Braunschw. naturkdl. Schr. · 3 · Heft 3 · 655-667 · Braunschweig, Oktober 1990

Aus dem Zoologischen Institut der Technischen Universität Braunschweig

Verbreitung und Ökologie der Westlichen Keiljungfer, *Gomphus pulchellus* SÉLYS, 1840, in Südostniedersachsen (Odonata: Gomphidae)

Distribution and Ecology of *Gomphus pulchellus* SÉLYS, 1840, in the South-east of Lower Saxony (Odonata: Gomphidae)

Von

LUTZ MÜLLER und FRANK SUHLING

Summary

In 1987 and 1989 running and stagnant waters in south-east Lower Saxony were investigated for *Gomphus pulchellus*. Since 1979 this species was recorded at 40 localities. Exuviae were collected at 28 out of these 40 sites.

In 1989 mass emergences with clustered exuviae were registrated at two gravel pits. The species showed no preference for a special substratum to emerge. Habitats were mostly subject to extensive human utilisation. The structures being: sandy ground, steep banks and open waters.

Territoriality was not registered and the males were not aggressive against each other. Data on the reproduction behaviour of the dragonflies are given.

1. Einleitung

Die Westliche Keiljungfer *Gomphus pulchellus* hat in den letzten Jahrzehnten ihr Verbreitungsgebiet in Westeuropa deutlich nach Norden und Osten erweitert (RUDOLPH 1980). Dies wurde durch Meldungen der letzten Jahre bestätigt (z.B. SEITZ & SEITZ 1988, ZIEBELL & BENKEN 1982). Im Braunschweiger Raum sind Vorkommen von *Gomphus pulchellus* schon seit einigen Jahren bekannt (REHFELDT 1983). Diese Funde stellen die bisher östlichsten in Mitteleuropa dar. Die Annahme, daß *Gomphus pulchellus* in Südostniedersachsen bislang häufig übersehen wurde, leitete eine gezielte Suche in diesem Gebiet ein.

Für die Überlassung von Beobachtungsdaten bedanken wir uns recht herzlich bei K. GRABOW, H. GRUNERT, M. LIESS, A. MARTENS, G. MEYER, G. SCHAAP, P. SCHRIDDE, G. SCHULTE-WERNING, E. SCHUNKE, I. SIEBOLD, R. THEUNERT und P. WENNER.
Zahlreiche Besitzer und Pächter von Abbaugruben ermöglichten uns das Arbeiten an ihren Gewässern. Unser besonderer Dank gilt: Herrn BECKER (Kalksandsteinwerk Weddel), Herrn REUER (Mörtelwerk Schütz) und Herrn WEDEMEYER (Bienroder See).

Diese Arbeit wurde mit Mitteln des Landes Niedersachsen gefördert.

2. Methode

Zur Datenerhebung wurden von Juni bis Juli 1987 und Mai bis August 1989 hauptsächlich nasse Abbauflächen nach *Gomphus pulchellus* abgesucht. In der Voruntersuchung 1987 wurden Vorkommen der Imagines kartiert. Dazu wurden sie mit Käschern gefangen und nach der Bestimmung wieder freigelassen. 1989 wurden zu Beginn der Untersuchung gezielt Exuvien aufgesammelt.
Die Durchführung der Untersuchungen erfolgte parallel nach zwei Methoden:

a. In der Umgebung von Braunschweig wurden geeignet erscheinende Gewässer qualitativ nach Exuvien und Imagines abgesucht. Jedes Gewässer wurde mindestens zweimal für ca. eine halbe Stunde abgegangen.

b. An zwei zuvor ausgewählten Gewässern, Kalksandsteinwerk Weddel (Nr. 35) und Mörtelwerk Schütz (Nr. 36), wurden quantitative Exuvienaufsammlungen durchgeführt. Dazu wurde bei jedem Kontrollgang der gesamte zugängliche (ca. 50% bei Nr. 35 und ca. 80% bei Nr. 36) Uferbereich von der Wasserseite her mit Hüftstiefeln abgegangen.

Nach Ende der Schlupfzeit wurden an den Gewässern Nr. 35 und 36 sowie Nr. 31 ethologische Beobachtungen durchgeführt. Die Markierung von insgesamt 49 ♂♂ mit Folienstiften ließ dabei eine bessere Unterscheidung zu. Nach dem Markieren erhielten die Tiere sofort wieder die Freiheit. An allen Gewässern wurden die Strukturen wie Gewässergrund, Böschungsneigung und -bewuchs sowie das Auftreten von Röhricht und Schwimmblattpflanzen aufgenommen. Weiterhin wurde das Vorkommen anderer Libellenarten erfaßt.

Die Bestimmung der Imagines erfolgte nach BOYE et al. (1988), die der Larven und Exuvien nach FRANKE (1979) unter Vergleich der Angaben von HEIDEMANN (1988) und SCHMIDT (1936).

3. Ergebnisse

Verbreitung

Vom ersten Fund 1979 bis zum Beginn der systematischen Nachsuche 1987 waren 10 Fundorte von *Gomphus pulchellus* in Südostniedersachsen bekannt. Heute sind hier 40 Fundorte bekannt (Abb. 1). Bei dem überwiegenden Teil dieser Gewässer handelt es sich um Kies-, Sand- und Tongruben (32) sowie eine Eisenerzgrube. Weitere Fundorte sind zwei Flußaltarme der Oker, ein Waldteich, ein Klärteich sowie jeweils ein Fundort an der Oker, an der Schunter und am Mittellandkanal. Für 28 Gewässer, 27 Naßabbauflächen sowie ein Altarm, konnte aufgrund von Exuvienfunden der Nachweis der Entwicklung erbracht werden (Tab. 1).

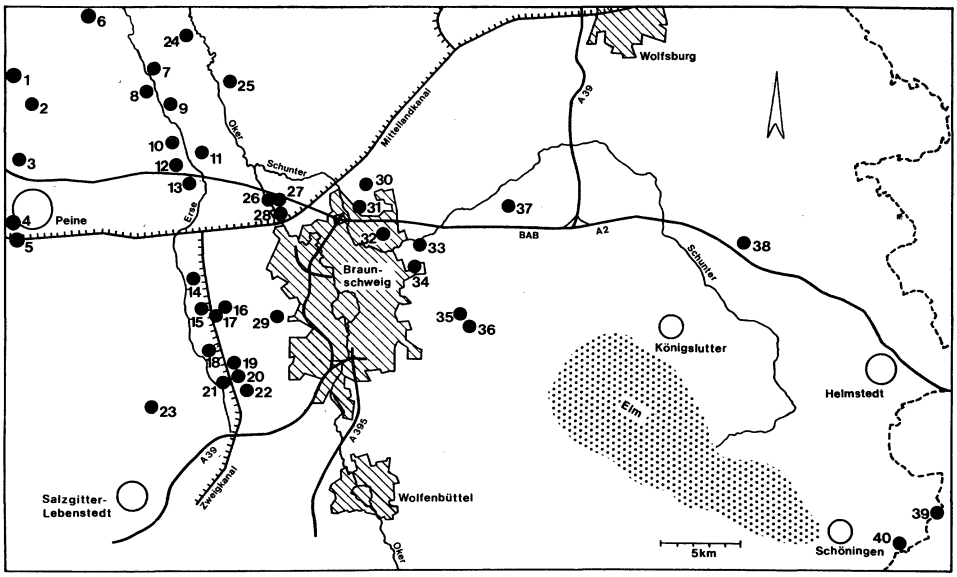

Abb. 1: Verteilung der Fundorte von *Gomphus pulchellus* im Großraum Braunschweig. Erläuterungen zu den einzelnen Fundort-Nrn. in Tab. 1.

Tab. 1: Die Gewässer mit Funden von *Gomphus pulchellus*.

Nr.	Fundort	Meßtischblatt-Nr.	Jahre von Exuvienfunden	Jahre von Imaginalbeobachtungen
1	Kiesgrube westl. Kl. Eddesse	3527/3		1989 Th
2	Teich bei Abbaugrube bei Oelheim	3627/1	1989 Su	1987 We
3	3 Teiche in Abbaugrube bei Stederdorf	3627/1	1989 Su	1987 We
4	Vöhrumer Tongrube	3627/3		1986 Th ▪
5	Mittellandkanal südl. Peine	3627/3		1989 Th
6	Kiessee am Bahnhof Plockhorst	3527/4		1985 Th
7	See am Bahnhof Wipshausen	3628/1	1989 Su	1987 Ma u. Su, 1989 Su
8	See westl. Wipshausen	3628/1	1989 Su	1987 Ma u. Su
9	4 Seen südl. Wipshausen	3628/1	1989 Su	1987 Ma u. Su
10	2 Teiche in Abbaugrube südl. Wense	3628/1	1989 Su	1987 Ma u. Su, 1989 Su
11	"Hungerkampsee", See nördl. Harvesse	3628/1	1986 (Larven) Bru •, 1989 Su	1987 Ma u. Su, 1989 Su
12	2 Teiche in Abbaugrube nördl. der A2 bei Rüper	3628/3	1985 Sc, 1989 Su	1985 Sc, 1989 Su
13	5 Teiche nahe der A2 nördl. Wendeburg	3628/3	1989 Su	1989 Su
14	2 Seen am Zweigkanal Salzgitter süd-westl. Borthfeld	3728/1	1989 Su	1989 Su
15	2 Teiche am Zweigkanal Salzgitter östl. Vechelade	3728/1	1989 Su	1987 We u. Su
16	See östl. der Straße Denstorf-Wedtlenstedt	3728/1	1989 Mü	1987 We, 1988 Su, 1989 Mü u. Su
17	2 Teiche in Abbaugrube zw. Zweigkanal u. Straße Denstorf-Wedtlenstedt	3728/1	1989 Mü	
18	See und Teich am Zweigkanal nördl. Sonnenberg	3728/3	1989 Su	1989 Su
19	See am Zweigkanal westl. Groß Gleidingen	3728/4	1989 Su u. Gra	1989 Su
20	See am Zweigkanal westl. Groß Gleidingen an der Bahnlinie BS–Hannover	3728/4	1989 Su u. Gra	1989 Su
21	See am Zweigkanal zw. den Bahnlinien BS–Hildesheim und BS–Hannover	3728/3	1989 Su u. Gra	
22	Ellernbruchsee und 2 Teiche südl. Groß Gleidingen	3728/4	1989 Su u. Gra	1979 Schu •, 1980 Schu, 1984 Schu, 1989 Su
23	Ehemaliger Eisenerzabbau südl. Vallstedt	3728/3	1989 Su	1987 Ma u. We u. Gra
24	Klärteiche bei Hillerse	3528/3		1985 Gra
25	Kiesgrube nord-westl. Adenbüttel	3628/2	1986 Sc, 1987 Sc	1986 Sc, 1987 Sc
26	Oker zw. A2 und Mittellandkanal	3628/4		1989 Ma
27	"Kirchenkuhle", Okeraltarm zw. A2 und Mittellandkanal	3628/4	1987 Ma, 1989 Su	1987 Ma, 1989 Su
28	Okeraue, Altarm zw. A2 und Mittellandkanal	3628/4		1989 Ma
29	Raffteich westl. Braunschweig	3728/2		1983 Re •
30	See südl. Bechtsbüttel	3629/3	1989 Su	1987 Ma
31	Bienroder See, Badesee nördl. Braunschweig	3629/3	1986 Sc, 1989 Su	1987 Ma, 1989 Su
32	Waldteich im Querumer Forst	3629/3		1984 Li u. Sch-W u. Sie
33	Schunter am Sandbachzufluß	3629/4		1985 Ma, 1987 Ma
34	Moorhütte, ehemalige Tongrube in Volkmarode	3729/2	1986 Me, 1989 Su	1906 Ma, 1987 Ma, 1989 Sc
35	Kalksandsteinwerk Weddel, 2 Seen und 2 kl. Teiche	3729/2	1989 Mü	1987 Mü, 1989 Mü
36	See und Teich bei Mörtelwerk Schütz	3729/2	1988 Mü, 1989 Mü	1987 Ma, 1988 Mü, 1989 Mü
37	Teich südl. Lehre	3630/3	1989 Su	1987 Ma, 1989 Su
38	Renaturierter Teich bei Uhry nördl. der A2	3631/3		1987 Gru
39	"Anna Süd", See an der Grenze zur DDR	3832/1		1979 Scha
40	See in ehem. Braunkohletageabbaugrube südl. Offleben	3832/3	1989 Mü	1989 Mü

Bru = Brunken, Gra = Grabow, Gru = Grunert, Li = Ließ, Ma = Martens, Me = Meyer, Mü = Müller, Re = Rehfeldt, Scha = Schaap, Sc = Schridde, Sch-W = Schulte-Werning, Schu = Schunke, Sie = Siebold, Su = Suhling, Th = Theunert, We = Wenner
▪ = Angaben in: THEUNERT 1988 / • = Angaben in: BRUNKEN 1986 / • = Angaben in: REHFELDT1983

Schlupf

Vom 22.-31.5.1989 wurden Exuvien von *G. pulchellus* gefunden. Die Exuvien waren ungleichmäßig über den Schlupfbereich verteilt und wurden überwiegend in größeren Gruppen aufgefunden. Die Bevorzugung eines bestimmten Substrates war nicht erkennbar. Die Exuvien waren fast immer von einer Schlammschicht bedeckt und befanden sich sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Lage. Die Imagines schlüpften:

- direkt an der Wasserlinie,
- an der Uferböschung bis zu 2 m Höhe,
- auf Schwimmblattpflanzen (*Potamogeton natans*) bei 50 cm Wasser-Tiefe,
- auf Sand, Kies und Steinen,
- an Uferbefestigungen aus Maschendraht,
- an Röhrichtpflanzen (*Typha latifolia* u.a.),
- an trockenem Gras der Uferböschung,
- an Pfählen zur Uferbefestigung,
- auf Algenwatten.

Ein Teil der Exuvien wurde von der freien Wasseroberfläche aufgenommen. Der Wellenschlag spülte die Exuvien von den sicherlich direkt an der Wasserlinie befindlichen Schlupfplätzen weg. Schlüpfende Tiere wurden nur am Vormittag bis etwa 11 Uhr beobachtet. An Gewässer Nr. 35 wurden insgesamt 469 (22.5.1989 = 9 Ex.; 23.5.1989 = 153 Ex.; 26.5.1989 = 307 Ex.) Exuvien aufgesammelt und an Gewässer Nr. 36 insgesamt 435 (22.5.1989 = 3 Ex.; 23.5.1989 = 300 Ex.; 25.5.1989 = 132 Ex.) Exuvien.

Die Nutzungen von 27 Gewässern sowie die aufgenommenen Habitatstrukturen sind in Abb. 2 aufgetragen.

Verhalten der Männchen

Patrouillierende ♂♂ von *G. pulchellus* fliegen ruhig und gleichmäßig. Schneller Flug ließ sich nur bei Angriff, Flucht und Verfolgungen beobachten, Schwirrflug nur sehr selten. Der kurvige, mit welligen Höhenschwankungen versehene Flug wies nur kurze Gleitphasen auf. Die ♂♂ flogen meist entlang der Uferlinie in 5-20 cm Höhe über dem Wasserspiegel. Der Abstand zum Ufer betrug etwa 0,1-1 m, über Flächen mit submerser Vegetation bis zu 5 m. Die Tiere orientieren sich an der Uferstruktur; die Flugbahn verlief in Bögen und Schwüngen entlang der Uferlinie. Nur selten wurden Flüge über die offene Wasserfläche in Richtung Gewässermitte beobachtet. Die Tiere flogen über Bereiche mit niedriger oder fehlender Ufervegetation, um von den Ruheplätzen am Ufer zum Wasser und umgekehrt zu gelangen. Hohe Vegetation überflogen sie selten.

Das Flugverhalten der ♂♂ ist nach unseren Beobachtungen vom Wetter abhängig. Die Tiere flogen bevorzugt bei Sonnenschein. Bei Bewölkung waren keine Tiere über der Wasserfläche vorhanden, nur in Phasen mit langer Sonnenscheindauer waren bei kurzzeitiger Bewölkung noch einige Tiere aktiv. In den Abendstunden flogen die Tiere nur noch in besonnten Uferabschnitten, schattige mieden sie. Bei

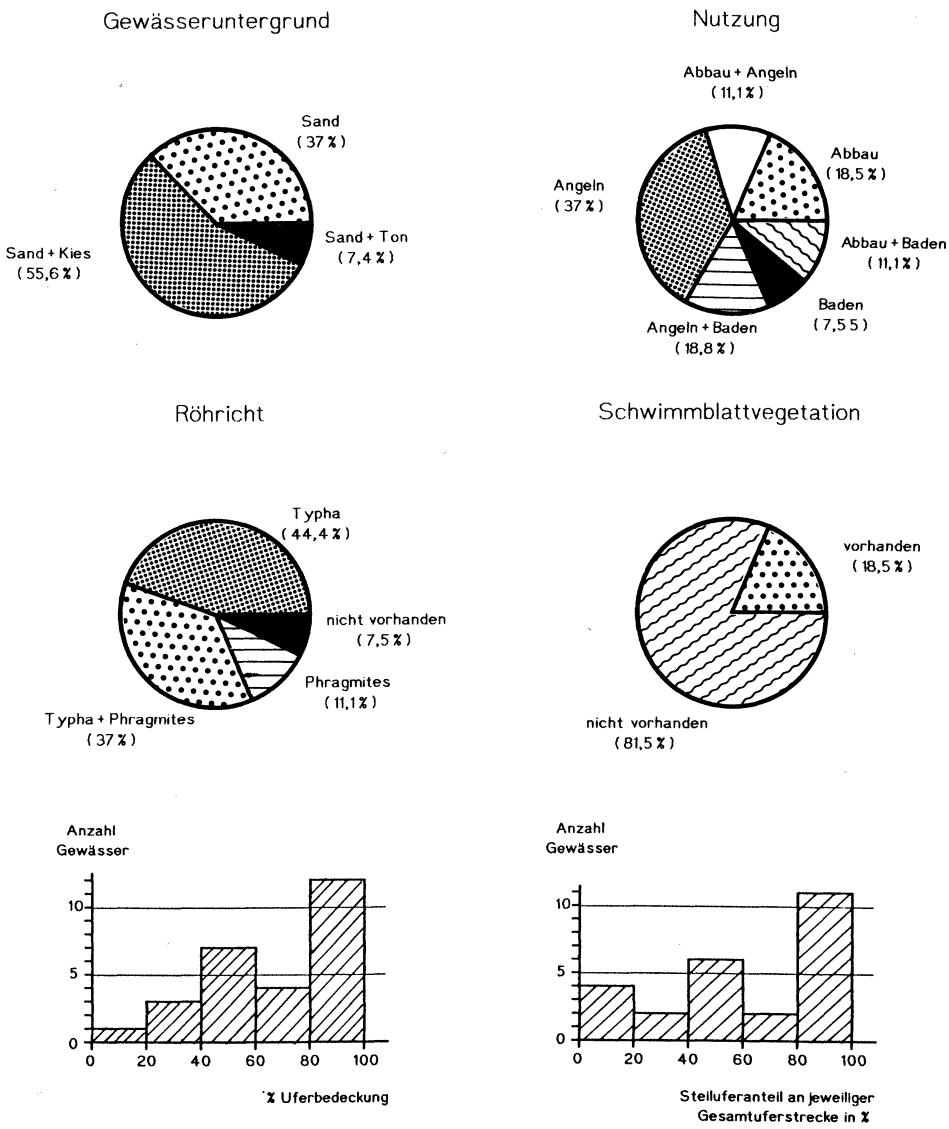

Abb. 2: 1989 erfaßte Habitatstrukturen an 27 Gewässern mit Exuvien-Funden von *Gomphus pulchellus*.

vorübergehender Bewölkung saßen die Tiere im Uferbereich, um bei erneutem Sonnenschein wieder zur Wasserfläche zurückzufliegen.

G. pulchellus bevorzugte als Sitzplätze bodennahe, helle Strukturen. In der Regel handelte es sich dabei um sandige Bereiche. Auch nutzten sie niedrige Ruderalflora, Steine und Holzstücke als Ruheplätze. Nur in einem Fall ruhte ein ♂ im Geäst einer Weide in etwa 60 cm Höhe. Die Sitzplätze waren in der Regel weniger als 20 m vom

Wasser entfernt, ein großer Teil der Tiere hielt sich in einem Bereich von 4-6 m Entfernung vom Wasser auf. In den Abendstunden suchten sie zunehmend Sitzplätze mit Schräglage am Sandhang auf, die noch ausreichend besonnt waren. Den sitzenden Tieren konnten wir uns bis auf wenige cm nähern.

Die Tiere saßen oft dicht beieinander, ohne daß aggressives Verhalten zu beobachten war. In Zeiten hoher ♂♂-Dichte (auf 20 m Uferabschnitt mehr als 20 Vorbeiflüge innerhalb von 2 Minuten) flogen die ♂♂ in kurzem Abstand hintereinander am Ufer entlang, ohne daß es zu heftigen Auseinandersetzungen kam; diese bestanden lediglich aus kurzen Verfolgungen. Kämpfe konnten nicht beobachtet werden. Patrouillierende ♂♂ von *G. pulchellus* wurden bei ihrem Flug entlang der Uferlinie häufig von am Ufer sitzenden *Orthetrum cancellatum*-♂♂ angegriffen und kurzzeitig verfolgt. Interaktionen mit den anderen, gleichzeitig auftretenden Arten (Tab. 2) wurden nicht beobachtet.

Am Bienroder See (Nr. 31) fing eine Bachstelze (*Motacilla alba*) mehrere *G. pulchellus*. In vier Fällen erjagte die Bachstelze sitzende Tiere, in einem Fall wurde die erfolgreiche Verfolgung eines fliegenden Exemplares beobachtet.

Fortpflanzung

Obwohl sich die Flugzeit von *G. pulchellus* 1989 vom 22.5. bis zum 7.7. über sechs Wochen erstreckte, konnten nur vom 19.6.-22.6.1989 insgesamt 10 Kopulationen und ein Kopulationsversuch beobachtet werden. Die ♂♂ ergriffen die ♀♀ sofort nach deren Erscheinen am Wasser. Nach dem Ergreifen flogen die Tandems in hohem Flug vom Gewässer weg. Das Paarungsrad wurde zumeist in 2-4 m Höhe über dem Wasser gebildet. Es setzte sich in der Böschung oder der Ruderalvegetation des Ufers nieder. Über die Dauer der Kopulation können keine Aussagen gemacht werden, da sich die Paarungsräder in der Vegetation nicht ausmachen ließen.

Tab. 2: Libellenarten zur Flugzeit von *Gomphus pulchellus* an 27 in den Jahren 1987 und 1989 erfaßten Gewässern. (Gewässer-Nrn. siehe Tab. 1).

Art	Gewässer-Nr.																									
	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	28	30	31	34	35	36	37	40
Gomphus pulchellus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ischnura elegans	x	x	x	x	x	x	x	·	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Orthetrum cancellatum	x	x	x	x	x	x	x	·	x	x	x	x	x	x	x	x	·	·	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Enallagma cyathigerum	x	x	x	x	x	·	x	·	·	·	x	x	·	x	x	x	x	·	x	·	·	x	x	x	x	x	x
Libellula depressa	x	·	x	x	·	·	·	·	·	x	·	·	x	·	·	·	·	·	·	x	x	·	·	x	x	x	·
Platycnemis pennipes	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x	x	x	·	x	·	x	·	x	x	x	·	x	·	x	·	·	·
Coenagrion puella	x	·	·	·	·	·	·	·	x	·	x	x	·	·	·	·	·	·	·	x	·	x	·	x	x	x	·
Anax imperator	·	·	·	x	·	·	·	·	x	·	·	x	·	x	·	·	·	·	x	·	·	x	·	x	x	x	·
Libellula quadrimaculata	x	·	·	x	·	·	·	·	x	·	x	·	·	·	·	·	·	·	·	x	x	·	·	x	x	x	·
Pyrrhosoma nymphula	·	·	·	x	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·	·	·	x	x	·	x	·	·	·	x	x	x	·
Cordulia aenea	·	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·	x	x	·	·	·	·	x	·	x	·	·	·	x	x	·	·
Calopteryx splendens	·	·	x	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x	·	x	·	x	x	·	·
Somatochlora metallica	·	·	·	·	·	x	·	·	x	·	x	·	·	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·	·	x	·	·
Sympetrum sanguineum	·	x	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·
Erytromma najas	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·	·	·	x	·
Coenagrion pulchellum	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x	·	·	·
Anax parthenope	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	x

Die ♀ ♀ legten zu Zeiten geringer ♂ ♂-Dichte ab; dieses geschah in den späten Abendstunden und bei Bewölkung. Es wurden am 19.6., 21.6., 22.6. und am 7.7. 1989 insgesamt 13 Eiablagen beobachtet. Die ♀ ♀ berührten im Flug mit dem Abdomen die Wasseroberfläche. Dabei flogen die Tiere in schnellem, geradem Flug in einem Abstand von 5-10 m vom Ufer über das Gewässer. In einem Fall wurde in direkter Ufernähe abgelegt, der Abstand betrug 10 cm. Bemerkenswert an dieser Eiablage ist die Nutzung von flutenden Pflanzenteilen als Substrat.

Die Eiablagen dauerten von wenigen Sekunden bis zu 2 Minuten. Die Ablagefrequenz lag im Schnitt bei 0,5 Dips/s, das heißt, das ♀ berührte durchschnittlich alle 2 s die Wasseroberfläche. Alle Eiablagen fanden ohne begleitendes ♂ statt. Dreimal konnte beobachtet werden, daß herbeifliegende ♂ ♂ die ♀ ♀ störten, indem sie versuchten, diese zu ergreifen. Dieses gelang nur einmal mit anschließender Paarungsradbildung. In den anderen Fällen wurde das ♀ ins Wasser geschleudert bzw. das ♂ selber durch ein attackierendes *Orthetrum cancellatum*-♂ gestört, worauf das ♀ entkommen konnte.

Den Aktionsraum von *G. pulchellus* in einer idealisierten Kiesgrube zeigt Abb. 3.

4. Diskussion

Gomphus pulchellus ist nach den Ergebnissen dieser Untersuchung ein fester Bestandteil der Fauna im südöstlichen Niedersachsen. Dafür sprechen besonders Exuvienfunde, z.T. in aufeinanderfolgenden Jahren, an 28 von 40 bekannten Fundorten der Art im Braunschweiger Raum. Die ursprünglich zur südwesteuropäischen Fauna zählende Libelle hat in diesem Jahrhundert ihr Areal bis nach Norddeutschland ausgedehnt (RUDOLPH 1980). Obwohl SCHUHMANN frisch geschlüpfte

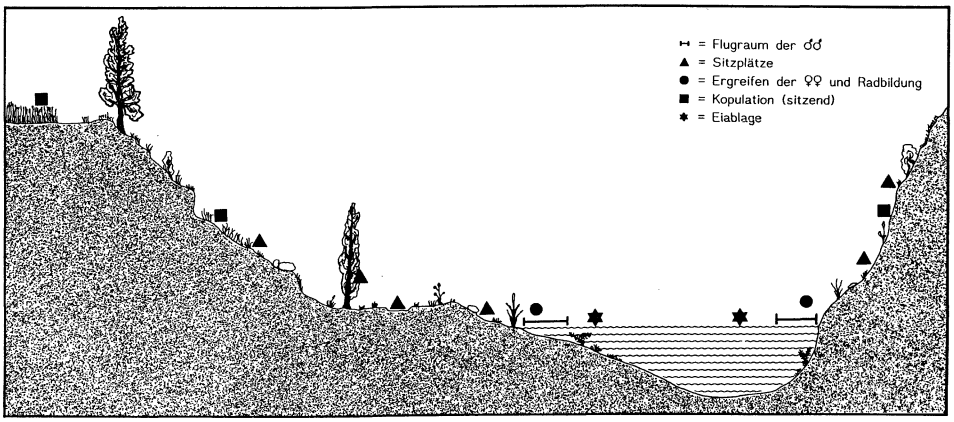

Abb. 3: Aktionsräume von *Gomphus pulchellus* in einer nassen Abbaufläche (schematischer Schnitt). Erläuterungen im Text.

Imagines schon 1948 am Mittellandkanal bei Hannover fand, sind Funde aus dem Braunschweiger Raum, nur 50 km entfernt, erst seit 1979 (REHFELDT 1983, SCHUNKE, briefl.) bekannt. Die gezielte Suche in den Jahren 1987 und 1989 zeigte, daß die Art hier recht häufig ist. Aufgrund ihrer Färbung und ihres Verhaltens kann sie jedoch sehr leicht übersehen werden. Dies läßt vermuten, daß eine Besiedlung des Braunschweiger Raumes möglicherweise schon vor einiger Zeit erfolgt ist. Zwei Funde aus dem direkten Grenzbereich zur DDR lassen auch dort den baldigen Erstnachweis der Art erwarten.

BEYER (1938) vermutet, daß sich die Art über Kanäle ausgebreitet haben könnte. Dafür sprechen auch Funde vom Küsten- und Dortmund-Ems-Kanal (ZIEBELL 1976, ZIEBELL & BENKEN 1982) sowie vom Mittellandkanal (SCHUHMANN 1948 und 1951, THEUNERT 1989 briefl.). Aber auch entlang der Flüsse dürfte sich die Art ausgebreitet haben. Aus der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts liegen hauptsächlich Fundmeldungen von Fließgewässern (FASTENRATH 1949, LE ROI 1917, SCHMIDT 1936) und Altarmen (FORSTER 1911 nach ROSENBOHM 1965) vor.

Auch heute kommt die Art in Mitteleuropa noch an Fließgewässern vor (KIKILLUS & WEITZEL 1981, SCHMIDT 1988), doch scheint der Verbreitungsschwerpunkt in stehenden Gewässern zu liegen. Fischteiche (KIKILLUS & WEITZEL 1981, SCHMIDT 1988, SEITZ & SEITZ 1988, WILDERMUTH & KREBS 1983, ZIEBELL & BENKEN 1982), Weiher (GLITZ 1976, LOHMANN 1980, WILDERMUTH & KREBS 1983) und besonders Kiesgruben (BUTZ 1973, EISELER & EISELER 1981, GERKEN 1983, KIKILLUS & WEITZEL 1981, LOHMANN 1980, SEITZ & SEITZ 1988, WILDERMUTH & SCHIESS 1983, WILDERMUTH & KREBS 1983, ZIEBELL & BENKEN 1982) sowie Altarmgewässer (BUTZ 1973, eigene Beobachtungen) werden besiedelt. KIKILLUS & WEITZEL (1981) schreiben: "Auch *Gomphus pulchellus* findet heute kaum noch geeignete Vermehrungsbiotope an Flüssen und entwickelt sich zunehmend in stehenden Gewässern." Offensichtlich konnte die Art nicht nur auf stehende Gewässer ausweichen, die Entstehung von Gewässern in Abbauflächen scheint ihre Verbreitung sogar begünstigt zu haben (BELLMANN 1987, RUDOLPH 1980, WILDERMUTH & KREBS 1983).

In Südost-Niedersachsen mögen neben der Ballung von nassen Abbauflächen mit sandig-kiesigem Charakter im Raum Hannover-Braunschweig, und Gewässern ehemaliger Ton- und Kohleabbaugruben im Raum Helmstedt-Schöningen (DRACHENFELS et al. 1984) sicherlich auch die klimatisch günstigen Bedingungen eine Arealausweitung der Art über die Grenze zur DDR ermöglichen (KLIMAATLAS NIEDERSACHSEN 1964). Auch die Funde von *Anax parthenope* (MARTENS & MÜLLER 1989) an den Fundorten Nr. 39 und 40 sprechen für die klimatisch günstigen Verhältnisse in diesem Raum.

27 von 28 Exuvien-Fundorten im Braunschweiger Raum liegen in Abbaugruben. Nasse Abbauflächen, wie Kies-, Sand- und Tongruben, weisen eine große Anzahl von ähnlichen Strukturelementen wie Flußauen auf (WILDERMUTH & KREBS 1983) und stellen damit gerade für *Gomphus pulchellus* geeignete Sekundärbiotope dar. Gewässer mit Vorkommen der Art enthalten unter anderem folgende Biotopelemente:

Das Ufer ist offen und vegetationsfrei (GERKEN 1983, RUDOLPH 1979, SCHMIDT 1988, ZIEBELL & BENKEN 1982), enthält aber auch verschilfte Bereiche (GERKEN 1983). Das Sediment in diesen Bereichen ist sandig (BEYER 1938, ITZEROTT 1961, LOHMANN 1980, RUDOLPH 1979). Auch Kiesufer (BEYER 1938), Flußgeröll und Schotterbänke (ZIEBELL 1982) werden beschrieben. Die Uferbereiche sind in der Regel flach (BEUTZ 1973, RUDOLPH 1979), Zonen größerer Wassertiefe sind vorgelagert (ZIEBELL & BENKEN 1982). Daß submerser Wassereintritt, Wellenschlag und Durchfluß für die Larven primär von Bedeutung sind, postuliert SCHMIDT (1988). Hierüber sind unserer Ansicht nach ohne detaillierte Untersuchungen kaum Aussagen möglich.

Auch die in Abb. 2 dargestellten Habitat-Strukturen weisen auf die Ansprüche der Art hin: Die Imagines halten sich besonders häufig an vegetationsfreien Steiluferbereichen auf. Trotzdem kommt die Art auch an Kiesgruben vor, die in der Sukzession weit fortgeschritten sind. Fast 2/3 der untersuchten Gewässer haben einen hohen Grad an Uferbedeckung, außerdem sind meist Röhrichtbereiche vorhanden. Fast alle Fundorte hatten kaum Schwimmblattvegetation; dies könnte für die Imagines von Bedeutung sein, da sie im Flug Schwimmblattbereiche meiden.

Typische Begleitarten von *G. pulchellus* sind nach unseren Untersuchungen: *Orthetrum cancellatum, Ischnura elegans* und *Enallagma cyathigerum*. Schon RUDOLPH (1979) schlägt vor, für flache Sandufer im Bereich geringer Strömungsgeschwindigkeit an Fließgewässern und in Kiesgruben eine *Orthetrum cancellatum-Gomphus pulchellus*-Zönose zu benennen, deren Begleiter etwa denen von JACOB (1969) für seine *Orthetrum-Libellula depressa*-Zönose angegebenen Arten entsprechen.

Alle untersuchten Gewässer werden anthropogen genutzt, dabei kommt es fast immer zu einer Überschneidung von mehreren Nutzungs-Typen (Abb. 3). Neben Abbauarbeiten sind Nutzungen des Freizeitbereiches wie Wassersport und Badebetrieb auffallend; außerdem dienen über 60% der Gewässer der Sportfischerei. Die große Anzahl von Exuvien an den mit erheblichem Fischbesatz versehenen Gewässern Nr. 35 und Nr. 36 weist auf gute Entwicklungsmöglichkeiten der *G. pulchellus*-Larven auch in fischreichen Gewässern hin. Über die Habitatansprüche der Larven ist wenig bekannt, sie leben im Bereich des Sandufers (BEYER 1938, BRUNKEN 1987).

Unsere Beobachtungen des Schlupfvorganges decken sich mit denen von ITZEROTT (1961). Er schreibt: „Die Larven kommen im Mai bei schönem Wetter in den Morgenstunden wie Landungsboote an das kiesig-sandige Ufer." Vereinzelt schlüpfende Tiere fanden wir allerdings auch am späten Vormittag bis ca. 11 Uhr. Der Schlupfvorgang ist innerhalb einer Stunde beendet (ITZEROTT 1961). Anschließend fliegen die Tiere in die umgebende Vegetation.

Die Art schlüpft auf Steinen am Ufer (GERKEN 1984), auf ebener Erde, aber auch an Pflanzen (ITZEROTT 1961, KIAUTA & KIAUTA 1986). Nach unseren Beobachtungen ist die Art bezüglich ihres Schlupfsubstrates und -ortes in ihrem Verhalten außerordentlich variabel.

Auffallend häufig fanden sich die Exuvien in Gruppen. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich in der hohen Anzahl von gleichzeitig schlüpfenden Tieren. An

leichter zugänglichen Bereichen schlüpfen mehrere Larven gleichzeitig. Ähnliche Angaben über synchronen und geklumpten Schlupf machen auch KEMP & VICK (1983), sowie BREUER (1987) für *Gomphus vulgatissimus,* über amerikanische Arten LUTZ & MACAN (1973) für *G. exilis* und JOHNSON (1963) für *G. vastus.* Die kurze und synchronosierte Schlupfzeit von *G. pulchellus* zeichnet die Art deutlich als ,,spring-species'' im Sinne von CORBET (1962) aus.

Kurz nach dem Schlupf entfernt sich ein Großteil der Population häufig vom Entwicklungsbiotop (SCHUHMANN 1951, ZIEBELL & BENKEN 1982). Die Tiere halten sich dann auf geschützten Wiesen und sonnigen Schneisen und Sandwegen auf (ZIEBELL & BENKEN 1982). Erst zur Fortpflanzung kehren sie an die Gewässer zurück.

Die ♂♂ sitzen dort am Ufer in waagerechter Haltung an kiesigen Stellen am Boden (KAISER 1974), auf Wegen (EISELER & EISELER 1981) oder auf Steinen am Wegrand (HEYMER 1964) sowie in der Ruderalvegetation und in Feldern in Ufernähe (EISELER & EISELER 1981). Zwischen den Sitzpausen fliegen sie längere Zeit und patrouillieren dabei am Ufer auf und ab (KAISER 1974). Sie fliegen wellenförmig (KIAUTA & KIAUTA 1986, ZIEBELL & BENKEN 1982), bzw. eigenartig hüpfend (ROSENBOHM 1965) dicht am Ufer und nahe der Wasseroberfläche (GEIJSKES & VAN TOL 1983). Diese Angaben decken sich mit den unseren. Die Imagines sind nicht besonders scheu (BELLMANN 1987) und lassen sich sehr leicht fangen. An ihren Sitzplätzen hatten die Tiere eine sehr geringe Fluchtdistanz; sie konnten von einer Bachstelze ,,zu Fuß'' erbeutet werden.

Gegen männliche Artgenossen verhalten sich die ♂♂ wenig aggressiv. Territorialität kann aufgrund unserer Beobachtungen ausgeschlossen werden. Damit weicht ihr Verhalten zumindest in Teilen von der Beschreibung ab, die KAISER (1974) als typisch für Gomphiden angibt.

Die ♀♀ kommen nur zur Eiablage ans Wasser (SCHUHMANN 1951), nach unseren Beobachtungen vor allem dann, wenn die ♂♂-Dichte gering ist bzw. zu Zeiten geringer ♂♂-Aktivität in den Abendstunden und bei stärker bedecktem Himmel. Nach HEYMER (1964) bildet das ♀ im Sitzen Eiklumpen. Die Eiablage erfolgt fliegend (ZIEBELL 1976), wobei die Eier mit Hilfe des Hinterleibes ins Wasser getupft werden (HEYMER 1964). Die Tiere verteilen die Eier über eine größere Flugstrecke. Dieser Eiablagemodus gleicht dem von uns beobachteten Verhalten der ♀♀ von *Orthetrum cancellatum.*

Eine weitere Eiablage nach diesem Eiablagemodus von *Gomphus pulchellus* auf verschiedenen *Lemna*-Flächen beobachtete MARTENS (1989 briefl.). In einem Fall legte ein ♀ gezielt auf angespülte, flutende Pflanzenteile in direkter Ufernähe ab. Dabei wurden die Eier dicht beieinander auf das Substrat abgelegt. Die freie Wasseroberfläche wurde überflogen, ohne daß dort eine Eiablage erfolgte. Dieses Verhalten ähnelt dem für *Libellula depressa* beschriebenen Eiablagemodus. *L. depressa* legt die Eier immer gezielt auf einen Punkt ab; die Eier verkleben miteinander und bilden auf dem Substrat einen Eiballen (MÜLLER 1989). Bei der Eiablage von *G. pulchellus* konnten hingegen keine Eier auf dem Pflanzenmaterial entdeckt werden. Ob

es sich bei diesen Beobachtungen um Einzelfälle handelt oder ob ein Teil der ♀♀ ein abweichendes Eiablageverhalten zeigt, muß durch weitere Untersuchungen geklärt werden.

Während der Eiablage werden die ♀♀ oft von den ♂♂ zur Einleitung der Kopulation ergriffen (ZIEBELL 1976). Die Radbildung findet nach unseren Beobachtungen auch dann über dem Wasser statt, wenn die ♀♀ noch über dem Land ergriffen werden. Die Kopula scheint sich meist abseits vom Gewässer in Wiesen (IZEROTT 1961) und nach eigenen Beobachtungen in der Ruderalvegetation an Pflanzenstengeln hängend abzuspielen.

Wie aus den vorherigen Ausführungen deutlich hervorgeht, hat *Gomphus pulchellus* heute seinen Verbreitungsschwerpunkt an Abbaugewässern. Trotzdem sollte in nächster Zeit verstärkt auf Vorkommen an Fließgewässern geachtet werden. Im Braunschweiger Raum wurden an mehreren Flußläufen Imagines beobachtet. Besondere Beachtung verdient eine Eiablagebeobachtung an der Schunter (Nr. 33) (MARTENS 1988 briefl.). Dort wurde am 4.6.1985 auch ein gleichzeitiges Vorkommen von *Gomphus pulchellus* und *G. vulgatissimus* registriert (MARTENS briefl.).

Einige Autoren (RUDOLPH 1980, SCHUHMANN 1951) weisen auf einen parallel zur Ausbreitung von *Gomphus pulchellus* verlaufenden Rückgang von *Gomphus vulgatissimus* hin. Ob dies in einem direkten Zusammenhang steht, werden zukünftige Untersuchungen zeigen müssen.

5. Zusammenfassung

1987 und 1989 wurden im Großraum Braunschweig Gewässer auf das Vorkommen von *Gomphus pulchellus* untersucht. Die Art wurde hier seit 1979 an insgesamt 40 Gewässern nachgewiesen. An 28 der 40 Fundorte liegen aufgrund zahlreicher Exuvienfunde sichere Hinweise für die Bodenständigkeit der Art vor. Davon sind 27 nasse Abbauflächen.

An mehreren Kiesgruben gab es 1989 einen Massenschlupf der Art. Die Exuvien saßen geklumpt am Ufer, ohne erkennbare Präferenz eines bestimmten Schlupfsubstrates. Typische Habitatstrukturen der Art sind sandiger Gewässergrund und Steilufer sowie offene Wasserflächen. Sie entwickelt sich auch an Gewässern mit erheblicher anthropogener Nutzung. *G. pulchellus* zeigt kein Territorialverhalten und ist gegen Artgenossen wenig aggressiv. Das Fortpflanzungsverhalten wird beschrieben.

6. Literatur

BELLMANN, H. (1987): Libellen beobachten, bestimmen. - Neumann, Melsungen. 268 S.

BEYER, H. (1938): Aus der Odonatenfauna Westfalens. - Natur und Heimat, **5:** 53-56.

BOYE, P., IHSSEN, G. & STOBBE, H. (1988): Bestimmungsschlüssel für die Libellen der Bundesrepublik Deutschland. 14. Aufl. - Hamburg. 50 S.

BREUER, M. (1987): Die Odonatenfauna eines nordwestdeutschen Tieflandflusses. - Drosera **'87**(1): 29-46.

BRUNKEN, I. (1987): Bewertung von Biotopstrukturen im Litoral eines Baggersees anhand der Besiedlung durch Makroinvertebraten. - Diplomarbeit TU Braunschweig, 139 S.

BUTZ, W. (1973): Odonaten als ökologische Indikatoren für saarländische Landschaften. - Abh. AG. für tier- und pflanzengeogr. Heimatforschung im Saarland, **4:** 52-67.

CORBET, P.S. (1962): A Biology of Dragonflies. London, 247 S.

DRACHENFELS, O. v., MEY, H. & MIOTK, P. (1984): Naturschutzatlas Niedersachsen. - Natursch. Landespfl. Niedersachsen, (13): 267 S.

EISELER, B. & EISELER, F. (1981): Markierungsergebnisse bei *Gomphus pulchellus* SELYS. - Libellula, **1**(1): 29-31.

FASTENRATH, H. (1949): Entwicklung von *Oxygastra curtisi* (DALE) in Deutschland. - Westdeutscher Naturwart, **1:** 20-22.

FRANKE, U. (1979): Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata).- Stuttg. Beitr. Naturk., Ser. A. Nr. 333: 17 S.

GEIJSKES, D.C. & TOL, J. VAN (1983): De libellen van Nederland. - K. Nederland. Naturhist. Ver., Hoogwoud. 368 S.

GERKEN, B. (1983): Kiesgruben als Ersatzstandorte für Libellen der Flußauen — wertvoller Lebensraum aus zweiter Hand verschleudert? - Libellula, **2**(1/2): 104.

GERKEN, B. (1984): Die Sammlung von Libellen-Exuvien-Hinweise zur Methodik der Sammlung und zum Schlüpfort von Libellen. - Libellula, **3**(3/4): 59-72.

GLITZ, D. (1976): Zur Odonatenfauna Nordwestdeutschlands — Anisoptera. - Bombus, **2**(58): 229-231.

HEIDEMANN, H. (1988): Die *Gomphus*-Arten Deutschlands und Frankreichs. Bestimmungsschlüssel der Larven und Felddiagnose der Imagines (Anisoptera: Gomphidae). - Libellula, **7**(3/4): 89- 101.

HEYMER, A. (1964): Libellen aus Spanisch-Katalonien (Ein faunistisch-ökologischer Beitrag mit Berücksichtigung ethologischer Fragen). - Beitr. Ent., **14**(5/6): 601-617.

ITZEROTT, H. (1961): Die Libellenfauna der Pfalz. - Mitt. Pollichia, III. Reihe, **8:** 169-180.

JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. - Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, **2**(24): 197-239.

JOHNSON, C. (1963): A Note on Synchronized Emergence in *Gomphus vastus* WALSH (Odonata: Gomphidae). - Can. Ent., **95:** 69.

KAISER, H. (1974): Intraspezifische Aggression und räumliche Verteilung bei der Libelle *Onychogomphus forcipatus* (Odonata). - Oecologia, **15:** 223-234.

KEMP, R.G. & VICK, G.S. (1983): Notes and observations on *Gomphus vulgatissimus* (LINEAEUS) on the River Thames. - Journal of the British dragonfly Society, **1:** 22-25.

KIAUTA, B. & KIAUTA, M. (1986): Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna des St. Galler Rheintales zwischen Altenrhein (Bodensee) und Bad Ragaz, Schweiz (Odonata). - Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, **15:** 127-136.

KIKILLUS, R. & WEITZEL, M. (1981): Grundlagenstudien zur Ökologie und Faunistik der Libellen des Rheinlandes. - Pollichia-Buch, Nr. 2, 245 S.

KLIMAATLAS NIEDERSACHSEN (1964): Deutscher Wetterdienst. Offenbach a.M., 77 Karten, 8 Diagramme + 38 S.

LOHMANN, H. (1964/65): Prodomus einer Libellenfauna Niedersachsens (Odonata). - Jahrb. DJN, **1964/65:** 153-165.

LOHMANN, H. (1980): Faunenliste der Libellen der Bundesrepublik Deutschland und Westberlins. - Societas Internationalis Odonatologica-Rapid Communications, **1:** 7-34.

LUTZ, P.E. & MACAN, E.A. (1973): Five-year patterns of emergence in *Tetragoneuria cynosura* and *Gomphus exilis* (Odonata). - Ann. Entomol. Soc. Am., **66:** 1343-1348.

MARTENS, A. & MÜLLER, L. (1989): *Anax parthenope* SELYS, 1839 (Odonata: Aeshnidae) in Niedersachsen. - Braunschw. naturkdl. Schr., **3**(2): 399-406.

MÜLLER, L. (1989): Das Eiablagehabitat von *Libellula depressa* L. (Insecta: Odonata) einer Pionierart nasser Abbauflächen. - Verh. Ges. Ökol. (Essen 1988), **18:** 89-92.

REHFELDT, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. - Braunschw. Naturk. Schr., **1**(4): 603-654.

ROI, O. LE (1917): Die Odonaten der Rheinprovinz. - Verh. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlde. Westf., **72:** 119-178.

ROSENBOHM, A. (1965): Beitrag zur Odonaten-Fauna Badens. - Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz., N.F. **4:** 551-563.

RUDOLPH, R. (1979): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Libellen-Zönosen von Kleingewässern im Münsterland. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster, **41:** 3-28.

RUDOLPH, R. (1980): Die Ausbreitung der Libelle *Gomphus pulchellus* SELYS 1840 in Westeuropa. - Drosera, **'80**(2): 63-66.

SCHMIDT, E. (1936): Die westpaläarktischen Gomphidenlarven nach ihren letzten Häuten. - Senkenbergiana, **18**(5/6): 270-282.

SCHMIDT, EB. (1988): Ist die Westliche Keiljungfer *Gomphus pulchellus* SELYS, 1840, eine Stillwasserart? (Odonata-Gomphidae). - Tier und Museum, **1**(1): 17-20.

SCHUHMANN, H. (1948): Bemerkenswerte Libellen aus Niedersachsen. - Beitr. z. Natk. Nieds., **1**(2): 27-32.

SCHUHMANN, H. (1951): Ergänzungen und Berichtigungen zu den ,,Bemerkenswerten Libellen aus Niedersachsen''. - Beitr. z. Natk. Nieds., **4**(4): 116-120.

SEITZ, E. & SEITZ, B. (1988): Zum Vorkommen der Westlichen Keiljungfer (*Gomphus pulchellus* SELYS) sowie der Keilflecklibelle (*Anaciaeschna isosceles* MÜLLER) im südlichen Westallgäu. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, **92**(1): 2-5.

THEUNERT, R. (1988): Bemerkungen zu den Gefäßpflanzen der Vöhrumer Tongrube. - Flor. Rundbr., **21**(2): 107-109.

WILDERMUTH, H. & KREBS, A. (1983): Die Bedeutung von Abbaugebieten aus der Sicht des Naturschutzes. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **37:** 105-150.

WILDERMUTH, H. & SCHIESS, H. (1983): Die Bedeutung praktischer Naturschutzmaßnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa. - Odonatologica, **12**(4): 345-366.

ZIEBELL, S. (1976): Libellen aus dem nordwestlichen Niedersachsen (Odonata). - Drosera, **'76:** 13-18.

ZIEBELL, S. (1982): Zum Nachweis von Gomphus flavipes (CHARPETIER, 1825) und anderer Gomphiden durch Exuvienfunde im Departement Cher in Frankreich — (Odonata). - Articulata, **1**(19): 212-214.

ZIEBELL, S. & BENKEN,T. (1982): Zur Libellenfauna in West-Niedersachsen (Odonata). - Drosera, **'83**(2): 135-150.

Anschrift der Verfasser:

Dipl.-Biol. Lutz Müller
Frank Suhling
Zoologisches Institut der TU
Pockelsstraße 10a
D-3300 Braunschweig