

*Lauterbornia* H. 20: 37-42, Dinkelscherben, Mai 1995

## **Terrestrische Arten auch innerhalb der Gattungen *Orthocladius* WULP 1874 und *Tanytarsus* WULP 1874 (Diptera, Chironomidae)**

[Terrestrial species even among the genera *Orthocladius* WULP 1874 and *Tanytarsus* WULP 1874 (Diptera, Chironomidae)]

Mechthild Engel

Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

**Schlagwörter:** *Orthocladius*, *Tanytarsus*, Chironomidae, Diptera, Insecta, Eifel, Rheinland-Pfalz, Deutschland, Habitat, terrestrisch, Fichtenforst, Faunistik

In einem stark bis extrem versauerten Fichtenforst bei Adenau / Eifel wurden die Auswirkungen verschiedener Kalkungsmaßnahmen auf die Diptere ngemeinschaft untersucht. Von 1990 bis 1992 wurden die Diptera mit Boden-Photoelektoren erfaßt. Unter den 309 Chironomidae befanden sich auch zwei *Orthocladius excavatus* BRUNDIN 1947 und sechs *Tanytarsus spec.* WULP 1874. Beide Gattungen waren der Wissenschaft bisher als rein aquatisch bekannt.

The effects of liming on a dipterous community were studied in an acid spruce forest near Adenau / Eifel. From 1990 to 1992 the Diptera were trapped in ground photo-electors. There were two *Orthocladius excavatus* BRUNDIN 1947 and six *Tanytarsus spec.* WULP 1874 among the 309 Chironomidae. Until now both genera were known to science as purely aquatic.

### **1 Einleitung**

Die Chironomidae gehören zu den am weitesten verbreiteten, arten- und oft individuenreichsten Süßwasserinsekten. Vergleichsweise wenige Arten leben terrestrisch in unterschiedlich feuchten Böden. Die Larven und Puppen können in extremen Medien, beispielsweise hinsichtlich der Temperatur, des pH-Wertes oder des Salzgehaltes leben. Sie bilden einen großen Teil des Benthos und damit der Fischnahrung (THIENEMANN 1954, ILLIES 1978, ARMITAGE & al. 1995). Aufgrund dieser Eigenschaften sowie ihrer Biotopgebundenheit eignen sich die Chironomidae als Bioindikatoren für die Beurteilung von Gewässern. Trotz ihrer großen ökologischen Bedeutung sind die Kenntnisse der aquatischen Chironomidae sehr lückenhaft. Noch geringer ist das Wissen über die terrestrischen Chironomidae. Aufgrund von Determinationsschwierigkeiten unterbleibt in vielen Untersuchungen vor allem terrestrischer Ökosysteme deren (vollständige) Artbestimmung. Dies hat zur Folge, daß die Zuordnung der Chironomidae zum aquatischen oder semi-aquatischen Lebensraum in der Regel auf limnischen Arbeiten beruht. In der vorliegenden Untersuchung der Diptera eines Fichtenforstes wurden die Chironomidae vollständig bis zur Art, mindestens bis zur Gattung determiniert.

## 2 Material und Methode

Der Fichtenforst Adenau liegt in der östlichen Hocheifel (TK 5508, Kempenich) 590 m üNN. Es herrscht ein kühles und feuchtes Mittelgebirgsklima. Das langjährige Tagesmittel der Lufttemperatur beträgt 6,6 °C, die langjährigen mittleren Niederschläge erreichen 830 mm. Etwa 500 m von der Versuchsanlage entfernt befindet sich die Quelle der Nette. Der Bach erreicht hier eine Breite von maximal 0,5 m. Im Sommer trocknet er oft aus. Zu Beginn der Untersuchung im März 1990 war der Fichtenforst Adenau 57 Jahre alt. Er stellt eine waldbaulich erzwungene Ersatzgesellschaft für den an diesem Standort natürlichen Hainsimsen-Buchenwald dar. Dieser kommt auf basen- und nährstoffarmen Silikatgesteinsböden vor. Von Mitte März 1990 bis Mitte März 1992 wurden die Diptera auf fünf unterschiedlich gekalkten Parzellen (Parzellen 1, 2, 7, 9 und 12) und einer unbehandelten Kontrolle (Parzelle 0) mit Boden-Photoelektoren (FUNKE 1971, BEHRE 1989) erfaßt (Abb. 1). Jede Parzelle war mit vier Eklektoren von jeweils 1 m<sup>2</sup> Grundfläche bestückt. Sie wurden alle zwei Wochen geleert und monatlich zwischen zwei zu Beginn der

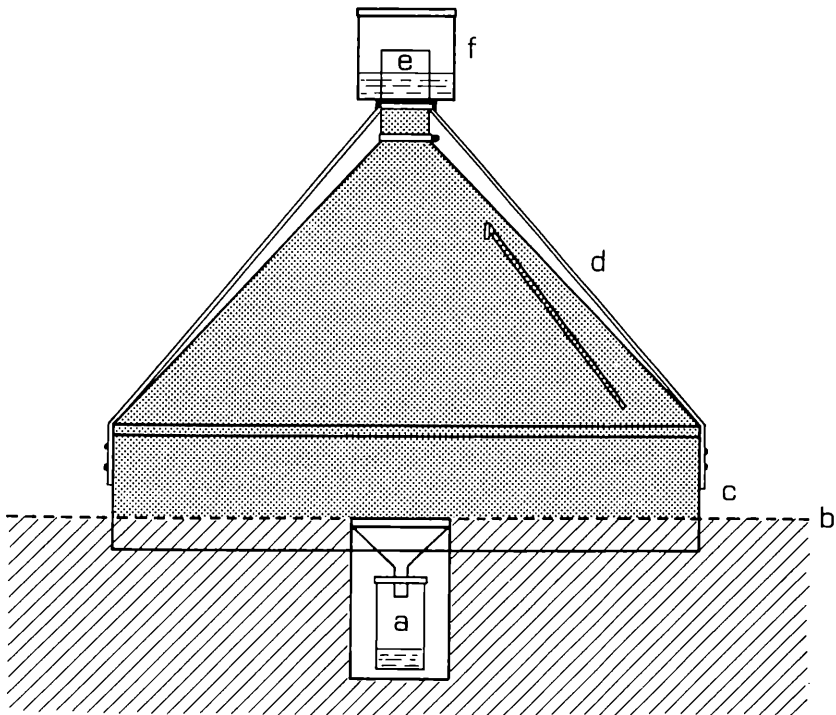


Abb. 1: Aufbau eines Boden-Photoelektors, a Barberfalle mit Auffangflüssigkeit, b Erdoberfläche, c PVC-Bodenring, d schwarzer Zeltstoff, e PVC-Röhre, f Kapfdose mit Auffangflüssigkeit (aus: ENGEL 1994)

Untersuchung ausgewählten Stellen umgesetzt. Bodenphotoelektoren eignen sich zur qualitativen und quantitativen Erfassung der Stratenwechsler. Die Tiere, die ihre Larvalentwicklung in der Boden-, Streu- oder Krautschicht innerhalb des Eklektors durchlaufen und als Imagines dem Licht zustreben, gelangen zwangsläufig in die Kopfdose, da sie die einzige Lichtquelle darstellt. Sie ist mit einer Auffangflüssigkeit aus 1 % Pikrinsäure und einem Netzmittel gefüllt, die die Tiere abtötet und konserviert. Durch das Eingraben des PVC-Bodenringes in den Waldboden wird sichergestellt, daß die gefangenen Imagines aus der vom Eklektor umfaßten Grundfläche stammen, also dort ihre Larvalentwicklung durchlaufen haben. Jeder Eklektor war zum Wegfangen der Raubarthropoden mit einer Barberfalle (BARBER 1931) ausgestattet.

Die Menge des innerhalb eines Jahres durch einen m<sup>2</sup> Streu gesickerten Wassers wurde mit Streulysimetern gemessen. Sie schwankte in dem für die Larvalentwicklung der festgestellten Chironomidae relevanten Zeitraum von 1989 bis 1991 zwischen 34,33 l/m<sup>2</sup>·Jahr (Parzelle 12: 1990) und 88,16 l/m<sup>2</sup>·Jahr (Parzelle 0: 1990) (Tab. 1). Aufgrund der erhöhten Verdunstung über den Streulysimetern war die tatsächlich durchgesickerte Wassermenge etwas höher. Eine ausführliche Darstellung der Untersuchung findet sich in ENGEL (1994) und ENGEL (im Druck).

**Tab. 1: Wasserdurchsickerung in der Streu [l/m<sup>2</sup>·Jahr] in dem für die Larvalentwicklung der festgestellten Chironomidae relevanten Zeitraum von 1989-1991, Fettdruck = geringste Durchsickerung**

Parzelle	1988	1990	1991
0	85	88	64
1	75	80	50
2	75	82	49
7	49	82	67
9	<b>49</b>	55	53
12	<b>49</b>	<b>36</b>	<b>34</b>

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In den beiden Untersuchungsjahren wurden insgesamt 309 Chironomidae-Imagines gefangen. Dies entspricht 6 Individuen/m<sup>2</sup>·Jahr. Die geringe Zahl ist typisch für terrestrische Ökosysteme. Vor allem in Wäldern werden vergleichsweise wenige Chironomidae festgestellt (THIEDE 1977, ALTMÜLLER 1979, KOLBE 1979, DORN 1982, VOLZ 1983, HÖVEMEYER 1985). 49 Exemplare wurden bis zur Gattung determiniert. Die restlichen 260 Exemplare konnten 12 Arten zugeordnet werden. Damit handelt es sich um eine der bisher artenreichsten terrestrischen Aufsammlungen. Unter den Tieren befanden sich zwei Männchen der Art *Orthocladius excavatus* BRUNDIN 1947 und sechs Weibchen der Gattung *Tanytarsus* WULP 1874. Beide Gattungen waren der Wissenschaft bisher als rein aquatisch bekannt (ILLIES 1978, CRANSTON & al. 1989, ARMITAGE & al. 1995). Noch im Jahr 1995 geben ARMITAGE & al. an, daß unter den Subfamilien der Chironomidae nur die Orthoclaadiinae terrestrische Lar-

ven besitzen. Die ebenfalls zur Subfamilie Orthoclaadiinae gehörende Gattung *Orthocladius* soll jedoch aquatisch sein. Auch *Tanytarsus*, eine Gattung aus der Subfamilie Chironominae, gilt als rein aquatisch. Daß Vertreter der beiden Gattungen auf Parzelle 12 nicht festgestellt werden konnten, deutet vermutlich auf ihre hohen Ansprüche an die Bodenfeuchte und ihre Zugehörigkeit zur semi-terrestrischen Fauna hin. Parzelle 12 wies in den für die Larvalentwicklung der Chironomidae relevanten Jahren die geringste jährliche Wasserdurchsickerung auf (Tab. 1). Eine Korrelation zwischen der Abundanz und der Bodenfeuchte ließ sich wegen der geringen Individuenzahlen jedoch nicht ermitteln.

Um "Irrfänge" kann es sich bei den festgestellten Exemplaren nicht handeln, denn Bau und Installation der Boden-Photoektoren gewährleisten, daß nur die Tiere in die Kopfdosen gelangen, die ihre Entwicklung innerhalb des Eklektors durchlaufen haben. Jeder Eklektor war etwa 15 cm in den Waldboden eingegraben, so daß keine Tiere aus der Streu- oder der Luftschicht in den Eklektor gelangen konnten. Weiterhin ist es unwahrscheinlich, daß die Exemplare beim monatlichen Umsetzen der Eklektoren von diesen überstülpt wurden. Bevor ein Eklektor auf seinem neuen Stellplatz installiert ist, wird auf dieser Fläche so viel hantiert (Freilegen des Erdloches für die Barberfalle, Einsetzen der Barberfalle, Abdichten zwischen Trichterrand und Bodenoberfläche), daß die dort befindlichen flugfähigen Diptera aufgeschreckt werden und wegfliegen. Außerdem stammen die festgestellten Exemplare aus unterschiedlichen Eklektoren, in der Regel aus verschiedenen Parzellen der Versuchsanlage und von verschiedenen Leerungsterminen (Tab. 2). Ein zufälliges Überstülpen hätte also mehrmals an verschiedenen Stellen stattfinden müssen.

Tab. 2: Fangdaten von *Orthocladius excavatus* und *Tanytarsus spec.*

Leerungstermin	Parzelle	Eklektor-Nr.	Individuenzahl	Geschlecht
<i>Tanytarsus spec.</i>				
02.06.1990	9	2	1	w
09.09.1990	1	1	1	w
19.05.1991	7	3	1	w
08.09.1991	0	4	1	w
22.09.1991	9	1	1	w
<i>Orthocladius excavatus</i>				
07.04.1991	0	1	1	m
07.04.1991	2	4	1	m

Die übrigen im Fichtenforst festgestellten Chironomidae gehören zu den Orthoclaadiinae. Sie sind in Tab. 3 zusammen mit der Habitatzuordnung der betreffenden Gattung aufgelistet. Die ausschließlich terrestrische Vertreter besitzende Gattung *Smittia* dominiert wie zu erwarten auch im Fichtenforst Adenau.

Eine verstärkte Untersuchung der Chironomidae terrestrischer Ökosysteme wird vermutlich weitere Revisionen in deren Zuordnung zu aquatischen oder semi-aquatischen Lebensräumen mit sich bringen.

**Tab. 3: Chironomidae des Fichtenforstes Adenau und Ökologie der betreffenden Gattungen (nach ARMITAGE & al. 1995, \* Vertreter in terrestrischen Ökosystemen festgestellt von SENDSTADT & al. 1977, zitiert in ARMITAGE & al. 1995)**

---

<i>Orthocladius excavatus</i>	BRUNDIN 1947	aquatisch
<i>Bryophaenocladius ictericus</i>	(MEIGEN 1830)	hauptsächlich terrestrisch und semiterrestrisch
<i>Bryophaenocladius vernalis</i>	(GOETGHEBUER 1921)	hauptsächlich terrestrisch und semi-terrestrisch
<i>Camptocladius stercorarius</i>	(DE GEER 1776)	terrestrisch, in Kuhdung
<i>Chaetocladius</i> spec.	KIEFFER 1911	wenige Arten semi-aquatisch
<i>Gymnometriocnemus subnudus</i>	(EDWARDS 1929)	terrestrisch
<i>Limnophyes habilis</i>	(WALKER 1856)	teilweise terrestrisch und semi-terrestrisch
<i>Metriocnemus</i> spec.	WULP 1874	terrestrische Vertreter *
<i>Metriocnemus picipes</i>	(MEIGEN 1818)	terrestrische Vertreter *
<i>Pseudorthocladius filiformis</i>	(KIEFFER 1908)	semi-aquatisch
<i>Pseudosmittia curticosta</i>	(EDWARDS 1929)	terrestrische Vertreter *
<i>Smittia</i> spec.	HOLMGREN 1869	vollständig terrestrisch
<i>Smittia aterima</i>	(MEIGEN 1869)	vollständig terrestrisch
<i>Smittia contigua</i>	(WALKER 1856)	vollständig terrestrisch
<i>Smittia leucopogon</i>	(MEIGEN 1818)	vollständig terrestrisch
<i>Tanytarsus</i> spec.	WULP 1874	aquatisch

---

## Dank

Ich bedanke mich herzlich bei Herrn Dr. Rainer Samietz, Museum der Natur Gotha, der freundlicherweise die Determination der Chironomidae übernahm.

## Literatur

- ALTMÜLLER, R. (1979): Untersuchungen über den Energieumsatz von Dipterenpopulationen im Buchenwald (Luzulo-Pagetum).- *Pedobiologia* 19: 245-278, Jena.
- ARMITAGE, P., P. S. CRANSTON & L. C. V. Pinder (1995): *The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges.*- 572 S., Chapman & Hall, London.
- BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects.- *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 46: 259-266, Chapel Hill.
- BEHRE, G. F. (1989): Freilandökologische Methoden zur Erfassung der Entomofauna (Weiter- und Neuentwicklung von Geräten).- *Jber. naturw. Ver. Wuppertal* 42: 238-242, Wuppertal.
- CRANSTON, P. S., D. R. Oliver & O. A. Saether (1989): The adult males of Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses.- *Ent. Scand. Suppl.* 34: 165-352, Copenhagen.
- DORN, K.-H. (1982): Nematoceren eines Buchenwaldes und Fichtenforstes im Staatswald Burgholz in Solingen.- *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* 35: 8-15, Wuppertal.
- ENGEL, M. (1994): Die Diptera eines sauren Fichtenforstes bei Adenau (Eifel) und ihre Reaktion auf Kalkungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der übrigen Bodenmakrofauna.- 274 S., Diss. Univ. Mainz.
- ENGEL, M. (1995): Die Fliegen und Mücken (Diptera) eines sauren Fichtenforstes in der Eifel und ihre Reaktion auf Kalkungsmaßnahmen.- *Pollichia-Buch, Bad Dürkheim* (im Druck).
- ILLIES, J. (Hrsg.) (1978): *Limnofauna Europaea.*- 532 S., (G. Fischer) Stuttgart.
- KOLBE, W. (1979): Anwendung von Arbeitsmethoden aus dem zoologischen Forschungsprogramm des Solling-Projekts im Staatswald Burgholz und ihre Ergebnisse (Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse).- *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* 32: 29-35, Wuppertal.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production.- *Ecol. Studies* 2: 81-93, Berlin.

- HÖVEMEYER, K. (1985): Die Zweiflügler (Diptera) eines Kalkbuchenwaldes: Lebenszyklen, Raum-Zeit-Muster und Nahrungsbiologie.- 281 S., Diss. Univ. Göttingen.
- Sendstad, E., J. O. Solem & K. Aagaard (1977): Studies of terrestrial chironomids (Diptera) from Spitsbergen.- Norw. J. Ent. **24**: 91-8, Oslo.
- THIEDE, U. (1977): Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz).- Zool. Jb. Syst. **104**: 137-202, Berlin.
- THIENEMANN, A (1954): Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden.- In: THIENEMANN, A. (Hrsg.) Die Binnengewässer **20**, 834 S., (Schweizerbart) Stuttgart.
- VOLZ, P. (1983): Zur Populationsökologie mitteleuropäischer Walddipteren.- Carolina **41**: 105-126, Karlsruhe.

*Anschrift der Verfasserin:* Dr. Mechthild Engel, Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Zoologie I, 55099 Mainz

*Manuskripteingang:* 24.02.1995