

obigen Mitteilungen über die Proterandria-Ordnungen, d. h. diese Behauptungen sind bereits widerlegt durch den Nachweis der fundamental verschiedenen Organisationsverhältnisse der 4 Ordnungen. Daher kann auch für *Epiannolene* und Verwandte von einem »früh abgesonderten Zweig der Proterospermophora« nicht die Rede sein. Ebensowenig stellen die Stemmatoiuulidae »ein weiteres Zwischenglied« dar, weder in der jetzigen noch in der früheren Umschreibung der Proterospermophora, höchstens in einzelnen Organen, z. B. in der Lage der männlichen Ausmündungen der Geschlechtswege, vermitteln sie von den übrigen Nematophoren zu den Opisthogeneaten.

Wenn Carl sagt, meine Angabe »Cyphopoden kurz« könne mit Rücksicht auf die Protoiuliden »kaum allgemein gelten«, so ist dazu zu bemerken, daß ich selbst die großen Cyphopoden bei Protoiuliden nachgewiesen habe (Zool. Anz., Dezember 1911, S. 543, Fig. 61), nachdem das System in den Diplopoden Deutschlands bereits veröffentlicht war. Ferner ist es unrichtig, daß »als absolutes Kriterium für die Opisthospermophora nur noch übrig bleibt: Am 7. Rumpfring sind immer beide Gliedmaßenpaare zu Gonopoden umgewandelt«.

Meine Proterospermophora (im alten Sinne) sind nämlich von den Opisthospermophora, auch von den Gonopoden abgesehen, ganz scharf unterschieden, und zwar die Polydesmoidea durch die Ringzahl, die Lysiopetaloidea durch die Coxalsäcke des 3.—16. Beinpaares.

Die Erörterung über Gonopodenverhältnis der Protero- und Opisthospermophora wird indessen überholt durch meine neuen Charakteristiken der Proterandria-Ordnungen.

2. Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren (Fühlerregenerationsversuche mit Kastration und Keimdrüsentransplantation kombiniert).

Von Stefan Kopeć.

(Aus dem Zoolog. Institut an der Jagellonischen Universität zu Krakau.)

eingeg. 2. August 1913.

Bei meinen Versuchen über die Regeneration der Imaginalantennenanlagen bei Schmetterlingsraupen (vgl. Kopeć 1912 und 1913) habe ich eine gewisse Zahl der Tiere auf diese Weise operiert, daß ich die letzteren nach der zweiten Häutung beiderseitig kastriert, nachher mit 2—3 andersgeschlechtlichen Keimdrüsen versorgt und erst dann der linken Fühleranlage beraubt habe. Auf diesem Wege wollte ich den event. Einfluß der Gonaden auf die regenerierenden Fühler kennen

lernen, da die Fühler bei der zu Experimenten benutzten Form *Lymantria dispar* L. bei beiden Geschlechtern verschiedenartig gestaltet sind. Es ist zwar bekannt aus den Untersuchungen von Oudemans (1897 und 1899), Kellogg (1904), Meisenheimer (1907, 1908a, 1909a) und den meinigen (Kopeć 1908, 1910 und 1911), daß die Gonaden bei Schmetterlingen keinen Einfluß auf den normalen Körper (Fühler insgesamt) ausüben können, ja sogar die Regeneration der typisch dimorphisch differenzierten Flügel beim Schwammspinner nicht zu beeinflussen vermögen (Meisenheimer 1908b, 1909a und b); ungeachtet dessen war es doch keinerseits ausgeschlossen, daß die gestaltende Wirkung der Keimdrüsen an den regenerierenden Fühlern zutage treten wird, um so mehr, wenn die Gestalt der regenerierenden Fühler in irgendwelcher Richtung stärkeren Schwankungen als unter normalen Bedingungen unterworfen wäre.

Und in der Tat zeigten die regenerierten Fühler in vielen Richtungen große individuelle Schwankungen, von denen uns aber hier nur eine besonders interessieren wird. Bei vielen in ihren Geschlechtsapparaten intakt gebliebenen Weibchen besaßen nämlich die vollständig regenerierten Fühler weißliche Fühlerschäfte, während die letzteren bei nicht operierten, normalen weiblichen Fühlern immer schwarz sind. Diese Erscheinung war deswegen sehr beachtenswert, weil die helle Färbung des Fühlerschaftes ein dimorphisches Geschlechtsmerkmal der männlichen Tiere bildet; es lag deswegen die Vermutung nahe, daß das Weißwerden der regenerierten Fühlerschäfte bei Weibchen ein Hineingreifen in die sekundären Geschlechtscharaktere des entgegengesetzten Geschlechts darstellte. Diese Meinung schien um so mehr berechtigt zu sein, da diese helle Färbung in beiden Fällen (d. h. bei normalen Männchen- und bei regenerierten Weibchenfühlern) auf denselben Gründen beruhte; und zwar war das Chitin der Fühlerschäfte bei anormal regenerierten weiblichen Antennen ebenfalls wie bei männlichen Tieren bedeutend heller, und durch geringere Zahl der Schuppen bedeckt als bei nicht operierten weiblichen Exemplaren (bei welchen übrigens die entsprechenden Schuppen viel dunkler sind) (vgl. Kopeć 1913).

Um darüber Klarheit zu erlangen, mußte ich genau die Regenerate derjenigen Weibchen untersuchen, welche gleichzeitig kastriert waren und einige andersgeschlechtliche Gonaden im Abdomen (bzw. im Thorax) besaßen. Falls die hellere Färbung der Fühlerschäfte bei den Regeneraten weiblicher Fühler ein Hineingreifen in den männlichen sekundären Geschlechtscharakter darstellen sollte, so könnte man vermuten, daß dieses Weißwerden bei den letzteren Versuchstieren noch schärfer und häufiger zum Vorschein kommen

wird; die eingepflanzten Hoden wären vielleicht imstande, diese weitgehenden individuellen Abweichungen von weiblicher Fühlerschärfärbung bei den Regeneraten häufiger hervorzurufen. Doch hat es sich aber herausgestellt, daß die Gonaden sogar auf dieses, bei den Regeneraten so variable Geschlechtsmerkmal keinen Einfluß ausüben können. Bei den in obiger Weise operierten Tieren kamen die Fühlerschäfte öfters in vollständig normaler Ausbildung vor. Das Chitin war in den meisten Fällen normal dunkel, die Schuppenfärbung und Schuppenzahl wich von derjenigen der normalen Fühlerschäfte meistens gar nicht ab. Sogar bei dem Weibchen, in welchem die Hoden mit den weiblichen Ausführungsgängen verschmolzen waren, so daß eine Kommunikation zwischen dem Lumen der implantierten Gonaden und demjenigen der kastrierten Eileiter zustande kam, führte der Regenerationsprozeß zur Neubildung gänzlich normaler Fühler mit normalerweise dunklem Fühlerschaft. Der Prozentsatz der weißen Fühlerschäfte der Regenerate war bei den kastrierten und mit Hoden versorgten Weibchen gar nicht höher als bei geschlechtlich intakten weiblichen Exemplaren.

Daraus wird ersichtlich, daß das Weißwerden der Fühlerschäfte der weiblichen Fühlerregenerate allem Anscheine nach kein Hineingreifen in den männlichen Geschlechtscharakter darbietet, sondern aus irgendwelchen andern Gründen zustande kommt. (Die helle Färbung der Fühlerschäfte läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die abgeschwächte regenerierte Fühleranlage keine genügende Kraft besitzt, um die übliche Menge des Pigments produzieren zu können.) Da weiter der Prozentsatz aller andern, manchmal bei den Fühlerregeneraten vorkommenden anormalen Abweichungen bei den geschlechtlich intakten Weibchen (bzw. Männchen), und bei den kastrierten bzw. noch mit andersgeschlechtlichen Gonaden versorgten Exemplaren ebenfalls ganz gleich ist, so ist es klar, daß die Keimdrüsen auch auf die regenerierenden Fühleranlagen keinen Einfluß ausüben können.

Dieses Ergebnis steht in vollem Einklang mit den von Oudemans, Kellogg, Meisenheimer und von mir aus unsern Versuchen gezogenen Schluß, daß die sekundären Geschlechtsmerkmale sich bei den Lepidopteren von den Gonaden unabhängig entwickeln, mit andern Worten, daß die Kastration bzw. die Transplantation von Gonaden keinen wahrnehmbaren Einfluß auf das Soma der operierten Tiere ausübt. Diesen Schluß durch neue Beobachtungen bestätigen zu können, schien mir deswegen recht wichtig, weil die diesbezüglichen, namentlich die meinigen, Ausführungen, welche von vielen Autoren ohne jegliche Einwände in Anspruch genommen wurden, unlängst von Kammerer (1912) zum Teil bestritten worden waren. Doch scheinen mir die Argumente von Kammerer gar nicht genügend stark, um auf Grund dieser

den von uns verneinten Einfluß der Schmetterlingsgonaden auf das Faltersoma, wenn auch nur bis zu gewissem Grade, wieder annehmen zu brauchen, bzw. unsre Untersuchungen als unzulängliche zu betrachten. Um dies zu zeigen, muß ich auf die Ausführungen von Kammerer etwas näher eingehen, besonders angesichts einiger neuen Tatsachen, welche ich feststellen konnte und jetzt im Zusammenhang mit Kammerers Einwänden veröffentlichen will.

Nachdem Kammerer das Ausbleiben jeglichen Einflusses von Gonaden auf den äußeren Copulationsapparat, auf den Geschlechtstrieb, Größe, Gesamtgestalt der operierten Tiere, auf seine Fühler (auch auf die Farbenmerkmale der Flügel bei den von mir operierten Pieriden) hervorhebt, macht er weiter den Leser darauf aufmerksam, daß bei Meisenheimerschen und bei den meinigen Versuchen die kastrierten *Dispar*-Weibchen häufiger als unter normalen Bedingungen eine Verdüsterung des weißen Grundtones seiner Flügel zeigten. »Hierzu kommt nun noch«, spricht Kammerer weiter (S. 110), »daß umgekehrt die kastrierten Männchen bei Meisenheimer eine Aufhellung ihrer bräunlichen Flügelfärbung zeigten, also Annäherung an den weiblichen Färbungstypus; die männlichen Kastraten mit helleren und die weiblichen mit dunkleren Flügeln begegnen einander auf halbem Wege und konvergieren zu einer asexuellen Sonderform, ganz analog den Beobachtungen von Tandler und Keller an Rindern. Die Erfahrungen von Kopeč an kastrierten Schwammspinnermännchen lauten freilich wieder anders: ‚Höchstens hätte ich zu bemerken‘, sagt Kopeč (1910) wörtlich, ‚daß der Prozentsatz sehr dunkler, besonders stark und schön gezeichneter Männchen unter den Kastraten größer ist, obwohl stark melanotische Stücke auch unter normalen keineswegs fehlen‘. Während also Meisenheimer aus kastrierten männlichen Schwammspinnerraupen auffallend helle Falter ausschlüpfen sah, erzog Kopeč aus ebensolchen Raupen besonders dunkle. Daraus mag man ersehen, daß die in Sammelreferaten vielgerühmte Übereinstimmung in den Schmetterlingsversuchen noch keineswegs eine vollständige und befriedigende genannt werden darf.«

Gegen diese Ausführungen läßt sich aber folgendes sagen: Bereits in seiner vorläufigen Mitteilung sprach Meisenheimer (1908a) über diese Flügelfärbungsänderungen der Kastraten die Vermutung aus, daß »diese Modifikationen der normalen Färbung durch Störungen des Gesamtorganismus, wie sie mit den Operationen verbunden sein müssen, hervorgerufen worden« sind. Und in der Tat zeigten die von ihm speziell zur Entscheidung dieser Frage angestellten Hungerkulturen eine ausgesprochene Flügelaufhellung bei den aus solchen Zuchten stammenden nicht operierten Männchen (Meisenheimer 1909a). Man

könnte vielleicht erstens dazu bemerken, daß in den Hungerkulturen die helle Färbung der Männchenflügel dadurch hervorgerufen sei, daß bei solchen Tieren die ungünstigen Nahrungsverhältnisse die Gonaden beeinflußt haben und erst dann die Änderung der letzteren die weiße Nuance herbeigeführt hat. Gegen solche Vermutung kann ich aber die Tatsache hervorheben, daß bei denjenigen Männchen, welche sehr klein waren, auffallend helle Flügel besaßen und den aus Meisenheimerschen Hungerkulturen stammenden Männchen entsprachen, ich ebenfalls einen makroskopisch und mikroskopisch vollständig normal ausgebildeten, funktionsfähigen Geschlechtsapparat vorgefunden habe. Zweitens möchte man vielleicht noch erwidern, daß durch die Hungerkulturen Meisenheimers nur ein Parallelismus zwischen dem Wirken des Hungers und dem Einfluß der Gonaden (wie etwa bei den männlichen Fröschen bekannt geworden ist) bewiesen sei. In der Tat scheint es mir aber nicht der Fall zu sein; zwischen den Versuchen mit den Fröschen und Meisenheimerschen Schmetterlingsexperimenten ist ein wichtiger Unterschied zu bemerken. Bei den kastrierten Fröschen waren nämlich die Ernährungsbedingungen recht gut (Nußbaum ratet ausdrücklich, die Kastraten gut zu füttern, um den Einfluß der Kastration mit der Wirkung des Hungers nicht zu verwechseln), während bei den entsprechenden männlichen Raupen Meisenheimer ungünstige Unterhaltungsverhältnisse hervorhebt. Mit andern Worten, bei den Versuchen mit Fröschen haben wir eigentlich folgende zwei Kombinationen der Züchtungsbedingungen zu unterscheiden: erstens Anwesenheit der Gonaden und ungünstige Ernährungsverhältnisse, zweitens Abwesenheit der Keimdrüsen und gute Fütterung. Im Gegensatz dazu sind bei den entsprechenden männlichen Raupen die Versuchsbedingungen anders, indem hier in einem Falle Anwesenheit der Gonaden und Hunger, im zweiten dagegen Abwesenheit der Geschlechtsdrüsen und ebenfalls schlechte Ernährungsverhältnisse zusammengestellt sind. Es ist also ersichtlich, daß bei den Raupen in beiden Kulturen von kastrierten und intakten Tieren derselbe Faktor, und zwar ungünstige Lebensbedingungen, in Anspruch genommen werden muß; viel richtiger scheint mir also in beiden Versuchsserien im Einklang mit Ausführungen von Meisenheimer, für die Aufhellung der Männchenflügel den Einfluß des Hungers verantwortlich zu machen, statt in einem Fall den Hunger, im zweiten dagegen die Kastration als entscheidende Ursache betrachten zu wollen¹.

¹ Alle diese Betrachtungen beziehen sich eigentlich nur auf eine Stammzucht der Meisenheimerschen Männchenkastraten. Diese Zucht bestand aus kleineren Exemplaren und war »außerordentlich individuenreich«. In übrigen Kastratenkulturen kam dagegen bei Meisenheimerschen Versuchen keine Aufhellung der männlichen Flügel färbung vor (vgl. Meisenheimer 1909a).

Was weiter meinen Befund anbelangt, daß bei meinen Männchenkastraten im Gegensatz zu den Meisenheimerschen Resultaten besonders dunkle Exemplare vorgefunden wurden, so habe ich bereits im Jahre 1908 bemerkt, daß meines Erachtens nach diese Erscheinung mit Lokalrassen zusammenhängt, da mein Material aus verschiedenen Gegenden (namentlich aus Krakauer und Warschauer Umgebung) stammte, und nach seiner Provenienz leider nicht gesondert gezüchtet werden konnte. Diese meine Vermutung hebt auch Kammerer hervor, indem er aber dazu ganz berechtigt bemerkt, daß wegen dieses letzteren Umstandes nicht möglich ist zu entscheiden, »ob die vielfach beobachtete Verdüsterung etwas mit dem Fundort zu tun habe«.

Dieses eventuellen Einwurfes war ich mir selbst bewußt und habe deswegen bereits seit dem Jahre 1911 neue Kastrations- und Transplantationsversuche angestellt, in welchen ein Teil der Raupen aus Krakauer, der andre dagegen aus Warschauer Umgebung stammte. Dabei zeigte es sich, daß die operierten Männchen in streng nach ihrem Fundort gesondert gezüchteten Kulturen in ihrer Flügelfärbung sich von den normalen Exemplaren desselben Fundorts nicht im geringsten unterscheiden haben; die Variabilitätsamplitude und der Prozentsatz der besonders dunklen Exemplare waren nämlich bei den intakten und operierten Tieren desselben Fangortes genau dieselbe². Aus diesem Resultat geht hervor, daß die oben erwähnte Verdüsterung der männlichen Kastraten in meinen früheren, nach ihrer Provenienz nicht gesonderten Versuchstieren in der Tat mit Lokalrassen und nicht mit dem eventuellen Gonadeneinfluß in Verbindung steht. Aus dem allen oben geschilderten wird auch ersichtlich, daß der von Kammerer vermutete Gegensatz in der Flügelfärbung der von Meisenheimer und von mir erhaltenen männlichen *Dispar*-Kastraten kein grundsätzlicher ist.

Im Gegensatz zu der Aufhellung der männlichen Flügel kann die Verdüsterung der Flügel der weiblichen Kastraten, welche bei Meisenheimerschen Versuchen unter normalen Bedingungen seltener vorkommt, durch den Einfluß ungünstiger Nahrungsbedingungen nicht erklärt werden, da die Weibchenexemplare, welche aus den von Meisenheimer aufgestellten Hungerkulturen stammten, normale Flügelfärbung aufwiesen. Auch bei meinen Experimenten zeigten die kastrierten Weibchen häufiger als die normalen Tiere einen bräunlichen Anflug auf ihren Flügeln. Und doch gibt es einige Beobachtungen, welche gegen die Vermutung Kammerers³ sprechen, daß diese Verdüsterung durch

² Die Ernährungsverhältnisse waren bei meinen Versuchen alljährlich dieselben und zwar ganz gute; der eventuelle Einfluß des Hungers kommt hier also nicht in Betracht.

³ Auch Meisenheimer (1909a) hält dieses Verhalten der weiblichen *Dispar*-Kastraten für die Wirkung der Kastration.

die Abwesenheit der weiblichen Gonaden verursacht ist. Es zeigte sich nämlich (Kopeć 1911), daß solche vollständig kastrierte Weibchen, deren Raupen ich nach der Kastration noch einige (bis fünf) Testikel ins Abdomen, ja gleichzeitig noch bis 3 Hoden in den Thorax verpflanzte, keine weitere Schwankungsamplitude aufwiesen. Was aber das Wichtigere ist, und worüber ich auch bereits 1911 berichtete, zeigten auch diejenigen Weibchen, welchen ich, ohne sie zu kastrieren, noch einige überzählige Ovarien in den Vorder- bzw. Hinterleib einverleibte, dieselbe, d. h. etwas größere und häufigere als unter normalen Bedingungen, Variation der Grundfärbung ihrer Flügel. (Angesichts des oben erwähnten Umstandes, daß mein früheres Material aus verschiedenen Orten stammte und nach seinem Fundort nicht gesondert werden konnte, muß ich ausdrücklich hervorheben, daß ich diese letzteren Befunde auf reinen ausschließlich aus Krakauer Umgebung stammenden Kulturen bestätigen konnte.) Ein so vollständig gleiches Verfahren der in vollständig entgegengesetzter Weise operierten Weibchen⁴ läßt aber meiner Ansicht nach die Vermutung aussprechen, daß bei allen diesen Versuchsreihen die Operation selbst an sich größere (als bei der Norm) individuelle Schwankungen der Flügelfärbung bei Weibchen herbeiführt, indem sie den Organismus in irgendwelcher Weise auf die sonstigen Nebeneinflüsse empfindlicher macht. Daß die deutlich häufigere Verdüsterung der weiblichen Flügel bei Kastraten in meinen früheren Kulturen zum Teil auch durch Lokalrassen hervorgerufen war, wie ich es bereits früher vermutet habe, geht klar daraus hervor, daß bei den nach seiner Provenienz gesondert gezüchteten Kastraten die Häufigkeit des Melanismus und die Variationsamplitude der Flügelfärbung sich weniger von den normalen unterschieden haben, als bei meinem früheren Kastratenmaterial.

»Ein deutlicher Einfluß der Kastration von *Lymantria dispar*«, fährt Kammerer fort, »zeigte sich in den Versuchen von Meisenheimer und Kopeć schließlich auch noch an den inneren Genitalien.« Erstens weist Kammerer darauf hin, daß ich bei meinen Versuchen (1910) das Vas deferens auf der operierten Seite der einseitigen Kastraten kürzer, sogar erheblich kürzer fand als auf der intakten Körperseite; diese Erscheinung habe auch ich seinerseits für einen Effekt eines Abhängigkeitsverhältnisses zwischen dem Vorhandensein der Gonade am Ende des Ausführungsganges und der normalen Entwicklung des

⁴ Sowohl die in kastrierte Weibchen implantierten Hoden, wie auch die in intakte weibliche Exemplare eingeführten überzähligen Ovarien unterliegen histologisch und morphologisch einer normalen Entwicklung (nur sind die Eiröhrchen der implantierten Eierstöcke nicht normal lang, was aber mit ungünstigen mechanischen räumlichen Bedingungen zusammenhängt; vgl. Kopeć 1911).

letzteren betrachtet. Nun aber habe ich bereits in meiner ausführlichen Arbeit (Kopeć 1911) Fälle beschrieben, in welchen das lose Vas deferens nicht nur keine Verkürzung erlitten hat, sondern im Gegenteil eine deutliche Hypertrophie aufwies. Angesichts eines so verschiedenen Verhaltens der kastrierten Samenleiter scheint es mir doch viel wahrscheinlicher, den »Grund für die Verkürzung des Vas deferens auf der kastrierten Körperseite . . . in einer mechanischen Verschiebung der an die Samenleiteranlage anstoßenden Gewebsmassen, namentlich des Fettgewebes, zu suchen, hervorgerufen durch das während der Operation in den Körper des Tieres eingeführte Instrument« (Kopeć 1911). Je nach der Art jener Verlagerungen wird dem sich entwickelnden Organ teils größere, teils geringere Freiheit zur Entfaltung gegeben, was in einer Asymmetrie der endgültigen Ausbildung zutage treten muß.

Um den weiteren Einfluß der Gonaden auf den inneren Genitalapparat hervorzuheben, zitiert Kammerer erstens wörtlich folgende Stelle einer meiner früheren Abhandlungen: »Bei vollständig kastrierten Weibchen habe ich die Beobachtung gemacht, daß bei einigen Faltern der Drüsenschlauch des Receptaculum seminis in der Gestalt von dem normalen Weibchen ziemlich stark abwich. Ähnliches hat bereits Meisenheimer beobachtet und suchte es auf den Einfluß der Kastration zurückzuführen. Indessen bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß die erwähnten Abweichungen in der Ausbildung des Drüsenschlauches von der Kastration durchaus unabhängig sind, da auch an einigen normalen und gesunden, im Freien gesammelten Exemplaren gleichfalls ähnliche bedeutende Deformierungen dieses Organs zu sehen waren wie bei Kastraten« (Kopeć 1910). »Völlig beweisend«, spricht Kammerer weiter (S. 111) »ist dieses letzte Gegenargument von Kopeć nicht, solange wir nicht erfahren, ob der Prozentsatz von Kastraten mit verändertem Receptaculum ebenso klein war wie derjenige analog veränderter, nicht kastrierter Tiere, und ob letztere hinsichtlich ihrer Gonade und Gonadenfunktion wirklich und nachweislich ganz normal waren. Warum sollte z. B. die bei den Vertebraten so häufige Erscheinung des Eunuchoidismus nicht auch bei Arthropoden vorkommen? Ich bin auf diese Darlegungen von Kopeć so ausführlich eingegangen, um zu zeigen, daß die negativen Resultate der Insektenkastration nicht immer daran liegen, daß wirklich keine Kastrationsfolgen zur Wahrnehmung gelangten, sondern bisweilen auch daran, daß die Autoren, vielleicht unter Suggestion der grundlegenden Versuche von Oudemans, einem hiervon abweichenden, etwaigen positiven Versuchsausfall mehr oder weniger mißtrauen zu müssen glaubten.«

Obwohl die Aufstellung der beiden oben erwähnten Einwände gegen die Kraft meiner Gegenargumente völlig berechtigt ist, so ist die

letzte Vermutung wenigstens verfrüht. Erstens kann ich hier ausdrücklich betonen (was ich leider in meinen früheren Arbeiten nicht gemacht habe), daß ich auch den inneren Geschlechtsapparat der nichtkastrierten Tiere mit anormal entwickeltem Samenschlauch am Receptaculum seminis histologisch, ja sogar auf seine Funktionsfähigkeit untersucht habe; es hat sich herausgestellt, daß der makroskopische und mikroskopische Bau der Gonade und der übrigen Teile des ganzen Apparates vollständig normal war, wobei auch die Tiere in normaler Weise funktionsfähig waren (die äußeren Genitalien waren ebenfalls normal ausgebildet). Zweitens war der Prozentsatz der Exemplare mit deformierten Schläuchen unter meinen Kastraten keineswegs größer als unter nichtkastrierten Weibchen. Angesichts dieser Beobachtungen bekommt mein Gegenargument genügende Stütze, um beweisend zu wirken.

Im großen und ganzen darf also die völlige Unabhängigkeit der Ausbildung der sekundären Geschlechtscharaktere bei Schmetterlingen doch keineswegs in Abrede gestellt sein. Sowohl der äußere Habitus, der innere und äußere Geschlechtsapparat, das Benehmen, schließlich sowohl die regenerierenden Flügel wie auch die sich wiederbildenden Fühler sind durch die Gonaden in ihrer Entwicklung in keinerlei Weise beeinflußt. Das einzige wahrnehmbare eigentümliche Merkmal der Kastraten, nämlich die häufigere, als unter normalen Tieren, Verdüsterung der weiblichen Flügel darf allem Anscheine nach ebenfalls nicht als ein Effekt der Kastration betrachtet werden, da es auch bei den in ganz entgegengesetzter Weise operierten Tieren (nicht kastrierte Weibchen mit überzähligen Ovarien) vorkommt. Sein Hervortreten wird wahrscheinlich durch irgendwelche Nebeneinflüsse verursacht, deren Wirkungen bei den durch die operativen Eingriffe vielleicht empfindlicher gewordenen weiblichen Exemplaren leichter als unter normalen Tieren zutage treten können.

Literaturverzeichnis.

- Kammerer, P., (1912), Ursprung der Geschlechtsunterschiede. Fortschritte d. naturwiss. Forschung (herausg. von Prof. Abderhalden). Bd. 5.
- Kellogg, V. L., (1904), Influence of the Primary Reproductive Organs on the Secondary Sexual characters. Journ. Exp. Zool. Baltimore. Vol. 1.
- Kopeć, S., (1908), Experimentaluntersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtscharaktere bei Schmetterlingen. Bull. Acad. Sc. Cracovie.
- , (1910), Über histologische und morphologische Folgen der Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. Bull. Acad. Sc. Cracovie.
- , (1911), Untersuchungen über Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 33.
- , (1912), Regenerationsversuche an Fühlern, Augen, Mundwerkzeugen und Körperwarzen der Schmetterlingsraupen und Imagines. Bull. Acad. Sc. Cracovie.

- Kopeć, (1913), Untersuchungen über die Regeneration von Larvalorganen und Imaginalscheiben bei Schmetterlingen. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 37.
- Meisenheimer, J., (1907), Ergebnisse einiger Versuchsreihen über Exstirpation und Transplantation der Geschlechtsdrüsen bei Schmetterlingen. Zool. Anz. Bd. 32.
- , (1908a), Über den Zusammenhang von Geschlechtsdrüsen und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Arthropoden. Verh. Deutsch. Zool. Ges.
- , (1908b), Über Flügelregeneration bei Schmetterlingen. Zool. Anz. Bd. 33.
- , (1909a), Experimentelle Studien zur Soma- und Geschlechtsdifferenzierung. Erster Beitrag. Jena.
- , (1909b), Die Flügelregeneration bei Schmetterlingen. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges.
- Oudemans, J. Th., (1897), Vlinders uit gecasteerde rupsen, hoe zij er uitzien en hoe zij sich gedragen. Handelingen van het Zesde Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres, 23 en 24 April.
- , (1899), Falter aus kastrierten Raupen, wie sie aussehen und wie sich benehmen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 12.

3. Zur Frage der Längsteilung beim Süßwasserpolyphen.

Von H. Joseph, Wien.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 9. August 1913.

Das hier wiedergegebene Photogramm (Fig. 1) stellt in etwa $17\frac{1}{2}$ facher Vergrößerung ein Zwillingsexemplar eines braunen Süßwasserpolyphen (*Hydra fusca* L. = *H. oligactis* Pall.?) dar, auf welchen Befund ich aus dem Grunde mit einigen Worten eingehen möchte, weil in den letzten Jahren mehrfach von ähnlichen die Rede war, und in meinem Falle ein wie mir scheint nicht beobachtetes Detail vorliegt. (Die Literatur siehe bei W. Koelitz: Über Längsteilung und Doppelbildung bei *Hydra*, Zool. Anz. Bd. 35, 1910.) Die meisten Autoren, welche sich mit der Erscheinung beschäftigt haben, fassen dieselbe als ein Stadium der Längsteilung auf und hatten auch die Möglichkeit, in einzelnen Fällen das Fortschreiten und die Vollendung des Prozesses direkt am lebenden Objekt zu beobachten, wie es auch schon in Trembleys klassischer Monographie des Ausführlichen geschildert ist. Von einzelnen Seiten jedoch (R. Hertwig) wird die Richtigkeit der Deutung angezweifelt und auch Koelitz selbst beschreibt Fälle, die sicher als keine Längsteilung, sondern als Verschiebung einer Knospe gegen das Kopfbende des Muttertieres mit nachfolgender völliger Verschmelzung der beiden Individuen zu deuten sind, wobei aber deutlich pathologische Erscheinungen, namentlich nachher, eintraten. Was die nicht zu bezweifelnden positiven Befunde von Längsteilung betrifft, so muß dabei bemerkt werden, daß die Dauer des Prozesses auffallend lang ist und oft nach Wochen zählen kann, während bekanntlich die gewöhnliche Knospenbildung in manchen Fällen oft nur wenige Stunden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1913/14

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Kopec Stefan

Artikel/Article: [Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren \(Fühlerregenerationsversuche mit Kastration und Keimdrüsentransplantation kombiniert\). 65-74](#)