

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Die Schlupfrate der Späten Adonislibelle, *Ceriagrion tenellum* (De Villers,  
1789) an einem Heidegewässer im Naturpark Schwalm-Nette (Odonata:  
*Coeniagrionidae*) - mit 3 Tabellen und 5 Abbildungen

**Krüner, Ulrike**

**1989**

---

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im  
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

---

### **Weitere Informationen**

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

*Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.*

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten  
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191912](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191912)

## Die Schlupfrate der Späten Adonislibelle, *Ceriagrion tenellum* (DE VILLERS, 1789) an einem Heidegewässer im Naturpark Schwalm-Nette (Odonata: Coenagrionidae)

Ulrike Krüner

Mit 3 Tabellen und 5 Abbildungen

(Eingegangen am 24. 6. 1988)

### Kurzfassung

In den Sommermonaten des Jahres 1986 und 1987 wurde die Schlupfrate der Späten Adonislibelle, *Ceriagrion tenellum* (DE VILLERS, 1789) an einem Löschteich im Naturschutzgebiet Lüsekamp/Boschbeeketal im Naturpark Schwalm-Nette untersucht. *C. tenellum* schlüpfte über einen Zeitraum von etwa 70 Tagen von Ende Mai/Anfang Juni bis August. In Jahren mit kalten Mai- und Juni Monaten verzögert sich der Schlupfbeginn. In den Populationen 1986 und 1987 trat jeweils ein signifikanter Männchenüberschuß von 54,5% (1986) und 58,9% (1987) während der Emergenzperiode auf. Der Schlupf der Männchen und Weibchen von *C. tenellum* erfolgte zeitlich synchron. 1987 konnten im Durchschnitt 66,3 Exuvien pro 3 m Uferlänge gesammelt werden, wobei einige Uferabschnitte deutlich unter dem Durchschnitt lagen.

### Abstract

The emergence rate of *Ceriagrion tenellum* (DE VILLERS, 1789) was studied during the summer 1986 and 1987 at the pond „Löschteich Orvennsbahn“ in the nature reserve „Lüsekamp/Boschbeeketal“ near the Netherland border between Mönchengladbach and Viersen.

The period of emergence is widely dispersed; *C. tenellum* emerged during a period of about 70 days from end of may/begin of june to august. The begin of metamorphose is delayed in years with low temperature in may and june. Males predominated in both years, comprising 54,5% of 1157 exuvies 1986 and 58,9% of 1744 in 1987.

### 1. Einleitung und Zielsetzung

*Ceriagrion tenellum* gehört zu den Libellen, deren Hauptverbreitungsgebiet im mediterranen Raum (Kleinasien, Balkan, Italien, Frankreich und Spanien) liegt. Sie dringt bis in den atlantischen Raum vor und wird zu den atlanto-mediterranen Faunenelementen gezählt (DEVAI 1976). Die Art erreicht in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen ihre nördliche Arealgrenze.

Von dieser Kleinlibelle liegen bisher nur wenige Untersuchungen zur Biologie und Ökologie vor. CORBET (1957) beobachtete in Südengland (New Forest) die Entwicklung der Larven im Freiland und stellte dort eine zweijährige Entwicklungsdauer fest. Untersuchungen zur Populationsdynamik an den Imagines machten PARR & PARR (1979) ebenfalls in New Forest.

Die Bestandsanalyse von *C. tenellum* im Naturpark Schwalm-Nette zeigte, daß die Art hier noch gute Lebensbedingungen in bestimmten Gewässertypen vorfindet (KRÜNER 1986). Um einen genauen Aufschluß über die Populationsentwicklung zu erhalten, wurde an einem optimalen Biotop im Naturpark eine quantitative Exuvienaufnahme durchgeführt. Ziel der Untersuchung war

- die Ermittlung des genauen zeitlichen Ablaufes der Emergenz,
- die Höhe der Schlupfrate,
- die Bestimmung des Geschlechtsverhältnisses beim Schlupf und
- die Verteilung der Exuvien am gesamten Ufer.

### 2. Material und Methode

Über zwei Sommerperioden der Jahre 1986 und 1987 wurde die Schlupfrate von *C. tenellum* an einem Löschteich im Naturschutzgebiet Lüsekamp/Boschbeeketal im Naturpark Schwalm-Nette erfaßt.

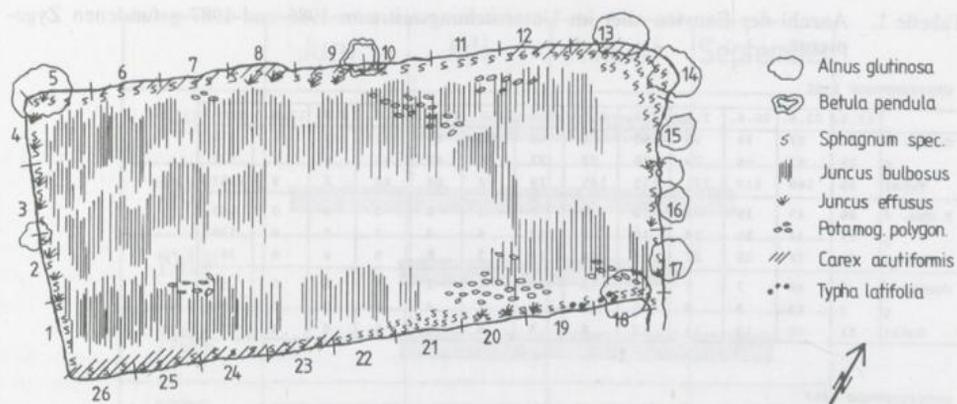


Abbildung 1. Vegetationsskizze des Löschteiches Orvennsbahn mit den 26 Probestellen im Jahr 1987.

Das Untersuchungsgebiet „Löschteich Orvennsbahn“ ist ein etwa 20 Jahre alter Löschteich ohne Fischbesatz. Er liegt am Osthang der Maasterrasse auf nährstoffarmem Sandboden, umgeben von Kiefernwäldern. Im Nordosten des Gewässers tritt aus dem Hang ständig Sickerwasser aus, das über einen Überlauf im Südwesten in das tiefergelegene Mellickervan abgeleitet wird. Das Untersuchungsgewässer ist 3–4 m tief, und seine Uferböschungen sind z. T. steil abfallend. Die pH-Werte des Wassers lagen um 4, die Leitfähigkeitsmessungen ergaben Werte zwischen 80–120  $\mu\text{S}$ .

1986 war der Zugang zu einigen Uferabschnitten durch große Bäume und Sträucher nicht möglich. Die gesamte zugängliche Uferlänge wurde in 14 Probestellen mit einer Länge von 3–4 m unterteilt. Nachdem zum Jahreswechsel 1986/1987 das gesamte Ufer mit Ausnahme einzelner Erlen von Gehölzen freigestellt worden war, waren im Sommer 1987 alle Uferabschnitte zugänglich. Das Ufer konnte 1987 in 26 gleichlange Probestellen von je 3 m Uferlänge abgesteckt werden (Abb. 1).

Abb. 1 zeigt eine Vegetationsübersicht des Untersuchungsgewässers. *Sphagnum fallax* und emerses bzw. submerses *Sphagnum auriculatum* befanden sich im gesamten Uferbereich in mehr oder weniger breiten Streifen. Größere Bestände von *Carex acutiformis* säumten das Ufer an den Probestellen 23–26, sowie bei 13 und in lichten Beständen von 6–8. *Juncus effusus*-Horste wuchsen an mehreren Stellen und einzelne Halme von *J. effusus* standen überall zwischen den randlichen Sphagnen. 80% der gesamten Wasseroberfläche war mit *Juncus bulbosus* bedeckt, vereinzelt durchsetzt von *Potamogeton polygonifolium*.

Jeden 3. bzw. 4. Tag wurden alle Exuvien der Zygopteren in der Zeit zwischen 10–13 Uhr am Ufer abgesammelt. Die Exuvien jeweils einer Probestelle kamen in ein Behältnis und wurden noch am selben Tag ausgewertet.

Die Exuvien von *Pyrrhosoma nymphula* und *C. tenellum* können auch bei fehlenden Schwanzanhängen auf Grund ihres eckigen Hinterkopfes und der Borsten des Labiums eindeutig unterschieden werden (FRANKE 1979, CARCHINI 1983). Die anderen Zygopteren-Exuvien – es mußte sich vorwiegend um *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum* und *Coenagrion puella* handeln – wurden nicht bis zur Art bestimmt.

Der Untersuchungszeitraum 1986 erstreckte sich vom 18. Juni bis 20. Juli mit zwei weiteren Sammeltagen im August über einen Zeitraum von insgesamt 56 Tagen, wobei an 12 Tagen gesammelt wurde. 1987 sind die Exuvien vom 5. Juni bis 11. August ohne größere Unterbrechungen gesammelt worden, d. h. über 67 Tage an 16 Sammeltagen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Schlüpfphänologie von *C. tenellum* 1986 und 1987

Tab. 1 zeigt die Anzahl aller 1986 und 1987 aufgesammelten Zygopteren-Exuvien, wobei der hohe Anteil von *C. tenellum*-Exuvien auffällt. Bis Anfang Juli schlüpfen *P. nymphula* und *C. tenellum* nebeneinander, wobei jedoch die Rate von *P. nymphula* deutlich abnahm.

Tabelle 1. Anzahl der Exuvien aller im Untersuchungszeitraum 1986 und 1987 gefundenen Zygopteren.

## EXUVIENFUNDE 1986

	18.6.	22.6.	26.6.	1.7.	3.7.	5.7.	9.7.	12.7.	16.7.	20.7.	2.8.	12.8.	Total
<i>C. ten.</i> ♂	26	97	74	92	83	74	42	48	44	41	2	7	630
♀	29	63	66	79	70	72	37	24	40	41	4	2	527
Total	55	160	140	171	153	145	79	72	84	82	6	9	1157
<i>P. nym.</i> ♂	26	45	19	13	20	8	7	1	2	2	0	0	143
♀	23	34	16	14	18	8	12	6	4	3	0	0	138
Total	49	79	35	27	38	16	19	7	6	5	0	0	281
<i>Coenag.</i> ♂	8	16	7	5	4	3	4	4	2	4	0	0	57
♀	3	13	3	9	8	3	3	4	4	4	0	0	54
Total	11	29	10	14	12	6	7	8	6	8	0	0	111

## EXUVIENFUNDE 1987

	5.6.	7.6.	21.6.	24.6.	28.6.	1.7.	4.7.	7.7.	10.7.	11.7.	15.7.	19.7.	24.7.	1.8.	5.8.	11.8.	Total
<i>C. ten.</i> ♂	0	0	5	1	7	50	136	154	157	118	130	75	70	59	36	30	1028
♀	0	0	2	0	13	21	59	102	100	73	93	59	53	54	45	42	716
Total	0	0	7	1	20	71	195	256	257	192	223	134	123	103	81	72	1744
<i>P. nym.</i> ♂	1	7	5	1	10	11	9	10	3	3	0	0	0	1	0	0	61
♀	2	3	5	0	13	13	2	3	3	3	1	0	0	1	0	0	48
Total	3	10	10	1	23	24	11	12	6	6	1	0	0	2	0	0	109
<i>Coenag.</i> ♂	0	2	2	1	2	4	6	4	2	1	1	0	0	0	3	0	28
♀	0	1	2	0	3	2	2	2	1	1	3	0	2	1	1	1	22
Total	0	3	4	1	5	6	8	6	3	2	4	0	2	1	4	1	50

Die Anzahl der restlichen Zygopteren-Exuvien, die in Ufernähe schlüpfen, bleibt über den gesamten Untersuchungszeitraum gering.

1986 wurden insgesamt 1157 Exuvien von *C. tenellum*, im folgenden Jahr 1744 Exuvien der Art gesammelt.

Am Untersuchungsgewässer waren *C. tenellum* und *Enallagma cyathigerum* die häufigsten Zygopteren. *Ischnura elegans*, *Coenagrion puella* und *Lestes viridis* flogen in niedrigen Abundanz. *Lestes sponsa* und *Lestes virens* traten dagegen häufiger auf.

Die Beobachtungen der Flugzeiten von *C. tenellum* in den Jahren 1981–1987 im NSG Lüsekamp/Boschbeektal (Abb. 2) zeigen für die Art einen sehr langen Zeitraum von Juni bis September. In manchen Jahren flog *C. tenellum* bereits Ende Mai/Anfang Juni (1982, 1985, 1986), in den Sommern 1981, 1983, 1984 und 1987 allerdings 3–4 Wochen später. Der verspätete Flugzeitbeginn in diesen Jahren korrespondierte mit nassem und kaltem Mai- und Juni-Wetter.

Die Schlüpfkurve 1986 zeigt einen gleichmäßigen Anstieg und Abfall mit einem Maximum im Juni/Julii. Die entsprechende Emergenzkurve 1987 weist dagegen einen steilen Anstieg auf. Zur Charakterisierung der Schlüpfkurve kann nach STERNBERG (1985) der  $S_{50}$ -Index angewendet werden, der dem  $EM_{50}$ -Index von TAKEYO (1960) entspricht. Der  $S_{50}$ -Wert gibt die Anzahl der Tage an, die vom Schlupfbeginn bis zu dem Tag, an dem 50% der Jahrespopulation geschlüpft ist, vergangen sind (Abb. 3).

1986 waren 50% der Tiere bis zum 2. Juli geschlüpft (Tab. 2), d. h. 15 Tage nach Untersuchungsbeginn, bzw. 33 Tage nach dem tatsächlichen Schlupfbeginn, da schon am 31. 5. 1986 das erste juvenile Tier der Art beobachtet wurde. 1987 konnte der Schlupfbeginn durch die ersten Exuvienfunde genau erfaßt werden. Bis zum 10. Juli – also 20 Tage nach dem ersten Schlupfnachweis – waren 50% der Jahrespopulation von *C. tenellum* geschlüpft (Tab. 2).

### 3.2. Der Schlüpfrythmus der Geschlechter

Beim Schlupf von *C. tenellum* überwog eindeutig der Anteil der Männchen. Im Jahr 1986 betrug der Männchenanteil 54,5% und 1987 sogar 58,9% (Tab. 3). Der Unterschied ist 1986 signifikant, 1987 sogar hochsignifikant.

	Juni	Juli	August	September
1981		■	■	
1982	■	■	■	■
1983		■	■	
1984		■	■	■
1985	■	■	■	■
1986	■	■	■	■
1987		■	■	■

Abbildung 2. Flugzeiten von *C. tenellum* im Naturschutzgebiet Lüsekamp/Boschbeektal von 1981–1987.

Nur zu Beginn und zum Ende der Metamorphoseperiode ist der Anteil der Weibchen pro Tag höher (Abb. 4). Die Emergenzkurve 1987 zeigt für die Männchen von *C. tenellum* einen deutlich steileren Anstieg und relativ schnellen Abfall, die Kurve der Weibchen nimmt dagegen langsamer ab.

### 3.3. Verteilung der Exuvien über die Uferlänge

Schlupfsubstrat von *C. tenellum* waren Pflanzen wie *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*, *Typha latifolia* oder *Sphagnum fallax*. Aber auch an den Stämmen von *Alnus glutinosa* und *Myrica gale* fanden sich Exuvien der Art. Die Schlupfhöhe betrug immer nur wenige Zentimeter, höchstens 10 cm.

Bei der Auswertung der Exuvienfundorte für das Jahr 1986 fiel auf, daß am südöstlichen Ufer wesentlich weniger Exuvien auftraten. Die Aufsammlung der Exuvien entlang der gesamten Uferlänge von 78 m mit Probestellen von genau 3 m Länge machten 1987 untereinander vergleichbare Ergebnisse möglich.

Der Mittelwert der 1987 je Probestelle gesammelten Exuvien von *C. tenellum* beträgt 66,3 Exemplare. Im Bereich der Probestelle 1–18 schlüpften meist durchschnittlich viele Larven, wobei die Werte bei den Probestellen 5, 14 und 18 überdurchschnittlich hoch lagen. Diese drei letzten Probestellen befinden sich im Schatten von Erlen. Im Bereich des südöstlichen Ufers von Probestelle 19–25 blieb auch 1987 die Zahl der Exuvien von *C. tenellum* unter dem Durchschnitt (Abb. 5).

## 4. Diskussion

*C. tenellum* ist neben *E. cyathigerum* die häufigste Coenagrionidae am Untersuchungs-gewässer. Die Exuvienfunde deuten auf eine scharfe Trennung der Schlupforde beider Arten hin. *E. cyathigerum* verwandelt sich nur ausnahmsweise in der Ufervegetation; der Larvenlebensraum und das Schlupfsubstrat dieser Art scheint die gesamte mit *Juncus bulbosus* bewachsene Wasserfläche zu sein.

Exuvien von *Lestes* konnten in beiden Jahren am Löschteich Orvennsbahn nicht nachgewiesen werden, was um so erstaunlicher ist, als Paarung und Eiablage von *Lestes sponsa* und *Lestes virens* 1986 wie auch 1987 zahlreich beobachtet werden konnten. Weitere Unter-

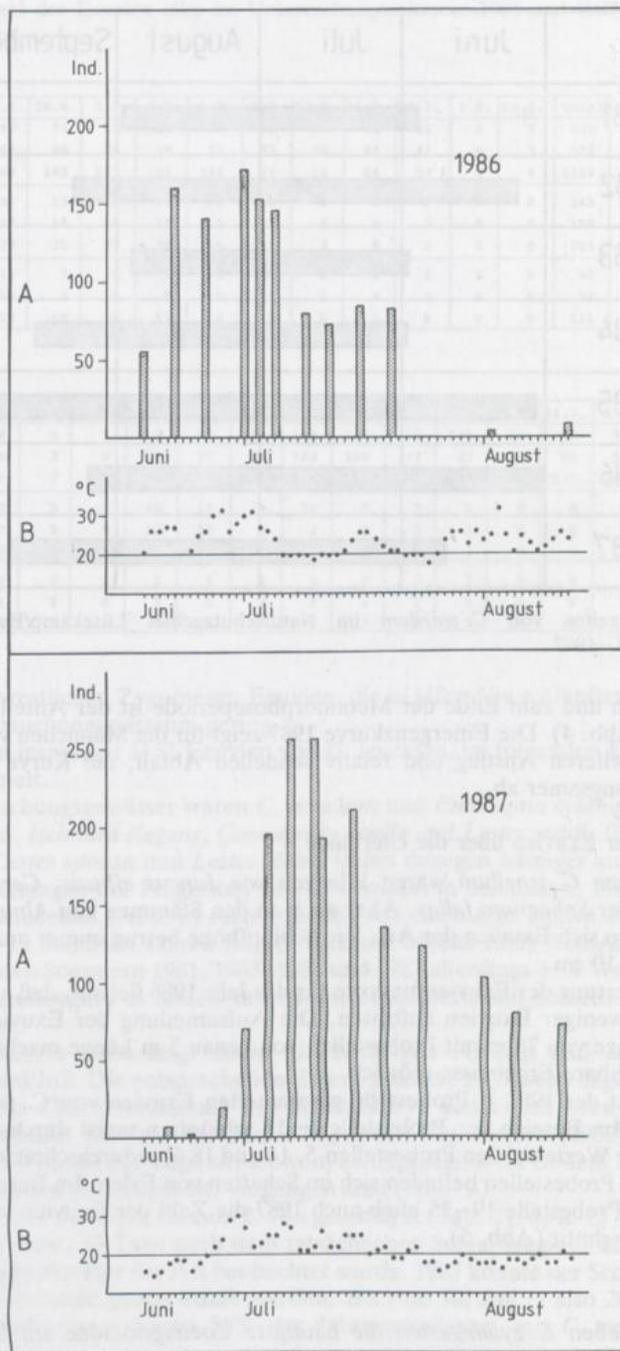


Abbildung 3. Schlupfraten von *C. tenellum* am Löschteich Orvrennsbahn 1986 und 1987:

A: Schlupfverteilung von *C. tenellum*,

B: Temperaturkurve (Tageshöchstwerte)

	Gesamt- population	♂♂	♀♀
1986	(15) 33	(15)	(15)
1987	20	20	21

Tabelle 2.  $S_{50}$ -Indices (in Tagen) der Gesamtpopulation, der Männchen sowie der Weibchen von *C. tenellum* 1986 und 1987.

suchungen zur Larvendichte am Untersuchungsgewässer könnten zur Klärung führen, ob die Lestiden möglicherweise durch die große Larvenpopulation von *C. tenellum* unterdrückt werden.

Der beobachtete Schlupfzeitraum 1986 reichte über 56 Tage. Da aber bereits am 31. 5. 1986 ein Tier von *C. tenellum* gesehen wurde, erstreckt sich die gesamte Schlupfperiode über mindestens 77 Tage. Die Emergenz 1987 wurde über 52 Tage beobachtet, vermutlich dauerte sie aber auch mindestens 70 Tage. Am 22. 9. 1987 wurden noch fliegende Tiere der Art am Untersuchungsgewässer beobachtet. Berücksichtigt man eine maximale Lebensdauer von 30 Tagen für Coenagrionidae (LÖSING 1988, STEIGER 1988), so sollten noch Ende August die letzten Tiere geschlüpft sein.

Nach CORBET (1962) und STERNBERG (1985) scheint eine gewisse Beziehung zwischen dem Monat der Hauptschlupfzeit und dem Verlauf der Schlupfkurve zu bestehen, d. h. alle im Mai/Juni schlüpfenden Arten (Frühjahrslibellen) weisen einen steil ansteigenden Kurvenverlauf auf; der Schlupf erfolgt synchron. Fast alle Arten die sich im Juli/August verwandeln (Sommerlibellen) zeigen flache Emergenzkurven; ihr Schlupf erfolgt asynchron. Die  $S_{50}$ -Indices der Frühjahrsarten liegen zwischen 3–12 Tagen, bei den Sommerarten zwischen 19–43 Tagen.

Der Schlupf von *C. tenellum* erfolgte, wie die Ergebnisse zeigen, nicht synchron, sondern über einen langen Zeitraum, was auch die  $S_{50}$ -Werte belegen. Da der Beginn der Verwandlung von *C. tenellum* durch zu niedrige Temperaturen verzögert werden kann, kam es wie 1987 für *C. tenellum* nach einer längeren Kälteperiode und darauffolgendem plötzlichen Temperaturanstieg zu einer ungewöhnlich steilen Emergenzkurve. Dies ist jedoch nicht durch eine Diapause der Larven, wie sie die meisten Frühjahrsarten kennen, bedingt, sondern wird vermutlich ausschließlich durch exogene Faktoren gesteuert.

Die Larven von *C. tenellum* überwintern in England nach CORBET (1957) in den drei letzten Larvenstadien, und diese können sich im Verlauf des Frühsommers erfolgreich ver-

Art	n	%♂♂	$\chi^2$	Quelle
<b>Coenagrionidae:</b>				
<i>Ischnura elegans</i>	630	52,2	0,62	NOORDWIJK 1978
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	1076	51,2	0,31	LAWTON 1972
	753	53,7	2,01	CORBET 1962
<i>Enallagma cyathigerum</i>	1889	49,9	0,002	PARR & PALMER 1971
<i>Coenagrion hastulatum</i>	985	50,0	0,001	LÖSING 1988
<i>Coenagrion puella</i>	136	52,2	0,13	NOORDWIJK 1978
<i>Coenagrion pulchellum</i>	305	60,3	6,57*	NOORDWIJK 1978
<i>Erythromma najas</i>	332	46,7	0,73	NOORDWIJK 1978
<i>Erythromma viridulum</i>	224	46,9	0,44	NOORDWIJK 1978
<i>Ceragrion tenellum</i>	1157	54,5	4,59*	Ergebnisse 1986
	1744	58,9	28,18**	Ergebnisse 1987
<b>Lestidae:</b>				
<i>Lestes dryas</i>	2758	50,7	0,29	LÖSING 1988
<i>Lestes sponsa</i>	495	45,6	1,89	ZETTELMAYER 1986

Tabelle 3. Übersicht zum Geschlechtsverhältnis europäischer Zygopteren, ermittelt durch Exuvienfunde:

Werte der  $\chi^2$ -Verteilung,  $f = 1$ , für die Sicherheiten 95% = 3,84 99% = 6,34 99,9% = 10,38.

\* signifikant, \*\* hochsignifikant.

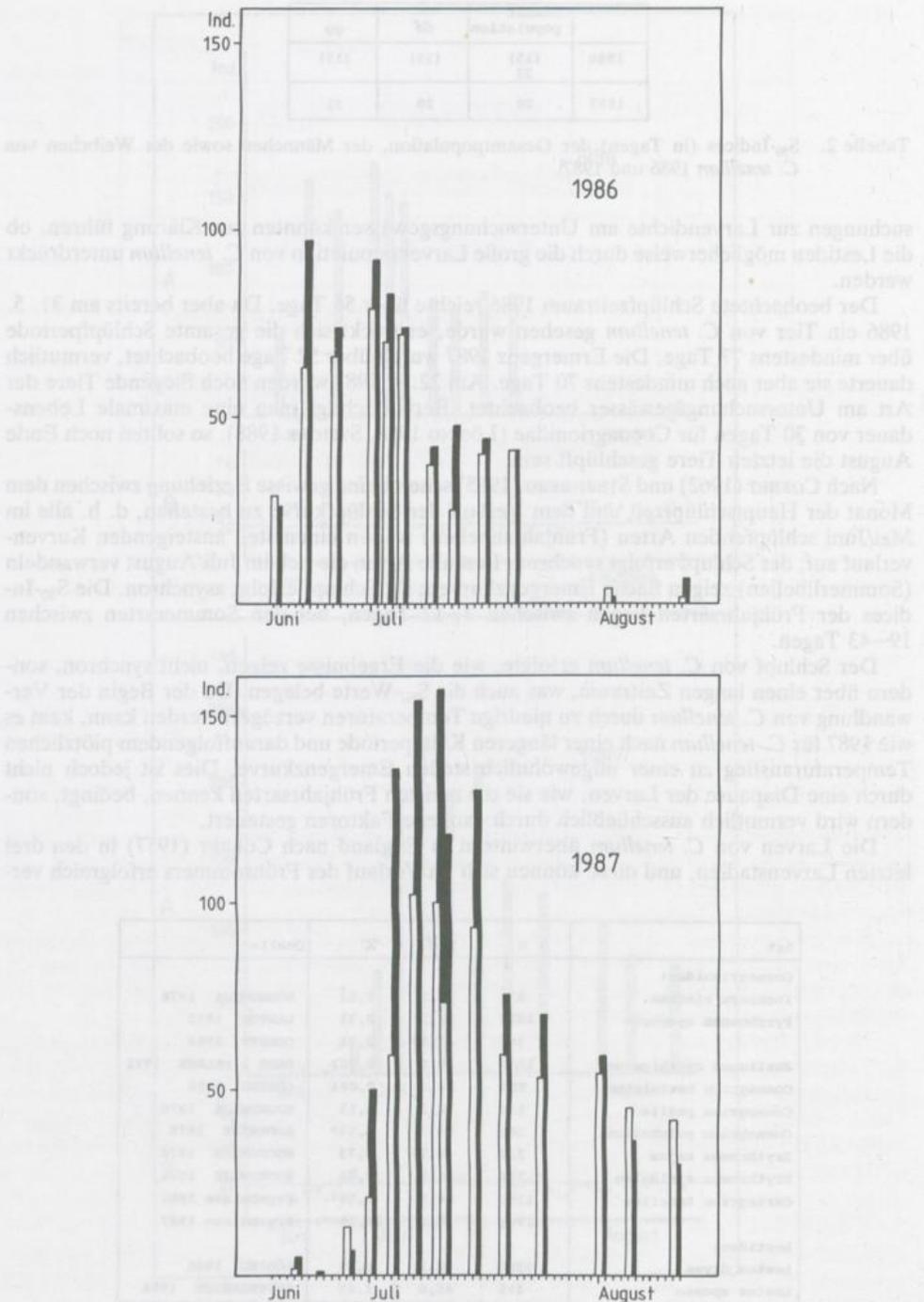


Abbildung 4. Schlupfraten der Männchen und Weibchen von *C. tenellum* 1986 und 1987:

- Anzahl der ♂ Exuvien/Tag: schwarz.
- Anzahl der ♀ Exuvien/Tag: weiß.

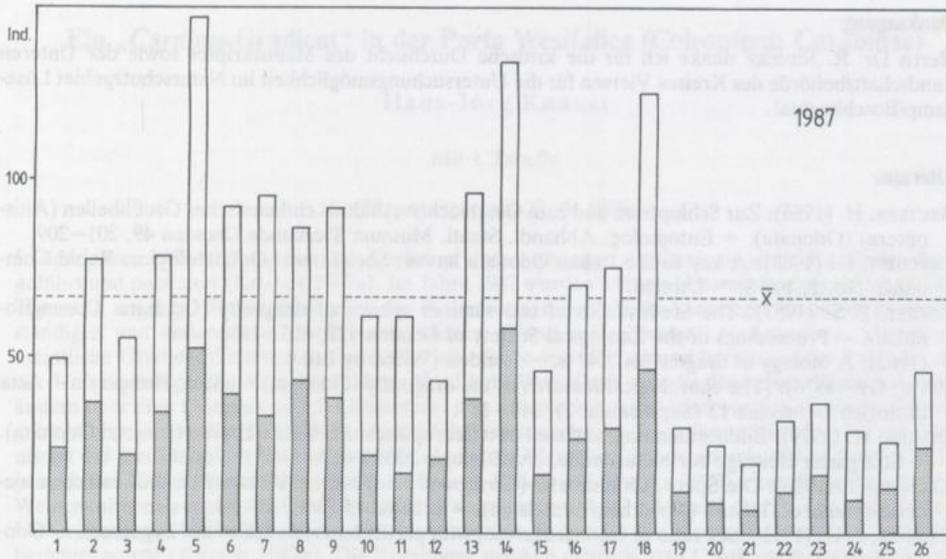


Abbildung 5. Schlupfverteilung von *C. tenellum* an den 26 Probestellen 1987,  $\bar{x} = 66,3 \pm 34,5$ :

- Anzahl der ♂ Exuvien: weiß.  
 Anzahl der ♀ Exuvien: grau.

wandeln, eine Diapause liegt nicht vor. Diese Entwicklung scheint auch für die Population am linken Niederrhein der Fall zu sein, wie die lange Schlüpfperiode von etwa 70 Tagen und die lange Flugzeit von *C. tenellum* belegen.

Das auf Grund der genetischen Geschlechtsfixierung zu erwartende Verhältnis von 1:1 tritt bei Libellen nicht immer auf, die Ursachen hierfür sind noch nicht genügend geklärt. So ist der Anteil der Weibchen bei den Anisopteren oft deutlich höher als 50% (BEUTLER 1986, LAWTON 1972, CORBET 1962). Bei den Zygopteren scheinen dann eher die Männchen zu überwiegen. Tab. 3 zeigt alle bisher untersuchten europäischen Zygopteren, deren Geschlechtsverhältnis durch Exuvien ermittelt wurde. Bei den Coenagrionidae liegt der prozentuale Anteil der Männchen beim Schlupf knapp über 50% bzw. bei 50%. Für beide *Erythromma*-Arten beträgt der Männchenanteil etwa 46%, allerdings bei einem sehr kleinen Stichprobenumfang. Signifikante Unterschiede mit höheren Männchenanteilen liegen dagegen bei *Coenagrion pulchellum* und *C. tenellum* vor.

Für die Auswertung des Geschlechtsverhältnisses beim Schlupf der Zygopteren sollte ein ausreichend hoher Stichprobenumfang vorliegen. Der von LAWTON (1972) vertretene Stichprobenumfang von 100 Zygopteren-Exuvien scheint eindeutig zu niedrig. Um ein korrektes Bild des Geschlechtsverhältnisses zu gewinnen, ist es wichtig, daß über die gesamte Schlüpfperiode Exuvien gesammelt werden, da Männchen und Weibchen nicht synchron schlüpfen müssen (CORBET 1962, STERNBERG 1985).

Bei Exuvienaufsammlungen werden oft nur einzelne Gewässer- bzw. Uferabschnitte quantitativ abgesammelt. Aber auch hier zeigt sich, daß die Exuvien an manchen Stellen gehäuft auftreten (MARTENS 1985, LÖSING 1988). Ursache hierfür können sowohl mikro-klimatische Gegebenheiten als auch unterschiedliche Habitatansprüche sein (STERNBERG 1985).

Die nach Süden exponierten Uferabschnitte (Probestellen 1–18) wurden von den *C. tenellum*-Larven deutlich häufiger zur Verwandlung bevorzugt. Ursache ist vermutlich die höhere Larvendichte an diesen Stellen im Gewässer. Ebenso müßten weitere Messungen zum Mikroklima erfolgen, um zu klären, warum die Exuvienrate unter den Erlen bei den Probestellen 5, 14 und 18 über dem Durchschnitt lag.

### Danksagung

Herrn Dr. R. JÖDICKE danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie der Unteren Landschaftsbehörde des Kreises Viersen für die Untersuchungsmöglichkeit im Naturschutzgebiet Lüse-kamp/Boschbeeketal.

### Literatur

- BEUTLER, H. (1986): Zur Schlupfrate und zum Geschlechtsverhältnis einheimischer Großlibellen (Anisoptera) (Odonata). – Entomolog. Abhandl. Staatl. Museum Tierkunde Dresden **49**, 201–209.
- CARCHINI, G. (1983): A key to the Italian Odonata larvae. Soc. Intern. Odonatologica, Rapid Commun. No. 1, 100 S. – Utrecht.
- CORBET, P. S. (1957): The life-histories of two summer species of dragonfly (Odonata: Coenagrionidae). – Proceedings of the Zoological Society of London **128**, 403–418.
- (1962): A biology of dragonflies. 247 S. – London (Witherby Ltd.).
- DEVAI, Gy. (1976): [The chorological research of the dragonfly (Odonata) fauna of Hungary]. – Acta Biologica Debrecina **13** (Supplement 1), 119–157.
- FRANKE, U. (1979): Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, (A) Biologie **333**, 1–17.
- KRÜNER, U. (1986): Die Späte Adonislubelle (*Ceriagrion tenellum*, DE VILLERS) im südwestlichen nieder-rheinischen Tiefland (Nordrhein-Westfalen). – Libellula **5** (3/4), 85–94.
- LAWTON, J. H. (1972): Sex ratio in Odonata larvae, with particular reference to the Zygoptera. – Odonatologica **1**, 209–219.
- LÖSING, U. (1988): Auswertung faunistisch-ökologischer Bestandsaufnahmen im NSG „Achmer Grasmoor“ und der geplanten Erweiterungsfläche im Hinblick auf Pflege und Entwicklung. 157 S. – Diplomarbeit an der Universität-Gesamthochschule Paderborn, Abteilung Höxter.
- MARTENS, A. (1985): Veränderungen der Libellenfauna (Odonata) an stehenden Gewässern der Kulturlandschaft östlich von Braunschweig – Bestandsdynamik und Methodenkritik. 70 S. – Diplomarbeit an der TU Braunschweig.
- NOORDWIJK, M. VAN (1978): A mark-recapture study of coexisting zygopteran populations. – Odonatologica **7**, 353–374.
- PARR, M. J. & M. PALMER (1971): The sex ratios, mating frequencies and mating expectancies of three coenagrionids (Odonata: Zygoptera) in Northern England. – Entomologica Scandinavia **2**, 191–204.
- PARR, M. J. & M. PARR (1979): Some observations on *Ceriagrion tenellum* (DE VILLERS) in Southern England (Zygoptera: Coenagrionidae). – Odonatologica **8**, 171–194.
- STEIGER, S. (1988): Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Coenagrion puella* L. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, Heft **79**, 131–136.
- STERNBERG, K. (1985): Zur Biologie und Ökologie von sechs Hochmoorlibellenarten in Hochmooren des Südlichen Hochschwarzwaldes. 162 S. – Diplomarbeit an der Universität Freiburg, Brsg.
- TAKETO, A. (1960): Studies on the life history of *Tanypteryx pryeri* SELYS (Odonata: Petaluridae). I. Observations of adult dragonflies. – Kontyu, Tokyo **28**, 97–109.
- ZETTELMEYER, W. (1986): Populationsökologische Untersuchungen an der Kleinlibelle *Lestes sponsa* HANS. in einem Mooregebiet der Egge, Nordrhein-Westfalen. – Ein Beitrag zur Bestandsdokumentation im Hinblick auf eine geplante Wiedervernässung. – Telma **16**, 113–130.

Anschrift der Verfasserin: Ulrike Krüner, Gelderner Str. 39, D-4500 Mönchengladbach 4.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [142](#)

Autor(en)/Author(s): Krüner Ulrike

Artikel/Article: [Die Schlupfrate der Späten Adonislille, \*Ceriagrion tenellum\* \(De Villers, 1789\) an einem Heidegewässer im Naturpark Schwalm-Nette \(Odonata: Coeniagrionidae\) 74-82](#)