

Betrachtungen zur Werbung und
Begattung der Herbstradspinne
Metellina segmentata (Clerck)
(Araneae, Araneidae)

von Günter SCHMIDT^o

Résumé

L'approche des sexes et la copulation sont décrites pour *Metellina segmentata* (Clerck). Une grande similitude avec *Pisaura mirabilis* (Clerck) est constatée. Une grande variabilité se manifeste; il ne s'agit donc pas d'un comportement très rigidelement structuré.

Einleitung

Metellina segmentata (CL.) (*Meta segmentata* (CL.), *Meta reticulata* (L.)) ist zweifellos die auffallendste Radnetzspinne, der wir im Herbst begegnen. Sie wird von einigen Autoren in die Familie Tetragnathidae, von anderen in die Familie Metidae gestellt. Ihre Werbung und Kopulation wurde von verschiedenen Arachnologen (BLANKE, 1974; BRISTOWE, 1929; GERHARDT, 1911, 1921, 1926; MENGE, 1866; MEYER, 1928 und OSTERLOH, 1922) beschrieben. Trotzdem aber wissen wir bis heute nichts über die Spermaaufnahme des Männchens. Eigene Beobachtungen von 1945-1955 an mehreren 100 Spinnen in freier Wildbahn liessen eine grosse Mannigfaltigkeit der geschlechtlichen Vorgänge erkennen, deren wesentlichste Züge hier dargestellt werden, insbesondere, soweit sie eine Erweiterung und Korrektur unserer bisherigen Ansichten bedeuten. Meine bis zu 40 Jahre zurückliegenden Beobachtungen und Experimente wurden bisher nur kurz in Laienzeitschriften (SCHMIDT, 1954, 1958, 1968a) und in meinem Buch (SCHMIDT, 1980) sowie anlässlich eines Vortrags erwähnt (SCHMIDT, 1968b). Sie sind somit in Fachkreisen bis heute unbekannt geblieben.

Ergebnisse

In Deutschland erstreckt sich die Reifeperiode der Herbstradspinne von August bis November. Bei guter Witterung trifft man auch noch im Dezember reife Weibchen an. Die günstigste Zeit für Kopulationsbeobachtungen sind die Monate September und Oktober.

Die durch eine leergebissene Nabe charakterisierten Netze reifer Weibchen werden von einem oder mehreren (im allgemeinen bis zu 4) Männchen "belagert", welche meist an den Rahmenfäden lauern. Seltener beobachtet man ein Männchen im Netzzentrum, und zwar dann, wenn sich das Weibchen in der Retraite aufhält.

Die Werbung des Männchens wird im Normalfall dadurch eingeleitet, dass es irgendein Beutetier im Netz des Weibchens fängt und einspinnt. Das Weibchen kommt dann hinzu, und beide Partner beschäftigen sich mit der Beute und betasten sich. Das kann maximal bis zu 2 1/2 Stunden lang dauern, aber auch schon nach 5 Minuten zur Kopulation führen. Dabei hängt sich das Weibchen dem Männchen gegenüber auf.

Dieser in seinen Grundzügen bekannte Vorgang kann nun in vielfacher Weise modifiziert werden. Stets aber beginnt es damit, dass durch eine von Aussenreizen hervorgerufene Erschütterung des Netzes beide Partner aktiviert werden. Eine solche Erschütterung kann z.B. durch ein Insekt verursacht werden, welches, ohne sich zu fangen, durch das Netz hindurchfliegt. Selbst 30 min. später sind die Partner oft noch geschlechtlich erregt. Es wurde immer wieder festgestellt, dass Weibchen, die von Männchen umworben wurden, flohen, wenn die oben genannten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Werbung fehlten.

Falle kein Beutetier ins Netz gerät, genügen alte Nahrungsreste von Männchen oder Weibchen, ein kleines Blatt, eine Tannennadel oder ähnliches, was zufällig vom Wind ins Gewebe getrieben wurde, die Werbung einzuleiten, wenn es vom Männchen vor dem Eintreffen des Weibchens eingesponnen wird (SCHMIDT, 1958). Denn das Weibchen entfernt derartige ungenießbare Dinge aus dem Netz, und auch das Männchen behandelt sie sonst als Fremdkörper. Nur zu Zeiten der Begattungsbereitschaft bekommen sie als wichtiges "Ersatz"-glied bei der Werbung eine Bedeutung. Wir haben es hier mit ganz ähnlichen Phänomenen zu tun, wie sie für *Pisaura mirabilis* (CLERCK) bekannt sind (SCHMIDT, 1952, 1955). Auch bei *Pisaura* können Beutereste oder Pflanzenteile die natürliche Beute zu Zeiten der Begattungsbereitschaft ersetzen. Obwohl es sich um unverdauliche Substanzen handelt, werden sie zu Begattungskokons verarbeitet und den Weibchen angeboten.

Im Experiment dienten Wollknäuel und Papierfetzen, die ins Netz einer *Metellina* geworfen wurden, als Werbobjekte. Sie wurden vom Männchen eingesponnen, welches damit das Weibchen anlockte. In Parallelversuchen konnte beobachtet werden, dass Weibchen solche Gegenstände als Fremdkörper aus dem Gewebe herausschneiden und fallen lassen. Über den Verlauf der Werbung entscheidet also, ob ein Weibchen oder Männchen derartige Gebilde zuerst erreicht. Ist ein Fremdkörper erst eingesponnen, dann wird er auch vom Weibchen als Werbobjekt akzeptiert. Es kommt vor, dass solche Attrappen, die das Weibchen entfernen will, ihm vom Männchen abgenommen werden. Das Verjagen des Weibchens von der Beute wurde auch von Wiehle (1931) und Blanke (1974) erwähnt.

Wir finden eine weitere Parallele zum Werbeverhalten von *Pisaura* in der Art der Beutebehandlung durch beide Partner zur Zeit der Begattungsbereitschaft. In etwa 50% aller beobachteten Fälle wird die Beute vom Weibchen gefangen und eingesponnen oder uneingesponnen verzehrt. Sind begattungsbereite Männchen in der Nähe, so erleidet sie einen "Bedeutungswechsel", wenn diese hinzukommen, sie dem Weibchen abnehmen - was sich dieses nur zu Zeiten der Brunst ohne weiteres "gefallen lässt" - und umspinnen. Das Umspinnen spielt überhaupt eine grosse Rolle bei der Aktivierung der weiblichen Bereitschaft. Daher sehen wir in den meisten Fällen, dass selbst vom Weibchen gut eingesponnene Beutetiere vom Männchen weiterhin umwickelt werden. Der Sinn des Spinnens ist demnach nicht in der Fesselung der Beute zu suchen. Nur in den Fällen, in denen sich das Weibchen sofort begattungsbereit zeigt, kann das Beuteeinspinnen seitens des Männchens unterbleiben. Je abweisender das Weibchen, um so intensiver das Spinnen des Männchens! Selbst das treffen wir wieder bei *Pisaura* an. Vielleicht handelt es sich dabei um eine Alternativhandlung im Sinne Leyhausens.

Nützt auch das immer erregtere Einspinnen nichts, so lockt das Männchen das Weibchen durch das bei Araneiden übliche Zupfen an den Netzfäden herbei, wobei ausserdem häufig noch rhythmische Zuckungen des Abdomens - allgemein bei Spinnen als Zeichen geschlechtlicher Erregung bekannt - zu bemerken sind. Dieses Zupfen wird bisweilen beobachtet, auch ohne dass Beute im Netz ist. Es handelt sich hier zunächst um ein Orientierungsmittel der Männchen, welche dadurch feststellen, ob sich Beute oder Weibchen im Netz befinden. Blanke (1974) hat wohl als erster auf das Zupfen mit dem dritten Beinpaar hingewiesen.

Niemals wird die Beute als "Schutzwehr" des Männchens benutzt, wie einige Autoren annahmen (OSTERLOH, 1922) und wogegen sich auch Blanke (l.c.) wehrt. Wie haltlos diese Deutung auch bei *Pisaura* ist, habe ich zeigen können.

Männchen und Weibchen der Herbstradspinne sind annähernd gleich gross und leben im allgemeinen friedlich beisammen. Die Vorderbeinpaare der Männchen zeichnen sich gegenüber denen der Weibchen durch besondere Länge, stabileren Bau und kräftigere Bestachelung aus. Sie sind der Sitz der wichtigsten Sinneorgane. Mit den Vorderbeinen stellt das Männchen fest, ob das Netz, zu dem es gelangte, von einem reifen oder unreifen Weibchen bewohnt wird, mit den Vorderbeinen orientiert es sich über die Entfernung von Beute und Geschlechtspartner, mit ihnen unterscheidet es Männchen und Weibchen und nimmt wichtige Eindrücke über die körperliche Beschaffenheit seines Partners auf. Treffen zwei Männchen bei der Werbung vor einem Weibchen zusammen, so vertreibt das stärkere Tier das schwächere bis über die Peripherie des Netzes hinaus. Trotz des im allgemeinen guten Zusammenlebens der Geschlechter konnte verschiedentlich beobachtet werden, dass von Weibchen gefangene Männchen von anderen Männchen umsponnen und als Werbeobjekte benutzt wurden. Aber auch der umgekehrte Fall wurde mehrfach gesehen. Sowohl inadulte als auch reife Weibchen wurden von Männchen nicht nur getötet und eingesponnen, sondern auch gefressen, z. T. gemeinsam mit einem anderen Weibchen. Überhaupt ist das gemeinsame Fressen der Geschlechtspartner an einer Beute sehr häufig, wenn auch nicht obligat (cfr. hier wieder Entsprechendes bei *Pisaura*).

Eine Besonderheit bei der Werbung, die allen bisherigen Autoren mit Ausnahme von Blanke (1974) entgangen ist, stellt das Umspinnen des Weibchens (zusammen mit der Beute oder getrennt von ihr) mit besonders zarten Fäden dar (SCHMIDT, 1954, 1968a und

1968b); es handelt sich hier sozusagen um den letzten Versuch, ein Weibchen gefügig zu machen und ist daher in all den Fällen zu sehen, bei denen sich die Werbung längere Zeit hinzieht. Mit einer Fesselung zum Zwecke des Wehrlosmachens, wie man es anthropomorphistisch deuten könnte, hat dieser Vorgang nicht das geringste zu tun. Vielmehr findet er seine Parallele im Werbeverhalten vieler Thomisiden, einiger Ageleniden und Theridiiden und dient wie dort nur der Aktivierung der Begattungsbereitschaft des Weibchens. Während das Männchen einen dünnen Schleier über das Weibchen legt, "streichelt" und "betrillert" es verschiedene Körperpartien seines Gegenübers. Manchmal beisst es gleichzeitig in dessen Abdomen oder Sternum. In einigen Fällen wurden Bisse in die Genitalgegend beobachtet. Auch das Beissen war Blanke bereits aufgefallen. Das Streicheln, Betrillern und Beissen kann auch unabhängig vom Umspinnen des Weibchens stattfinden. Die beiden ersteren Verhaltensweisen wurden sehr häufig beobachtet. Ferner wurde mehrfach ein Gegeneinanderpressen der Chelizeren von Männchen und Weibchen bei der Werbung festgestellt. Bisweilen kamen sich die Partner beim gemeinsamen Fressen mit den Mundwerkzeugen nahe, manchmal auch ohne Zusammenhang mit der Beschäftigung an der Beute.

Während die Werbung bis zu 5 Stunden dauern kann, ohne dass es zur Kopulation zu kommen braucht und die Männchen die nicht bereiten Weibchen dann bis über den Bereich des Netzes hinaus verfolgen - denn bei solchen Werbungen erlebt man immer wieder, dass das vom Männchen herangelockte Weibchen flieht, wieder herbeikommt, flieht usf. -, dauert die Kopulation selbst nur 1 - 3 1/2 min. In allen Fällen fand nur 1 Insertion eines Tasters statt. Männchen, die nach dessen Extraktion den anderen Taster in die weibliche Geschlechtsöffnung einführen wollten, stiessen auf keine Bereitschaft der Weibchen. Die Männchen halten sich nach der Kopulation meist noch längere Zeit am Gewebe der Weibchen auf. Entgegen den Beobachtungen anderer Autoren, die eine Kopulationshäufung am Vormittag festgestellt haben, verteilen sich die Begattungsakte gleichmässig über den ganzen Tag von frühmorgens bis spätabends.

Diskussion

Das Verhalten von *Metellina segmentata* zeigt, dass von einer Starrheit der Instinkte keine Rede sein kann. Die Variabilität innerhalb der einzelnen Verhaltensabläufe ist erstaunlich. Wir sehen, dass einzelne Komponenten eines komplexen Geschehens bisweilen vorhanden sind, bisweilen fehlen, dass die Reihenfolge dieser Komponenten innerhalb gewisser Grenzen beliebig verändert werden kann und dass ein- und dasselbe sensorische Aussenweltkorrelat ganz verschiedene motorische Antworten hervorrufen kann. Das zwingt zu der Arbeitshypothese, den Organismus als dynamische Merkwirkungseinheit aufzufassen, dessen Wirkungsamplitude nicht von starren Mechanismen, sondern von Schematen gesteuert wird, die in der Art von Impulsfolgen mit negativer Rückkopplung arbeiten.

Literatur

- BLANKE, R., 1974. - Rolle der Beute beim Kopulationsverhalten von *Meta segmentata* (CL.) (Araneae, Araneidae). *Forma et functio* 7: 83-94.
- BRISTOWE, W.S., 1929. - Mating habits of spiders, with special reference to the problems surrounding sex dimorphism. *Proc. Zool. Soc. London* 309-458.
- GERHARDT, U., 1911. - Studien über die Copulation einheimischer Epeiriden. *Zool. Jb. (Syst.)* 31: 643-665.
- GERHARDT, U., 1921. - Vergleichende Studien über die Morphologie des männlichen Tasters und die Biologie der Kopulation der Spinnen. *Arch. f. Naturgesch.* 87: 78-245.
- GERHARDT, U., 1926. - Weitere Untersuchungen zur Biologie der Spinnen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 6: 1-77.
- MENGE, A., 1866. - Preussische Spinnen. *Schrift. naturf. Ges. Danzig* (N.F.) 1: 86-88.
- MEYER, E., 1928. - Neue sinnesbiologische Beobachtungen an Spinnen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 12: 1-69.
- OSTERLOH, A., 1922. - Beiträge zur Kenntnis des Kopulationsapparates einiger Spinnen. *Z. wiss. Zool.* 119: 326-421.
- SCHMIDT, G., 1952. - Das Liebes- und Familienleben der Heidejagdspinne. *Aus der Heimat* 60: 153-154.
- SCHMIDT, G., 1954. - Spinnen. *Lupe* 4: 4-7.
- SCHMIDT, G., 1955. - Die Heidejagdspinne und ihre Bedeutung für die Umweltforschung. *Orion* 10: 560-568.
- SCHMIDT, G., 1958. - Spinnen, Tiere aus der Urzeit. *Liliput* 12: 20-23.
- SCHMIDT, G., 1968a. - Wie Tiere sich verständigen. *Das Pistill* 13: 13-17.
- SCHMIDT, G., 1968b. - Zur Frage des Übersprungverhaltens bei Spinnen. Vortrag im *Zool. Kolloquium* des Zool. Instituts der Universität Freiburg, g. Febr. 1968.
- SCHMIDT, G., 1980. - *Spinnen. Alles Wissenswerte über Lebensweise, Sammeln, Haltung und Zucht.* Lehrmeister-Bücherei Nr. 108, Albrecht Philler Verlag, Minden.
- WIEHLE, H., 1931. - Araneidae. In: *F. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 23. Teil: Agelenidae-Araneidae.* Gustav Fischer Verlag, Jena.