

zeigt sich die Wirkung der Hyperämie an bereits wuchernden Geweben.“ Da die Haubenentwicklung schon in die Embryonalzeit fällt, wo die Gewebe ja nicht einmal ruhen sondern bereits im Wachsen begriffen sind, wäre der von mir aufgestellte Kausalzusammenhang vielleicht doch nicht so ganz von der Hand zu weisen. Immerhin muß ich das hypothetische meiner Ansicht für diesen Punkt zugeben. Eine Entscheidung der Frage könnte vielleicht durch Transplantationsversuche herbeigeführt werden. Wenn die Haubenpartie auf eine andere kurzfedrige Hautpartie desselben Individuums überpflanzt, dennoch nach gutem Einheilen bei der nächsten Mauser dieselbe starke Federentwicklung aufwies, so würde das für die Auffassung der Haube als einer Keimesvariation sprechen.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 1—4. Seitliche Ansichten von Hühnerschädeln:

Fig. 1. Normales Huhn,

Fig. 2. Huhn mit sehr kleiner Haube,

Fig. 3. Huhn mit Halbhaube,

Fig. 4. Vollhaubenhuhn.

Fig. 5—8 Dieselben Schädel sagittal durchsägt:

Fig. 5. Normales Huhn,

Fig. 6. Huhn mit sehr kleiner Haube.

Fig. 7. Vollhaubenhuhn,

Fig. 8. Huhn mit Halbhaube.

Fig. 9—11. Gehirne von Hühnern:

Fig. 9. Vom normalen Huhn,

Fig. 10. Von einem Halbhaubenhuhn,

Fig. 11. Von einem Vollhaubenhuhn.

Fig. 12—15. Transversalschnitte durch Hühnerköpfe:

Fig. 12. Gewöhnliches Küken (ca. 6 Wochen alt),

Fig. 13. Gleichaltriges Holländerküken,

Fig. 14. Seidenhuhn (erwachsen),

Fig. 15. Normales Huhn (erwachsen).

Fig. 16 und 17. Frontalschnitte durch Hühnerköpfe:

Fig. 16. Seidenhuhn (erwachsen),

Fig. 17. Normales Huhn (erwachsen).

Der Stern * weist auf die Lumina der Lateralventrikel hin.

Mitteilungen über marine Cladoceren.

Von OLGA KUTTNER.

Während meines Aufenthaltes an der biologischen Station in Bergen im Sommer 1910 benutzte ich die Gelegenheit, die marinen Cladoceren eingehend zu studieren. Über Süßwassercladoceren sind ja in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Arbeiten erschienen, die die Biologie dieser Gruppe behandelten; die marinen Formen sind in

dieser Beziehung sehr vernachlässigt worden; seit der schönen Polyphemidenmonographie von CLAUS¹⁾, in der sich auch biologische Mitteilungen finden, sind die Cladoceren des Meeres nur noch faunistisch und tiergeographisch bearbeitet worden. Daher kommt es, daß gewisse Eigentümlichkeiten, durch die sie sich auszeichnen, bis jetzt unbekannt geblieben sind, oder, soweit sie von den älteren Beobachtern schon erwähnt werden, doch noch nicht eingehend genug untersucht worden sind. Die Resultate meiner eigenen Untersuchungen beabsichtige ich demnächst an anderer Stelle ausführlich zu veröffentlichen; hier möchte ich nur einige Beobachtungen, die mir von allgemeinerem Interesse zu sein scheinen, als vorläufige Mitteilungen bekannt geben. Zuvor aber ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. APPELLÖF, der zur Zeit meines dortigen Aufenthaltes die biologische Station leitete, für die freundliche Aufnahme, die ich dort gefunden habe und für die Unterstützung, die er meiner Arbeit in liebenswürdigster Weise durch Rat und Tat zu Teil werden ließ, auch an dieser Stelle herzlich zu danken.

Meine Untersuchungen machte ich an *Evadne Nordmanni* Lov. und *Podon Leuckarti* G. O. SARS, die beide zur Familie der Polyphemiden gehören. Beide Species waren stets in großen Mengen vorhanden und zwar im Mai ausschließlich, im Juni vorwiegend in parthenogenetischer Fortpflanzung begriffen.

I. Pädogenese bei *Evadne* und *Podon*.

Wenn man in einem Planktonfang die massenhaft darin herum schwimmenden Individuen von *Evadne* und *Podon* untersucht, so fällt einem bald auf, daß man niemals Weibchen mit leerem Brutraum findet; selbst die Kleinsten von ihnen haben stets schon Eier oder Embryonen im Brutraum. Bei der außerordentlich durchsichtigen *Evadne* ist der Grund hierfür leicht an lebenden Weibchen mit reiferen Embryonen zu erkennen; schon die älteren Beobachter, LOVÉN²⁾, P. E. MÜLLER³⁾ und CLAUS⁴⁾ haben gesehen, daß die Embryonen, ehe sie geboren werden, in ihrem eigenen Brutraum bereits Eier oder Furchungsstadien tragen. Merkwürdigerweise wurde aber bisher diese interessante Tatsache nicht näher untersucht; die kurzen Bemerkungen darüber bei den drei genannten

¹⁾ CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Organisation der Polyphemiden. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Classe, Bd. 37. Wien 1877.

²⁾ LOVÉN, *Evadne Nordmanni*, ein bisher unbekanntes Entomostrakon. Arch. f. Naturgesch. 4. Jahrg. 1838.

³⁾ P. E. MÜLLER, Bidrag til Cladocererens Fortplantningshistorie. Naturhist. Tidsskrift, III. Række 5. Bd. Kjöbenhavn 1868.

⁴⁾ CLAUS, l. c.

Autoren scheinen auch der Aufmerksamkeit späterer Forscher entgangen zu sein; denn in den zoologischen Werken allgemeineren Inhalts, in denen von Pädogenese die Rede ist, wird die *Evadne* nirgends erwähnt, obwohl sie meines Wissens unter den Crustaceen den einzigen bisher bekannten Fall von Pädogenese darstellt.

Untersucht man trüchtige Weibchen von *Evadne* auf Schnittpräparaten, so stellt sich heraus, daß die pädogenetische Fortpflanzung nicht etwa ein ausnahmsweises Verhalten einzelner Individuen ist, sondern daß sie sich in ganz gleicher Weise bei allen abspielt. Dabei hat man für das relative Alter der Embryonen ein ganz brauchbares Kriterium in der Ausbildung des Augenpigmentes; um das absolute Alter festzustellen, wäre es erforderlich, isolierte Tiere mehrere Tage hindurch am Leben zu erhalten, was mir leider nicht geglückt ist. Das Augenpigment erscheint zuerst als hellbraune Masse; diese wird, vom inneren Teil des Pigmentkegels nach außen fortschreitend, allmählich leuchtendgrün und schließlich, kurz ehe die Jungen geboren werden, schwarz. Wenn noch kein Augenpigment vorhanden ist, so sieht man die Ovarien der Embryonen zu beiden Seiten des Darmes liegen (Fig. 1); die Eizellen enthalten große, bläschenförmige Kerne, die fast ganz von einem großen Nucleolus ausgefüllt werden. Von einer Anordnung der Eizellen in Keimgruppen ist weder auf diesem noch auf einem späteren Stadium etwas zu sehen; sämtliche Eizellen machen die gleiche Entwicklung durch, so daß es mir sicher scheint, daß jedes Ei nur aus einer einzigen Eizelle entsteht. Der Brutraum der Embryonen, der, wie P. E. MÜLLER¹⁾ nachgewiesen hat, bei den Polyphemiden nicht durch Ausstülpung einer Schalenduplikatur wie bei den Daphniden sondern durch Einstülpung des Ektoderms ent-

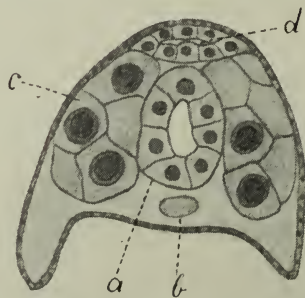


Fig. 1: Schnitt durch einen Embryo von *Evadne Nordmanni*.
a Darm; b Bauchmark; c Ovar; d Brutraum.

¹⁾ P. E. MÜLLER, Danmarks Cladocera. Naturhist. Tidskrift, III. Raekke 5. Bd. Kjöbenhavn 1868.

steht, ist auf dem erwähnten Stadium bereits vorhanden, bildet aber nur einen schmalen, spaltförmigen Raum dorsal vom Darm.

Sobald die ersten Spuren des Augenpigmentes sich zeigen, findet die Reifung der Eier statt; dieses Stadium scheint sehr rasch vorüber zu gehen, denn unter mehr als 80 Weibchen von *Evadne*, die ich auf Schnittserien untersucht habe, findet sich nur ein einziges, bei dessen Embryonen die Eier in der Richtungskörperbildung begriffen sind. Die Reifungsspindeln sind außerordentlich klein und zeigen die tönncchenförmige Gestalt, wie sie von KÜHN¹⁾ für die Richtungsspindeln von *Daphnia pulex* und *Polyphemus pediculus* beschrieben worden ist. In welcher Weise die Richtungsspindeln aus dem Eikern entstehen, kann ich nicht angeben, da mir die Zwischenstadien nicht zu Gesicht gekommen sind.



Fig. 2: Längsschnitt durch einen älteren Embryo von *Evadne Nordmanni*.
a Auge; b Ganglion opticum; c Gehirn; d Nackenorgan; e Darm; f Brutraum;
g Blastulae.

Die Eier treten nach der Reifungsteilung in den Brutraum über, wo ihre Kerne sehr rasch beginnen sich zu teilen, ohne daß gleichzeitig eine Zellteilung erfolgt. Die Kerne ordnen sich in der Peripherie des Eies an, worauf dieses sich in eine der Zahl der Kerne entsprechende Zahl von Blastomeren teilt. Da die Eier fast keinen Dotter enthalten, ist die Furchung total und äqual (Fig. 2). Wenn die Jungen geboren werden, so ist die Entwick-

¹⁾ KÜHN, Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren. Arch. f. Zellforschung, 1. Bd. 1908.

lung der Blastulae noch etwas weiter fortgeschritten (Fig. 3); sie enthalten eine große Furchungshöhle, und ihre Wandung besteht aus zahlreichen Zellen, bei denen sich bereits eine Differenzierung zeigt, insofern einige Zellen an Größe, auch an Größe ihrer Kerne, die übrigen übertreffen.



Fig. 3: Teil eines Schnittes durch einen Embryo von *Evadne Nordmanni* kurz vor der Geburt. a Darm; b Brutraum; c Blastulae.

Bei *Podon* ist wegen der viel geringeren Durchsichtigkeit der Schale am lebenden Tier von den Embryonen im Brutraum nicht viel zu erkennen, und irgendwelche Einzelheiten lassen sich an ihnen überhaupt nicht wahrnehmen. Jedoch legt die Tatsache, daß man auch von dieser Art niemals Weibchen mit leerem Brutraum antrifft, die Vermutung nahe, daß ihre Embryonen ein ähnliches Verhalten zeigen wie die von *Evadne*. Für die Untersuchung dieser Frage ist man hier natürlich lediglich auf Schnittpräparate angewiesen; doch auch für die Anfertigung geeigneter Präparate befindet man sich hier in einer ungünstigeren Lage als bei *Evadne*. Konnte man bei dieser am lebenden Tier die verschiedenen Entwicklungsstadien der Jungen nach der Beschaffenheit ihres Augenpigmentes unterscheiden, so nützt einem dieses Hilfsmittel bei *Podon* nur sehr unvollkommen. Zu einer gewissen Zeit wird zwar auch hier das Pigment gebildet, das als rötlich-braune Flecken durch die Schale des Muttertieres hindurchschimmert; doch es behält diese helle Farbe unverändert bis zur Geburt der Jungen. Die neugeborenen *Podon* behalten diese hell rotbraunen Augen noch eine Zeit lang; erst dann werden die Augen allmählich schwarz. Da man andere Merkmale für das relative Alter der Embryonen erst recht nicht wahrnehmen kann, so hält es viel schwerer, für *Podon* eine lückenlose Aufeinanderfolge der verschiedenen Stadien zu erhalten. Immerhin ist es mir gelungen, auch für *Podon* das Bestehen der Pädogenese nachzuweisen: die Blastulae sind aber, wenn die Jungen geboren werden, noch nicht ganz so weit entwickelt wie bei *Evadne*; sie bestehen noch aus einer geringeren Anzahl gleicher Zellen und enthalten noch kein Blastocoel.

II. Geburt und Häutung.

Bei den Polyphemiden bildet der Brutraum einen völlig abgeschlossenen Raum, der mit der Außenwelt in keiner Verbindung steht. Daher kann auch bei ihnen die Geburt der Jungen nicht in der einfachen Weise vor sich gehen, wie sie bei den Daphniden geschieht, bei denen das Weibchen durch Abwärtsbewegung des Postabdomens zwischen diesem und der Schalenduplikatur eine Öffnung frei werden läßt, durch die die Jungen aus dem Brutraum herausgelangen. Der einzige, der den etwas komplizierten Vorgang der Geburt bei *Eradne* bis jetzt beobachtet oder wenigstens beschrieben hat, ist LOVÉN¹⁾; CLAUS²⁾ erzählt dagegen ausdrücklich, daß es ihm leider nicht gelungen ist, den Geburtsakt zu sehen, und er verweist auf die Beschreibung desselben bei LOVÉN. Wenn man auch immer wieder darüber staunen muß, was die alten Forscher trotz ihrer unvollkommenen Hilfsmittel schon alles gesehen haben, so ist es ja eben deshalb nicht verwunderlich, daß ihre Beobachtungen nicht immer in allen Einzelheiten richtig waren. Da auch LOVÉNS Beschreibung des Geburtsaktes einzelne Unrichtigkeiten enthält, so will ich hier meine eigenen Beobachtungen

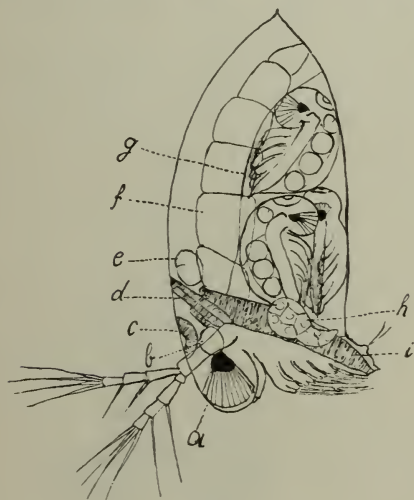


Fig. 4: Weibchen von *Eradne Nordmanni*. a Auge; b Gehirn; c Nackenorgan; d Antennenmuskeln; e Herz; f blasenförmiges Organ; g Brutsack; h Ovar; i Darm.



Fig. 5: Beginnende Ablösung des Epithels von der Schale.
a Schalenepithel;
b vordere Wand des Brutsacks.

¹⁾ LOVÉN, l. c.

²⁾ CLAUS, l. c.

darüber mitteilen. Es ist mir mehrmals geglückt, diesen Vorgang, der an die Geduld des Beobachters ziemliche Anforderungen stellt, da er mehrere Stunden dauert, in allen seinen Phasen zu verfolgen.

Man beginnt die Beobachtung zweckmäßig mit dem Stadium, das Fig. 4 zeigt. Die Embryonen liegen in dem rings geschlossenen Brutsack, dessen untere Wand dem Darm, und dessen hintere Wand dem Epithel der Schale dicht anliegt, während seine vordere und seitliche Wand sich der Form der Jungen anschmiegt und so zwischen sich und dem Schalenepithel einen leeren Raum frei läßt, in dem das Herz und das paarige „blasenförmige Organ“ (LOVÉN) liegen. Nun löst sich zunächst langsam das Epithel am oberen Teil der Schale ab (Fig. 5), um sich dann ziemlich rasch bis etwa zur Hälfte der Schale zurückzuziehen. Dabei wird an der Stelle, an der die Brutsackwand mit dem Schalenepithel zusammenhängt, eine Öffnung sichtbar, durch die bereits ein Teil der Embryonen aus dem Brutsack heraus in den Raum unmittelbar unter der Schale gelangt (Fig. 6). Nun beginnt der Brutsack selbst rhythmische kontraktile Bewegungen auszuführen, namentlich mit seiner vorderen Wand, wodurch die Jungen aus ihm herausgepreßt werden, während er sich mehr und mehr zusammenzieht. Nachdem die Jungen den Brutsack verlassen haben, schließt sich auch die Öffnung an der Übergangsstelle von Brutsackwand und Schalenepithel wieder. Nun treten nach und nach erst aus dem einen,

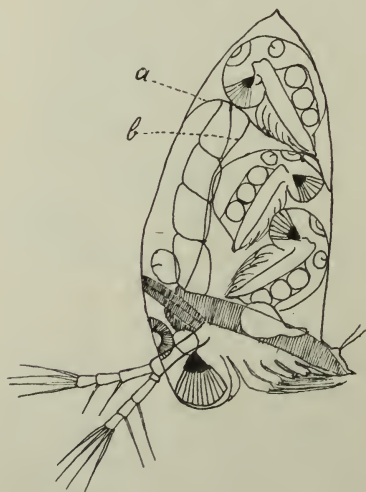


Fig. 6: Austritt der Jungen aus dem Brutraum. a Schalenepithel; b vordere Wand des Brutsacks.

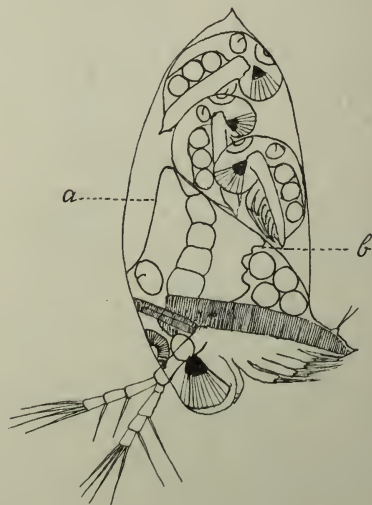


Fig. 7: Neue Eier gelangen in den Brutraum. a Schalenepithel; b Brutraum.

dann aus dem andern Ovar neue Eier in den ganz zusammengefallenen Brutsack (Fig. 7), die sich bereits zu furchen beginnen, während die Jungen noch von der Schale der Mutter umschlossen sind. An ihnen macht sich nun auch eine Veränderung bemerkbar; ihre eigene Schale, die bis dahin rund gewölbt war, aber schon auf ihrer Wölbung konzentrische Falten zeigte, dehnt sich mit einem plötzlichen Ruck aus, so daß sie die für die Gattung typische hohe, spitze Form erhält (Fig. 8); gleichzeitig beginnt auch die von dem Epithel der Mutter inzwischen neugebildete Schale, sich auszudehnen, so daß nun der Raum für die Jungen recht eng wird. Sie werden ziemlich fest gegen die alte Schale der Mutter gepreßt, bis diese schließlich einreißt. Von der oberen Schalenspitze bis über den Kopf herunter scheint in der Medianlinie eine Naht zu verlaufen, da in diesem Stück die Rißstelle vollkommen glatte Ränder zeigt, während sie im hinteren Teil der Schale ganz unregelmäßig ist. Nachdem so die Jungen frei geworden sind, schwimmt die Mutter noch ein paar Minuten mit den Fetzen ihrer



Fig. 8.

Fig. 9: *Eradne Nordmanni* unmittelbar nach der Häutung.

alten Schale herum; dann wird die ganze Haut abgestreift. Die neue Rückenschale hat zunächst noch ein etwas eingedrücktes Profil (Fig. 9); die faltige Streifung am oberen Teil läßt darauf schließen, daß die neue Haut noch weich ist und erst allmählich ihre definitive Form erhält.

Alle diese Beobachtungen lassen sich natürlich nur an einem so durchsichtigen Tier wie der *Eradne* anstellen; für *Podon* kann

ich nur angeben, daß ich an Schnitten konstatiert habe, daß auch hier schon neue Eier in den flach zusammengepreßten Brutsack treten, während die Jungen zwar außerhalb desselben, aber noch von der Schale der Mutter umschlossen liegen. Danach kann man wohl annehmen, daß sich im Wesentlichen der Geburtsvorgang bei *Podon* ebenso abspielt wie bei *Evadne*.

III. Bemerkungen zur Dauereibildung.

Die ersten Männchen und die ersten Weibchen mit Dauereiern traten sowohl von *Evadne* wie von *Podon* Anfang Juni auf; den ganzen Juni hindurch fand ich von beiden Arten Geschlechtstiere regelmäßig, aber immer nur in ganz geringer Anzahl. Über die Dauereibildung selbst ist nicht viel zu sagen; es wird immer nur ein Dauerei auf einmal gebildet, das schon im Ovar durch seine Größe und den dunkelbraunen Dotter zu erkennen ist. An seiner Bildung sind außer der eigentlichen Eizelle noch drei Abortivzellen beteiligt. Weibchen mit einem Dauerei im Ovar sind die einzigen, die ich jemals mit leerem Brutraum angetroffen habe.

Bei den Sexualweibchen von *Evadne* besteht das Epithel des Brutraums, im Gegensatz zu dem der parthenogenetischen Weibchen, aus dicken kubischen Zellen, die, wie man auf Schnitten sehen

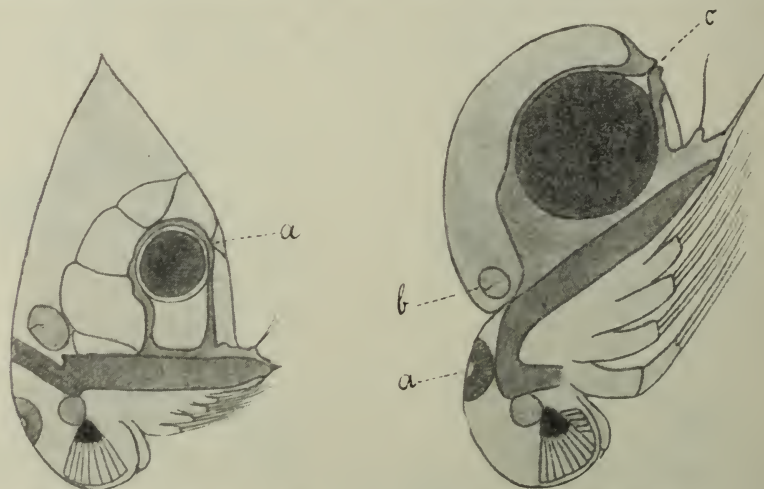


Fig. 10: *Evadne Nordmanni* mit Dauerei. Fig. 11: *Podon Leuckartii* mit Dauerei.
a Schalenöffnung. a Nackenorgan; b Herz; c Schalenöffnung.

kann, zahlreiche Chitintropfen enthalten. Nachdem das Ei in den Brutraum übergetreten ist, zieht sich dessen Wandung in rhythmischen Bewegungen zusammen, bis sie das Ei allseitig fest umschließt; dabei werden die Chitintropfen aus den Zellen herausge-

preßt und bilden eine ziemlich dicke Schale um das Ei. Auch bei den Sexualweibchen von *Podon* besteht die Brutsackwand aus außerordentlich dicken Zellen; ich habe aber in ihnen keine Chitintropfen gefunden.

An der Stelle, wo der Brutsack mit dem Schalenepithel zusammenhängt, zeigen sowohl *Evadne* (Fig. 10) wie *Podon* (Fig. 11) eine Öffnung in der Schale, die bei *Evadne* durch eine trichterförmige Einsenkung, bei *Podon* durch einen wulstigen Rand bezeichnet wird. Diese Öffnung, die sich niemals bei parthenogenetischen Weibchen findet, dient höchstwahrscheinlich als Begattungsöffnung; diese Vermutung wird noch dadurch bestärkt, daß ich einmal bei einer *Evadne* in dieser Öffnung ein kleines Körperchen hängen sah, das ich für ein Spermatozoon hielt. Die Begattung selbst habe ich leider nicht beobachten können.

Es scheint mir aber von Bedeutung zu sein, daß bei *Evadne* und bei *Podon* die Sexualweibchen von den parthenogenetischen sich anatomisch unterscheiden (1. durch die Beschaffenheit des Brutsackepithels, 2. durch die Schalenöffnung), so daß hier die Annahme ganz unmöglich ist, daß an und für sich parthenogenetische Weibchen durch äußere Faktoren, wie niedrige Temperatur oder schlechte Ernährung zur Dauereibildung veranlaßt werden; sondern durch die anatomische Verschiedenheit dokumentieren sie sich als von Geburt an zur Dauereibildung gezwungene Sexualweibchen.

Ueber das abdominale Sinnesorgan und über den Gehörsinn der Lepidopteren mit besonderer Berücksichtigung der Noctuiden.

Von RUDOLF STOBBE.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Berlin.)

Hierzu Tafel IV und V.

Angeregt durch die Arbeit von Prof. DEEGENER (Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat. und Ontog. XXVII 1909 p. 631--650) habe ich die Sinnesorgane an der Basis des Abdomens bei einer größeren Zahl von Schmetterlingen — meist Noctuiden — vergleichend untersucht und möchte daraufhin hier einige Ergänzungen zu DEEGENERS Arbeit mitteilen; dieselben beziehen sich besonders auf die äußere Morphologie, weniger auf die Histologie des Organs. Außerdem habe ich mich bemüht durch Experimente die Funktion des Organs festzustellen; über meine diesbezüglichen Re-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Kuttner Olga

Artikel/Article: [Mitteilungen über marine Cladoceren. 84-93](#)