

## Abundanzverschiebungen bei *Diptera/Brachycera* (Fliegen) im semiaquatischen Biotopen der Rheinaue

Wolfgang Heimer

Water level fluctuations have a great impact on the structure of entomocoenosis in inundation areas along the Upper Rhine. Since 1977 corresponding investigations were carried out by concentrating on semiaquatic biotopes. In those years certain flies (*Diptera: Brachycera*) showed remarkable fluctuations in abundance, a phenomenon which seems to be caused by the duration and the date of inundation. This interdependence is exemplified by three species of *Diptera: Brachycera*.

*Abundance, Diptera: Brachycera, inundation, semiaquatic biotopes, Upper Rhine.*

### 1. Einführung

Trotz vielfältiger Wasserbaumaßnahmen gibt es entlang unseren großen Flüssen auch heute noch kleinräumige Bereiche, in denen sich Wasserstandsschwankungen weitgehend frei auswirken können. Im nördlichen Abschnitt des Oberrheins sind derartige Flächen weitgehend auf die Naturschutzgebiete Lampertheimer Altrhein und Kühkopf-Knoblochsaue beschränkt. Beide gehören zu den größten und wertvollsten Schutzgebieten in ganz Hessen (HILLESHEIM-KIMMEL et al. 1978; PFEIFER 1979).

Die herrschende Wasserstandsdynamik in diesen Auenlebensräumen läßt wesentliche Einflüsse auf das Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten erwarten (vgl. DISTER et al. 1980). Dies gilt insbesondere für solche Zonen, die dem ständigen Wechsel zwischen Austrocknung und Überflutung häufig unterworfen sind. Hierher gehören beispielsweise die flachen Altarme, Röhrichflächen und feuchten Auenwiesen.

### 2. Material und Methoden

Die Auswirkungen von Wasserstandsschwankungen auf Insektenpopulationen in semiaquatischen Lebensräumen der beiden Naturschutzgebiete sind seit 1977 Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (DISTER et al. 1980; FRITZ, HEIMER 1981; HEIMER 1982; FRITZ 1983). Auf Grund der ausgeprägten Dominanzverhältnisse (vgl. KROGERUS 1948) finden die Dipteren hierbei besondere Berücksichtigung. Im folgenden soll nur näher auf die *Diptera/Brachycera* eingegangen werden. Eine Bearbeitung der *Diptera/Nematocera* erfolgt durch FRITZ (1983); die bisherigen Ergebnisse wurden in weitgehend parallelen Untersuchungen unter Verwendung gemeinsamer Geräte gewonnen.

Zur Erfassung der Struktur und Dynamik der Dipterenpopulationen werden Boden- und Schwimmeklektoren von jeweils 1 m Grundfläche benutzt (FUNKE 1971; GRIMM et al. 1975). Die terrestrischen Emergenzfallen finden als Dauersteher Verwendung oder werden regelmäßig umgesetzt.

### 3. Ergebnisse

Zu den regelmäßig und meist in größerer Individuenzahl im Nahbereich der flachen Altarme auftretenden Brachycerenfamilien gehören die *Lonchopteridae*, *Ephydriidae*, *Drosophilidae*, *Dolichopodidae* und *Sphaeroceridae* (HEIMER 1982). Diese Familien stellen in den austrocknenden Altarmen 90 bis 95% aller Brachyceren. Den Rest bilden aquatische Arten oder in Sumpfpflanzen minierende Agromyziden. In den Feuchtwiesen und Röhrichflächen liegt dagegen der Anteil rein terrestrischer Arten weitaus höher. Besonders zahlreich sind hier *Chloropidae* und *Agromyzidae*; der Anteil der obengenannten Familien liegt aber immer noch bei ca. 40%. Bei allen Familien wurden in den einzelnen Untersuchungsjahren beachtliche Abundanzveränderungen festgestellt. Auffallende Emergenzschwankungen bei anderen Insektenordnungen wurden u.a. auch von ILLIES (1974) in einem Mittelgebirgsbach registriert. In Jahren mit langfristig erhöhten Rheinwasserständen kommt es offenbar zu einer deutlichen Abnahme des Arten- und Individuenreichtums der Brachyceren in den flachen Altarmen (DISTER et al. 1979). In den angrenzenden Auenwiesen und Röhrichflächen ist dagegen eher eine Zunahme zu verzeichnen. Einzelne Brachycerenarten reagieren dabei ganz verschieden auf Wasserstandsveränderungen.

An Hand von drei Beispielen aus drei der obengenannten Familien sollen mögliche Auswirkungen unterschiedlicher Wasserstände verdeutlicht werden. Die hierfür ausgewählten Arten können zumindest jahrweise bis weit über 50% aller Brachyceren in den austrocknenden Altarmen stellen. In den Ausführungen und Abbildungen werden bewußt nur zwei Untersuchungsjahre mit extremen Wasserständen herausgegriffen, das Jahr 1977 mit relativ niedriger Wasserführung und das ausgesprochen hochwasserreiche Jahr 1978. Die Abundanzwerte der Brachyceren weichen in diesen beiden Jahren besonders stark voneinander ab. Die Jahre 1979 und 1980 lieferten dagegen Ergebnisse, die Übergänge zwischen den Extremjahren 1977 und 1978 darstellen. In dem ausgesprochenen Trockenjahr 1976 fanden noch keine Untersuchungen statt. Bisher vorliegende Daten aus dem Jahr 1981 und ergänzende Laborversuche scheinen die seitherigen Untersuchungsergebnisse weitgehend zu bestätigen.

### 3.1 Zeitliche Verzögerung bei *Lonchoptera furcata* FALL.

Die häufigste Lonchopteride im Randbereich der Altarme, mit deutlichem Verbreitungsschwerpunkt in den feuchten Auenwiesen, ist *Lonchoptera furcata* FALL. Es handelt sich hierbei um eine nahezu weltweit verbreitete Art (RAPP, SNOW 1945; SMITH 1969), bei der zumindest fakultativ parthenogenetische Fortpflanzung vorkommt (STALKER 1956; SMITH 1969). Männchenfunde sind bei dieser Art extrem selten. Auch unter den vielen hundert Tieren, die im Rahmen dieser Untersuchung seit 1977 gefangen wurden, befindet sich bisher kein einziges Männchen. Alle bekannten Lonchopteridenlarven leben in zerfallendem organischem Material an feuchten Stellen.

Abb. 1 zeigt das jahreszeitliche Auftreten von *Lonchoptera furcata* FALL. in zwei aufeinanderfolgenden Jahren mit unterschiedlicher Wasserführung. Insbesondere im Bereich der feuchten Auenwiese (Abb. 1 oben) ist eine zeitliche Verzögerung gut zu erkennen. Während 1977 die ersten Imagines bereits im Juni, ca. drei Wochen nach dem letzten Hochwasser auftraten, waren 1978 erst Anfang September die ersten Tiere zu verzeichnen, wiederum etwa drei Wochen nach dem Abflauen des Wassers. Das Gelände war in diesem Jahr zwischen März und August mehrmals über längere Zeiträume überflutet. Weniger deutlich sind die Unterschiede in der nur noch selten überfluteten Wiese (Abb. 1 unten), in der ohnehin nur wesentlich

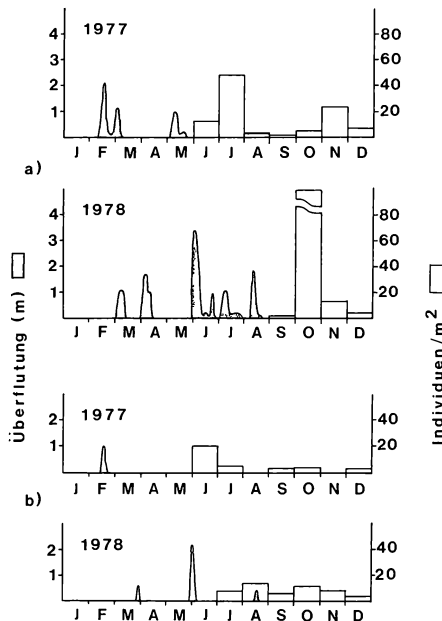


Abb. 1: Jahreszeitliches Auftreten von *Lonchoptera furcata* FALL. bei unterschiedlicher Überflutungshöhe und -dauer in den Jahren 1977 und 1978.  
a: Im Bereich einer feuchten Auenwiese.  
b: Im Bereich einer selten überfluteten Wiese.

geringere Individuenzahlen registriert wurden. Die Verschiebung betrug hier lediglich einen Monat. In den angrenzenden Röhrichtflächen und austrocknenden Altarmen gelangen in allen Jahren nur vereinzelte Nachweise dieser Art. Etwas häufiger ist hier *Lonchoptera lutea* PANZER, die aber auch in den Feuchtwiesen in großer Dichte anzutreffen ist.

### 3.2 Räumliche Verlagerung bei *Scatella stagnalis* FALL.

*Scatella stagnalis* FALL., eine in Europa weit verbreitete Ephyridenart, legt ihre Eier im Randbereich von Gewässern ab. Die Larven sind bevorzugt im ganz feuchten Bodensubstrat zu finden (BECKER 1926; HENNIG 1943; DAHL 1959). Für die Embryonalentwicklung sind wahrscheinlich relativ hohe Temperaturen nötig. Bei verwandten Arten hat BEYER (1939) festgestellt, daß bereits bei 17 bis 19 °C keine Embryonalentwicklung mehr stattfindet. In Zuchtversuchen mußten mindestens einmal am Tage 23 °C erreicht werden, damit sich der Embryo entwickelte. Unter günstigen Bedingungen kann ein Entwicklungszyklus von *Scatella stagnalis* FALL. in zwanzig Tagen abgeschlossen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen deutlich, daß in Jahren mit unterschiedlicher Wasserführung eine räumliche Verlagerung des Häufigkeitsschwerpunktes von *Scatella stagnalis* FALL. innerhalb der Untersuchungsgebiete möglich ist (Abb. 2). 1977 trockneten die untersuchten Altarme bereits im September aus. Das allmählich zurückweichende Wasser, die anschließend frei werdenden feuchten Schlammflächen und die hohen Temperaturen sorgten in diesem Jahr für außerordentlich günstige Entwicklungsbedingungen. In den Auenwiesen und Schilfröhrichten fehlte dagegen die flache Überflutung zur Eiablage weitgehend. Bei entsprechend geringer Bodenfeuchtigkeit schlüpften hier nur wenige Exemplare. Demgegenüber boten diese Flächen 1978 bei längerer und häufigerer Überflutung günstige Entwicklungsmöglichkeiten. In den erst im Oktober austrocknenden Altarmen traten aber bei niedrigen Temperaturen nur noch wenige Individuen auf. Auf das rasche und häufige Auftreten von *Scatella stagnalis* FALL. nach dem Trockenfallen von Schlammflächen weisen auch KROGERUS (1948) und TAMM (1981) hin. Andere Ephyridenarten (z.B. *Scatella lutosa* HALID., *Ochthera mantis* DE GEER und *Hydrellia* cf. *griseola* FALL.) treten im Eulitoral dagegen zahlenmäßig stark zurück (vgl. TAMM 1981).

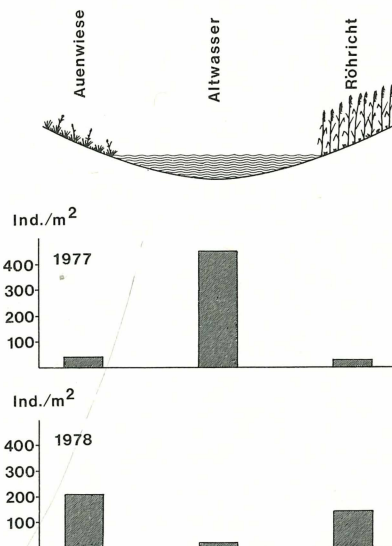


Abb. 2: Verlagerung des Häufigkeitsschwerpunktes von *Scatella stagnalis* FALL. aus einem austrocknenden Altwasser (im Jahr 1977 bei niedriger Wasserführung) in die angrenzenden Auenwiesen und Röhrichtflächen (im Jahr 1978 bei stark erhöhtem Wasserstand).

### 3.3 Totalausfall von *Scaptomyza pallida* ZETT.

Die Larven der meisten Drosophiliden leben in zerfallendem organischem Material; die Generationsdauer liegt unter günstigen Umständen bei etwa vierzehn Tagen. Die Art *Scaptomyza pallida* ZETT. ist weit verbreitet, aber im allgemeinen nicht häufig anzutreffen (DUDA 1935).

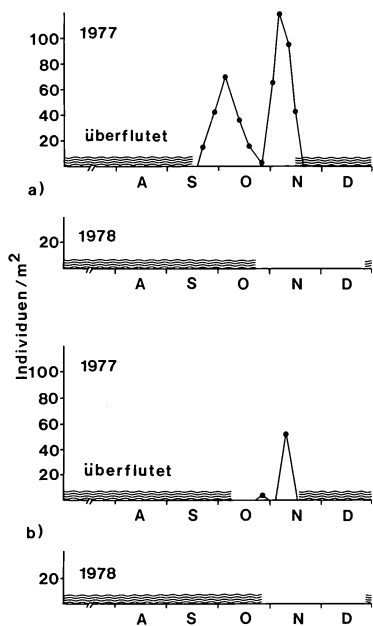


Abb. 3: Totalausfall von *Scaptomyza pallida* ZETT. in zwei flachen Altarmen bei spätem Einsetzen der Trockenperiode.

a: Rallengraben im Naturschutzgebiet Lampertheimer Altrhein.  
b: Krönkesarm im Naturschutzgebiet Kückkopf-Knoblochsau.

In Abb. 3 ist die Emergenz von *Scaptomyza pallida* ZETT. in zwei Altarmen für die Jahre 1977 und 1978 dargestellt, oben für den Rallengraben im Naturschutzgebiet Lampertheimer Altrhein und unten für den Krönkesarm im Naturschutzgebiet Kückkopf-Knoblochsau. Im Rallengraben bot das nach der Austrocknung im September im September reichlich zurückbleibende tote organische Material - in Verbindung mit hohen Umgebungstemperaturen - gute Ausgangsbedingungen für das Auftreten zweier Maxima von *Scaptomyza pallida* ZETT. Möglicherweise handelte es sich hierbei um zwei Generationen dieser polyvoltinen Art. Im nur drei Wochen später austrocknenden Krönkesarm war dagegen nur noch ein deutliches Maximum mit viel geringerer Individuenzahl zu beobachten. 1978 fielen beide Altarme erst Ende Oktober trocken; bei den nunmehr herrschenden Außentemperaturen kamen anscheinend keine Drosophiliden mehr zur Entwicklung. Zumindest konnte *Scaptomyza pallida* ZETT. auch durch ergänzende Netzfänge nicht mehr festgestellt werden. Neben *Scaptomyza pallida* ZETT. traten im Eulitoral der Altarme nur vereinzelt *Drosophila andalusica* S. und *Scaptomyza flava* FALL. auf.

#### 4. Schlußbetrachtung

In den noch naturnah verbliebenen Auen des nördlichen Oberrheins gibt es bei zahlreichen Dipteren eine deutliche Zonierung in Abhängigkeit von dem Feuchtegradienten (FRITZ 1981). Gleichzeitig können innerhalb dieser Zonen jährlich starke Abundanzschwankungen auftreten. Neben verschiedenen anderen Faktoren wie Temperatur, Generationenfolge usw. spielen hierfür vor allem die Wasserstandsschwankungen eine entscheidende Rolle. Zeitliche Verzögerung des Auftretens, räumliche Verlagerung des Häufigkeitsschwerpunktes und Totalausfall in begrenzten Bereichen sind nur drei mögliche Auswirkungen der unterschiedlichen Wasserstandsverhältnisse. Ihnen kommt jedoch allergrößte Bedeutung für die Abundanzunterschiede der Untersuchungsjahre zu, da sie sich bei drei der dominanten Brachycerenarten inner-

halb der semiaquatischen Flächen auswirken. Weitere Mechanismen wie Neueinwanderung, passive Einschwemmung usw. spielen für die Gesamtabundanzen in diesen spezifischen Lebensräumen offenbar eine untergeordnete Rolle.

Die Erhaltung der freien Wasserstandsschwankungen ist für das Fortbestehen der typischen Biozönosen innerhalb der naturnahen Auen von größter Notwendigkeit. Bereits durchgeführte und geplante Stabilisierungsmaßnahmen und Wasserstandsmanipulationen erfassen jedoch immer größere Abschnitte entlang des Oberrheins (SCHÄFER 1975). Dadurch werden die charakteristischen Lebensgemeinschaften zunehmend voneinander isoliert und drohen schließlich ganz zu verschwinden.

#### Literatur

- BECKER T., 1926: 56. Ephydridae. In: (Ed. LINDNER E.) Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart (Schweizerbart) VI/1: 115 S.
- BEYER A., 1939: Morphologische, ökologische und physiologische Studien an den Fliegen: Ephydra riparia Fallén, E. micans Haliday und Caenia fumosa Stenhammar. Kieler Meeresf. 3: 265-320.
- DAHL R.G., 1959: Studies on Scandinavian Ephydridae (Diptera, Brachycera). Opusc. ent. [Lund] Suppl. 15: 220 S.
- DISTER E., FRITZ H.G., HEIMER W., 1980: Pflegepläne für hessische Naturschutzgebiete im Lichte ökologischer Forschung - Beispiele aus der Rheinaue. Verh. Ges. Ökol. 8: 119-127.
- DUDA O., 1935: 58g. Drosophilidae. In: (Ed. LINDNER E.) Die Fliegen der palaearktischen Region. Stuttgart (Schweizerbart) VI/1: 118 S.
- FRITZ H.G., 1983: Strukturanalyse der Diptera/Nematocera (Mücken) in ephemeren Lebensräumen des nördlichen Oberrheingebietes. Verh. Ges. Ökol. 10: 307-311.
- FRITZ H.G., HEIMER W., 1981: Stechmückenbrutplätze im Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue - Untersuchungen zur Begleitfauna, Möglichkeiten einer Minderung der Stechmückenplage. Natur, Landschaft 56: 80-84.
- FUNKE W., 1971: Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. Ecol. Studies 2: 81-93.
- GRIMM R., FUNKE W., SCHAUERMANN J., 1975: Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse: Untersuchungen an Tierpopulationen in Wald-Ökosystemen. Verh. Ges. Ökol. (Erlangen 1974): 77-87.
- HEIMER W., 1982: Beitrag zur Bedeutung semiaquatischer Flächen als Lebensraum für Diptera/Brachycera (Fliegen). Ber. Offenb. Ver. Naturk. 83: 3-10.
- HENNIG W., 1943: Übersicht über die bisher bekannten Metamorphosestadien der Ephyriden. Arb. morph. taxon. Ent. [Berlin-Dahlem] 10: 105-138.
- HILLESHEIM-KIMMEL U., KARAFIAT H., LEWEJOHANN K., LOBIN W., 1978: Die Naturschutzgebiete in Hessen. 2. Aufl. Darmstadt (Inst. f. Naturschutz): 395 S.
- ILLIES J., 1974: Emergenzschwankungen - ein produktionsbiologisches Problem. Verh. Ges. f. Ökol. (Saarbrücken 1973): 131-142.
- KROGERUS H., 1948: Ökologische Untersuchungen über Uferinsekten. Acta Zool. Fenn. 53: 157 S.
- PFEIFER S. (Ed.), 1979: Das Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue. 4. Aufl. Frankfurt (Strobach): 190 S.
- RAPP W.F., SNOW W.E., 1945: Catalogue of the Lonchopteridae of the world. Bull. Brooklyn ent. Soc. 40: 81-83.
- SCHÄFER W., 1975: Der Oberrhein als ökologisches Gefüge und seine Ökotechnische Behandlung. Jb. Natursch. Landschaftspflege 24: 79-85.
- SMITH K.G.V., 1969: Diptera, Lonchopteridae. Handb. Ident. Br. Insects [R.ent. Soc. Lond.] 10, 2 (ai): 9 pp.
- STALKER H.D., 1956: On the evolution of parthenogenesis in Lonchoptera (Diptera). Evolution 10: 345-359.
- TAMM J.C., 1981: Das jahresperiodisch trockenliegende Eulitoral der Edertalsperre als Lebens- und Ersatzlebensraum. Diss. Univ. Marburg: 160 S.

#### Adresse

Wolfgang Heimer  
Institut für Zoologie TH  
Schnittspahnstr. 3

D-6100 Darmstadt

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [10\\_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Heimer Wolfgang

Artikel/Article: [Abundanzverschiebungen bei Díptera /Brachycera \(Fliegen\) im semiaquatischen Biotopen der Rheinaue 313-317](#)