

Zeitschrift:	Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel
Herausgeber:	Entomologische Gesellschaft Basel
Band:	46 (1996)
Heft:	2-3
Artikel:	Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Segellibelle Perithemis mooma (Kirby, 1889) an einem südbrasilianischen Farmteich (Odonata, Libellulidae)
Autor:	Wildermuth, hansruedi
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1042926

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten der Segellibelle *Perithemis mooma* (KIRBY, 1889) an einem südbrasilianischen Farmteich (Odonata, Libellulidae)

Hansruedi WILDERMUTH

Haltbergstrasse 43, CH-8630 Rüti, Schweiz.

Abstract

The reproductive behaviour of the neotropical dragonfly *Perithemis mooma* KIRBY was studied at a farm pond in southern Brazil. Prior to the establishment of a territory, the males select a suitable oviposition substrate which is detected not only by visual but also by tactile stimuli. The individuals extend their hind legs while making short dips over the substrate. Females use their legs in the same manner during oviposition. Choice experiments with various materials revealed that only those substrates are accepted which are emergent and completely surrounded by water and which have a gelatinous surface. Sexual behaviour follows a well defined sequence of male-female interactions including courtship display, copulation and postcopulatory activities.

Einleitung

Es sind nicht immer geplante systematische Untersuchungen, die zu biologischen Entdeckungen führen. Manchmal spielen auch Zufälle, glückliche Umstände oder gar ärgerliche Situationen mit. Letzteres war der Fall anlässlich meines Forschungsaufenthaltes vom Oktober 1990 bis zum Januar 1991 in Südbrasilien, bei dem ich Gelegenheit hatte, an einem Feldversuch der Universität Tübingen mitzuarbeiten. Es ging um Fragen der chemischen Kommunikation bei den Raubzügen der kleptoparasitischen Biene *Lestrimelitta limao* auf Nester anderer Stachelloser Bienen (RADTKE 1994). Standort der Experimente war das Ufergelände eines Farmteiches südlich von Porto Alegre, wo Versuchseinrichtung und transportable Bienennester aufgestellt wurden. Die ersehnten Raubzüge blieben aber zur Enttäuschung aller Beteiligten während Wochen aus. So wandte ich mich in den langen Wartezeiten den Libellen zu, die in ansehnlicher Artenzahl und Individuendichte am Teich flogen. Durch die erzwungene Musse kam ich zu unerwarteten Einblicken in das Fortpflanzungsgeschehen einiger Segellibellen (Libellulidae).

Der künstlich gestaute, flachgründige Bewässerungsteich hatte an der breitesten Stelle einen Durchmesser von rund 200 m und war umgeben von Viehweide, Büschen und kleinen Gehölzen. Der Teichgrund bestand aus anorganischem Feinsediment. Wasserpflanzen (*Eichhornia*, *Ludwigia*, *Nymphoides*, *Typha*) wuchsen lediglich am Ufer und nur stellenweise. Am Teich schlüpfte zur Zeit *Aphylla theodorina* in Menge, eine Gomphide, deren im Schlamm lebende Larven sich durch ein langes Atemrohr auszeichnen. Ferner flogen u.a. *Tramea cophysa*, *Brachymesia furcata*, *Orthemis ferruginea*, *Erythemis peruviana* und *Micrathyria hypodidyma*. Unter den Anisopteren fiel vor allem *Diastatops intensa* auf. Die Männchen dieser Segellibelle zeichnen sich durch blauschwarz und tiefrot gefärbte Flügel aus, erinnern beim Flug an Schmetterlinge und verhalten sich am Eiablageplatz ausgesprochen territorial (WILDERMUTH 1994). Am stärksten aber zog mich die kleine Segellibelle *Perithemis mooma* in ihren Bann. Körper und Flügel der Männchen sind einheitlich ockerbraun gefärbt. Die Weibchen unterscheiden sich von den Männchen u.a. durch ein dunkelbraunes Fleckenmuster auf den Flügeln. Beide Geschlechter haben einen temperamentvollen Flug. Über ihr Fortpflanzungsverhalten war bisher nichts bekannt. Von den 12 *Perithemis*-Arten wurde diesbezüglich erst *P. tenera* untersucht (JACOBS 1955, RÜPPELL *et al.* 1989). Die nachfolgende Beschreibung ist eine Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse, die an anderer Stelle in detaillierter Form veröffentlicht worden sind (WILDERMUTH 1991, 1992).

Territorialverhalten

Immature Imagines verbrachten ihre Reifezeit auf dem Weidegelände. Am Teich erschienen die Tiere erst, wenn sie fortpflanzungsbereit waren. Bevor sie das Wasser aufsuchten, benutzten beide Geschlechter häufig einen kleinen ufernahen Busch als Warteplatz. Manchmal sassen bis zehn Individuen beisammen, jedoch ohne dass irgendwelche Interaktionen zu erkennen waren. Von hier aus starteten sie einzeln zu den Eiablageplätzen am Teichrand. Die Männchen strichen langsam dem Ufer entlang und suchten nach auftauchenden Wurzelfilzen von Wasserpflanzen, algenüberzogenen Holzstücken oder Steinen als mögliche Eiablagesubstrate. An solchen Stellen vollführten sie ein spezielles Flugmanöver aus häufig wiederholten „Tauchflügen“ in der Form von Kreisen, Achterfiguren oder Bogenreihen. Es konnte minutenlang dauern und machte den Anschein von ritualisierten „Tänzen“ (Abb. 1). Die als „Substratprüfen“ interpretierten Verhaltenselemente wurden immer wieder durch weit ausholende Patrouillenflüge auf die Wasser-

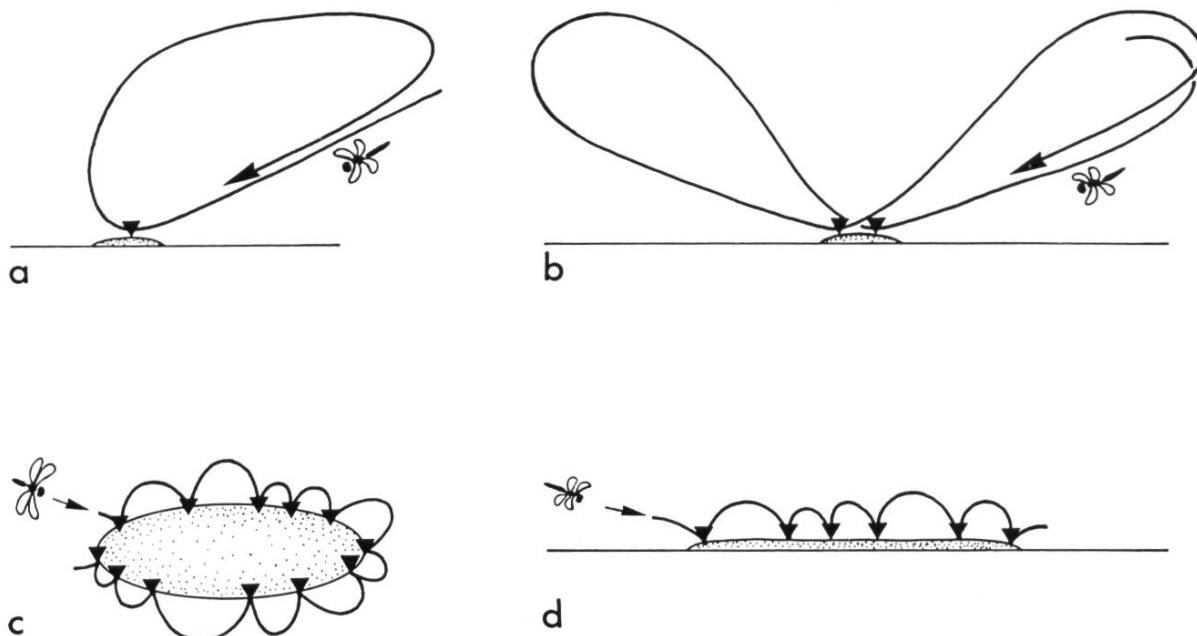


Abb. 1. „Prüftänze“ der Männchen. a, b Fluglinien in Kreis- und Achterfiguren an kleinem Eiablagesubstrat. c, d Fluglinien an grossem Eiablagesubstrat ; Ansicht von oben (c) und von der Seite (d).

fläche hinaus unterbrochen. Männchen, die auf diese Weise ein Territorium etablierten, setzten sich schliesslich auf eine Warte, den Blick meist auf die Wasserfläche gerichtet. Gewöhnlich bevorzugten sie Plätze mit dichter emerser Vegetation und etwas versteckt liegendem Eiablage-substrat.

Die Männchen liessen sich in Bezug auf ihr Territorialverhalten leicht manipulieren. Ich brauchte ihnen an einer vegetationslosen Stelle nur handgrosse, etwas aus dem Wasser ragende Stücke Feinwurzelfilz mit einer daneben gesteckten Warte anzubieten (Abb. 2). Schon nach kurzer Zeit fanden sie sich ein und besetzten nach vorangehender Prüfung die experimentellen Eiablageplätze. Bei hoher Männchendichte konkurrierten bis fünf Individuen gleichzeitig um denselben Platz, wobei sich die Prüftänze und Verfolgungsmanöver über mehr als eine Stunde hinziehen konnten. Drang ein fremdes Männchen in ein besetztes Territorium ein, begann es sofort mit Prüfflügen, was beim Revier-inhaber das gleiche Verhalten auslöste. Die gemeinsamen Tänze wurden nach einer gewissen Zeit durch wilde Verfolgungsjagden über die Wasserfläche abgelöst. Danach kehrten die beiden Tiere — meist gleichzeitig — zum Substrat zurück und fuhren mit den Prüfflügen fort. Dieses Manöver wiederholte sich mehrmals, wobei sich die Verfolgungsjagden jedes Mal weiter auf den Teich ausdehnten. Es schien, als würde schliesslich derjenige der Kontrahenten den Platz gewinnen, der bei den Tänzen weniger rasch ermüdet. Luftkämpfe mit Rammstössen

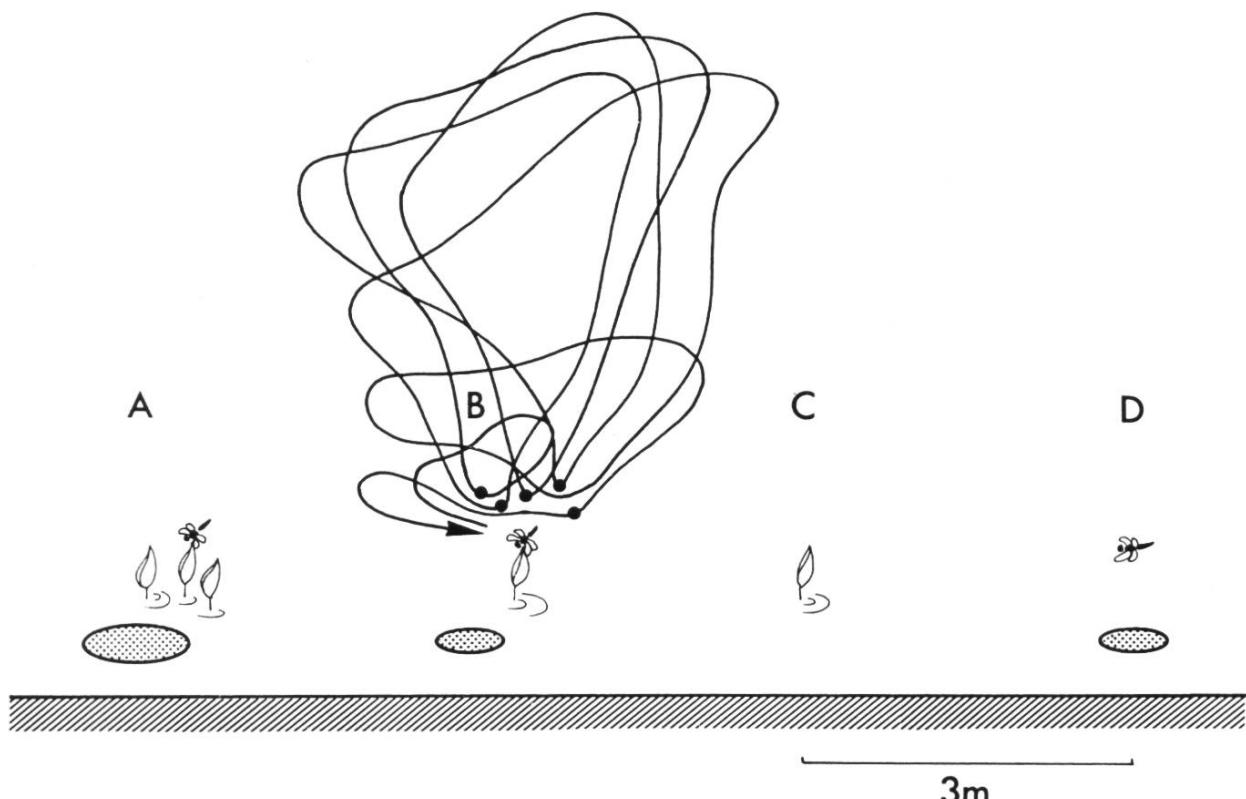


Abb. 2. Natürliche (A) und experimentelle Eiablageplätze (B, C, D) an der Uferlinie. Punktierte Ovale : Eiablagesubstrate, Wasserpflanzen : Warten. Es werden nur die Substrate A, B und D von Männchen besetzt. Bei D fehlt die Warte ; das Männchen verharrt schwirrend über dem Substrat. Die Linien bei B zeigen Patrouillenflüge mit Schwirrstellen (Punkte).

beobachtete ich nie, gegenseitiges Frontaldrohen im Schirren nur selten. Bei mehreren, linear angeordneten experimentellen Eiablageplätzen duldeten die Konkurrenten einander meist erst dann, wenn die verschiedenen Substrate mit den dazugehörigen Warten weiter als drei Meter auseinander lagen.

Visuelle Erkennung des Eiablagesubstrates

Nach den Beobachtungen zu schliessen, suchen beide Geschlechter die Eiablageplätze mit den Augen. Zunächst fliegen sie eine Wasserfläche an, die sie vermutlich an reflektiertem polarisiertem Licht erkennen, wie eigene Versuche an europäischen Libellenarten ergeben haben. Am Farmteich flog *P. mooma* die Uferstrecke langsam und tief ab, verharrte oft bei flächigen, aus dem Wasser auftauchenden Gegenständen und unterzog diese einer genaueren Prüfung. Es war zu vermuten, dass die Objekte dem „Suchbild“ des Eiablagesubstrates entsprachen. Um diese Hypothese zu prüfen, bot ich den Tieren verschiedene experimentelle Substrate an. Benutzt wurden ausschliesslich algenbedeckte Feinwur-

zelfilzpakete, die sich beliebig formen liessen. Fladenähnliche Substrate waren nur dann attraktiv, wenn sie aus dem Wasser ragten und rundum von Wasser umgeben waren. Untergetauchte, direkt an der Wasserlinie oder vollständig auf dem Land plazierte Substrate blieben unbeachtet. Die Grösse spielte eine untergeordnete Rolle. Die Männchen untersuchten selbst Substratplätzchen von nur 3 cm Durchmesser. Nach dem üblichen Prüferfahren setzten sie sich gewöhnlich auf die experimentelle Warte. Wurde sie entfernt, verharrte das Tier schwirrend und fliegend am Platz. Eine Warte ohne Substrat hingegen fand keine Beachtung.

Hatte ein Männchen einmal einen natürlichen oder experimentellen Eiablageplatz besetzt, hielt es zäh daran fest. Wurde es mit einer Rute sachte von der Warte vertrieben, kehrte es bald zurück. Der Vorgang liess sich bis zu 10 mal nacheinander wiederholen. Verwehrte ich dem Tier die Rückkehr auf seine Warte, setzte es sich in der Nähe auf eine andere. Entfernte ich das Eiablatesubstrat, suchte das Männchen minutenlang an der Stelle, wo es vorher lag, dann verliess es den Platz. Wenn ich das Substrat während der Kopulation wegnahm, flog das Weibchen schon bald weg, während das Männchen länger blieb und mehrmals versuchte, seine Partnerin zurückzuführen.

An- oder Abwesenheit des Substrates erkennen die Tiere mit Sicherheit visuell. Darüber gab ein weiterer Versuch mit experimentellem Eiablageplatz Aufschluss. Nachdem sich ein Männchen am Ort etabliert und sich auf der dazugehörigen Warte niedergelassen hatte, versetzte ich das Substrat neben eine weitere Warte, die 3 m von der ersten entfernt war. Nachdem das Männchen zurückgekehrt war, zog es ein paar Schleifen am alten Platz, flog dann zum neuen Ort, vollführte hier Prüftänze und setzte sich auf die danebenstehende Warte. Diesen Versetzungsversuch wiederholte ich mehrmals, die Reaktionen wurden aber zusehends unklarer. Es schien, als würde das Tier Ortstreue der Substrattreue mit erforderlichem Platzwechsel bevorzugen.

Taktile Prüfung des Eiablatesubstrates

Bei Beobachtungen durch das Fernglas hatte ich den Eindruck, dass die Männchen bei ihren Prüfflügen jedes Mal die Beine kurz ausstreckten, wenn sie nah am Substrat waren. Es ging allerdings so schnell, dass es unmöglich war, Einzelheiten von Auge zu erkennen. Da die für Bienenexperimente bestimmte Videokamera — ein Gerät mit Stroboskopeffekt — lange Zeit nicht zum Einsatz kam, konnte ich das Geschehen filmen und im Labor durch Einzelbildanalyse untersuchen. Dabei zeigte sich, dass die Tiere bei jedem Tiefflug ihre Hinterbeine

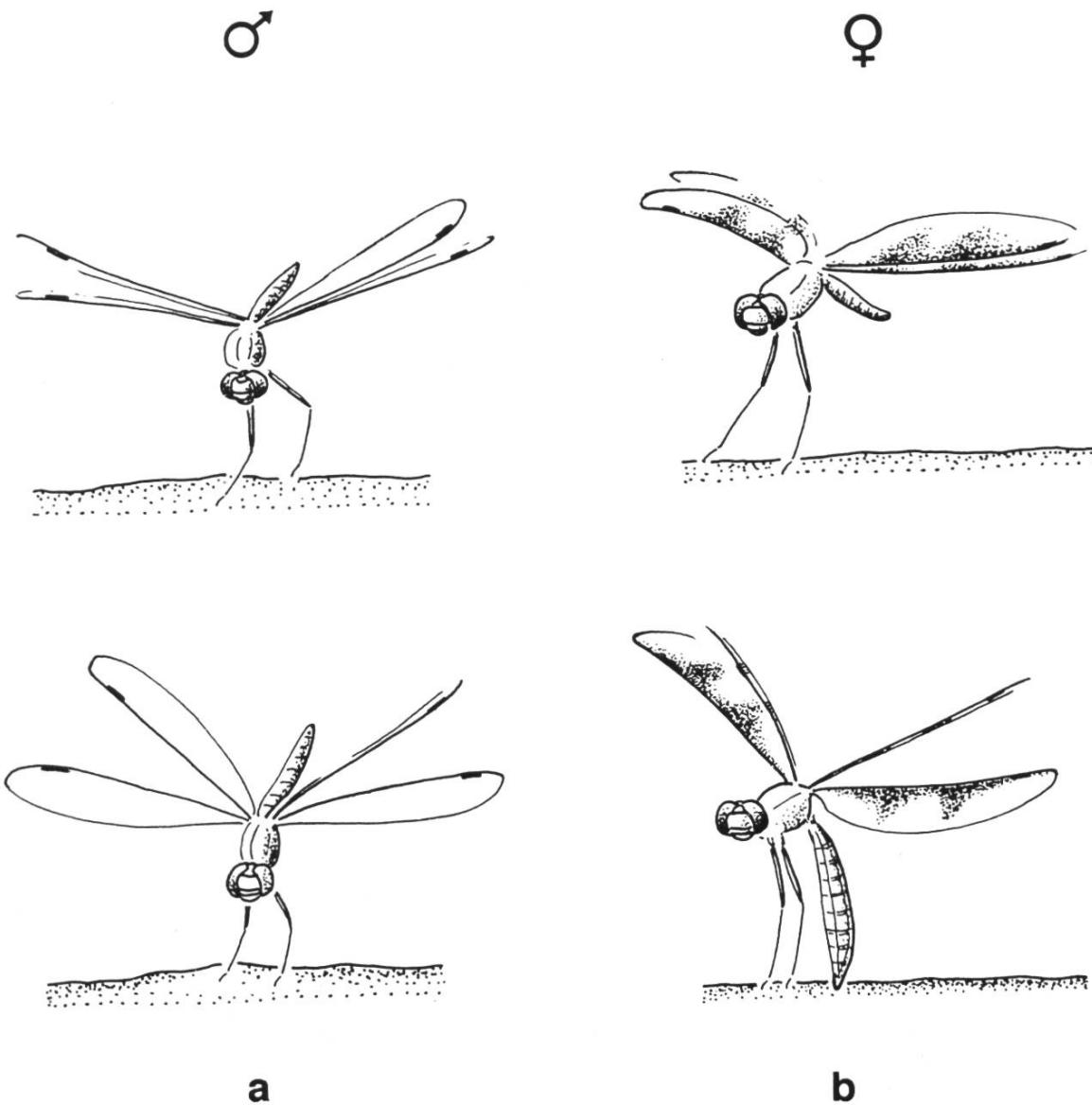


Abb. 3. Ausstrecken der Hinterbeine beim Prüfen des Eiablagensubstrates durch Männchen (a) und Weibchen (b). Zwischen den oberen und unteren Situationen liegen 2 Hundertstelsekunden. Zeichnungen auf der Grundlage von Videobildern.

während etwa zwei Hundertstelsekunden ausstreckten und mit den Tarsen das Substrat berührten (Abb. 3a). Die Weibchen machten ähnliche kreisförmige Tanzbewegungen bei der Eiablage, wobei sie die Hinterbeine beim substratnahen Umkehrpunkt ebenfalls kurz ausstreckten. Zusätzlich klappten sie das Abdomen nach unten. So berührten sie das Substrat mit Tarsen und Abdominalspitze gleichzeitig (Abb. 3b). Beim Auffliegen zogen beide Geschlechter ihre Hinterbeine wieder an den Thorax. Die Vorder- und Mittelbeine blieben während des ganzen Flugmanövers angezogen.

Nun stellte sich die Frage, ob es sich bei der Berührung des Substrates mit den Tarsen während der Flugtänze tatsächlich um ein taktiles

Prüfferfahren handelt, und — wenn ja — was die Tiere damit prüften. Antworten ergaben sich durch eine Reihe von Wahlversuchen, bei denen ich den Libellen verschiedene Eiablagesubstrate anbot. Neben natürlichen Materialien wie Sand, Steine, Holzstücke, grasähnliche Wasserpflanzen, Algenwatten und Feinwurzelfilze verwendete ich auch — Improvisation war angesagt — allerlei herumliegende Zivilisationsabfälle wie Sacktuch, Plastikfolien, Blech und Glassplitter, letzteres um das Glanzlichtmuster der natürlichen Eiablagesubstrate zu imitieren. Alle experimentellen Substrate waren mehr oder weniger flach, allseits von Wasser umgeben und ragten etwas über die Wasseroberfläche. Einige der Attrappen beachteten die Tiere überhaupt nicht. Auf andere reagierten sie mit Flugtänzen, verliessen aber anschliessend den Platz. Bei einer dritten Gruppe von Materialien etablierten sich die Männchen, setzten sich auf Warten, unternahmen regelmässig Patrouillenflüge und vertrieben Rivalen. Hier kam es auch wiederholt zu Kopulation und Eiablage.

Die Ergebnisse der Wahlversuche lassen den Schluss zu, dass für *P. mooma* Materialien mit grob aussehenden Strukturen als Eiablagesubstrat nicht in Frage kommen. Die Männchen untersuchten solche Attrappen nach kurzer visueller Inspektion nicht weiter. Fein strukturierte oder glatte Materialien hingegen unterzogen sie einer gründlichen Prüfung mit den Tarsen. Sie akzeptierten aber nur solche mit weicher, gelatinöser Oberfläche. Möglicherweise erhalten sie auf diese Weise Informationen darüber, ob das Substrat feucht sei, was für das Überleben der Eier wahrscheinlich nötig ist.

Es war bekannt, dass Libellenbeine mehrere Funktionen haben. Sie kommen beim Sitzen, Klettern, Beutefang und Festhalten des Paarungspartners zum Einsatz. Einige Arten benutzen sie auch bei der Balz, beim Drohen oder zur Abwehr von Angriffen. Dass Libellen — Männchen genauso wie Weibchen — ihre Beine auch brauchen, um die Eignung eines Substrates zur Eiablage zu prüfen, ist neu. *Perithemis* dürfte aber eine Ausnahme sein. Andere Libellenarten mit exophytischer Eiablage prüfen das Substrat mit dem Abdomenende oder überhaupt nicht.

Balz, Paarung und Eiablage

Ungestörte Sequenzen der Verhaltenselemente von der Balz bis zur Eiablage konnten rund 50 mal verfolgt werden. Erschien ein Weibchen in einem besetzten Territorium, steuerte es unverzüglich das Eiablagesubstrat an und begann mit Eiablagebewegungen. Fast gleichzeitig flog das Männchen herbei und stellte sich schwirrend frontal vor das

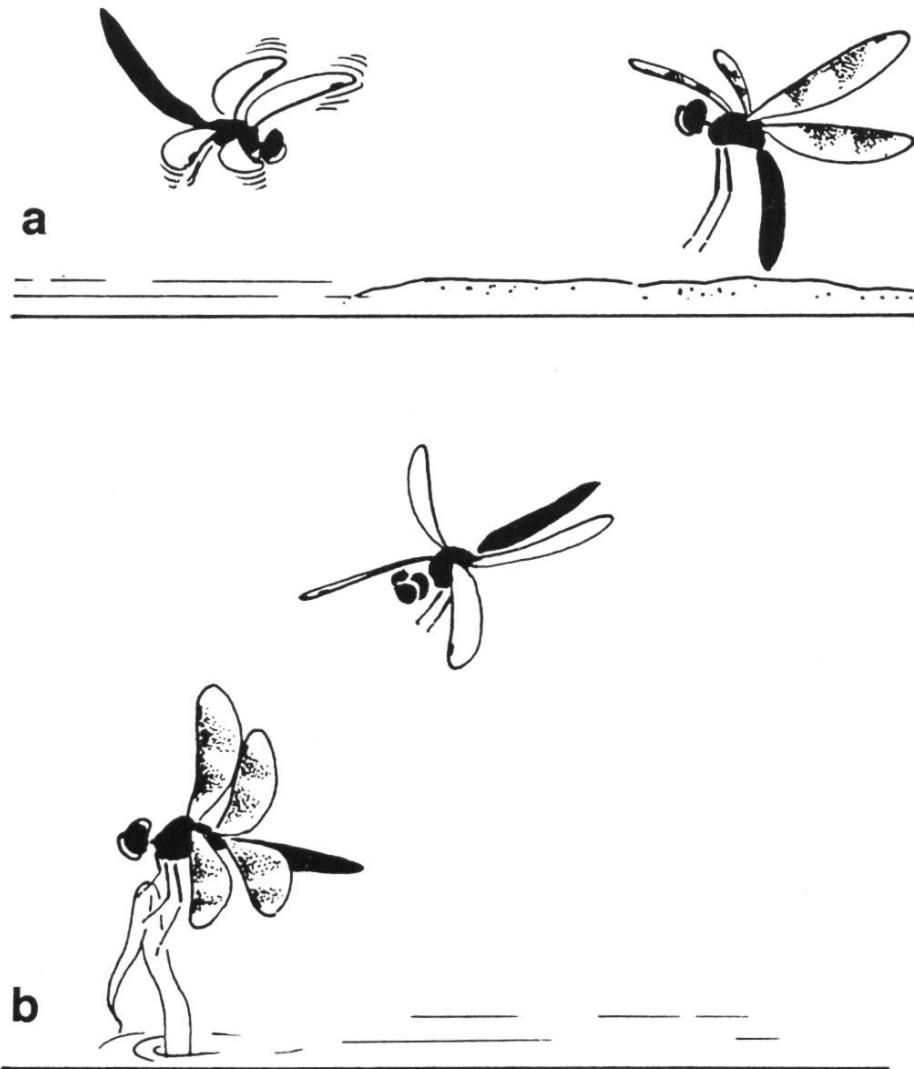


Abb. 4. a) Balzflug des Männchens (links) vor dem eierlegenden Weibchen (rechts).
b) Anflug des Männchens auf sitzendes Weibchen, kurz nach dem Balzflug.

Weibchen. Dabei hielt es das Abdomen leicht aufwärts gebogen (Abb. 4). Im Vergleich mit dem Normalflug reduzierte sich die Amplitude, während sich die Schlagfrequenz steigerte. Dieser Balzflug dauerte selten länger als 10 s. War das Weibchen kopulationsbereit, setzte es sich auf eine Wasserpflanze. Darauf packte das Männchen seine Partnerin, verankerte seine Abdominalanhänge an deren Kopf, flog auf und übertrug während etwa 2 s Sperma auf das Kopulationsorgan. Anschliessend — immer noch im Flug — bildete sich das Paarungsrad. In dieser Stellung setzten sich die Tiere. Die Kopulation dauerte 9 bis 44 s, im Durchschnitt 15 s. Durch leichtes Anheben des Abdomens gab das Männchen das Signal zur Beendigung der Paarung. Zunächst löste das Weibchen sein Abdomenende vom Männchen, dann trennten sich die Partner. Unmittelbar darauf begann das Weibchen mit der Eiablage. Das Männchen bewachte seine Partnerin zunächst aus der

Luft, später von einer Warte aus. Die Eiablage konnte sich bis 170 s hinziehen. Das Weibchen wurde aber häufig durch ein fremdes Männchen gestört und dabei manchmal entführt, mindestens jedoch zur Flucht veranlasst.

In einigen Fällen wich die Verhaltenssequenz vom „Normalschema“ ab, so zum Beispiel in der präkopulativen Phase. Die Paarung konnte auch dadurch eingeleitet werden, dass sich das Weibchen als Antwort auf den Balzflug des Männchens nicht setzte, sondern mit schräg gehaltenem Körper an Ort schwirrte und den Partner so zur Kopulation einlud. Weibchen, die nicht auf den Balzflug reagierten, wurden manchmal vom Männchen mitten während der Eiablage gepackt. Andere, welche den Balzflug mit Flucht beantworteten, wurden weit auf die Teichfläche hinaus verfolgt, in einigen Fällen ergriffen und ins Territorium zurückgeführt. Einige Verhaltenselemente konnten sich auch mehrmals hintereinander wiederholen, namentlich in der Anfangs- und Schlussphase des Geschehens.

Der Balzflug des Männchens von *P. mooma* ist eine Besonderheit im Rahmen des Paarungsverhaltens. Er kommt zwar auch bei anderen Arten der Gattung vor, ist sonst aber eine seltene Ausnahme bei den Grosslibellen. Entsprechende Verhaltensweisen sind nur noch von einigen Kleinlibellen (Chlorocyphidae, Calopterygidae) bekannt. Aus evolutionärer Sicht muss es sich bei den Balzflügen von Anisopteren und Zygopteren um analoge Erscheinungen handeln.

Dank

Die Arbeit wurde ermöglicht durch Prof. Dieter WITTMANN, Leiter des Laboratoriums für Biologische Forschung der Universität Tübingen an der PUC Universität in Porto Alegre, Brasilien. Sie entstand am Farmteich von Prof. Nelson MATZENBACHER. Dr. Rainer RADTKE und Dr. Werner SPINNER trugen zu den Filmaufnahmen bei. Die Abbildungen entstammen mit Erlaubnis des Redaktors, Prof. B. KIAUTA, der Zeitschrift *Odonatologica*. Die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW gewährte ein Reisestipendium. Allen sei herzlich gedankt.

Literatur

- JACOBS, M. E. 1955. Studies on territorialism and sexual selection in dragonflies. *Ecology* **36** : 566-586.
- RADTKE, R. 1994. Die kleptoparasitische neotropische Biene *Lestrimelitta limao*: Verhalten und chemische Kommunikation bei Raubzügen auf Nester anderer Stachellosen Bienen. *Diss. Univ. Tübingen*, 158 S.

- RÜPPELL, G., RUDOLPH, R. & HADRYS, H. 1989. *Perithemis tenera* (Libellulidae). Fortpflanzungsverhalten. *Publ. wiss. Film, Sekt. Biol.* (XX), 8/E 3000.
- WILDERMUTH, H. 1991. Behaviour of *Perithemis mooma* KIRBY at the oviposition site (Anisoptera : Libellulidae). *Odonatologica* **20** (4) : 471-478.
- WILDERMUTH, H. 1992. Visual and tactile stimuli in choice of the oviposition substrates by the dragonfly *Perithemis mooma* KIRBY (Anisoptera : Libellulidae). *Odonatologica* **21** (3) : 309-321.
- WILDERMUTH, H. 1994. Reproductive behaviour of *Diastatops intensa* MONTGOMERY (Anisoptera : Libellulidae). *Odonatologica* **23** (2) : 183-191.