

sultate werden jedoch nur bei vollständiger Beherrschung des verwerteten anatomischen Materials und äußerster Vorsicht im „Deuten“ zu erzielen sein. Beiden Anforderungen suchten die Verfasser in ihrer vorliegenden Arbeit möglichst gerecht zu werden.

K. Wilhelm (Wien).

Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei *Dictyna benigna* Walck.

Von **Alex. Karpinski**,

Professor am landwirtschaftlichen Institut Nova-Alexandria.

Seitdem schon gegen Ende des XVII. Jahrhunderts Mart. Lister die Meinung ausgesprochen hatte, dass die männlichen Taster der Spinnen zu Begattungszwecken dienen, ist die Begattung der Spinnen vielfach beobachtet worden (Herman, Lebert, Bertkau u. A.). Aber erst durch die berühmten Untersuchungen von Menge („Ueber die Lebensweise der Arachniden“ und später in seinem Werke „Preußische Spinnen“) wurden wir mit diesem physiologischen Akte genauer bekannt, wenn auch noch viele Fragen über den Bau der Taster und besonders über den Mechanismus der Begattung unerörtert oder unklar blieben.

Die Untersuchung der eigentlichen Begattung bietet viele Schwierigkeiten: ein unvorsichtiges Berühren der sich begattenden oder zur Begattung sich vorbereitenden Spinnen treibt sie in die Flucht; die Brücke'sche Lupe genügt zur Beobachtung der Einzelheiten des Akts nicht, und deshalb dürfte eine neue Darstellung der Begattung der Spinnen auf Grund mikroskopischer Untersuchung (Hartnack, schwächste Vergrößerung) nicht ohne Interesse sein.

In seinem Werke (Preußische Spinnen S. 700) beschreibt Menge den Akt der Begattung der Lymphiden folgendermaßen: „Gestattet das Weibchen seine (des Männchens) Annäherung, so kriecht es mit zusammengebrachten Vorderfüßen unter dasselbe in umgekehrter Richtung, so dass Beide einander das Gesicht zuwenden, und nun geschieht die Uebertragung des Samens durch abwechselnde Umfassung des weiblichen Schlosses vermittels der, aus dem Schiffchen durch den Schraubenmuskel herausgeschnellten Uebertragungsorgane und durch Eindringen des Oeffners und Samenträgers in die Samentasche des Weibchens“. Meine Untersuchungen ergaben, dass die Begattung nicht so einfach ist wie Menge sie schildert. Darauf deuten auch schon die complicirte Einrichtung der männlichen Kopulationsorgane und die Schwierigkeiten hin, unter denen der Vorgang der Begattung sich vollzieht. In Bezug auf letztern Punkt kann ich eine Beobachtung über die Begattung von *Epeira diadema* anführen: einem Weibchen, welches an einem horizontalen Faden des im Gebüsch befestigten Gewebes hing, näherte sich ein Männchen und begann mit dem ersten Paare seiner Füße die Stelle des Bauches zu betasten, wo sich die weiblichen

Organe öffnen. Dies dauerte ungefähr eine halbe Stunde; dann umklammerten sich plötzlich beide Individuen und prallten danach sogleich wieder von einander. Das Männchen blieb etwa drei Minuten mit ausgestreckten Füßen an dem Faden hängen, während das Weibchen sich in den Mittelpunkt des Gewebes entfernte. Bald darauf erschien ein zweites Männchen, welches 10 Minuten lang in der bekannten Weise das Weibchen reizte und dann zum Akte der Begattung schritt, welcher wol $\frac{1}{2}$ Stunde dauern mochte. Hieraus geht hervor, dass infolge der unbequemen Lage das erste Männchen die Begattung nicht vollziehen konnte, eine Annahme, welche dadurch gestützt wird, dass auch das zweite Männchen nicht im Stande war ein zweites Mal die Begattung zu beginnen, nachdem das Weibchen den Mittelpunkt des Gewebes verlassen hatte und sich wieder auf einem horizontalen Faden befand.

Mehrfache Beobachtungen der Begattung der Spinnen ergaben, dass in dieser Hinsicht das beste Objekt die *Dictyna benigna* Walck. darstellt, einmal weil die männlichen Taster verhältnismäßig viel einfacher gebaut sind als bei andern Spinnen, und sodann weil das Weibchen dieser Art auf Blättern, namentlich der Sträucher (besonders häufig denen von *Syringa vulgaris*) sein Netz webt und dabei ein in der Richtung der Mittelrippe zusammengebogenes Blatt wählt, so dass das Gewebe in der Art einer Brücke von der einen Hälfte zur andern gezogen wird. Die Begattung geht auf dem Netze vor sich und Weibchen und Männchen sind von dem Akte so hingerissen, dass ich das Blatt abschneiden und zur Untersuchung in mein im zweiten Stock gelegenes Arbeitszimmer tragen, ja sogar ihre Lage ändern konnte, falls diese der Beobachtung Hindernisse bot, ohne die Spinnen im geringsten zu stören.

Der Schilderung der Begattung will ich zuerst eine Beschreibung des Baues der Taster voraussenden, wie er sich nach meinen Untersuchungen darstellt. Nach Menge besteht bei den Spinnen das reife männliche Tasterglied (dessen Endglied er Kolben, Clava nennt), aus einem häutigen, gewöhnlich löffelähnlichen vertieften Gliede (Schiffchen, Cymbium), in dessen Vertiefung (Becken, Alveolus) verschiedene Uebertragungsorgane (Ueberträger, Stema) befestigt sind. — Für die wichtigsten Teile der Ueberträger hält Lebert (Ueber den Wert und die Bereitung des Chitinskelets der Arachniden für mikroskopische Studien 1874 S. 17) den Samenträger (Spermatophorum) und den Eindringer (Embolus), während er alle übrigen Teile: Zähne, Haken u. s. w., welche zum Anheften an das weibliche Schloss dienen, mit dem allgemeinen Namen Halter (Retinacula) bezeichnet. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, dass das Tasterglied der *Dictyna benigna* auf folgende Art zusammengesetzt ist: Wird der Taster, wenn das Männchen sich in einem gereizten Zustande befindet, kurz vor der Begattung beobachtet (was Fig. 1 bei 60maliger Vergrößerung zeigt), so

unterscheidet man zwei Erhöhungen; die eine *a* ist dunkelfarbig, deutlich gestreift und endigt unten mit einem bedeutenden Anhang *g*, oben mit einem feinen Fortsatze *e*; die andere Erhöhung *b* ist hellfarbig und ohne Zweifel mit einer Flüssigkeit, dem Samen gefüllt, so dass wir in der zweiten Erhöhung (*b*) des Ueberträgers den Samenbehälter zu erkennen haben. Dieser im Becken gelegene Behälter verlängert sich in ein Rohr, das Samenrohr, welches an der ersten (Fig. 2 *sr*) Erhöhung (Fig. 1 *a*) des Ueberträgers einige Schlingen bildet, die somit als Samenrohrbehälter zu bezeichnen sein würden. Das Samenrohr geht in den Fortsatz *e* über, welcher die Gestalt einer elastischen Peitsche annimmt, und den Eindringler (*E* Fig. 2) darstellt¹⁾. Drückt man leicht auf den Taster, so schiebt sich der Eindringler aus dem Leiter hervor; bricht man einem trocknen Präparate die Spitze des Leiters (*g*) ab, so findet man in dieser stets das Ende des Eindringlers. Hieraus folgt, dass der Eindringler im ungeretzten Zustande im Leiter sich befindet.

Der Eindringler besteht (wie Fig. 3 zeigt) aus zwei in einander geschobenen Röhren, deren doppelte Konturen man bei stärkerer Vergrößerung bis zum Löffel verfolgen kann. Die äußere, die Fortsetzung des Samenrohrträgers, bildet eine harte, chitinisirte Scheide und läuft in eine löffelartige Spitze aus, vor welcher sich die Oeffnung des Eindringers befindet, während die innere Röhre die Fortsetzung des Samenrohrs bildet. Der Leiter stellt die Fortsetzung des Samenrohrträgers dar und besteht aus einem elastischen, in Kali causticum unlöslichen Gewebe, welches im Bereiche des Leiters viel stärker chitinisirt ist, so dass es allmählich in ein ganz hartes Ende übergeht. Der Leiter besteht aus einer Rinne mit zwei Seitenflügeln (*h*, *h* Fig. 2) und endigt mit einem schnabelähnlichen, zerbrechlichen Fortsatz *g*, welcher außen mit kleinen Warzen versehen ist, innen aber eine rinnenförmige Vertiefung besitzt, in der das Ende des Eindringers ruht. Alle bisher genannten Teile des Ueberträgers können schematisch so, wie in Fig. 4 dargestellt werden.

Bis jetzt war die Rede von dem Teile des Tasters, welchen Menge Kolben oder Clava nennt. Von Bedeutung ist aber auch dasjenige Glied, auf welchem der Kolben sitzt und besonders der sich auf diesem befindende Fortsatz. Dieser Fortsatz, welchen wir Einsetzer nennen wollen (*E* Fig. 2 und Fig. 5), endigt mit zwei pinselartigen Spitzen, welche bei gelindem Druck auf den Einsetzer hervor-

1) Fig. 2 ($\frac{160}{1}$), auf welcher alle benannten Teile zu sehen sind, wird erhalten, wenn der Taster vorsichtig mit dem Deckgläschen gedrückt wird. Die Buchstaben haben bei allen Figuren folgende Bedeutung: *S* das Schiffchen, *a*, *a* die zerrissenen Teile des Samenrohrbehälters, *b* Samenbehälter, *G* Anhängsel des Samenrohrbehälters, welchen wir Leiter des Eindringers oder kurz Leiter (Gubernaculum) nennen werden, *e* die Wurzel des Eindringers, *E* Eindringler, *sr* die Schlingen des Samenrohrs.

treten (Fig. 5) und in besondern Vertiefungen ruhen. Der Kolben samt dem Gliede, auf welchem sich der Einsetzer befindet, sind nach unten gerichtet, so dass der Einsetzer immer eine hervorstehende Lage einnimmt und nach vorn gerichtet ist. Endlich ist noch zu bemerken, dass jeder der beiden Eileiter der weiblichen Geschlechtsorgane von *Dictyna benigna*, in eine besondere Oeffnung in der Nähe des Stieles mündet, welcher den Cephalothorax mit dem Hinterleibe verbindet.

Nummehr können wir an die Beschreibung der Begattung selbst gehen, wie sie nach meinen vielfältigen Beobachtungen sich darstellt.

Vorweg soll bemerkt werden, dass die Begattung immer nur von einem der beiden Taster vollzogen wird, was von verschiedenen Autoren behauptet, aber nicht erklärt ist. Beide Taster können gleichzeitig nicht gebraucht werden, wie sich alsbald herausstellen wird.

Bei der Begattung nehmen beide Individuen eine Lage ventre à ventre ein, wobei das Männchen sein Tasterglied zu dem weiblichen Geschlechtsorgane hervorrückt. Der erste und unumgängliche Akt der Begattung besteht dann darin, dass der Einsetzer in die, ihm entsprechende Oeffnung des Schlosses eingeführt wird. Wird z. B. die Begattung mit dem rechten Taster (wenn wir das Männchen vom Rücken betrachten) vollzogen, so muss der Einsetzer in die rechte Oeffnung des Schlosses (das Weibchen ebenfalls vom Rücken betrachtet) treffen. Sobald der Einsetzer in der entsprechenden Oeffnung des Schlosses befestigt ist, schwillt der Samenrohrträger etwas an, während das Männchen mit dem schnabelartigen Ende des Leiters das Schloss so lange betastet, bis es die zweite (linke) Oeffnung gefunden hat. Mutatis mutandis gilt dasselbe für den Gebrauch des linken Tasters. Ist dieses geschehen, so schlägt der Samenrohrträger sehr schnell um, wobei er wie eine Blase anschwillt und gleichzeitig sich um die Axe dreht, welche von der Basis zur Spitze des Schiffchens geht. Der Samenrohrbehälter hat jedoch noch nicht seine mögliche Größe erreicht, sondern schwillt, wie schon Bertkau angab, infolge vermehrter Blutzufuhr noch stärker an. Das Schiffchen legt sich platt an den Bauch des Weibchens an. Infolge des Umschlagens des Samenrohrträgers gleitet der Eindringler in die Rinne des Leiters und dringt in der ihm von dem Leiter gegebenen Richtung in die Oeffnung des Schlosses. Erst von diesem Augenblick beginnt die eigentliche Begattung. Der Samenrohrträger hat jetzt die Form einer Blase, unter welcher sich, durch eine Einschnürung getrennt der Samenbehälter befindet. Während der ganzen Zeit der Begattung pulsirt der Samenrohrträger in ähnlicher Weise wie ein Herz, infolge seiner Zusammenziehung am Punkte *i* (Fig. 6). Hierbei entsteht eine sichtbare Falte in der Richtung von *ki*, welche erscheint oder verschwindet, je nachdem der Samenrohrträger zusammenschrumpft oder aufgeblasen

ist. Die Begattung dauert wenigstens eine halbe Stunde und wird nach einer gewissen Pause wiederholt. Bisweilen wird die neue Begattung mit demselben Taster wie die vorhergehende, bisweilen auch mit dem andern vollzogen. Zu Beginn des Akts pulsirt der Samenrohrträger nahezu 14 Mal in der Minute; nach 20 Minuten ist die Zahl auf 5, gegen Ende der Begattung auf 2 gesunken. Durch diese Pulsationen wird jedenfalls der Samen aus dem Samenbehälter in das Samenrohr und von da durch den Eindringler in das weibliche Organ getrieben. Wahrscheinlich tritt während der Erweiterung des Samenrohrträgers der Samen aus dem Samenbehälter in das Samenrohr, und wird während seiner Zusammenziehung in das weibliche Organ geleitet. Bei der Kontraktion muss ein starker Druck auf die erwähnte Einschnürung zwischen Samenrohrträger und Samenbehälter ausgeübt und dadurch der sehr dicke Samen weiter geleitet werden. Drückt man mit dem Deckgläschen auf das Samenrohr, während er mit Samen gefüllt ist, so tritt letzterer hervor und behält dabei die Form und den Durchmesser des innern Raums der Röhre. Gegen Ende der Begattung ist, wie schon erwähnt, die Zahl der Pulsationen des Samenrohrträgers bedeutend vermindert; er legt sich nach der Richtung *ki* (Fig. 6) zusammen; der Samenbehälter collabirt; der Leiter verlässt ohne Schwierigkeit die Oeffnung des Schlosses; der Eindringler zieht sich in die Rinne des Leiters zurück. Trotzdem aber bleiben beide Individuen noch eine Zeitlang zusammen, da das Männchen den Einsetzer aus der Oeffnung des Schlosses nur mit großer Anstrengung heraus zu ziehen vermag. Wahrscheinlich schwillt der Einsetzer in der Oeffnung des Schlosses an; auch dürften die pinselartigen Fortsätze eine gewisse Rolle bei dem Einführen des Einsetzers in die Oeffnung des Schlosses spielen. Der Einsetzer ist also bei dem Akte der Begattung von großer Bedeutung.

Der ganze Akt ist indess so complicirt, dass die gewöhnlichen Haftorgane, mit welchen das Männchen das Weibchen festhalten könnte, zu seiner Vollziehung nicht ausreichen. Hier bedarf der Ueberträger eines starken Anhaltspunkts, welcher ihm durch die Befestigung des Einsetzers in eine von den Oeffnungen des Schlosses gegeben wird. Andernfalls könnte auch die Begattung nicht stattfinden, weil der Samenrohrträger sich nicht umschlagen, folglich auch der Eindringler nicht in die zweite Oeffnung des Schlosses eindringen könnte. Eine nicht geringere Bedeutung hat der Leiter als Tastorgan, welcher dem Männchen das Aufsuchen der Oeffnung gestattet, in die der Eindringler eingeführt wird. Erst wenn dieses ihm gelungen ist, schlägt der Samenrohrträger um. Ist dann der Eindringler in die Oeffnung des Schlosses eingedrungen, so bleibt er da während der ganzen Zeit der Begattung, er wird nicht herausgezogen und vermag sich höchstens hin und her zu bewegen, weil die Zusammenziehung des Samenrohrträgers nur bis zur einem gewissen Grade Raum hat. Außerdem lie-

fert der Leiter dem ganzen Apparat des Ueberträgers noch einen zweiten Anhaltspunkt. Nur bei solcher festen Lage ist die Pulsation des Samenrohrträgers und die Aufwendung der Kraft ermöglicht, welche den Samen durch einen so langen Weg, wie Samenrohr, Eindringer und Eileiter zu treiben vermag. Auch der Einsetzer spielt die Rolle eines Tastorgans, welches das Männchen zum Aufsuchen der betr. Oeffnung befähigt. Ist es zufällig nicht in die richtige Oeffnung hineingedrungen, so kann die Begattung erst dann zu Stande kommen, wenn das Versehen corrigirt ist. Die Bewegungen der verschiedenen Teile des Ueberträgers bei ihrem Gebrauche sind also nicht das Resultat einer allgemeinen Nervenregung, sie wirken nicht automatisch, sondern sind von dem Willen des Tiers abhängig.

R. Hoernes, Die Trilobitengattungen *Phacops* und *Dalmanites* und ihr vermuthlicher genetischer Zusammenhang.

Jahrbuch der Kais. Königl. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXX. Wien 1880.

Salter¹⁾ leitet seine Beschreibung der Familie der Phacopiden mit den Worten ein: „I may remark that there is less difference between the various groups into which this natural family is divisible than between the various members of the neighbouring families. So much is this the case, that palaeontologists have as yet been generally unwilling to break up this group into genera, or to consider its divisions as more than sub-genera of the great genus *Phacops*“. Eine interessante Studie, deren Resultate nur geeignet sind die obigen Worte des englischen Paläontologen zu unterstützen, hat Hörnes in der Diskussion der Verwandtschaft der Trilobitengattungen *Phacops* und *Dalmanites* vor kurzer Zeit publicirt. Es ist nur bedauerlich, dass der geehrte Herr Verfasser sich ausschließlich auf Formen aus dem böhmischen Silur beschränkt hat und nicht auch die anderwärts, z. B. in England oder Russland, vorkommenden Arten in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat. Die Entwicklung des Silur in Böhmen kann bekanntlich nicht als eine typische gelten, sondern muss als eine eigenthümliche lokale Ablagerung aufgefasst werden; es werden daher alle Abhandlungen die sich ausschließlich mit den Vorkommnissen des böhmischen Silurs befassen mehr den Charakter einer lokalen Studie tragen, da ohne Berücksichtigung der anderwärts vorkommenden Formen eine allgemeine Behandlung des Stoffs nicht gut denkbar ist. Der Verfasser selbst bemerkt zwar, dass er sich nur auf jene Formen der Gattungen *Dalmanites* und *Phacops* beschränke, welche in den Silurablagerungen Böhmens auftreten, und zwar nicht

1) Salter, A Monograph of British Trilobites. Palaeontological Society Bd. XVI. London 1864.



Fig. 1.

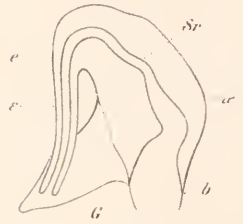


Fig. 4.

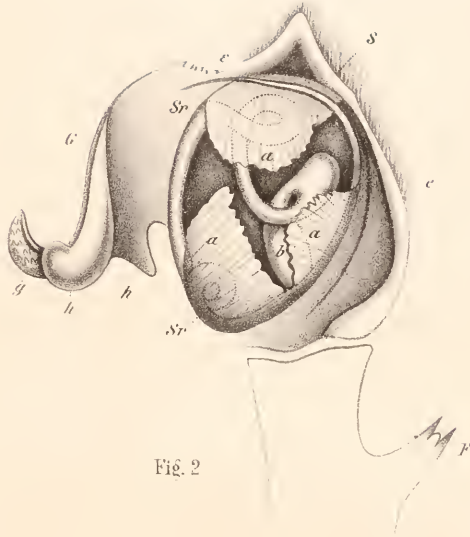


Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Karpinski Alex

Artikel/Article: [Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei Dictyna benigna Walck 710-715](#)