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

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. **H. H. Field** (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXII. Band. 6. August 1907. Nr. 2.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Kammerer,** Über den Copulationsakt der Erdmolche (*Salamandra* Laur.). S. 33.
2. **Mola,** La ventosa apicale a chi è omologa? (Con 3 figure.) S. 37.
3. **Mola,** Nuovi acari parassiti. (Con 5 figure.) S. 41.
4. **Awerinzew,** Beiträge zur Struktur des Protoplasma und des Kernes von *Amoeba proteus* (Pall.). (Mit 2 Figuren.) S. 45.
5. **Cohn,** Die Orientierung der Cestoden. S. 51.
6. **Jacobi,** Ein Schrillapparat bei Singcicaden. (Mit 3 Figuren.) S. 67.
7. **Günther,** Die Stellung der Chaetognathen im System. S. 71.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Ergänzungen und Nachträge zu dem Personalverzeichnis zoologischer Anstalten. S. 72.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über den Copulationsakt der Erdmolche (Salamandra Laur.).

Von Dr. Paul Kammerer, Biologische Versuchsanstalt in Wien.

eingeg. 9. Juni 1907.

In Nr. 21/22 vom 21. Mai 1907 (XXXI. Band des Zool. Anz. S. 650—653) berichtet Herr W. Docters van Leeuwen »Über die Aufnahme der Spermatophoren bei *Salamandra maculosa* Laur.«. Er zitiert Benecke (1880), Grönroos (1896), Gadow und Zeller (1890), von denen die ersten zwei nur nach den von ihnen gewonnenen Befunden in der Ontogenese auf die Zeit der Copulation geschlossen hatten, während Gadow das Stattfinden einer Umarmung »halb am Lande, halb im Wasser« angibt und Zeller die Spermatophoren im Wasser gefunden hat, ohne ihre Aufnahme durch das Weibchen beobachten zu können.

»Soweit ich habe finden können«, sagt van Leeuwen auf S. 651, »ist unsre Kenntnis über die eigentliche Copulation der Landsalamander nicht weiter gekommen«.

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

Demgegenüber sei ergänzt, daß ich vor etwa 4 Jahren die Begattung, und zwar gemeinsam für den Feuersalamander (*Salamandra maculosa*) und den Alpensalamander (*S. atra*), mit folgenden Worten beschrieb (1):

»Es ist naheliegend, im Anschluß an Beobachtungen über die Periodik des Uterusinhaltes auch eine Schilderung der Begattung zu geben, zumal dies in der Literatur nirgends geschieht: immer wurden nur die langwierigen Begattungs-Präliminarien, die Paarungsspiele, niemals aber der Augenblick der Samenübertragung gesehen.

Da dieser Gegenstand nicht unmittelbar zum Thema vorliegender Arbeit gehört und ich einem bald erscheinenden großen Werk über die Urodelen der paläarktischen Region nicht vorgreifen will, in welchem Werke, wie ich von seinem Verfasser W. Wolterstorff brieflich erfahre, endlich auch eine genaue Beschreibung der Begattung bei den Erdsalamandern enthalten sein wird (2), so beschränke ich mich auf folgende kurze Bemerkungen: der ganze Vorgang, den ich oftmals vom Anfang bis zum Ende beobachtet habe und der bei den 2 Salamanderarten keinerlei specifische Unterschiede aufweist, kann sowohl auf dem Lande, als auch im Wasser stattfinden. Im ersteren Falle wird es durch eine gewaltsame Drehung, ich möchte sagen Verrenkung des Männchens möglich gemacht, daß sich trotz des eigenartigen, hierfür scheinbar höchst ungünstigen Amplexus (siehe dessen Beschreibung bei Zeller) (3) die Genitalöffnungen so weit nähern, daß der Spermatophor unmittelbar in die weibliche Cloake hinübergepreßt werden kann. Zuweilen läßt das Männchen auch, um sich leichter wenden zu können, einen Arm aus der Umschlingung los. Eine vollständige Vereinigung der Genitalien hat in den von mir beobachteten Fällen nicht stattgefunden, obwohl der Bau der männlichen Cloake, welche im Unterschied zur weiblichen Cloake mit einer doppelten Lippe versehen ist, auf ein Umfassen der letzteren schließen läßt. Möglich, daß auch dies zuweilen vorkommt. — Im Wasser dagegen kommt es zu keiner so starken Näherung der Genitalöffnungen: hier werden die Spermatophoren nach Tritonenart einfach auf den Boden gesetzt und von da aus seitens des Weibchens aktiv mittels der Cloake, welche tastend und sich weit öffnend über den Boden dahingleitet, aufgesaugt. Daß sich der Vorgang nicht immer gleich abspielt, darf nicht wundernehmen, da derartige Verschiedenheiten in der Form der Begattung auch bei andern Urodelen obwalten, wie aus der Schilderung des Copulationsaktes einiger Molcharten durch v. Bedriaga (4) hervorgeht.«

Ich bin auf meine früheren Beobachtungen lediglich deshalb zurückgekommen, weil van Leeuwen, der die Copulation auf dem Lande sah, das Vorkommen einer solchen im Wasser in Abrede stellt. Daß

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

die Spermatophoren im Wasser etwas aufquellen, ist auch mir aufgefallen; aber verdorben sind sie deswegen nicht; und falls das Weibchen, was ja fast stets geschieht, sie innerhalb der nächsten Minuten aufnimmt, so ist ihnen zum Verderben auch gar keine Zeit gelassen. Bei einer in ökologischer Beziehung so veränderlichen Tierform wie *Salamandra*, die namentlich auf die verschiedensten gradweisen Abstufungen des Faktors »Feuchtigkeit« mit ebenso vielen graduellen Abstufungen ihres Fortpflanzungs- und Entwicklungsmodus reagiert (5), ist es von vornherein wahrscheinlich, daß auch die in Rede stehende Phase der Fortpflanzung, eben die Copulation, in verschiedenen Medien und unter dementsprechend geänderten Stellungen der sich begattenden Tiere statthaben kann. Auf solche Labilität ist denn auch gewiß eine weitere Abweichung zwischen van Leeuwens und meiner Darstellung zurückzuführen: Van Leeuwen sah nämlich das Männchen erst nach Abgabe des Spermatophors seinen Leib zur Seite schlagen, ich habe die Drehung, und zwar nicht nur horizontale, sondern auch vertikale Drehung, welche in der dadurch bedingten Annäherung der Cloaken ihre zweckmäßige Bedeutung besitzt, bei Landcopulationen stets schon vor der Samenabgabe wahrgenommen, während die Wassercopulation eine wie immer geartete Wendung entweder ganz vermissen oder sie darauf beschränken läßt, daß die übereinander liegenden Leiber des Männchens und des Weibchens ohne Veränderung ihrer dorso-ventralen Lage einen spitzen bis rechten Winkel zueinander einschließen. Oft auch geht das Männchen nach Abgabe mehrerer Spermatophoren seiner Wege; das losgelassene Weibchen aber verbleibt im Wasser und sucht mit großem Bedacht die Stellen auf, wo die auf dem Grunde schwach anklebenden Spermatophoren zurückgelassen wurden.

Weder mit dieser Beobachtung, daß die Geschlechter nicht immer bis zur Empfängnis beisammen bleiben, noch mit der Beobachtung, daß die Copulation im nassen wie auch im trockenen Medium geschehen kann, noch mit derjenigen bezüglich der verschiedenen Stellung des Männchens im Land- und Wasseramplexus stehe ich allein da, obschon kein Beobachter vor mir so glücklich war, den ganzen Vorgang in allen seinen Konsequenzen zu überblicken. Ein ausgezeichneter Forscher, Dr. E. Jacob, welcher nahe daran war, als erster die Spermaaufnahme zu sehen und jedenfalls dem langwierigen Copulationsprozeß über eine ansehnlichere Strecke hin zu folgen vermochte als irgend einer seiner Vorgänger, beschreibt eine Wassercopulation von *Sal. maculosa* (6): »... Nach dreiviertel Stunden, vom Beginn der Paarung an gerechnet, trennten sich die Tiere, ohne sich weiterhin mehr umeinander zu kümmern. Das Männchen kam sofort (aus der Grotte — Ref.) hervor, blieb aber im Wasser, nur den Kopf herausstreckend. Das Weibchen erschien erst eine Viertelstunde

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

später und bestieg den Moosrasen, auf dem es vor der Paarung gesessen hatte. Ich nehme an, daß es die Zeit benutzt hat, um im Wasser die wohl während der rechtwinkeligen Beugung des Rumpfes, bei der der Körper wie in krampfhafter Spannung befangen schien, vom Männchen abgesetzten Spermatophoren aufzunehmen, doch konnte ich darüber keine näheren Beobachtungen anstellen.« Landcopulationen hat Jacob bei *Sal. atra* festgestellt, aber das Ergebnis, da es anscheinend nicht oft genug kontrolliert werden konnte, nicht mit der Sicherheit ausgesprochen, die ihm nach meinen späteren Beobachtungen gebührt: ». . . wie ich es oft bei Alpensalamandern fand, die sich tagelang verfolgten, umklammerten, von Felsen und Wurzeln ins Wasser rollten, wieder herauskletterten und von neuem begannen, ehe es zur wirklichen Begattung kam, die aber, wenn ich richtig beobachtet habe und nicht die eigentliche Paarung mit den Präliminarien verwechsle, nicht im Wasser, sondern auf dem Lande stattfand und einen Amplexus Bauch an Bauch darstellte, nach deren Lösung die Tiere sich nicht mehr beachteten.« Bei Jacob ist auch eine der frühesten Angaben über unser Thema zitiert zu finden, der gegenüber viele spätere Angaben als Rückschritte zu bezeichnen sind. Die Angabe stammt von Bechstein (1800) und wurde von ihm seiner Übersetzung der Lacépedeschen Naturgeschichte der Amphibien usw. (7) als Anmerkung hinzugesetzt; 27 Jahre später wurde dieselbe Angabe bei Funk (8), der selbst (S. 4.) noch auf dem Standpunkte steht: »Coitus, ubi, quando, quomodo fit, ignotum est«, zitiert. Sie lautet dort: ». . . se mense Junio salamandras terrestres in aqua invenisse, quae more salamandrarum aquaticarum coëuntium gestierint.«

Literatur.

1) Kammerer, Paul, »Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von *Salamandra atra* und *maculosa*«. — Arch. f. Entwmech. XVII. Bd. S. 165—264. Taf. XIII. 1904. Siehe besonders S. 248, 249.

2) An angekündigter Stelle soll das genaue Tagebuch Aufnahme finden, welches ich über die Copulation von *Salamandra* geführt habe.

3) Zeller, E., »Über den Copulationsakt von *Salamandra maculosa*«. — Zool. Anz. XIV. Jahrg. S. 292, 293. 1891.

4) Bedriaga, J. de, »Über die Begattung bei einigen geschwänzten Amphibien«. — Zool. Anz. V. Jahrg. S. 265—268, 357—359; XVI. Jahrg. S. 102—104. 1882, 1893.

5) Vgl. außer der sub 1 zitierten Arbeit: Kammerer, »Vererbung der erworbenen Eigenschaft habituellen Spätgebärens bei *Salamandra maculosa*«. — Zentralbl. f. Physiol. XXI. Bd. Nr. 4. S. 99—102, sowie eine noch im Laufe desselben Jahres (1907) im Archiv f. Entwmech. erscheinende Abhandlung über dasselbe Thema, auf *S. atra* ausgedehnt.

6) Jacob, E., »Die Begattung des Erdsalamanders«. — Blätter f. Aquarien- und Terrarienkunde, X. Jahrg. S. 321—323. 1899.

7) Bechstein, »Lacépedes Naturg. d. Amph. oder der eierlegenden vierfüßigen Tiere und der Schlangen«. Weimar 1880/82.

8) Funk, A. F., »De Salamandrae terrestris vita, evolutione, formatione tractatus«. Berolini 1827. S. 4—5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Kammerer Paul

Artikel/Article: über den Copulationsakt der Erdmolche (Salamandra Laur.). 33-36