

# Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Kiel 1977 (1978):

## Emergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn

I. Tipuliden-Emergenz 1976

Norbert Caspers

In 1976, 23 species of crane flies (*Diptera*, *Tipulidae*) were found by means of a greenhouse emergence trap set over a small woodland brook near Bonn. *T. (Pterelachisus) trifasciata* LOEW is new for Germany. The two terrestrial species *T. (Vestiplex) scripta* and *T. (Acutipula) fulvipennis* and the aquatic species *T. (Acutipula) maxima* are mass species, their biomass making up to 73% of the total biomass of tipulids. The emergence curve of *T. (Vestiplex) scripta* is presented and discussed in detail.

### 1. Einleitung

Die Bedeutung der Emergenz als einer wichtigen Komponente der benthischen Sekundärproduktion in Fließgewässern wurde von ILLIES (1971) herausgestellt. Als adäquate Methode zur quantitativen Erfassung der Insekten-Imagines eines abgegrenzten Bachabschnitts über einen längeren Zeitraum wurde die "Gewächshaus-Methode" empfohlen. Neben den umfangreichen "Schlitzer produktionsbiologischen Studien" (u.a. RINGE 1974, BENEDETTO CASTRO 1975, HAVELKA 1976) wurden inzwischen auch in anderen Ländern und Bioregionen der Erde Vergleichsuntersuchungen durchgeführt (BÖTTGER 1975, MALICKY 1976), die auf der gleichen Methodik aufbauen.

Um zu prüfen, inwieweit die bisher vorliegenden Ergebnisse aus dem hessischen Bergland auch Gültigkeit für die Bachsysteme anderer deutscher Mittelgebirgsbäche besitzen, wurde im März 1976 eine Gewächshausfalle über dem Annaberger Bach, einem kleinen Waldbach der linksseitigen Hauptterrasse des Rheins bei Bonn errichtet. Seitdem wurden die schlüpfenden Imagines in Tagesabständen kontinuierlich aufgesammelt. Der Faunenbestand, die Schlupfabundanz und die Gesamtproduktion der ersten beiden Untersuchungsjahre werden ebenso wie methodische Details und eine Kennzeichnung der wichtigsten abiotischen Meßgrößen in einer späteren Publikation behandelt. Eine grobe Charakterisierung des Untersuchungsgebietes und seiner Bachläufe wurde schon an anderer Stelle vorgenommen (CASPER 1972).

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es sein, einen Überblick über Artenbestand, Schlupfabundanz und jahreszeitliches Auftreten der Tipuliden (*Diptera*) während des Untersuchungsjahres 1976 zu geben. Die Tipuliden fanden bei früheren Studien der Schlitzer Arbeitsgruppe keine Berücksichtigung, da die überwiegende Zahl der in Mitteleuropa verbreiteten Arten eine ausgesprochen terrestrische Larvalentwicklung hat. Die schmalen Uferstreifen zu beiden Seiten des überdachten Bachabschnittes boten auf einer Gesamtfläche von 3.2 m<sup>2</sup> jedoch einer so überraschend hohen Artenzahl terrestrischer Tipuliden geeignete Entwicklungsmöglichkeiten, daß eine separate Bearbeitung dieser Dipteren-Gruppe im Rahmen des Bonner Emergenz-Projektes wünschenswert erschien. Die überdachte Bachoberfläche, und damit die Bezugsfläche für die Emergenzrate der aquatischen, bzw. semiaquatischen Formen betrug im Jahre 1976 ca. 1.7 m<sup>2</sup>.

Sämtliche kalorimetrischen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit wurden mit einem Semimikro-Kalorimeter (Modell 1411 der Fa. Parr-Instruments) durchgeführt. Einzelheiten zur Methodik der Trockengewichtsbestimmung und Kalorimetrie stehen bei CASPER (1975).

### 2. Ergebnisse

Eine Übersicht über die Tipuliden-Arten der Gewächshaus-Emergenz 1976 und die - allerdings auf engem Raum - beobachteten Schlupfzeiten ist in Tab. 1 wiedergegeben. Mit 23 Arten sind rund 50% aller bisher aus der Umgebung Bonns (MANNHEIMS 1951) nachgewiesenen Arten vertreten, darunter mehrere Arten, deren ökologische Ansprüche nur schwer mit den herrschenden Standortbedingungen am Annaberger Bach in Einklang zu bringen sind. Eine besondere Erwähnung verdienen folgende Arten:

#### *T. (Acutipula) fulvipennis*

Sie ist eine der dominierenden Arten der Gewächshaus-Emergenz. Wie Aufzuchtversuche zeigten, dringen die Larven dieser Art im Untersuchungsgebiet entgegen anderslautenden Literaturangaben bis in den semiaquatischen und aquatischen Bereich vor.

#### *T. (Schummelia) yerburyi*

Die Art ist aus England, Belgien und Spanien bekannt, in Deutschland bisher nur sehr selten gefunden (MANNHEIMS 1951). Die Larven dieser Art sind unbekannt (THEOWALD 1967).

#### *T. (Vestiplex) scripta*

Die Larven dieser Art entwickeln sich vorzugsweise in trockener Nadelholz- und Laubholzstreu; insofern überrascht die hohe Präsenz am Annaberger Bach in einem bodenfeuchten *Quercus-Carpinetum* mit eingestreuten Elementen anderer Laubwald-Assoziationen.

	Flugzeiten																					
	Mai			Juni			Juli			Aug.			Sept.			Okt.			Nov.			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>Dolichopeza albipes</i> (Ström)									*													
<i>Nephrotoma dorsalis</i> (Fabr.)																						
<i>N. flavipalpis</i> (Mg.)																						
<i>N. analis</i> (Sch.)																						
<i>N. quadrifaria</i> (Mg.)																						
<i>T. (Acutipula) maxima</i> Poda																						
<i>T. (A.) fulvipennis</i> Deg.																						
<i>T. (Schummelia) variicornis</i> (Sch.)																						
<i>T. (Sch.) yerburyi</i> Edw.																						
<i>T. (Vestiplex) scripta</i> Mg.																						
<i>T. (V.) nubeculosa</i> Mg.																						
<i>T. (Lunatipula) lunata</i> L.																						
<i>T. (L.) fascipennis</i> Mg.									*													
<i>T. (L.) dilatata</i> Sch.									*													
<i>T. (L.) helvola</i> Loew																						
<i>T. (Dendrotipula) flavolineata</i> Mg.																						
<i>T. (Beringotipula) unca</i> Wied.																						
<i>T. (Savtshenkia) rufina</i> Mg.																						
<i>T. (S.) alpium</i> Berggr.																						
<i>T. (S.) sp.</i>																						*
<i>T. (Pterelachisus) truncorum</i> Mg.																						
<i>T. (Pt.) irrorata</i> Mqu.																						
<i>T. (Pt.) trifasciata</i> Loew																						

Tab. 1: Flugzeit-Diagramm der Tipuliden des Annaberger Baches

- \* Einzelfund in der Gewächshaus-Emergenz 1976
- Beobachtete Flugzeit in der Gewächshaus-Emergenz 1976
- Flugzeiten in Mitteleuropa nach CRAMER (1968), FISCHER (1957), KLOPP-ALBRECHT (1974), MANNHEIMS (1951), MARTINOVSKY (1972), RÖSELER (1963), THEISCHINGER (1977), THEOWALD (1971) und WEIGAND (1924)

*T. (Lunatipula) helvola*  
MANNHEIMS (1951) fand die Imagines dieser offenbar wärmeliebenden Art in der Umgebung von Bonn nur an sonnenexponierten Südhängen des Siebengebirges und der Ahr. Die Larvalentwicklung ist unbekannt.

*T. (Savtshenkia) alpium*  
Dies ist eine boreoalpin verbreitete Art mit vereinzelt Nachweisen aus der Mittelgebirgsregion (CRAMER 1968).

*T. (Pterelachisus) trifasciata*  
Sie wird hier für Deutschland erstmals nachgewiesen! Die Art ist nach Theowald (schriftl. Mitt.) bisher nur aus der Umgebung von Kiew (1 ♂, 1 ♀) und aus Österreich (4 ♀♀) bekannt. Larvalentwicklung und ökologische Ansprüche dieser Art sind unbekannt.

Die Schlupfkurve der Gesamt-Emergenz wird geprägt durch die Schlupfmaxima der dominanten Arten *T. (Vestiplex) scripta*, *T. (Acutipula) maxima*, *T. (Acutipula) fulvipennis* und *T. (Schummelia) variicornis*, die insgesamt 78% der Biomasse der Emergenz umfassen (Tab. 2). Die Schlupfkurve von *T. (Vestiplex) scripta*, die bei allen Arten mit genügend großen Individuenzahlen einen sehr ähnlichen zeitlichen Verlauf nimmt, wird in der Abb. 1 vorgestellt. Die reduzierte Schlupfrate am 11.-16.6.76 ist auf einen Kaltluft-einbruch zurückzuführen, der sich auch auf die Schlupfrate der übrigen Tipuliden negativ auswirkte. Nicht berücksichtigt sind in der Schlupfkurve der Abb. 1 vereinzelte Nachzügler, die noch bis Ende August in der Emergenz auftauchten.

Tab. 2: Tipuliden-Emergenz 1976: Jahreszeitliche Verteilung, Geschlechterverhältnis, Biomasse und kalorische Werte.  
 Die Emergenz-Rate von *T. (Acutipula) maxima* bezieht sich auf die überdachte Bachfläche (1.7 m<sup>2</sup>), die Emergenz-Rate der übrigen Tipuliden auf die überdachten Uferstreifen (3.2 m<sup>2</sup>).

	1 9 7 6					Biomasse		Kalorische Werte			
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Summe	% ♂	g	kcal	♂	♀
	cal/g TS										
<i>T. (Vestiplex) scripta</i>		105	80	5		190	41	1.592	8.442	5087	5420
<i>T. (Acutipula) maxima</i>	8	26				34	88	1.393	7.449	5265	5650
<i>T. (Acutipula) fulvipennis</i>		17	14	14	4	49	49	1.101	5.699	5079	5230
<i>T. (Schummelia) varicornis</i>	5	36	1			42	64	0.246	1.271	4980	5349
Sonstige (19 ssp.)	14	62	70			147 <sup>+</sup> )		1.241	6.404		
Summen	27	246	165	19	4	462 <sup>+</sup> )		5.573	29.265		

<sup>+</sup>) incl. 1 *T. (Savtshenkia)* - ♀ vom 2.11.1976

Tipula (*Vestiplex*) *scripta* Meigen

♂ ~~~~~ n = 77

♀ ~~~~~ n = 106

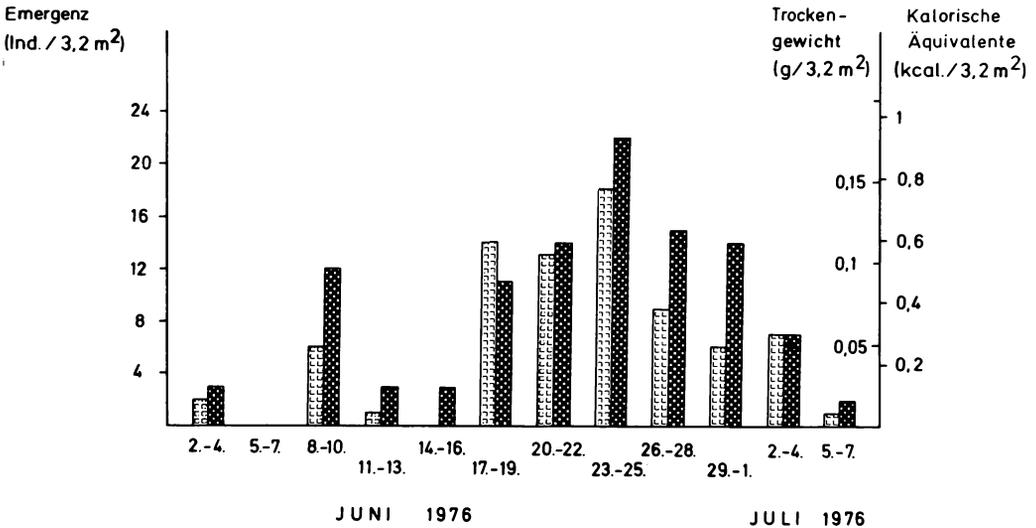


Abb. 1: Schlupfkurve von *T. (Vestiplex) scripta*.  
 1 ♂ und 6 ♀♀, die als "Nachzügler" im Juli und August 1976 schlüpften, werden in diesem Diagramm nicht berücksichtigt.

Während bei *T. (Vestiplex) scripta* das Geschlechterverhältnis zu Gunsten der Weibchen verschoben ist, dominieren in fast allen anderen Fällen die Männchen mehr oder weniger deutlich. Bei 6 Arten machen die männlichen Tiere zwischen 70 und 95% der Emergenz aus. Ein Versuch, diese Befunde zu interpretieren, wird nicht unternommen, da die absoluten Individuenzahlen der Tipuliden-Emergenz im Vergleich mit anderen systematischen Gruppen der Gewächshaus-Emergenz sehr niedrig und damit vielleicht nicht repräsentativ sind.

Wie hoch die produktionsbiologische Bedeutung der Tipuliden-Arten mit aquatischer bzw. semiaquatischer Larvalentwicklung (*T. maxima*, *T. fulvipennis*) in der Gewächshaus-Emergenz ist, kann erst abgesehen werden, wenn die Biomasse aller systematischer Gruppen für das Jahr 1976 bestimmt sein wird. Ein vorläufiger Vergleich mit ausgewählten Daten aus der Reihe der "Schlitzer produktionsbiologischen Studien" (Tab. 3) läßt vermuten, daß allein der Anteil von *T. maxima* 15-30% der Gesamt-Emergenz betragen kann.

**Tab. 3:** Vergleich der Tipuliden-Emergenz des Annaberger Baches (1976) mit der Gesamt-Emergenz einiger Schlitzer Bäche

	Emergenz (g/m <sup>2</sup> )
<i>T. (Acutipula) maxima</i> Annaberger Bach 1976	0.819 <sup>1)</sup>
restliche Tipuliden Annaberger Bach 1976	1.287 <sup>2)</sup>
* Gesamt-Emergenz Breitenbach (Epirhithral) 1969 ILLIES 1971	3.74
Gesamt-Emergenz Breitenbach (Epirhithral) 1970 ILLIES 1972	4.39
Gesamt-Emergenz Rohrwiesenbach (Epirhithral) 1970 ILLIES 1972	4.53
Gesamt-Emergenz Kalkbach (Krenal) 1973 GÜMBEL 1976	2.596
Gesamt-Emergenz Breitenbach (Krenal) 1973 GÜMBEL 1976	3.722

- 1) bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Bachoberfläche  
2) bezogen auf 1 m<sup>2</sup> Ufersubstrat

Da die in dieser Arbeit bestimmten Trockengewichte auf der Untersuchung alkoholfixierten Tiermaterials beruhen, stellt sich die Frage, in welchem Umfang lösliche organische Substanzen durch das Fixierungsmittel entzogen werden. Tab. 4 zeigt am Beispiel von *T. (Acutipula) fulvipennis*, daß - allerdings bei verhältnismäßig geringem Stichprobenumfang - nach einjähriger Aufbewahrung in 70%igem Isopropylalkohol keine signifikanten Unterschiede (t-Test) zu den sofort ermittelten Werten des lebendfrischen Materials zu beobachten sind. Die mehr oder weniger starke Sklerotisierung des Integuments scheint den Entzug alkohollöslicher Substanzen zu verhindern bzw. zu verzögern. Es wird vorgeschlagen, bei künftigen Untersuchungen nicht auf die von MACKAY u. KALFF (1969) für Benthosorganismen ermittelten Korrekturfaktoren (25%) zurückzugreifen, sondern den Einfluß des Fixierungsmittels für jede Organismengruppe der Emergenz getrennt zu überprüfen.

Mein Dank gilt Herrn Dr. Br. Theowald für die Bestimmung einiger problematischer Arten und die kritische Durchsicht des Manuskripts sowie Frau Gabriele Beyer für technische Assistenz.

Mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung NRW.

**Tab. 4:** Einfluß der Alkoholfixierung auf Trockengewicht und Kaloriengehalt der Imagines von *Tipula (Acutipula) fulvipennis* DE GEER.

t-Test: Keine Signifikanz für P = 0.05.

	Trockengewicht $\bar{x} \pm s$		Kaloriengehalt (cal/g) $\bar{u} \pm s$
♂	1) sofort untersucht	16.11 $\pm$ 3.2 (n = 15)	5065 $\pm$ 85 (n = 10)
	2) 1 Jahr in 70%igem Alkohol	17.44 $\pm$ 3.7 (n = 15)	5092 $\pm$ 102 (n = 10)
		t-Test: 1.053	t-Test: 0.643
♀	1) sofort untersucht	29.45 $\pm$ 4.8 (n = 12)	5250 $\pm$ 101 (n = 10)
	2) 1 Jahr in 70%igem Alkohol	26.15 $\pm$ 7.0 (n = 12)	5182 $\pm$ 158 (n = 10)
		t-Test: 1.347	t-Test: 1.147

## Literatur

- BENEDETTO CASTRO L., 1975: Ökologie und Produktionsbiologie von *Agapetus fuscipes* CURT. im Breitenbach 1971-1972. Arch. Hydrobiol. Suppl. 45: 305-375.
- BÖTTGER K., 1975: Produktionsbiologische Studien an dem zentralafrikanischen Bergbach Kalengo. Arch. Hydrobiol. 75: 1-31.
- CASPERS N., 1972: Ökologische Untersuchung der Invertebratenfauna von Waldbächen des Naturparkes Kottenforst-Ville. Decheniana 125: 189-218.
- 1975: Kalorische Untersuchungen an der Ufervegetation eines Weiher. Oecologia 19: 171-175.
- CRAMER E., 1968: Die Tipuliden des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. Dt. Ent. Z. 15: 133-232.
- FISCHER H., 1952: 44 neue Tipuliden (*Diptera*) für Schwaben. 5. Ber. Naturf. Ges. Augsburg: 119-124.
- GÜMBEL D., 1976: Emergenz-Vergleich zweier Mittelgebirgsquellen 1973. Arch. Hydrobiol. Suppl. 50: 1-53.
- HAVELKA P., 1976: Ceratopogoniden-Emergenz am Breitenbach und am Rohrwiesenbach (1971-1972). Arch. Hydrobiol. Suppl. 50: 54-95.
- ILLIES J. (Ed.), 1967: Limnofauna Europaea. Stuttgart (G. Fischer).
- 1971: Emergenz 1969 am Breitenbach. Arch. Hydrobiol. 69: 14-59.
- 1972: Emergenzmessung als neue Methode zur produktionsbiologischen Untersuchung von Fließgewässern. Verh. Ber. Dt. Zool. Ges. 65: 65-68.
- KLOPP-ALBRECHT M., 1974: Faune des *Tipulidae* (Diptères némotocères) du Grand-Duché de Luxembourg. - Archs. Inst. Gr.-Duc. Luxembourg. N.S. 36: 137-223.
- MACKAY R.J., KALFF J., 1969: Seasonal variation in standing crop and species diversity of insect communities in a small Quebec stream. Ecology 50: 101-109.
- MALICKY H., 1976: Trichopteren-Emergenz in zwei Lunzer Bächen 1972-74. Arch. Hydrobiol. 77: 51-65.
- MANNHEIMS B., 1951: *Tipulidae*. In (Ed. E. Lindner): Die Fliegen der paläarktischen Region. Stuttgart (Schweizerbart).
- MARTINOVSKY J., 1972: Beitrag zur Kenntnis der tschechoslowakischen *Tipula*-Arten (*Diptera*, *Tipulidae*). Prirodov. Sb. ostrav. Kraje 25: 213-228.
- RINGE F., 1974: Chironomiden-Emergenz 1970 in Breitenbach und Rohrwiesenbach. Arch. Hydrobiol. Suppl. 45: 212-304.
- RÖSELER P.-F., 1963: Neue Dipteren-Arten für den Oberrhein und den Schwarzwald. Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 8: 445-454.
- THEISCHINGER G., 1977: Schnaken aus dem Allgäu (*Diptera*, *Tipulidae*). Nachr.-Bl. Bayr. Ent. 26: 1-4.
- THEOWALD B., 1967: Familie *Tipulidae*. In (Ed. H. Franz): Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Berlin (Akademie).
- 1971: Die Tipuliden der Benelux-Länder (*Diptera*, *Tipulidae*). Tijdschr. Ent. 114: 217-238.
- WEIGAND D., 1924: Die Dipteren des Oberrheins. Mitt. Bad. Ent. Ver. Freiburg. 1/2: 42-46.

## Adresse

Dr. Norbert Caspers  
Institut für Landwirtschaftliche Zoologie  
der Universität  
Melbweg 42  
D-5300 Bonn

# 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: 1978

Band/Volume: [7\\_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Caspers Norbert

Artikel/Article: [Emergenz-Untersuchungen an einem Mittelgebirgsbach bei Bonn I. Tipuliden-Emergenz 1976 201-205](#)