

SHORT COMMUNICATION

ZWEI FLUGTYPEN BEI PAARUNGSRÄDERN VON LIBELLEN

G. JURZITZA

Botanisches Institut der Universität Karlsruhe (TH), Kaiserstrasse 12, D-75 Karlsruhe

Eingegangen am 16. Oktober 1973

TWO TYPES OF FLIGHT IN COPULATING DRAGONFLIES. Three photographs of copulating *Sympetrum danae* (Sulzer) in flight are presented and described. Comparing them with earlier published evidence the author postulates two flight types, viz. (1) the δ abdomen is quite straight, the φ thorax, therefore, orientated in a right angle to the flight direction; the female remains passive and is carried by the male; (2) the δ abdomen is bent upward, the φ thorax thus parallel to the flight direction; both δ and φ participate actively in flight.

EINLEITUNG UND METHODIK

Es ist immer wieder erstaunlich, wie gut Paarungsräder von Libellen fliegen können (Ausnahme: *Calopteryx* löst beim Abflug die Verbindung der Copulationsorgane und stellt sie nach der Landung wieder her), obwohl sie aerodynamisch recht komplizierte Gebilde darstellen. Unseres Wissens ist über die Art des Fluges bislang noch nichts bekannt. Aus diesem Grunde sollen drei Fotos einer fliegenden Copula von *Sympetrum danae* (Sulzer) diskutiert werden.

Die Aufnahmen gelangen mit einer Mamiya RB 67 Professional, einem Philips Flash 27 C (Leitzahl für 18 DIN: 27), dessen "Computer" durch ein belichtetes Filmstück abgedunkelt war, sowie einer mit der Kamera fest verbundenen Lichtschranke in der Bildebene. Wir näherten uns der sitzenden Copula und scheuchten sie auf; beim Auffliegen durchbrach sie die Lichtschranke und löste die Kamera aus. Über die Belichtungszeit (= Blitzdauer) ist nichts bekannt.

BESCHREIBUNG DER AUFNAHMEN

Abbildung 1. Das dem Betrachter zugewandte Flügelpaar des Männchens ragt aus der Schärfeebene hinaus. Der andere Vorderflügel schlägt aufwärts; an der Flügelbasis sieht man auf die Fläche, weiter außen nur auf die Kante. Dagegen ist die ganze Fläche des abwärts schlagenden Hinterflügels sichtbar. Die Flügel des

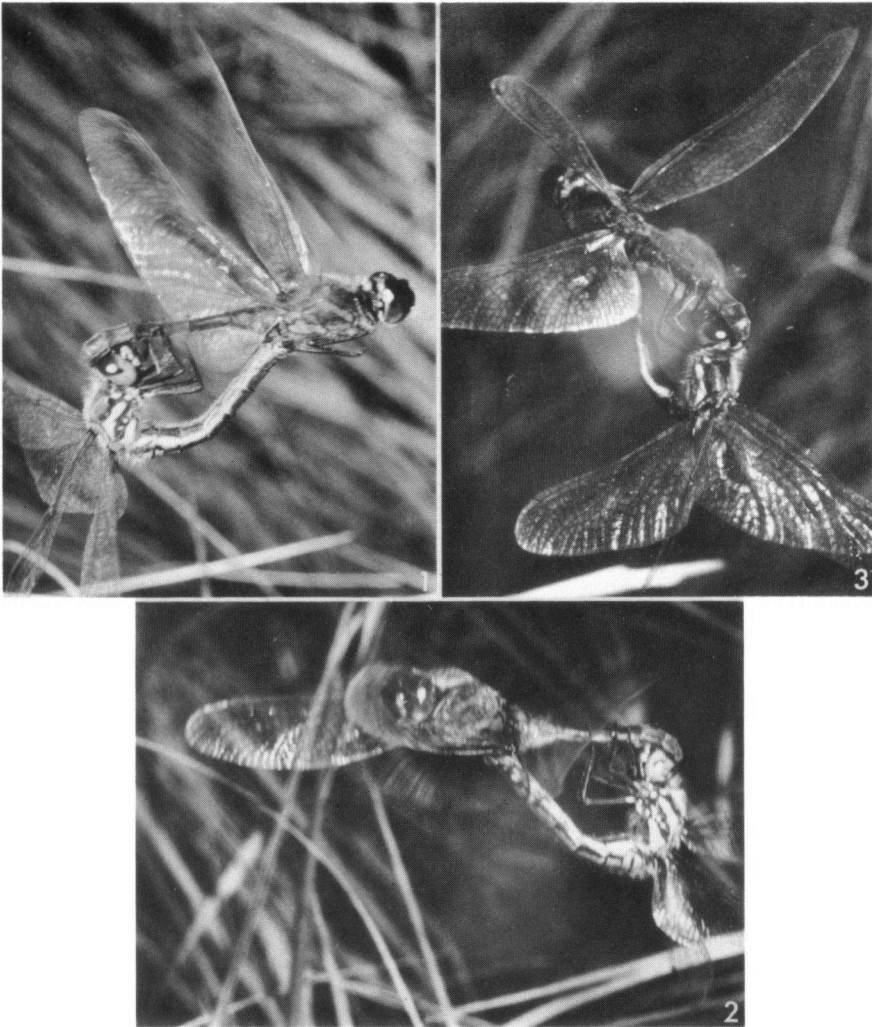


Abb. 1-3. *Sympetrum danae* (Sulzer). Copula im Fluge. Weitere Erläuterungen im Text.

Weibchens werden offensichtlich nicht bewegt; der Fahrtwind drückt sie etwas zurück. Die Beine des Männchens sind angezogen; das erste Paar liegt der Vorderfläche des Pterothorax an, die Mittel- und Hinterbeine seiner Ventralseite. Die Tibien sind leicht abgewinkelt. Alle drei Beinpaare des Weibchens umklammern das Abdomen des Männchens.

Abbildung 2. Die Vorderflügel des Männchens scheinen den unteren Totpunkt gerade passiert zu haben und mit dem Aufwärtsschlag zu beginnen; entsprechend ist der dem Betrachter zugewandte Vorderflügel durchgebogen. Auch der Hinterflügel wurde im Moment der Schlagumkehr festgehalten. Die Flügelhaltung des Weibchens und die Beinstellung beider Tiere entsprechen der Abbildung 1.

Abbildung 3. Hier scheint eine Situation erfaßt zu sein, die das ziemlich genaue Gegenteil der Abbildung 2 darstellt: Die Vorderflügel beginnen abwärts zu schlagen, die Costa mit dem Pterostigma eilt der Flügelfläche voraus; interessant ist wieder, wie der Vorderflügel quer durchgebogen ist. Der Hinterflügel scheint noch abwärts zu schlagen, seine Fläche ist voll sichtbar. Flügel- und Beinhaltung des Weibchens entsprechen der Abbildung 1, die Beinhaltung des Männchens ist schlecht zu erkennen.

DISKUSSION

Auffallend ist bei allen drei Aufnahmen die Amplitude des Flügelschlages beim Männchen, die wohl auf die Belastung durch das Weibchen und auf die Überwindung des Luftwiderstandes ihrer Flügel zurückgeht. Die Flügel holen viel stärker aus, als auf Fotos rüttelnder Männchen von *Aeshna cyanea* (Müll.), *Somatochlora metallica* (Vanderl.), *Somatochlora flavomaculata* (Vanderl.), *Sympetrum striolatum* (Charp.) und *Sympetrum danae* (Sulz.) aus der Sammlung des Verfassers.

Offensichtlich wirkt die Vorderkante der Flügel als Drehachse. Beim Aufwärtsschlag wird die Flügelfläche durch den Luftdruck vertikal gestellt, während sie bei der Abwärtsbewegung nicht ausweichen kann. Daß es sich dabei um eine passive Verdrehung handelt, kann man leicht nachweisen, indem man gefangene Libellen anbläst: Bläst man vom Rücken her, weichen die Flächen beider Flügel aus und stellen sich senkrecht; bläst man dagegen von unten, bleiben die Flächen parallel zur Längsachse des Tieres orientiert.

Wie aus unseren Aufnahmen hervorgeht, ist bei der fliegenden Copula von *Sympetrum danae* allein das Männchen aktiv, das Weibchen wird passiv mitgetragen. Den gleichen Eindruck hat man bei Flugaufnahmen eines Paarungsrades von *Coenagrion puella* (L.) (JURZITZA, 1973) sowie bei nicht veröffentlichten Fotos von Rädern der *Chalcolestes viridis* (Vanderl.).

Einen ganz anderen Eindruck machen die Fotos eines fliegenden Paarungsrades von *Epiteca bimaculata sibirica* Selys (SONEHARA, 1967) und zweier

Räder von *Epitheca marginata* Selys (ISHIDA, 1969); sie sind mit Tageslicht aufgenommen, die Flügel daher nicht scharf abgebildet. Dennoch ist deutlich zu erkennen, daß das Weibchen aktiv am Flug beteiligt ist. Dies wird möglich, weil die Männchen dieser Arten ihr Abdomen stark durchkrümmen, so daß der Thorax des Weibchens parallel zu dem des Männchens steht. Eine solche Körperhaltung dürfte nur Odonaten mit langem, schlankem Abdomen möglich sein.

Bei Paarungsrädern von Odonaten kann man somit zwei Flugtypen beobachten (Abb. 4):

- (a) Das Abdomen des Männchens ist gestreckt, der Thorax des Weibchens dadurch fast rechtwinkelig zur Flugrichtung orientiert. Das Weibchen bleibt passiv und läßt sich mitschleppen.
- (b) Das Abdomen des Männchens ist stark durchgebogen und sein Ende aufwärts gekrümmt, der Thorax steht parallel zu dem des Männchens. Beide Tiere beteiligen sich aktiv am Fluge.

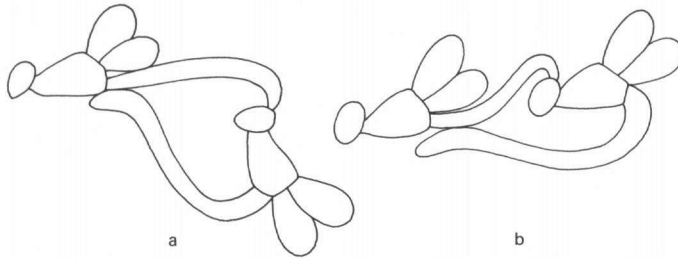


Abb. 4. Zwei Flugtypen bei Paarungsrädern von Odonaten.

Zur Zeit kann nicht gesagt werden, ob für jede Libellenart einer dieser Flugtypen obligatorisch ist, oder ob sie ineinander übergehen können. Auch müssen weitere Beobachtungen zeigen, welche Odonatenarten den beiden Typen zuzuordnen sind.

LITERATUR

- ISHIDA, S., 1969. Dragonflies. Insects' life in Japan, vol. 2. Hoikusha, Tokyo.
 JURZITZA, G., 1973. Nie gesehene Flugaufnahmen von Libellen. Das Tier 13 (10): 27-29.
 SONEHARA, I., 1967. On the life history of the dragonflies of the genus *Epitheca*, with special reference to *E. bimaculata sibirica* Selys in Mt. Yatsugatake. Tombo 10: 2-24.