und inmitten deren vielleicht auch die Fasern des Augennerven verlaufen[1].

Wer nun versuchen möchte, diese Vergrößerung zu erklären, welche beim Durchgang der Fasern stattfindet, könnte glauben, dass sich ein Theil der Fäserchen von der Faser löse, um sich mit der körnigen, netzförmigen Substanz mittels Auflösung der Fäserchen in die Netzhaut in Verbindung zu setzen, während die anderen, zu einem Bündel vereint, weiter dringen; oder auch, dass diese Fasern bei ihrem Durchgang die Seitenzweige verlassen und sich mit der körnigen, netzförmigen Substanz verbinden, so wie man auch vermuthen könnte, dass jene Partikelchen aus Bindegewebe bestehen, durch welches die Fasern des Augennerves durchgehen.

Der feinste Theil ist auf die gleiche Weise wie der andere beschaffen. Er weist jedoch nur eine Platte auf, welche mit der anderen parallel gebogen ist, auf und an welche einerseits die Augenfasern reichen, während sie auf der anderen Seite von dieser Stelle ausgehen, um nach dem Gehirn zu gehen.

### Innerer geschichteter Körper.

Er besteht aus zwei Theilen, einem hinteren und einem vorderen, welche innerlich durch die körnige, netzförmige Substanz vereint sind und deren Hauptachse dem äußeren geschichteten Körper parallel liegt.

[1] Bellonci hat beobachtet, dass bei der gewöhnlichen Fliege die Zahl dieser Partikelchen der Anzahl der Retinulae entspricht. Bei der Somomya war es mir nicht möglich nachzuzählen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


Der hintere Theil, der längere von den beiden (*Se*), ist von hinten nach vorn zusammengedrückt und unten so wie oben platt; krümmt sich S-förmig nur in seinem mittleren Theile und während einer Strecke, welche der Hälfte seiner Länge entspricht.

Der vordere Theil ist kürzer als der andere, und hat die Form eines eiförmigen Körpers (*Co*). Dieser eiförmige Körper ist nach außen und nach hinten von einer feinen, aber dichten Schicht körniger, netzartiger Substanz (*Pr*) begrenzt, welche hier und da große und kleine Löcher aufweist, durch welche starke und feine Fasern durchgehen, die im Verein mit denen des äußeren geschichteten Körpers eine innere Kreuzung vollziehen (*chi*).

Der übrige Theil besteht aus zwei oder drei Schichten von faseriger, netzartiger Substanz, die abwechselnd mehr oder weniger dicht sind (*Co*), wovon er auch hier seinen Namen eines geschichteten Körpers hat, obgleich diese Schichten nicht immer so ersichtlich sind wie z. B. bei der Squilla, bei welcher die Schichtung des homologen Körpers auffallend ist. — Diese beiden äußerlich und innerlich geschichteten Körper sind unter einander durch feine und dünne Fasern verbunden, über deren Natur ich mich nicht auszusprechen wage. Vielleicht sind diese Fasern nur Bindegewebe, oder nur nervöser Natur, oder auch von dem einen und dem anderen Gewebe. So viel ist sicher, dass zwischen dem inneren konkaven Theil des äußerlichen geschichteten Körpers und den konvexen Grenzen der Querfasern, welche die innere Kreuzung bilden, es andere, querüber durchgehende Fasern mit zahlreichen großen Zellen giebt, welche außer durch ihren Anblick auch desshalb als dem Bindegewebe angehörig sich erweisen, weil sie von dem Gewebe ausgehen, welches die Unterlage der Nervenzellen der Augenanschwellungen bildet und welches Gewebe Neurogliazellen besitzt.

Der innerliche geschichtete Körper verändert sich in dem Theile, welcher nach dem Gehirn zu gewendet ist, zu einem Netz mit breiten Maschen, von welchem aus verschiedene Nervenbündel ihren Anfang nehmen (Bündel *tr'*, Taf. XX, Fig. 1, 11; Taf. XXI, Fig. 1, 2, 7, 8; Bündel *q*, Taf. XXI, Fig. 1, 2, 8, 9; Taf. XX, Fig. 4). Beide Theile bestehen aus Fasern und aus körniger, netzförmiger Substanz, und sind von einander durch das Nervenbündel, das vom äußeren geschichteten Körper herrührt, getrennt, welches Bündel man eine Fortsetzung des Augennerven nennen könnte.

### Nervenzellen.

Es giebt deren große und kleine. Die kleinen Nervenzellen sind in bedeutender Anzahl vorhanden und umgeben die ganze hintere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at


und äußere Oberfläche der geschichteten Körper, so wie einen Theil der inneren, vorderen Oberfläche derselben. Diese Zellen befinden sich in den Maschen eines Neuroglianetzes. Der innerliche geschichtete Körper ist außer von Nervenzellen noch von verschiedenen Schichten kleinerer Zellen umwickelt, welche nach hinten eine Art äußerer Kapsel bilden (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11; Taf. XXI, Fig. 1, 5, 7 *oc*). Diese Zellen gehören vielleicht zum Bindegewebe: denn sie verhalten sich gegenüber den Reagentien ganz anders als die vor ihnen liegenden Nervenzellen; doch könnten sie eben sowohl nervöser Natur sein, und es könnten durch starken gegenseitigen Druck in ihrem Protoplasma und im Nucleus Veränderungen vor sich gegangen sein, welche nicht nur ihre Form, sondern auch ihr Verhältnis zu den Farbstoffen beeinflussten.

Die großen Nervenzellen haben einen Diameter, welcher etwa das Doppelte jenes der kleinen Zellen ist und sind gruppenweise geordnet. Diese Zellen liegen an der äußersten Grenze nach hinten des äußeren geschichteten Körpers; am inneren vorderen Rande, und endlich und zwar am dünnsten gesäet im triangularen Prisma (Eckenganglien Viallanes), welches letztere zum großen Theil aus Nervenzellen besteht und mit seiner konkaven Base auf der konvexen Oberfläche des äußeren geschichteten Körpers ruht (Taf. XXI, Fig. 7 *gco*).

Wenn ich nicht sehr irre, so glaube ich an einigen der größten Zellen, wie in den Augenanschwellungen der Squilla Mantis (Bellonci), eine Verlängerung beobachtet zu haben, welche in den äußeren geschichteten Körper eindringt.

Das Zellenprisma, dessen ich oben erwähnte, scheint auf dieselbe Weise gestaltet zu sein, wie der Verlauf der Fasern des Augennerves, die sich beinahe fächerförmig öffnen und jene Zellen in sich einschließen, aber das Prisma eben sowohl wie die äußeren hinteren und äußeren vorderen Zellengruppen sind nach meiner Meinung ein und dasselbe Ding, und die Grenzlinie zwischen diesen beiden äußeren hinteren und äußeren vorderen Gruppen und dem Prisma ist nach meinem Ermessen nur durch die topographische Nothwendigkeit bedingt; das heißt, dass die Fasern, welche von einem einzigen Punkte ausgehen (dem Kreuzungspunkt der Fasern des Augennerves) und eine konvexe Oberfläche zu erreichen haben (den äußeren geschichteten Körper), da die Ecken, welche sie bilden, je mehr sie sich dem Gipfel nähern desto spitzer werden, um die Tangente zu bilden, sich nothwendigerweise einander mehr nähern müssen, welche Annäherung verhindert, dass inmitten der Fasern auch Zellen eingeschlossen seien. So entsteht die Bildung eines kompakten Bündels (*fno*).

Eine Gruppe sehr starker Zellen befindet sich am vorderen kon-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



vexen Rand des äußeren geschichteten Körpers, deren zu erwähnen ich bei der Besprechung der Nervenbündel Gelegenheit haben werde (Taf. XX, Fig. 3, 5; Taf. XXI, Fig. 1, 7 *rg*).

### Bündel feiner Fasern, welche die Antennenanschwellungen mit anderen Centren verbinden.

Was über die Organisation der Antennenanschwellungen zu bemerken ist, habe ich bereits oben gesagt.

Jetzt komme ich zur Besprechung ihres Zusammenhanges mit anderen, dem Hirn näher oder ferner liegenden Theilen. Vor Allem beginne ich mit der Erwähnung des sehr schönen Olfactorius-Opticus-Bündel (Taf. XX, Fig. 3, 9; Taf. XXI, Fig. 3, 6, 7 *oo*), welches zuerst durch Belloncı von der Gryllotalpa vulgaris beschrieben wurde, und welches sich auch bei anderen Orthopteren entwickelt vorfindet.

Dieses Bündel geht vom Centrum der Antennenanschwellungen aus, entspringt aus demselben und hinter demselben und läuft schräg von unten nach oben, von außen nach innen. Auf diese Weise vorrückend, nähert es sich einigermaßen der Medianlinie, entfernt sich dann etwas scharf nach hinten abweichend, bis es auf den Ursprung der beiden Zinken des gabelförmigen Körpers trifft. Hier wickelt es sich um sich selbst, indem es sich nach außen umbiegt. Bei dieser Bewegung erhebt es sich einigermaßen, öffnet sich und tritt vorn am Stiel der pilzhutförmigen Körper durch. In dem konvexen Theil dieses Bogens sieht man ein Faserbündelchen, welches sich in der faserigen, netzförmigen Masse des Hutes der pilzhutförmigen Körper verliert (Taf. XX, Fig. 2 *of*) und welches Bündelchen ursprünglich einen gemeinsamen Stamm mit dem Opticus-Olfactorius-Bündel hatte.

Das Bündel *oo* verfolgt in seinem Verlauf eine aufsteigende Richtung, biegt sich nach vorn, bis es in der faserigen netzförmigen Masse verläuft *Mb* (Taf. XX, Fig. 2), welche ich als einen Theil der Augenanschwellungen betrachte.

Bündel *Fo*: Taf. XX, Fig. 7 geht von dem äußeren, seitlichen Theil der Antennenanschwellungen aus und besteht aus wenigen feinen Nervenfasern. Von hier aus dringt es in die Gehirnmasse ein, indem es sich auf der Medianlinie mit seinem ihm entsprechenden Seitenstück von der anderen Seite kreuzt. Nach dieser Kreuzung verfolgen die Fasern ihren Weg, zuerst abweichend und nachher sich nach rückwärts krümmend. Auf ihrem Wege durchlaufen sie eine horizontale Fläche, die ein wenig über der Achse des Körpers liegt und endigen zuletzt in der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



netzförmigen Masse *Mb* (Taf. XX, Fig. 2). — Dieses Bündel wurde von Belloncı (5) bei der Fliege geschildert.

**Faserbündel, welche von den Augenanschwellungen herrühren.**

Bündel *d* (Taf. XX, Fig. 1). Dieses Bündel bildet eine Kommissur, welche sich in dem hinteren Theil des Gehirns vorfindet. Die Fasern, welche dieselbe bilden, haben ihren Ursprung im eiförmigen Körper. Diese Fasern durchschneiden im Verein mit anderen jene in vertikaler Richtung, welche von dem äußeren geschichteten Körper herrühren, und vollziehen somit die innere Kreuzung. Sie gehen durch den S-förmigen Körper und dringen zu einem Bündel vereint ins Gehirn. In Übereinstimmung mit dem optischen Streifen biegen sie sich etwas nach unten und verfolgen dann ihren Weg auf einer vollkommen horizontalen Ebene.

Bündel *ep* (Taf. XX, Fig. 7) ist nach meiner Ansicht nur aus Nervenfasern gebildet, obgleich ich weiter oben, von der inneren Kreuzung redend, die Meinung ausgesprochen habe, dass sich in dem äußeren geschichteten Körper, sowohl wie in dem innerlichen geschichteten Körper außer jenen Fasern auch noch Bindegewebsfasern vorfinden. Obgleich nun durch die bloße Beobachtung die einen von den anderen sich nicht unterscheiden lassen, und obgleich zur Feststellung dieses Unterschiedes die chemischen Mittel viel zu wünschen übrig lassen, bin ich doch der Meinung, dass sie die innere Grenze des inneren geschichteten Körpers nicht überschreiten.

Die Fasern, welche sonach zusammengenommen das Bündel *ep* bilden, dringen in das Gehirn ein und biegen sich nach hinten. Doch ehe sie in das Gehirn eindringen, biegen sie sich ein wenig nach unten und vereinen sich, wie mir scheint, mit jenen von der anderen Seite, somit eine Kommissur bildend. Ich sage »wie mir scheint«, weil es mir unmöglich war, deren Verlauf genau zu verfolgen, wegen der vielen anderen Bündel, die hier bei einander liegen.

Bündel *sr*, *op* (Taf. XXI, Fig. 5) haben ihren Ursprung im eiförmigen Körper. Wie bei dem vorher beschriebenen gehen die Fasern von vorn nach hinten durch den S-förmigen Körper, vereinigen sich zu einem einzigen Bündelchen, und bilden ein Bündel, welches in Übereinstimmung mit dem optischen Streifchen sich in zwei theilt, gleichzeitig nach vorn und nach unten rückend, um in den zwei kleinen Ballenmassen zu endigen *ed*, *ed'* (Taf. XXI, Fig. 5).

Bündel *at* (Taf. XXI, Fig. 5). Dieses dünne Bündelchen entspringt in der inneren Seite des eiförmigen Körpers und dient dazu, den letzteren mit der kleinen, netzförmigen Masse *ed'* zu verbinden. Es hat seinen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Lauf von oben nach unten, von vorn nach hinten, von außen nach innen.

Bündel *s* (Taf. XX, Fig. 1, 3, 5, 11; Taf. XXI, Fig. 5, 6, 7) besteht aus einem starken Bündel von Fasern, welches seinen Ursprung von der klaren Zone des äußeren geschichteten Körpers herleitet. Kaum hervorgetreten, krümmen sich die Fasern nach rückwärts und bilden auf der horizontalen Medianebene des Gehirns eine Kommissur, welche auf dem hinteren Theile des Gehirns liegt. — Auf ihrem Wege durchlaufen sie eine horizontale Ebene, indem sie sich nach der inneren Seite des Gehirns bis zu dem optischen Streifchen wenden. Auf diesem Punkte erheben sie sich zu einem Bogen, mit der Konkavität nach unten; darauf krümmen sie sich wieder nach der Medianebene des Gehirns, um die Kommissur zu bilden. Ich füge hier die Erwähnung einer Eigenthümlichkeit hinzu, welche darin besteht, dass einige Fasern, welche das Bündel bilden — wie mir verschiedene mikroskopische Präparate klar darthaten — auch von jenen optischen Fasern herrühren, welche sich an dem äußersten Ende der anderen Grenze des äußeren geschichteten Körpers befinden (Taf. XXI, Fig. 7 *x'*).

Vor dem Ausgangspunkte dieser Bündel finden sich verschiedene starke Zellen (Taf. XX, Fig. 3, 5, 11; Taf. XXI, Fig. 1, 7), welche Verlängerungen in die klare Zone des äußeren geschichteten Körpers entsenden, während vom hinteren Theile desselben feine Fasern ausgehen, welche nach dem ihm zugeneigten S-förmigen Körper zu verlaufen (Taf. XXI, Fig. 7 *x*).

Bündel *tr'* (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 7, 8; Taf. XX, Fig. 1, 11) besteht aus einem dünnen Bündelchen, welches den eiförmigen Körper mit der netzförmigen Masse *tr''* (Taf. XXI, Fig. 7) vereint. Von einem oberen Kreisabschnitt des eiförmigen Körpers gehen verstreute Fasern aus, um sich dann zu einem kompakten Bündel zu vereinen. Dasselbe steigt schräg nach unten und nach vorn, sich nach dem Inneren des Gehirns wendend, somit eine Kurve beschreibend, deren Konvexität nach vorn, deren Konkavität nach hinten fällt. Nach dieser Kurve steigt es schräg abwärts und endigt in der kleinen Masse *tr''* (Taf. XXI, Fig. 7).

Bündel *q* (Taf. XXI, Fig. 1, 2, 8, 9; Taf. XX, Fig. 4). Dem Bündel *tr'* parallel laufend, nimmt es seinen Anfang gleichfalls im eiförmigen Körper, durchläuft jedoch eine weit kürzere Strecke. In einem einzigen Schnitt sieht man das Ganze. — Wie bei den anderen Bündeln sind die Fasern bei ihrem Ursprung fächergleich geöffnet, vereinigen sich dann zu einem verhältnismäßig dicken Bündel und verlaufen in der netzförmigen Masse *ev*, welche sich in dem vorderen Theile des Gehirns

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



gleich vorn am Ausgang des Cylinders befindet, welcher gleichsam eine Nebengasse des Stieles des pilzförmigen Körpers bildet.

Bündel *ac* (Taf. XX, Fig. 1) hat einen etwas verwickelten Lauf und bildet eine große Kommissur, welche die direkte Verbindung zwischen dem eiförmigen Körper der einen Seite und dem der anderen Seite herstellt; nimmt auf der Medianlinie die Stelle gleich hinter dem fächerartigen Körper ein.

### Fasern, welche aus den Stemmata herrühren.

Die Stemmata sind drei an der Zahl und stehen auf dem hinteren Theil des Kopfes zwischen den zusammengesetzten Augen. Alle drei hängen an einem zarten Stielchen (dem Stemmatanerven), welches im Gehirn festsitzt (*oim*). Dieses Stielchen, welches aus feinen und aus starken Fasern besteht, wie dies Ciaccio (8) von Gastrophilus haemorrhoidalis und von Chrysops marmoratus Rossi darthut, schließt in sich ein kleines Ganglion ein (*Cg*), das durch große Nervenzellen gebildet wird, diese Zellen sind bipolar, ihre Ausläufer laufen mit den Nervenfasern parallel in entgegengesetzter Richtung zu einander.

Ich unterlasse es, von den feineren Fasern in Bezug auf deren Ende zu sprechen, da dieselben dermaßen blass und fein sind, dass sie sich der aufmerksamsten Beobachtung entziehen; wahrscheinlich gehen sie wie bei den Orthopteren, in den gabelförmigen Körper. In Bezug auf die starken Fasern bemerke ich, dass sie, nachdem sie in das Gehirn eingedrungen sind, dasselbe von oben nach unten und von vorn nach hinten durchlaufen. An einem gewissen Flecke und in derselben Weise wie bei den Orthopteren, theilen sie sich in zwei verschiedene Bündel, welche in den Stielballen eindringen, den Schlund umgeben und sich stets in dem hinteren Theile des Gehirns aufhalten. Unter dem Schlund durchgegangen, vereinigen sie sich von Neuem, um sich in die Hirnstiele zu verlieren.

### Antennennerven.

Sie bestehen aus feineren und etwas stärkeren Fasern (*Nat*), welche zu Bündelchen vereint, sich in einer Umhüllung befinden, welche die Fortsetzung derjenigen ist, die das Gehirn umgiebt.

Die mittelstarken Fasern nehmen die Achse des Nerven ein, die feineren umgeben dieselben ringsum. Die Antennennerven dringen in den vorderen, unteren Theil der Anschwellungen gleichen Namens ein (*Nat*) und setzen sich mit den Ballen der Antennenanschwellungsmasse, welche sie umgiebt, in Verbindung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Aber manche ihrer Fasern kreuzen sich, ehe sie in die Antennenanschwellungen eindringen, in der Weise unter einander, dass z. B. die inneren in den Antennennerven zu äußeren werden, im Verhältnis zu den Ballen selbst (Taf. XX, Fig. 8 *ez*), während andere direkt ihren Weg verfolgen (*ez'*).

Viele dieser inneren Fasern bilden eine große, vordere Kommissur (Taf. XX, Fig. 2, 3 *Olc'*), ein Theil aber der äußeren und unteren bildet eine große hintere Kommissur (Taf. XX, Fig. 2, 3; Taf. XXI, Fig. 3 *Olc*), einige endigen in zwei netzartigen Massen (Taf. XX, Fig. 8 *be*), welche sich gleich hinter und außer den Antennenanschwellungen befinden, ein Theil geht vorwärts und eine schräge Richtung nach hinten und nach innen verfolgend, dringen diese in den Hirnstiel ein (Taf. XX, Fig. 8 *a'*), nachdem sie durch den Stielballen passirt sind.

Vom unteren Rande der Antennennerven lösen sich jedoch (Taf. XX, Fig. 6, 13 *iq*) einige Fasern ab, welche sich schräg nach unten und nach außen begeben, um einen Theil des kleinen Bewegungsnerven der unteren Lippe zu bilden (Taf. XX, Fig. 13 *af*), an dessen Bildung aber auch andere Fasern Theil nehmen, welche von starken Zellen herrühren (*sf*), die unmittelbar am Ausgang des kleinen Nerven gelegen sind, in dessen Verlauf man hier und da kleine Gruppen von Ganglienzellen bemerken kann, nebst Verlängerungen, welche der Richtung der Achse des Nerven selbst folgen.

**Bündel, welche Ballenmassen mit einander verbinden.**

Nothwendigerweise habe ich deren bereits einige beschrieben, als ich von dem Zusammenhang der Augenanschwellungen mit dem Gehirn redete. Nunmehr werde ich derjenigen erwähnen, die nicht vom eigentlichen Gehirn im strengen Sinne des Wortes ausgehen, und zwar von jener Nervenmasse, welche zwischen den beiden optischen Streifchen vorhanden ist.

Bündel *il* (Taf. XX, Fig. 5) findet sich ungefähr in der Medianfläche selbst des Gehirns vor. Die Fasern, aus denen es besteht, rühren von den zwei netzartigen Massen *B* her und erreichen sie etwas zurückweichend. Während sie sich in der Medianebene kreuzen, krümmen sie sich gleichzeitig nach unten und nach rückwärts. Nachdem die Kreuzung vollzogen ist, vertheilen sich die Bündel mehr nach hinten, bis ihre Fasern in der großen hinteren und seitlichen Masse des Gehirns verlaufen.

Bündel *cn* (Taf. XXI, Fig. 6) besteht aus wenigen, zarten Fasern, welche vorn am fächerförmigen Körper und hinter der großen Olfactoriuskommissur stehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Dieses Bündelchen dient dazu, die beiden netzförmigen Massen *en'*, *en''* zu verbinden.

Bündel *ze* (Taf. XX, Fig. 4) ist ein dünnes Bündelchen von Fasern, welche von der netzartigen Masse *ze'* ausgehen. Diese Masse befindet sich in dem vorderen Theile des Gehirns, gleich unter den Hirnhäuten. Seine Fasern laufen nach rückwärts in schräger Richtung, und zwar von außen nach innen, den äußersten Rand des fächerartigen Körpers streifend. Hier verfolgen sie während einer großen Strecke denselben Weg mit den Fasern des Olfactorius-Opticus-Bündels *oo* (Taf. XX, Fig. 5 *ze*), nachher aber senkrecht nach unten drängend, bis sie sich, mit einem anderen, sehr ansehnlichen Bündel vereint, in ihrem weiteren Verlaufe jeder Beobachtung entziehen.

Bündel *t* (Taf. XX, Fig. 2; Taf. XXI, Fig. 9) besteht aus ganz feinen Fasern. Befindet sich unmittelbar hinter dem fächerförmigen Körper und vor dem gabelförmigen Körper. Obgleich der Lauf dieses Faserbündels weniger verwickelt ist, als der seines Seitenstückes bei den Orthopteren, habe ich mich doch überzeugt, dass es demselben vollkommen entspricht und dazu dient, die beiden homologen Massen *tr* zu verbinden, welche sich unmittelbar vor der netzförmigen Masse *Mb* befinden, in der das Bündel Opticus-Olfactorius *oo* verläuft.

Bündel *ir* (Taf. XXI, Fig. 3) befindet sich in einer tiefer, als die des vorhergehenden, gelegenen Ebene und hat seinen Platz gleichfalls zwischen den gabelförmigen und den fächerartigen Körpern. Ist nach rückwärts gekrümmt, konvex nach hinten, und dient dazu, zwei andere kleine netzförmige Massen *ir'* zu verbinden, welche zwischen dem fächerförmigen Körper und dem konkaven Theil des Stieles des pilzhutförmigen Körpers gelegen sind.

---

Unter dieser Rubrik führe ich auch das Bündel *r* an, welches in der Ballenmasse *ed* (Taf. XXI, Fig. 2) entspringt. Seine Fasern richten sich schräg nach unten und nach vorn, auf der Höhe der Antennenanschwellungen angekommen steigen sie in vertikaler Richtung herab; alsdann öffnen sie sich, krümmen sich nach rückwärts mit ihrer anderen Konkavität, und verlaufen im Hirnstiel. In ihrem Laufe werden sie von den Fasern begleitet, welche ihren Ursprung in der Zellengruppe *or* haben (Taf. XXI, Fig. 2, 4).

### Zellengruppe, welche den Ursprung eines Nerven bildet.

Mit jenen Bündeln beginnend, welche ihren Ursprung aus Zellengruppen herleiten, die sich im äußersten Theile des Gehirns befinden, und nach und nach mich jenen anderen Gruppen zuwendend, welche

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



in den unteren Flächen stehen, glaube ich, auf diese Weise, eine gewisse Ordnung zu befolgen, welche uns sofort einen annähernden Begriff von dem Verhältnis, in denen die einen zu den anderen stehen, gewähren kann.

Die Gruppe *or* (Taf. XXI, Fig. 2). Während bei den Orthopteren die gleichen Zellen, welche das homologe Bündel der Somomya bilden, in zwei verschiedene Gruppen getheilt sind, sind dieselben im Gegentheile hier zu einer einzigen Gruppe eng verbunden, welche rittlings auf der Medianlinie sitzt.

Aus diesen Zellen entspringt das Bündel *n*. Obgleich dessen Endigung verschieden ist von der, welche sich bei den Orthopteren befindet, haben sich doch zwei Thatsachen von großer Bedeutung in meiner Ansicht von der erwähnten Homologie bestätigt.

Diese zwei Thatsachen sind: 1) die Ableitung des Bündels, 2) der Verlauf desselben im Gehirn. In der That entspringt das Bündel aus Zellen, die sich im oberen Theile des Gehirns befinden. Seine Fasern sind ferner nach vorn und nach unten gerichtet, indem sie eine Kreuzung auf der Medianlinie, wie bei den Orthopteren, bilden. Darauf aus dem Gehirn, gerade an der inneren Seite der Stielballen austretend, begleiten sie den Rüssel, und hier besteht ein Unterschied, da diese Fasern bei den Orthopteren in die Retroschlundganglien übergehen.

Um nun die Bildung der Kreuzung zu erklären, welche durch Fasern vollzogen wird, die ihren Ursprung in einer einzigen Zellengruppe haben, muss man erwägen, dass diese in der That einzige Gruppe doch in einen oberen und einen unteren Theil zerfällt, von denen verschiedene Fasern ausgehen. Und zwar spreche ich von einem oberen und einem unteren Theil, und nicht von linksseitigen und rechtsseitigen, weil es gerade inmitten des Gehirns Zellen giebt (Taf. XXI, Fig. *4 or*), von denen sich nicht bestimmen lässt, ob sie mehr rechts oder links von der Medianlinie ihren Platz einnehmen.

## Zellengruppen, welche den intracerebralen Nervenbündeln Ursprung geben.

Gruppe *Z'* (Taf. XXI, Fig. 8). Besteht aus starken Zellen, die am äußeren Rande des Hutes der pilzförmigen Körper sitzen, und von denen das Bündel *Z* ausgeht. Die Fasern, aus denen es besteht, begeben sich nach vorn, in der Richtung der Medianlinie. Sie krümmen sich nach unten in schräger Richtung, sich immer mehr der Medianlinie nähernd. An einer gewissen Stelle drängen sie sich noch mehr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



nach vorn, um sich dann rückwärts zu krümmen und somit eine Kurve, deren Konvexität nach vorn fällt, zu bilden.

Bei dieser Wendung tauschen die Bündel einige Fasern aus, welche auf der Medianlinie eine Kreuzung vollziehen, dann vereinigen sie sich vorn mit den noch nicht gekreuzten Fasern, steigen etwas hinan, von einander mehr und mehr abweichend, bis sie in dem eiförmigen Körper der Augenanschwellungen verlaufen.

Gruppe *H* (Taf. XX, Fig. 9). Indem ich jetzt von dieser Zellengruppe zu reden beginne, bin ich genöthigt, auch den fächerförmigen Körper zu besprechen. Aus diesem Grunde habe ich mich eben vorher nicht bei dem letzteren aufgehalten, wohl wissend, dass ich jene Gruppen nicht ohne die Fasern, welche zu ihnen gehören, erwähnen könnte, und welche sowohl mit dem fächerartigen Körper, wie mit dem Körper elliptischer Sektion in innigem Zusammenhang stehen. — Diese Gruppen befinden sich in dem hinteren, oberen Theile des Gehirns, zwischen den beiden Zinken des gabelförmigen Körpers. Sie bestehen aus großen und aus kleinen Zellen, die auf ungleichmäßige Weise vereint auf der Medianlinie durch eine starke Scheidewand von Bindegewebssubstanz getheilt sind.

Diese Zellen senden grobe und feine Ausläufer aus. Die starken Ausläufer bilden, ehe sie in den fächerartigen Körper eindringen, ein ansehnliches Geflecht von Kreuzungen (Taf. XXI, Fig. 7 *o'*); sie durchlaufen ihn von hinten nach vorn, und verfolgen aus einander weichend die Richtung der Augenanschwellungen (Taf. XXI, Fig. 6 *H'*).

Die feineren Verlängerungen dagegen durchlaufen den fächerförmigen Körper und vollziehen in und außerhalb desselben Kreuzungen, um, kaum aus dem fächerförmigen Körper herausgekommen, in der netzförmigen Masse *G* zu verlaufen (Taf. XXI, Fig. 3 und 7).

Gruppe *N* (Taf. XXI, Fig. 7). Diese Gruppe besteht aus Zellen mittlerer Größe, welche in dem vorderen Theile des Gehirns, vor der Medianan schwellung der pilzhutförmigen Körper sitzen. Es gehen Fasern von hier aus, welche hinter dem Stiele der pilzhutförmigen Körper durchgehen, und sich auf dem Punkte *Q*, mit den feinen Fasern kreuzen, welche aus dem fächerförmigen Körper hervorkommen, worauf sie den Körper elliptischer Sektion umwickeln, in welchem einige derselben verlaufen; andere dagegen gehen, ehe sie in denselben eindringen, und nachdem sie aus demselben nach hinten ausgetreten sind, Kreuzungen ein; die gekreuzten Fasern verlaufen sämmtlich im flächenförmigen Körper.

Das Vorstehende ist das Resultat wiederholter Beobachtung von Durchschnitten, die ich in allen hierzu passenden Richtungen ausführte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Dieser Punkt des Gehirns ist der heiklichste für meine gegenwärtigen Forschungen, wie bei meiner früheren Arbeit gewesen, und sollte es mich nicht wundern in dieser Beziehung in Ungenauigkeiten, vielleicht auch in Irrthum verfallen zu sein.

Gruppe *A* (Taf. XXI, Fig. 6). Dieselben befinden sich unmittelbar außerhalb der Zinken des gabelförmigen Körpers. Die von ihnen ausgehenden Fasern durchlaufen eine lange Strecke einer schrägen Fläche, von oben nach unten und von hinten nach vorn, halten sich dabei auf dem äußersten Rande des Olfactorius-Opticus-Bündels. Auf der Medianlinie des Gehirns und unmittelbar unter dem Körper elliptischer Sektion vollziehen die Fasern eine Kreuzung und verlaufen alsdann in den beiden netzförmigen Massen *en'*, *en''*.

Gruppe *h* (Taf. XX, Fig. 11). Diese Gruppen sind vorn, unmittelbar unter der Hirnrinde an der äußeren Seite der endlichen Schwellung der pilzhutförmigen Körper und außerhalb der Antennenanschwellungen gelegen.

Die Fasern, welche von ihnen ausgehen, biegen sich nach rückwärts, erheben sich ein wenig, um vor den Stielen der pilzhutförmigen Körper zu passiren; indem sie eine, nach oben konvexe Kurve bilden, und im weiteren Verlauf ihres Weges nach unten gehen sie immer mehr rückwärts, in der Richtung der Medianlinie; darauf, immer absteigend, gehen sie allmählich schräg nach vorn, bis sie in die Antennenanschwellungen eindringen.

Gruppe *D* (Taf. XX, Fig. 7). Sie besteht aus wenigen Zellen, welche hinter den Antennenanschwellungen angebracht sind. Diese Zellen entsenden schmale Verlängerungen, in der Richtung der Medianlinie. Es ist mir unbekannt, wo sie endigen, da sie nicht nur sehr dünn sind, sondern auch derart mit anderen Fasern verschlungen, dass sie vollständig unkenntlich werden.

Gruppe *E* (Taf. XX, Fig. 7). Dies ist eine Zellengruppe, welche in Anbetracht der Stelle, die sie einnimmt, derjenigen gleicht, die ich weiter oben beschrieben habe (Gruppe *or* Taf. XXI, Fig. 2).

Hier bilden die Zellen ein innig zusammenhängendes Ganze, sitzen aber rittlings auf der Medianlinie, und die auf der einen Seite befindlichen, entsenden nach der entgegengesetzten Seite Ausläufer, welche abweichend sich nach dem hinteren seitlichen Theil des Hirnes wenden und zwar in der Richtung der Augenanschwellungen oder wenigstens in der Richtung der Ballenmassen, welche sich unter jenen symmetrischen Massen befinden, inmitten deren das Bündel *o o*, das Bündel *Fo* und die Fasern *H'* verlaufen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Zuletzt will ich bemerken, dass es außer jenen beschriebenen noch Zellengruppen in verschiedener Höhe des vorderen Theiles des Gehirns, unmittelbar im Inneren des optischen Streifens giebt, welche Ausläufer aussenden, die nach dem Eintritt in die Gehirnmasse sich nach außen krümmen und in den deutlich zu unterscheidenden Ballenmassen verlaufen, welche ihren Sitz an den äußersten Seitengrenzen des Gehirns haben.

Nach rückwärts giebt es dagegen andere Gruppen, welche ebenfalls auf verschiedenen Höhen gelegen sind, und ihre Ausläufer nach vorn entsenden, welche vorwiegend die Richtung der Medianlinie einhalten, und daher nach außen konvexe Kurven bilden. Noch sei erwähnt, dass es andere Kommissuren giebt, deren Ursache und Vorhandensein zu ergründen ich mir nicht die Mühe genommen habe, weil sie mir von nur geringer Bedeutung erschienen (Kommissur *L* Taf. XXI, Fig. 6; Taf. XX, Fig. 11; Kommissur *l'*, *l''*, *l'''* Taf. XX, Fig. 8).

## Schluss.

Um in wenigen Worten die wichtigsten Thatsachen zusammenzufassen, mit Umgehung der umständlichen Beschreibungen, welche sich im vorstehenden Texte vorfinden, erkläre ich:

1) Im Gehirn der Somomya erythrocephala ist das Olfactorius-Opticus-Bündel Bellonci's vorhanden (Taf. XX, Fig. 9 *oo*) nebst dem Bündel, welches die Antennenanschwellungen mit der faserigen, netzförmigen Substanz des Hutes der pilzförmigen Körper verbindet.

2) Es befindet sich daselbst auch das gekreuzte Olfactorius-Opticus-Bündel Bellonci's (Taf. XX, Fig. 7 *Fo*).

3) An die Antennenanschwellungen reichen Bündel, welche von Zellengruppen herrühren, die vorn unter der Bindesubstanz des Gehirns sitzen und zwar außerhalb der Mediananschwellung der pilzhutförmigen Körper und außerhalb der Antennenanschwellungen (Taf. XX, Fig. 11 *h*).

4) Die Antennenanschwellungen sind unter einander durch zwei große Kommissuren vereint, eine vordere (Taf. XX, Fig. 3 *Olc'*) und eine hintere (Taf. XXI, Fig. 3 *Olc*) sowie durch dazwischen eingefügte kleinere Kommissuren, zwischen denen Fasern bestehen, welche sich kreuzen (Taf. XXI, Fig. 3).

5) Die Antennennerven bestehen aus feinen äußeren, und aus gröberen inneren Fasern (Taf. XX, Fig. 7 *Nat*).

6) Die Antennennerven stehen durch Nervenfasern in Verbindung mit dem Hirnstiel (Taf. XX, Fig. 6 und 8 *a'*) und mit den Bewegungsnerven der unteren Lippe (Taf. XX, Fig. 13 *af*).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



7) Die Augenanschwellungen stehen durch Kommissuren mit einander in Zusammenhang (Taf. XX, Fig. 3 *s*).

8) An die Augenanschwellungen grenzen Fasern, welche von den Zellen herrühren, die hinter dem gabelförmigen Körper liegen, und die vorher den fächerförmigen Körper durchlaufen haben (Taf. XXI, Fig. 6).

9) Die Augenanschwellungen senden ein gekreuztes Bündel aus (Taf. XX, Fig. 5 *il*), dessen Fasern in den zwei netzförmigen Massen *B* verlaufen.

10) Die Augenanschwellungen sind in direktem Zusammenhange mit den vorderen cerebralen Ballenmassen und mit anderen, hinteren Ballenmassen (Taf. XXI, Fig. 5 *op*; Taf. XXI, Fig. 2 *tr.'q*).

11) Die zwei netzförmigen Massen der Augenanschwellungen, die äußerliche wie die innerliche, sind unter einander durch Fasern verbunden, welche auf die des Augennerven folgen (Taf. XXI, Fig. 1 *chi*).

12) Im Gehirn giebt es Kommissuren in großer Anzahl und auf verschiedene Flächen (Taf. XX, Fig. 8 *l'*, *l''*, *l'''*; Taf. XXI, Fig. 6 *L*).

13) Im Gehirn giebt es gekreuzte Bündel, welche von den Zellen herrühren, welche auf der Medianlinie sitzen und welche Fasern in die Richtung der Augenanschwellung entsenden (Taf. XX, Fig. 7 *E*).

14) Es giebt ferner das Bündel *cz*, welches von der Gruppe *A* herrührt (Taf. XXI, Fig. 6), welches hinter dem Körper elliptischer Sektion durchgeht, sich auf der Medianlinie kreuzt und in den zwei Ballenmassen *en'*, *en''* verläuft.

15) Es giebt wie bei den Orthopteren zwei Bündel $n + r$, wovon das eine aus Zellen (*or*), das andere aus der netzförmigen Masse (*cd*) hervorgeht (Taf. XXI, Fig. 2); das erstere dient dazu, um den Rüssel zu versorgen, während das andere in dem Hirnstiel verläuft, nachdem es vorher durch die Stielballen gegangen ist.

16) Es giebt hier einen einzigen Hirnstiel, während die Stielballen zwei an der Zahl sind und gleich einem Ringe den Schlund umgeben (Taf. XX, Fig. 8 *pc*).

17) Der Nerv der Stemmata (Taf. XX, Fig. 10 *oi*) hat feine und starke Fasern. Die feinen Fasern gehen vielleicht, wie bei den Orthopteren, in den gabelförmigen Körper, die starken Fasern dagegen begeben sich in den hinteren Theil des Gehirns, weichen aus einander an der Stelle, wo der Schlund durch die Stielballen geht und verlieren sich im Hirnstiele.

18) Es giebt Zellengruppen, welche Ausläufer in den fächerförmigen Körper und in den Körper elliptischer Sektion aussenden.

19) Andere Zellengruppen, an verschiedenen Stellen des Gehirns gelegen, senden Ausläufer nach verschiedenen Richtungen aus, je nach dem Platz, den sie einnehmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



20) Es giebt endlich ein Bündel *Z* (Taf. XXI, Fig. 8), welches von der Zellengruppe *Z'* ausgeht, die außerhalb der faserigen netzförmigen Masse der pilzhutförmigen Körper gelegen ist und es besteht aus Fasern, welche unter einander eine Kreuzung vollziehen und aus Fasern, welche sich nicht unter einander kreuzen (Taf. XXI, Fig. 4 *Z*). Alle diese Fasern, welche in dem vorderen Theile des Gehirns sich gegen die Augenanschwellungen krümmen, endigen in dem eiförmigen Körper.

Bologna, 18. November 1887.

---

## Verzeichnis der benutzten Werke.


1. G. Bellonci, Morfologia del sistema nervoso centrale della Squilla Mantis. Annali del museo civico di Genova. Vol. XII. 1878.
2. —— Sistema nervoso ed organi de' sensi dello Sphaeroma serratum. Reale Accad. de' Lincei 1881.
3. —— Nuove ricerche sulla struttura del ganglio ottico della Squilla Mantis. Accademia delle scienze di Bologna 1882.
4. —— Intorno alla struttura e alle connessioni dei lobi olfattori negli Artropodi superiori e nei vertebrati. Reale Accad. de' Lincei 1881—1882.
5. —— Intorno al Ganglio ottico degli artropodi superiori. Aus der internationalen Monatsschrift. Bd. III. 1886.
6. E. Berger, Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden. Wien 1878.
7. G. V. Ciaccio, Della minuta fabbrica degli occhi de' Ditteri. Accademia delle scienze di Bologna 1880.
8. G. Cuccati, Sulla struttura del Ganglio sopraesofageo di alcuni ortotteri. Casa editrice Ermanno Loescher. Torino 1887.
9. M. J. Dietl, Die Organisation des Arthropodengehirns. Innsbruck 1876.
10. J. H. L. Flögel, Über den einheitlichen Bau des Gehirns in den verschiedenen Insektenordnungen. Diese Zeitschr. Bd. XXX. (Supplementbd.) 1878.
11. R. Koehler, Recherches sur la structure du cerveau du Gammarus pulex. Journal intern. mensuel d'Anatomie et Physiologie. Tome IV. fascicule I. 1887.
12. —— Recherches sur la structure du cerveau de la Mysis flexuosa Müll.
13. K. R. Krieger, Über das Centralnervensystem des Flusskrebses. Leipzig 1879.
14. Leydig, Tafeln zur vergleichenden Anatomie. 1864.
15. A. S. Packard, On the structure of the brain of the sessile-eyed crustacea. Washington 1884.
16. H. Viallanes, Le ganglion optique de la Languste.
17. —— Le ganglion optique de la Libellule.
18. —— Le ganglion optique de quelques larves de Diptères.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



19. H. Viallanes, Sur la structure de la substance ponctuée des insectes. Paris 1885.
20. —— Sur la structure du cerveau des Hymenoptères.
21. —— Sur la morphologie comparée du cerveau des Insectes et des Crustacés.
22. —— Le cerveau de la Guêpe (Vespa crabro et Vespa vulgaris).

## Erklärung der Abbildungen.

Allen Figuren gemeinschaftliche Bezeichnungen:

*a*, Körper elliptischer Sektion;
*cf*, pilzhutförmiger Körper;
*chi*, innere Kreuzung der Augenanschwellungen;
*cv*, fächerförmiger Körper;
*ecs*, äußerer geschichteter Körper;
*esf*, Schlund;
*fe*, gabelförmiger Körper;
*fno*, kompaktes Bündel des optischen Nerven;
*lp*, Stielballen;
*Nat*, Antennennerven;
*No*, optische Nerven;
*n* + *r*, cf. p. 260, 264;
*oc*, cf. p. 253;
*oim*, Nerv der Stemmata;
*Ol*, die Antennenanschwellungen;
*pc*, Hirnstiel;
*pcf'*, Cylinder des Stieles der pilzhutförmigen Körper;
*pcf*, Stiel der pilzhutförmigen Körper;
*q*, cf. p. 252, 256;
*rit*, Medianganschwellung des Stieles der pilzhutförmigen Körper;
*rg*, cf. p. 254;
*rgt*, geschwollenes Ende des Stieles des pilzhutförmigen Körpers;
*s*, cf. p. 251, 256;
*Se*, innerer geschichteter Körper; S-förm. Körper;
*Co*, eiförm. Körper;
*tr'*, cf. p. 252, 256.

### Tafel XX.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel sind mittels des neuen Prisma von Nachet gezeichnet und bei einer Vergrößerung von 30 Diameter, ausgenommen Fig. 12, welche mit einer Vergrößerung von 70 Diametern gezeichnet wurde.

Fig. 1. Horizontalschnitt (halbschematisch).
*d*, Kommissurbündel, welches den inneren geschichteten Körper der einen Seite mit demjenigen der anderen verbindet;
*ac*, Kommissur, welche die beiden eiförmigen Körper verbindet;
*tr'*, Bündelchen, welches von dem eiförmigen Körper nach der netzförmigen Masse *tr''* geht (siehe Taf. XXI, Fig. 7);
*rit*, Medianganschwellung der Stiele der pilzhutförmigen Körper;
*s*, Ursprung des gleichnamigen Bündels, das eine hintere Kommissur bildet, welche die zwei geschichteten äußeren Körper mit einander verbindet (siehe Fig. 3 und 5).

Fig. 2. Schrägschnitt von oben nach unten und von hinten nach vorn.
*oo*, Bündel Olfactorius-Opticus (Bellonci);
*of*, Bündelchen, welches nach der faserigen netzförmigen Masse des Hutes des pilzförmigen Körpers geht;
*t*, Kommissur, welche hinter dem fächerförmigen Körper liegt;
*Olc*, große, hintere Kommissur der Antennenanschwellungen;
*Olc'*, große, vordere Kommissur derselben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Fig. 3. Horizontalschnitt (schematisch).
*il*, siehe Fig. 5;
*rg*. Zellengruppe, welche Verlängerungen in die klare Zone des äußeren geschichteten Körpers entsendet.
Fig. 4. Horizontalschnitt.
*ze'*, Ursprung des Bündels *ze*.
Fig. 5. Horizontalschnitt (halbschematisch).
*il*, gekreuztes Bündel, welches in den beiden netzförmigen Massen *B* entspringt, deren Fasern sich nach rückwärts krümmen, in der Richtung der Augenanschwellungen in der großen hinteren Seitenmasse des Gehirns.
Fig. 6. Schräger Längsschnitt nach der Linie *x*—*x* (Taf. XX, Fig. 3).
*a'*, Fasern, welche von den Antennennerven nach dem Hirnstiel dringen;
*iq*, Fasern, welche von den Antennennerven nach den beiden Bewegungsnerven der Unterlippe gehen.
Fig. 7. Horizontalschnitt.
*D*, cf. p. 262;
*Fo*, gekreuztes Bündel, das von den Antennenanschwellungen in die Augenanschwellungen geht (Bellonci);
*E*, Zellengruppe, welche gekreuzte Ausläufer in der Richtung der Augenanschwellungen entsendet;
*Nat*, Antennennerven, inmitten deren sich stärkere Fasern, als jene der Peripherie, unterscheiden lassen;
*ze*, cf. p. 259.
Fig. 8. Etwas schräger Schnitt von oben nach unten, von vorn nach hinten.
*l'*, *l''*, *l'''*, } Kommissurfasern, welche in dem hinteren Theil der Stielballen sitzen;
*ez*, Fasern der Antennennerven, die sich kreuzen;
*be*, Ballenmassen, zwischen denen sich ein Theil der Fasern der Antennennerven verliert.
Fig. 9. Schrägschnitt von oben nach unten, von hinten nach vorn.
*oo*, Bündel Olfactorius-Opticus, welches mit dem kleinen Bündel *of* verbunden ist, das von den Antennenanschwellungen in den Hut der pilzförmigen Körper geht;
*H*, Zellengruppe, hinter dem gabelförmigen Körper gelegen, welche Verlängerungen nach dem fächerförmigen Körper aussendet;
*Co*, eiförmiger Körper, in welchem die Schichtung der Substanz desselben leidlich bemerkbar ist.
Fig. 10. Vertikaler Längsschnitt median.
*oi*, starke Fasern der Stemmata, welche nach dem Hirnstiele gehen;
*lp*, Sektion eines Stielballen.
Fig. 11. Wie Fig. 7, Achse des Körpers.
*L*, dünne Kommissuren, welche oben die beiden größeren Ballenmassen des Gehirns vereint;
*Pn*, Zellengruppen, welche Verlängerungen in die Gehirnmasse entsenden;
*h*. Zellenursprung des gleichnamigen Bündels, welches, wie man bei der Fig. 7 sieht, in dem Centrum der Antennenanschwellungen endigt;
*fin*, gekreuzte Fasern, welche durch den fächerförmigen Körper gehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Fig. 12. Querdurchschnitt des Stieles des pilzhutförmigen Körpers.
*fip*, starke Centralfasern in Bündeln;
*ct*, feine äußere koncentrische Fasern (Dietl).

Fig. 13. Schräger Längsschnitt nach der Linie *x*—*x* (Taf. XX, Fig. 3).
*Oc*, Stemmata, im Schnitt haben sich nur zwei derselben vorgefunden;
*oi*, starke Fasern;
*oim*, Nerv der Stemmata;
*Cg*, Ganglienzellen;
*af*, Nerv, welcher in die Unterlippe geht;
*iq*, Fasern, welche von den Antennennerven ausgehen;
*sf*, Zellengruppe, welche mit ihren Verlängerungen an der Bildung des Nerven der Unterlippe betheiligt ist.

## Tafel XXI.

Sämmtliche Figuren wurden mittels des neuen Prisma von Nachet nach 60 Diameter Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 1. Horizontalschnitt parallel der Längsachse, der durch den oberen Theil des äußeren Chiasma geht.
*ep*, Fasern, welche eine hintere Kommissur bilden;
*d'*, *d''*, *d'''*, Mediankommissuren;
*oc*, Bindegewebszellen, welche hinter den Nervenzellen des S-förmigen Körpers der Augenanschwellungen stehen;
*tr*$^{I}$, Bündel, das vom eiförmigen Körper nach der netzförmigen Masse *ev* geht;
*pcf*$^{I}$, Cylinder, welcher von der Mediananschwellung des Stieles der pilzhutförmigen Körper ausgeht.

Fig. 2. Schrägschnitt von oben nach unten, von hinten nach vorn.
*or*, Zellengruppe, in welcher das Bündel *n* entspringt;
*cd*, Ballenmassen, von welchen die zwei Bündel *r* ausgehen;
*rit*, Mediananschwellung der pilzhutförmigen Körper, in der man die faserige netzförmige Substanz, aus welcher sie bestehen, schichtweise geordnet findet;
*Ol*, Antennenanschwellungen, in denen sich zwei Ballen befinden.

Fig. 3. Schrägschnitt gleich dem vorstehenden.
*cf*, faserige, netzförmige Substanz des Hutes der pilzförmigen Körper;
*ir*, Kommissur, welche die beiden netzförmigen Massen *ir'* vereint;
*rgt*, endliche Anschwellung der pilzförmigen Körper;
*pl*, Zellen, welche Verlängerungen in die Antennenanschwellungen entsenden;
*Olc*, Hintere Kommissur der Antennenanschwellungen;
*G*, netzförmige Masse, in welcher feine Fasern verlaufen, welche aus den Zellen, die hinter dem gabelförmigen Körper liegen, kommen.

Fig. 4. Horizontalschnitt wie in Fig. 1.
*T*, Spiralfasern der Peripherie der faserig-netzförmigen Substanz des Hutes der pilzförmigen Körper;
Z, theilweise Kreuzung von Fasern (Fig. 8).

Fig. 5. Schrägschnitt wie in Fig. 2.
*nv*, Neurogliazellen;
*sr*, Bündel, das vom eiförmigen Körper herrührt;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



*op*, anderes Bündel, welches im eiförmigen Körper entsteht und dann gleichfalls durch die S-förmigen Körper geht und in den zwei Massen *ed*, *ed'* verläuft;

*at*, Faserbündel, das in die netzförmige Masse geht, *ed'*;

*cc*, große Bindegewebszellen, welche zwischen den Fasern der inneren Kreuzung liegen.

Fig. 6. Schrägschnitt wie in Fig. 5.

*L*, obere Mediankommissur;

*fe*, die beiden Zinken des gabelförmigen Körpers;

*A*, Zellengruppen mit Verlängerungen, die sich am elliptischen Körper kreuzen und in den Massen *en'*, *en''* verlaufen;

*cv*, Überrest des fächerförmigen Körpers;

*H'*, starke Fasern, welche aus dem fächerförmigen Körper nach den Augenanschwellungen gehen;

*cn*, Kommissurfasern, welche die beiden netzförmigen Massen *en'*, *en''* mit einander vereinigen.

Fig. 7. Medianer Horizontalschnitt.

*x*, Fasern, welche aus der klaren Zone des äußeren geschichteten Körpers kommen;

*x'*, Fasern, welche vom Augennerv kommen und nach dem Bündel *s* gehen;

*pn*, Zellengruppen, welche Verlängerungen ins Gehirn entsenden;

*o'*, starke Fasern, welche eine Kreuzung vollziehen, ehe sie in den fächerförmigen Körper eindringen, und vor demselben herauskommen, um sich nach den Augenanschwellungen zu wenden (siehe Fig. 6 *H'*);

*N*, Zellgruppen, in denen die Verlängerungen in die Körper elliptischer Sektion und in den fächerförmigen Körper gehen, auf dem Punkte *Q* eine Kreuzung vollziehend, und zwar mit dem Bündel, welches aus dem fächerförmigen Körper nach den netzförmigen Massen *G* geht.

Fig. 8. Horizontalschnitt wie in Fig. 1.

*T*, spiralförmige Fasern der faserigen netzförmigen Masse des pilzförmigen Körpers;

*Z*, Bündel, welches bei der Zellengruppe *Z'* entspringt (siehe Fig. 4);

*nr*, Vereinigung der Fasern, welche ihren Ursprung in der Zellengruppe *or* und in den beiden netzförmigen Massen *cd* haben (siehe Fig. 2).

Fig. 9. Horizontalschnitt wie in Fig. 1, in welchem man jenes Stück des Bündels Z sieht, welches sich rückwärts mit der Fig. 8, nach vorn mit der Fig. 4 derselben Tafel vereinigt.

*t*, gleichnamiges Bündel (Taf. XX, Fig. 2);

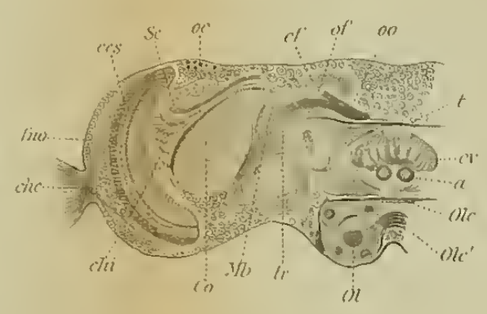
*fe*, gabelförmiger Körper.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

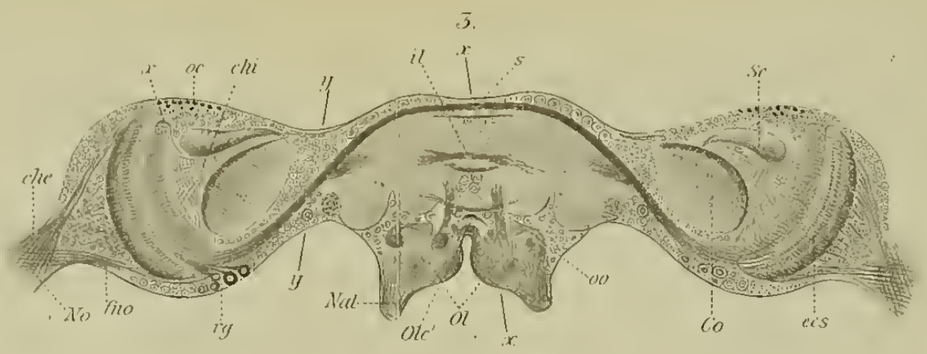


1.

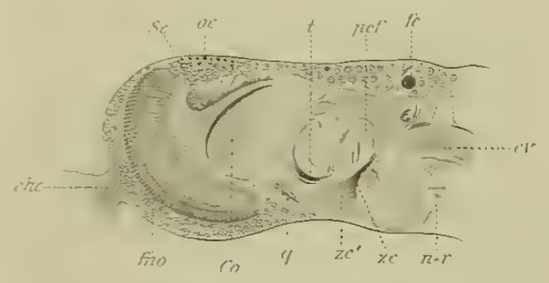
2.



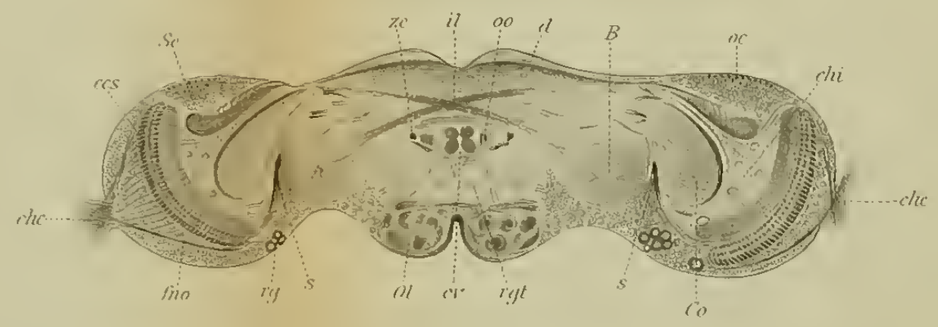

3.



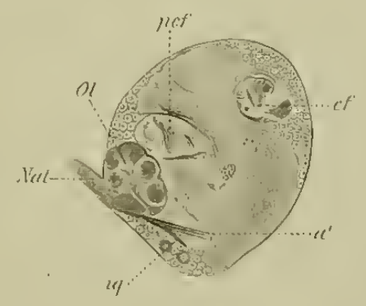

4.



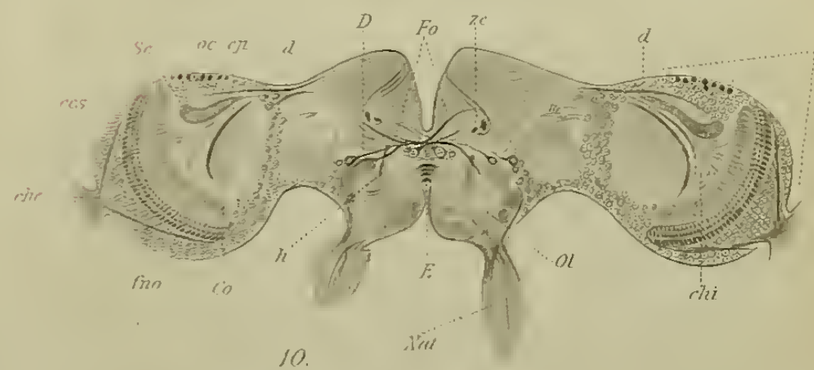

5.



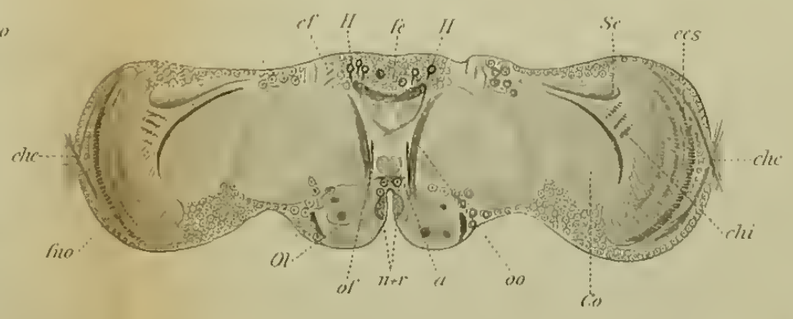

6.




7.



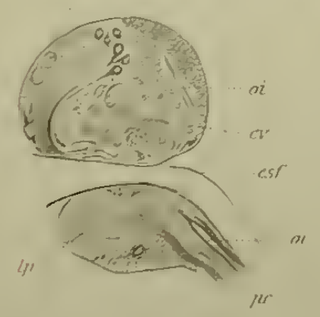

9.




12.

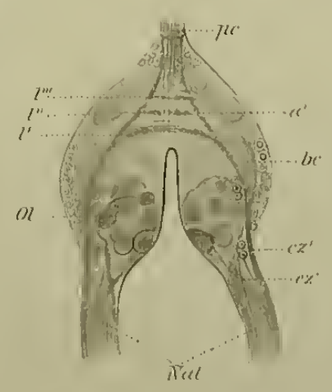
13.

10.




11.

8.




Verl. v. Wilh. Engelmann, Leipzig.

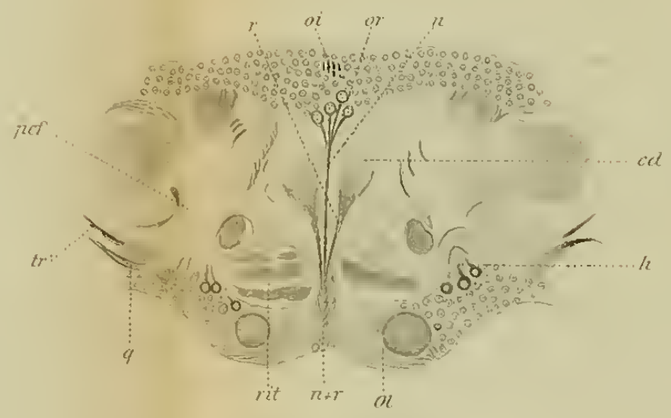
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

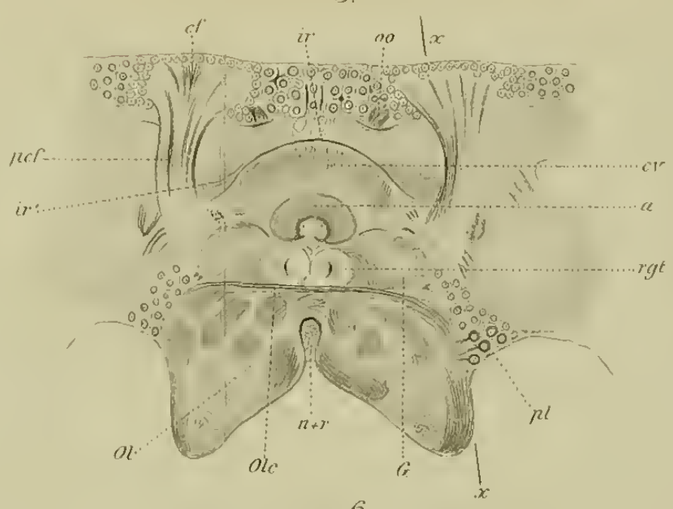


1.

2.

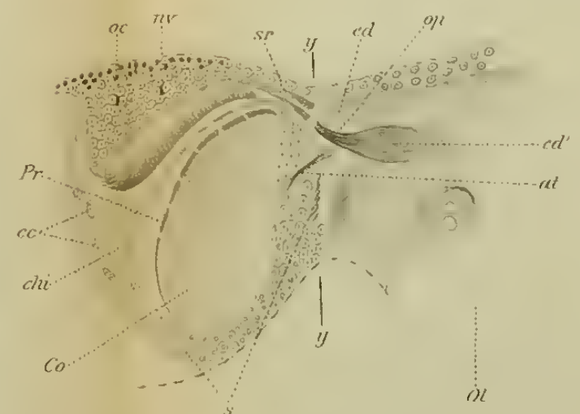



3.

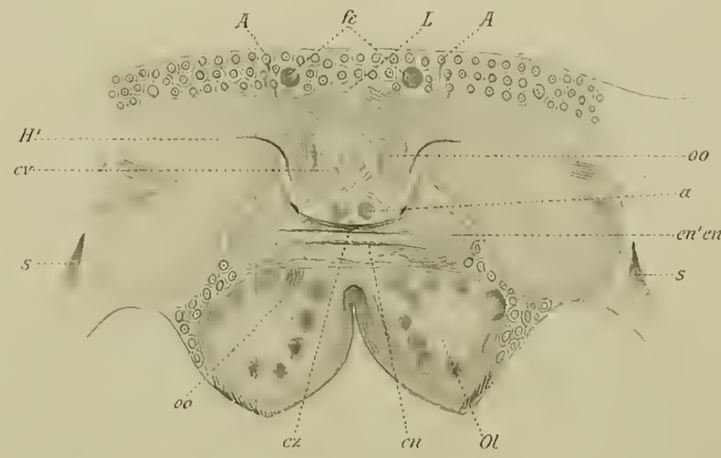



4.

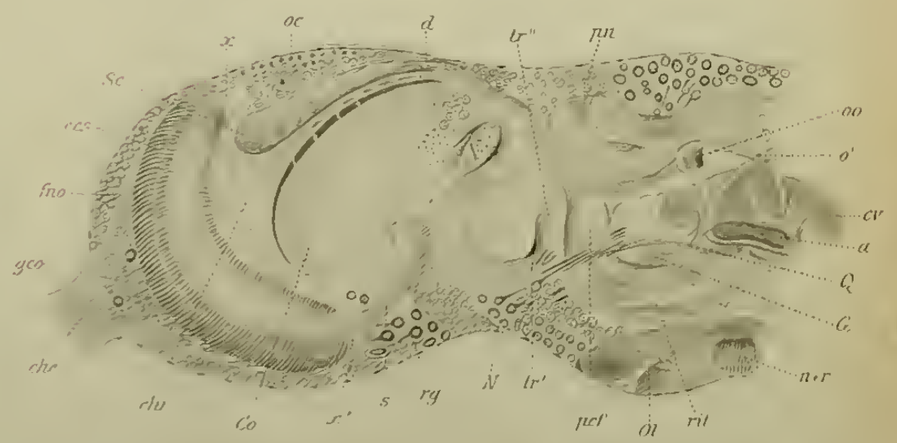
5.



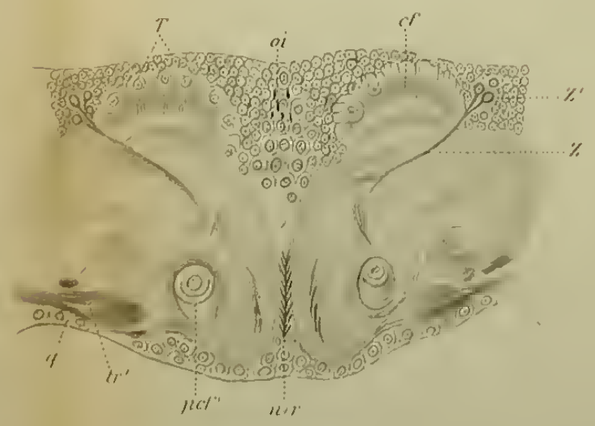

6.




7.




8.




9.

Verl. v. Wilh. Engelmann, Leipzig

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Cuccati Johann

Artikel/Article: Über die Organisation des Gehirns der Somomya erythrocephala 240-269