

# ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA

Editor: G. WOLF

---

*E 1906/1975*

**Calopteryx splendens (Odonata)**  
**Paarungsverhalten (Freilandaufnahmen)**

GÖTTINGEN 1975

---

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Film E 1906

## **Calopteryx splendens (Odonata)** **Paarungsverhalten (Freilandaufnahmen)**

CHRISTIANE BUCHHOLTZ, Marburg

### **Allgemeine Vorbemerkungen<sup>1</sup>**

Die Insektenordnung der Libellen (Odonata) umfaßt etwa 3500 Arten; aus Mitteleuropa kennen wir ca. 80 Arten. Hiervon sind unter den Zygopteren *Calopteryx splendens* Harris und *Calopteryx virgo* L. die einzigen Vertreter ihrer Gattung und Familie (Calopterygidae).

Unter den einheimischen Zygopteren sind diese Arten die größten; sie verfügen über eine Flügelspannweite von etwa 7 cm.

Wie zahlreiche andere Libellenarten zeichnet sich *C. splendens* durch einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus aus. Die metallisch grünen Weibchen tragen transparente, blaßgrün getönte Flügel. Die metallisch blau gefärbten Männchen sind durch eine breite blaue Flügelbinde auffallend gekennzeichnet. Im adulten Alter erreicht diese eine tief dunkle Ausbildung.

Die geographische Verbreitung von *C. splendens* erstreckt sich über den europäischen Raum hinaus auf Nordafrika und Vorderasien. Die Art bevorzugt breitere, fließende Gewässer mit schattenarmen Ufern.

An der spezifischen Biotopbindung von *C. splendens* sind Larve und Imago jeweils in unterschiedlicher Weise beteiligt (ZÄHNER [7], [8]). Der für die larvale Entwicklung notwendige Sauerstoffnutzwert kann nur in strömenden Gewässern erreicht werden, die Fließgeschwindigkeiten von 2—6 cm/s bis 60—70 cm/s aufweisen. Ein Absinken der Fließgeschwindigkeit unter den Minimalwert führt bereits zu Atemnot. Andererseits belastet auch eine zu starke Strömung den Gasaustausch.

---

<sup>1</sup> Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 7 u. 8.

Je nach Sauerstoffgehalt und Temperatur liegt die optimale Fließgeschwindigkeit etwa zwischen 3 und 30 cm/s. Die bevorzugten Sommertemperaturen des Wassers betragen 18 bis 24° C. Kältere Bäche, die 16° C im Sommer nicht erreichen, werden — im Gegensatz zu *C. virgo* — von *C. splendens* nicht besiedelt. Aufgrund der notwendigen Strömungsverhältnisse sind die Larven auf Substrat angewiesen, um sich genügend festhalten zu können.

Die Imagines bleiben meist in der Nähe ihres Schlupfortes. Für sie sind vor allem für die Eiablage geeignete Pflanzenteile erforderlich. Außerdem muß eine Kommunikation zu anderen Artgenossen gegeben sein, was in der Regel durch den Aufenthalt der Larven gewährleistet wird. Nach ZAHNER [7] treten Imagines dort selten auf, wo Fließgewässer eine Mindestbreite von 40 bis 60 cm unterschreiten und über eine freie Wasserfläche von weniger als 0,3 bis 0,5 m<sup>2</sup> verfügen.

Die Entwicklungsdauer beträgt 1 oder 2 Jahre. Sie ist von den jeweils vorherrschenden klimatischen Bedingungen abhängig. In Dänemark dürfte eine zweijährige Entwicklungsdauer die Regel sein (WESSENBERG-LUND [6]), in Westdeutschland kann dieser Zyklus auf ein Jahr reduziert werden (BUCHHOLTZ [1]).

Die Flugzeit, also der Abschnitt des Jahres, in dem Imagines auftreten, dauert bei uns etwa von Mitte Mai bis Mitte September. Die Lebensdauer einzelner Tiere kann um einen Monat betragen. Flugzeit und Lebensdauer sind von den jeweiligen klimatischen Bedingungen abhängig.

Das Ausmaß der Aktivität innerhalb eines Biotops ist wetterbedingt. An Regentagen oder aber bei andauernder Bewölkung halten sich die Imagines in der Nähe ihres bevorzugten Gewässerabschnitts auf. Das gilt auch für die Nacht. Oft werden dabei Kornfelder oder Buschwerk bevorzugt, was stellenweise zu Ansammlungen zahlreicher Tiere führen kann. An Sonnentagen werden die Imagines aktiv. Temperatur und Beleuchtungsstärke, vor allem aber die spektrale Intensitätsverteilung erweisen sich hierfür als maßgebliche Faktoren (SEIDEL u. BUCHHOLTZ [5]). Verhaltensweisen im Rahmen unterschiedlicher Funktionskreise, wie diejenigen der Revierbildung, des Nahrungserwerbs, der Werbung, Paarung und Eiablage sowie solche agonistischer Art werden sichtbar.

Die Freilandaufnahmen zu diesem Film wurden an der Ohm unterhalb der Bernsdorfer Kuppe bei Marburg/Lahn durchgeführt. In dem betreffenden Abschnitt ist die Ohm etwa 15—20 m breit und hat eine Fließgeschwindigkeit, die bei ca. 40 cm/s liegt. Die Wassertemperatur schwankt im Sommer um 18° C. Der Verlauf des Flusses führt durch ein Wiesengelände. Seine Ufer sind vorwiegend mit Schilf oder Gras bestanden und durch flache Verlandungszonen unterbrochen. Hier bevorzugen die Larven die mit Substrat gefüllten Erosionshöhlen. Zur Eiablage dienen vorzugsweise Teile von *Elodea*, *Nuphar*, *Sagittaria*, *Potamogeton* und Stengel von *Ranunculus*.

### Paarungsverhalten

Die Paarung wird durch ein charakteristisches Werbeverhalten des Männchens eingeleitet. Der Einflug eines Weibchens in das Revier eines Männchens löst bei diesem in der Regel zunächst Flügelspreizen aus. Dabei krümmt es in geduckter Haltung das Abdomenende stark aufwärts (SCHMIDT [4]). Anschließend erfolgt der Werbeflug. Bei hoher Handlungsbereitschaft startet das Männchen sofort. Mit schnellem, alternierendem Schlag der Flügelpaare, der durch kleine Amplituden gekennzeichnet ist (PAJUNEN [3]), unternimmt es einen oder mehrere direkte Anflüge mit anschließenden Kehrtwendungen gegenüber dem Weibchen. Landet daraufhin ein paarungsbereites Weibchen, umrutscht das Männchen dieses flatternd nahe der Wasseroberfläche (BUCHHOLTZ [1]). Wechselt das Weibchen seinen Sitzplatz, folgt das Männchen. Während des Umwerbens spreizt das Weibchen oftmals die Flügel.

Schließlich landet das Männchen auf dem Thorax der Partnerin; entweder mit dem Kopf zu ihrem Abdomen gerichtet oder mit ihr gleichgerichtet. In dieser Position kann bereits die Spermafällung erfolgen. Dabei wird der Genitalporus am 9. Sternit zum Kopulationsorgan am 2. und 3. Abdominalsegment geführt. In anderen Fällen geschieht die Spermafällung erst nach dem Befestigen der Abdominalzangen hinter dem Prothorax des Weibchens. Danach streckt sich das Männchen, was zu der für Libellen kennzeichnenden Tandemstellung führt. In dieser Position können mehr oder weniger kurze Flüge erfolgen. Bei starken Störungen führen sie über die Reviergrenze des Partners hinaus.

Die eigentliche Paarung bereitet das Männchen derart vor, indem es wiederholt durch Beugen seines Abdomens den Kopf des Weibchens gegen den Kopulationsapparat stößt. Das Weibchen, von der Unterlage gelöst, biegt schließlich den Hinterleib dem Männchen entgegen, daß es zur Radstellung und damit zur Spermaübertragung kommen kann. Diese Position ist durch pumpende Bewegungen gekennzeichnet. Sie kann länger als 2 Minuten dauern.

Die Trennung der Partner erfolgt rasch. Das Weibchen verharret danach noch in gekrümmter Stellung und beginnt sich zu putzen. Die Koordinationen sind vor allem auf das Abdomenende gerichtet. Anschließend fliegt das Weibchen zur Eiablage (vgl. Film E 1905 des Inst. Wiss. Film, Göttingen 1975).

Der Film macht deutlich, daß das von verschiedenen Autoren nicht übereinstimmend beschriebene Paarungsverhalten für die Gattung *Calopteryx* außerordentliche Abweichungen aufweisen kann. Zweifellos sind hierfür unterschiedliche exogene und wahrscheinlich auch endogene Faktoren verantwortlich zu machen.

So kann hoher Populationsdruck an sehr heißen Sommertagen zu extremen Interaktionen führen (vgl. Revierlosigkeit, BUCHHOLTZ [2]). Die

vorliegenden Filmaufnahmen entstanden unter ähnlichen Bedingungen. Dabei kommt es vor, daß Weibchen während der Eiablage, manchmal bereits zu Beginn, von ihrem zeitweiligen Reviermännchen oder auch von anderen Männchen „vergewaltigt“ werden. In solchen Fällen fehlt jegliches Werbeverhalten. Ein Paarungserfolg ist dabei nicht ausgeschlossen. Ein andersartiger extremer Kommunikationsmechanismus kommt dadurch zustande, daß hochaktivierte Männchen gleichgeschlechtliche Partner mit den Abdominalzangen hinter dem Prothorax ergreifen und eine Paarung herbeizuführen versuchen. Sehr hohe Handlungsbereitschaftswerte führen also zu außerordentlichen Schwellensenkungen, wodurch die Selektivität durch entsprechende Auslösemechanismen weitgehend reduziert wird.

### Filmbeschreibung

1. Biotop.
2. Werbeflug. Dazwischen Kampfflug gegenüber einem Rivalen.
3. Verfolgung eines Weibchens durch ein Männchen.
4. Werbung um ein eierlegendes Weibchen. Typischer Werbeflug mit aufgestelltem Abdomenende, welches gegenüber dem Weibchen ausgerichtet ist. Zangengriff, Tandemflug. Paar sitzt außerhalb des Reviers auf Brennesseln (Großaufnahme). Heranziehen des Weibchens durch das Männchen. Paarungsgrad. Trennung der Partner. Sofortiger Abflug beider Partner.
5. Tandemstellung. Bildung des Paarungsrades. Abflug des Männchens. Putzen des Weibchens und Abflug.
6. Weibchen nach der Paarung. Putzhandlungen.
7. Tandemstellung. Paarung (Großaufnahme). Tandemabflug der Partner. Extreme Interaktionen.
8. Zwei Männchen. Zangengriff.
9. „Vergewaltigung“ eines eierlegenden Weibchens (Überwassereiablage).
10. Ein Weibchen, welches gerade unter Wasser Eier abgelegt hat und auftaucht, wird von einem Männchen ergriffen. Nach dem Zangengriff Untertauchen beider Partner. Nach dem Auftauchen des Paares Umwerben durch ein anderes Männchen.

### Literatur

- [1] BUCHHOLTZ, CHRISTIANE: Untersuchungen an der Libellen-Gattung *Calopteryx*-Leach unter besonderer Berücksichtigung ethologischer Fragen. Z. Tierpsychol. 8 (1951), 273—293.

- [2] BUCHHOLTZ, CHRISTIANE: Eine vergleichende Ethologie der orientalischen Calopterygiden (Odonata) als Beitrag zu ihrer systematischen Deutung. *Z. Tierpsychol.* **12** (1955), 364—386.
- [3] PAJUNEN, I.: Aggressive behaviour and territoriality in a population of *Calopteryx virgo* L. (Odon., Calopterygidae). *Annales Zoologici Fennici* **3** (1966), 201—214.
- [4] SCHMIDT, E.: Über das Schlußlicht am Abdomenende von Libellen. *Naturwiss.* **40** (1953), 335.
- [5] SEIDEL, F., u. CHRISTIANE BUCHHOLTZ: Versuch einer Reproduktion lebensnotwendiger physiologischer Freilandbedingungen in einem Insektenflugraum. *Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. z. Marburg* **83/84** (1961), 35—63.
- [6] WESENBERG-LUND, C.: Odonatenstudien. *Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph.* **6** (1913), 155—228 u. 373—422.
- [7] ZAHNER, R.: Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Gewässers I. *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol.* **44** (1959), 51—130.
- [8] ZAHNER, R.: Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Gewässers II. *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol.* **45** (1960), 101—123.

---

*Anschrift der Verfasserin:*

Prof. Dr. CHRISTIANE BUCHHOLTZ, Fachbereich Biologie (Zoologie) der Universität, D-3550 Marburg, Ketzerbach 63.

---

### Angaben zum Film

Das Filmdokument wurde 1975 zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht. Stummfilm, 16 mm, farbig, 89 m, 8 ½ min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1970. Veröffentlichung aus dem Fachbereich Biologie der Universität Marburg, Prof. Dr. CHRISTIANE BUCHHOLTZ, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H. KUCZKA; Aufnahme: R. DRÖSCHER und H. WITTMANN.

### Inhalt des Films

Es werden die Werbung und einzelne Phasen des Paarungsverhaltens bei *Calopteryx splendens* dargestellt. Außerdem sind zwei typische Formen extremer Interaktionen infolge hoher Handlungsbereitschaft aufgezeigt. Dabei handelt es sich um eine Tandembildung zweier Männchen und um die „Vergewaltigung“ eierablegender Weibchen.

### Summary of the Film

Courtship and the individual stages of copulation in *Calopteryx splendens* are shown. In addition, two typical forms of extreme interaction brought about by high sexual motivation are illustrated. These are the formation of a "tandem" by two males and the "rape" of an egg-laying female.

### Résumé du Film

La parade amoureuse et les différentes phases du comportement lors de l'accouplement sont représentées chez le *Calopteryx splendens*. Deux formes caractéristiques d'interactions extrêmes consécutives à une disposition très poussée à l'action sont montrées. Il s'agit en l'occurrence d'un tandem constitué par deux mâles et du "viol" de femelles en train de pondre leurs œufs.