

Die Neubesiedlung und Populationsdynamik der Libellenfauna eines neu angelegten Moorweihers (Odonata)

Colonisation und population dynamics of dragonflies of a newly made moor pond (Odonata)

Von

ROBERT PUDWILL

Summary

The dragonfly fauna of a newly made acid and oligotrophic moor pond in Lower Saxony, Germany was investigated for 3 years. 25 species were recorded as adults, 16 of them as exuviae. The dragonfly fauna was a typical bog fauna. Characteristic species were: *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Aeshna juncea*, and *Sympetrum danae*.

1. Einleitung

Durch wasserbauliche und landeskulturelle Maßnahmen wurden Moore und Kleingewässer in Niedersachsen weitgehend zerstört. Zahlreiche Arten verloren ihren Lebensraum und befinden sich auf der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (OTT & PIPER 1998). Deshalb ist es sehr erfreulich, wenn neue Kleingewässer angelegt werden. Allerdings werden kaum Kleingewässer in Mooren angelegt. Deshalb stellt der untersuchte Moorweiher eine seltene Ausnahme dar und bedarf weiterhin einer sorgfältigen Beobachtung und Untersuchung.

Unter Weihern werden 1000 bis 5000 m² große, flache Gewässer verstanden (GLAND 1989). Da der untersuchte Weiher im Niedermoorgebiet liegt und charakteristische Merkmale von Moorgewässern (nährstoffarm, sauer, Moer als Moorweiher bezeichnet. Über die Libellenfauna n liegen zahlreiche Untersuchungen vor (z.B. MARTENS WILDERMUTH 1991). Kenntnisse der Neubesiedlung u können bei der künftigen Anlage von Kleingewässer Niedersächsischen Naturschutzgesetz § 28a sind nährst der untersuchte Moorweiher, besonders geschützt und c hebllich beeinträchtigt werden (NIEDERSÄCHSISCHES UM

t liegt und charakteristische
orvegetation) aufweist, wird
euangelegter Kleingewässer
1983, 1991, RUDOLPH 1979,
id Sukzession von Libellen
n nützlich sein. Nach dem
offarme Kleingewässer, wie
lürfen nicht zerstört oder er-
VELTMINISTERIUM 1993).

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet befand sich im Allertal zwischen Gifhorn und Wolfsburg in einem ehemaligen Niedermoorgebiet, dem Clausmoor, das nach Kultivierung überwiegend landwirtschaftlich genutzt wurde (Abb. 1; TK 25 3529/2/03S). Der Moorwehler wurde im Winter 1994/95 auf einer Grünlandfläche angelegt. Der Boden bestand aus Niedermoorort über Sand. Die Fläche des Moorwehlers betrug etwa 2000 m². Die Wassertiefe erreichte an den tiefsten Stellen im Frühjahr etwa 2 m. Der überwiegende Teil war flach bis 1 m Wassertiefe und fiel im Laufe des Sommers trocken. Die dichte Binsvegetation, im wesentlichen *Juncus bulbosus*, hielt den Boden aber weiterhin feucht. Das Wasser war sauer, enthielt wenige Härtebildner (Calcium, Magnesium) und war nährstoffarm (Tab. 1). Dies war auch an den dichten Torfmoosbeständen zu erkennen, die entweder im Wasser fluteten (*Sphagnum cuspidatum*) oder am Ufer auf dem Boden polster bildeten (*Sphagnum fallax*). Weitere Arten nährstoffarmer und saurer Gewässer waren *Juncus bulbosus* und *Carex rostrata*. Während des Untersuchungszeitraums von 1997 bis 1999 hat sich die Wasservegetation im Moorwehler kaum verändert. Dagegen sind am Ufer die Gehölze (Birke, Kiefer) gewachsen und erreichten 1999 bis etwa 2 m Höhe.

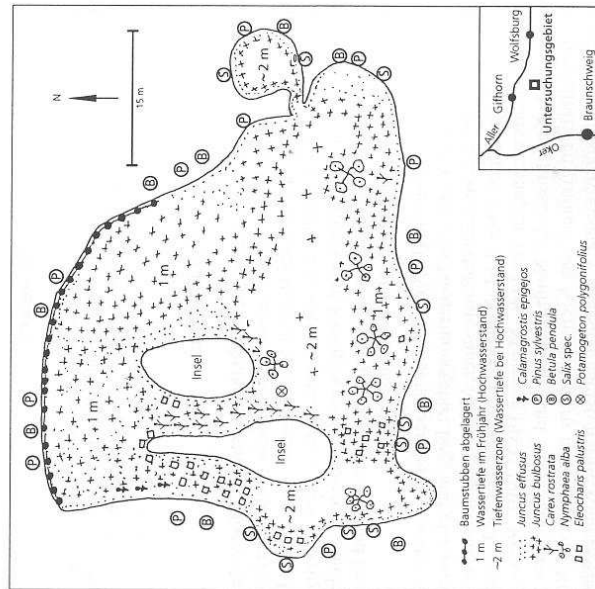


Abb. 1: Morphologie und Vegetation des untersuchten Moorwehlers 1999.

Tab. 1: Wasserchemische Daten des Moorwehlers; n.n. = unterhalb der Nachweisgrenze, - = Parameter nicht untersucht.

	pH	Gesamthärte	Karbonathärte	Chlorid	Nitrat
	mmol/l	mmol/l	mg/l	mg/l	
25.4.1995	-	0,6	0,2	35	-
9.7.1995	4	0,5	n.n.	40	n.n.
26.7.1997	5	0,3	0,1	-	5
14.11.1998	5	0,5	0,2	30	n.n.
13.9.1998	5-6	0,4	0,2	32	n.n.

Methoden

Die flachen Ufer und die geringe Wassertiefe erlaubten es, den Moorwehler fast vollständig zu begehen und Exuvien einzusammeln. Damit konnte der größte Teil der Großlibellen-Exuvien (Anisoptera) quantitativ erfasst werden. Bei den Kleinlibellen (Zygoptera) wurde wegen der hohen Anzahl der Exuvien und schnellem Abwaschen bei Regen nur halbquantitativ die Exuvienzahl erfasst und Häufigkeitsklassen zugeordnet. Die Untersuchungen erfolgten an folgenden Terminen:

1997 insgesamt an 36 Terminen: 17.5.; 2.6.; 11.6.; 18.6.; 25.6.; 26.6.; 27.6.; 29.6.; 1.7.; 5.7.; 12.7.; 15.7.; 22.7.; 23.7.; 24.7.; 27.7.; 29.7.; 30.7.; 2.8.; 3.8.; 5.8.; 9.8.; 13.8.; 14.8.; 17.8.; 20.8.; 23.8.; 30.8.; 5.9.; 11.9.; 18.9.; 21.9.; 28.9.; 6.10.; 14.10.; 21.10.

1998 insgesamt an 31 Terminen: 26.4.; 1.5.; 9.5.; 10.5.; 13.5.; 17.5.; 20.5.; 24.5.; 26.5.; 29.5.; 10.6.; 17.6.; 19.6.; 21.6.; 28.6.; 6.7.; 8.7.; 12.7.; 15.7.; 17.7.; 20.7.; 22.7.; 26.7.; 1.8.; 6.8.; 10.8.; 15.8.; 19.8.; 31.8.; 13.9.; 26.9.; 17.10.

1999 insgesamt an 28 Terminen: 25.4.; 30.4.; 2.5.; 5.5.; 7.5.; 12.5.; 16.5.; 20.5.; 25.5.; 27.5.; 31.5.; 1.6.; 3.6.; 7.6.; 12.6.; 13.6.; 19.6.; 25.6.; 28.6.; 3.7.; 4.7.; 8.7.; 12.7.; 16.7.; 20.7.; 25.7.; 30.7.; 19.9. Die Angaben zur Moorbindung der Libellen richten sich nach SCHEMENZ (1953), SCHMIDT (1964), CLAUSNITZER (1981), WELLINGHORST & MEYER (1982), RÜHFELDT (1983), GLITZ, HOHMANN & PIPER (1989), BENKEN (1989) und STERNBERG (1990).

Die Einstufungen bedeuten im einzelnen:

Moorspezifische Arten: Arten, die in Mitteleuropa in ihrem Vorkommen an oligotrophes, saures Wasser der Moore und Heidegewässer gebunden sind.

Moordifferenzierte Arten: Arten, die bevorzugt in oligotrophen und sauren Gewässern der Moore und Heiden vorkommen, aber auch in anderen Gewässertypen auftreten können.

Moortolerante Arten: Euryöke Arten, die in verschiedenen Biotopen und auch in Mooren vorkommen können.

Moorfremde Arten: Arten, die sich in oligotrophen und sauren Gewässern der Moore nicht dauerhaft vermehren können.

Die wasserchemischen Untersuchungen wurden mit Merck-Fertigtests für Wasseruntersuchungen durchgeführt. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach BELLMANN (1987). Die Bestimmung der Exuvien erfolgte nach BELLMANN (1987), FRANKE (1979), GERKEN & STERNBERG (1999) und HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993).

3. Ergebnisse

Am Moorwehler wurden in den 3 Untersuchungsjahren insgesamt 25 Libellenarten festgestellt. Davon waren 16 Arten aufgrund von Exuvienfunden bodenständig (Tab. 2), 7 der bodenständigen Arten, das sind 44%, stehen auf der Roten-Liste der

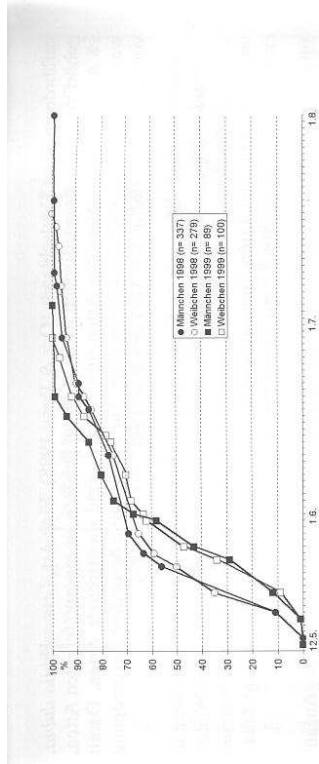


Abb. 2: Emergenzverlauf von *Anax imperator* im Moorwehler 1998 und 1999.

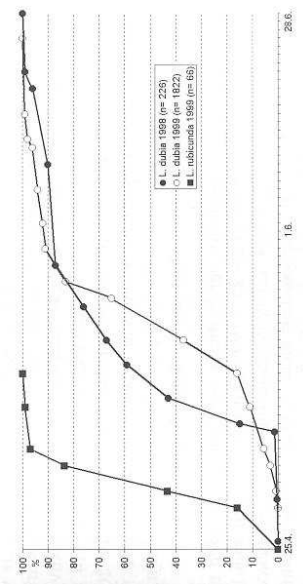


Abb. 3: Emergenzverlauf von *Leucorrhinia dubia* und *L. rubicunda* im Moorwehler 1998 und 1999.

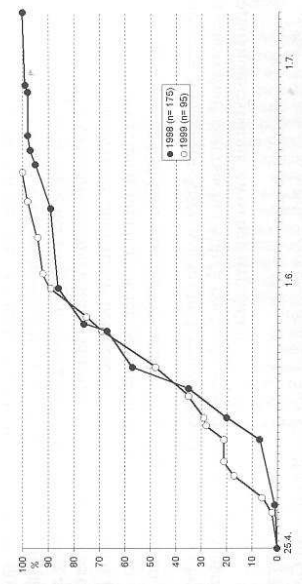


Abb. 4: Emergenzverlauf von *Libellula quadrimaculata* im Moorwehler 1998 und 1999.

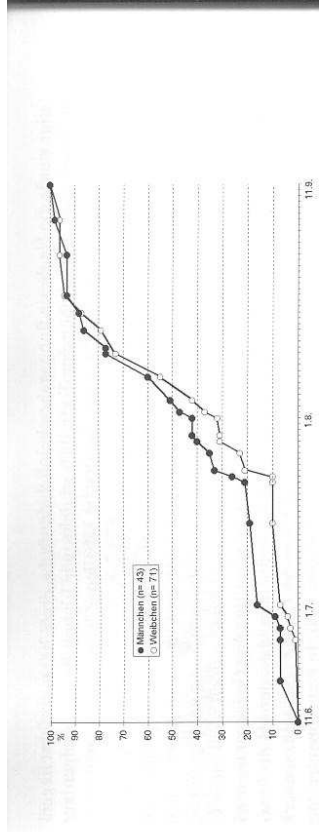


Abb. 5: Emergenzverlauf von *Aeshna juncea* im Moorwehler 1997.

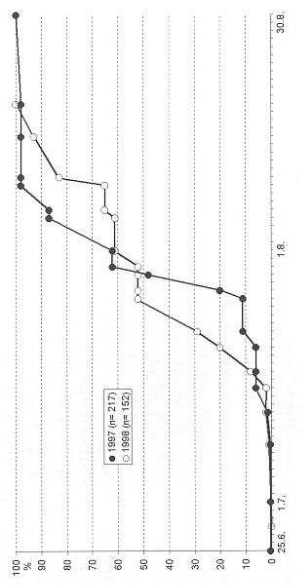


Abb. 6: Emergenzverlauf von *Sympetrum danae* im Moorwehler 1997 und 1998.

4. Diskussion

Das Artenspektrum und die Abundanz der Libellen an einem Gewässer ist von mehreren Faktoren abhängig, die von Jahr zu Jahr stark variieren können. Zu den wichtigsten Faktoren gehören Besonnung, Temperatur, Wasserregime, Uferbeschaffenheit, Bodenstruktur und Vegetation (MAIER & WILDERMUTH 1991). Für die Sukzession der Libellenbesiedlung an einem Gewässer gibt es vielfältige Möglichkeiten, und eine allgemeine Beurteilung ist bisher nicht möglich (MARTENS 1991).

Nach JACOB (1969) kann die Libellenfauna des untersuchten Moorwehlers zu der *Coenagrion hastulatum-Leucorrhinia dubia-Aeshna juncea-Zönose* gestellt werden. Diese Zönose besiedelt saure Gewässer (oligotrophe und mesotrophe Moore) mit flutenden Torfmoosen oder Heidetümpel. Diese Beschreibung trifft auf den Moorwehler weitgehend zu. Schon im 2. Sommer nach der 1. Besiedlung hat sich hier eine für diesen Gewässertyp charakteristische Libellen-Zönose entwickelt. Begün-

stigt wurde die Neubesiedlung wahrscheinlich durch das etwa 300 m entfernte liegende Hochmoor „Dannenbütteler Torfteile“, in dem, wie eigene Beobachtungen aus den Jahren 1986 und 1989 belegen, die gleiche Libellen-Zönose vorkommt.

Nach SCHIEMENZ (1953) ist *Leucorrhinia dubia* nicht an Hochmoore gebunden, sondern an saures Wasser mit Torfmoosen. Dies sollte auch für die hochmoorpräferenten Arten *Leucorrhinia rubicunda*, *Aeshna juncea* und *Sympetrum danae* gelten. Auch JACOB (1969) schreibt, dass nicht eine einzige Art im strengen Sinne an oligotrophe Moore (Hochmoore) gebunden ist. Die Moorbinding könnte jedoch auch indirekt auf der Empfindlichkeit gegenüber Fischpräda­tion beruhen, da saure Gewässer fischfrei bzw. fischarm sind. STERNBERG (1990) fand in Experimenten, dass der pH des Wassers kein entscheidender Grund für die Moorbinding der Libellen darstellt, sondern wahrscheinlich mikroklimatische Faktoren entscheidend sind. In Experimenten mit *Leucorrhinia dubia* konnte er zeigen, dass das Glanzlichtmuster der flutenden Torfmoose als Auslöser für die Eiablage der Imagines wichtig ist. Außerdem sind die Gewässertiefe, unterschiedliche Vegetationsverhältnisse und Strukturelemente im Gewässer und am Ufer bei der Habitatselektion von Bedeutung. Bei der Suche nach Eiablageplätzen orientieren sich ♀♀ von *L. dubia* auch nach der Wassertemperatur. Die flachen Gewässerbereiche am Ufer oder Schlenken im Hochmoor erwärmen sich leicht, sind relativ warm und bilden Wärmeinseln innerhalb der kühleren Umgebung. Auch die Larven profitieren von den besonderen Temperaturbedingungen in flachen Moorgewässern. Larven von Arten mit höherer Hochmooraffinität sind thermophil und benötigen Temperaturen um konstant 20°C bzw. tagesperiodisch stark wechselnde Temperaturen. Da in Mitteleuropa derartige Temperaturverhältnisse weitgehend auf Moore beschränkt sind, zeigen die Moorlibellen eine regionale Stenotopie. In ihrem arktisch-subarktischen Hauptareal sind die Moorlibellen dagegen eurytop (STERNBERG 1990).

Die Libellen können nach der Charakteristik des Schlupfverlaufes unterschieden werden in Frühjahrsarten mit einem kurzen synchronen Schlupf und Sommerarten mit einem zeitlich ausgedehnten Schlupf (CORBET 1954). Zu den Frühjahrsarten werden *Anax imperator*, *Leucorrhinia dubia* und *L. rubicunda* (Abb. 2 und 3) und zu den Sommerarten *Aeshna juncea* und *Sympetrum danae* (Abb. 5 und 6) gerechnet (MAIER & WILDERMUTH 1991; SOEFFING 1990). *Libellula quadrimaculata* schlüpft gemeinsam mit den Frühjahrslibellen Ende April, die Emergenz dauerte aber 69 bzw. 64 Tage und glich damit mehr den Sommerlibellen (Abb. 4). Andererseits überwintern die meisten Larven wie Frühjahrslibellen im letzten Stadium. Deshalb stellen MAIER & WILDERMUTH (1991) *Libellula quadrimaculata* zwischen die Frühjahrs- und Sommerlibellen.

Bei *Leucorrhinia dubia* und *L. rubicunda* hat SOEFFING (1990) einen bimodalen Schlupfrhythmus festgestellt. Am untersuchten Weiher konnte bei *Leucorrhinia rubicunda* ein bimodaler Schlupfrhythmus nicht beobachtet werden, dazu war wahrscheinlich auch die Anzahl von 66 geschlüpften Tieren im Jahre 1999 zu gering. Aber auch bei der häufigeren *Leucorrhinia dubia* konnte ein ausgeprägter bimodaler Schlupfrhythmus nicht beobachtet werden. Möglich ist daher, dass in diesem relativ jungen Gewässer Individuen verschiedener Generationen und unterschiedlicher Kohorten (noch) nicht gemeinsam auftreten.

Das Geschlechterverhältnis wurde bei *Anax imperator* und *Aeshna juncea* bestimmt, und es konnten deutliche Unterschiede ermittelt werden. Bei *Anax imperator* war der Anteil der ♂♂ 1997 und 1998 höher (56 ♂♂ : 44 ♀♀; 55 ♂♂ : 45 ♀♀) und 1999 der Anteil der ♀♀ (47 ♂♂ : 53 ♀♀). Sehr große Unterschiede im Geschlechterverhältnis traten bei *Aeshna juncea* auf. ♀♀ überwogen 1997 und 1998 deutlich die ♂♂ (38 ♂♂ : 62 ♀♀; 33 ♂♂ : 67 ♀♀). Die Asymmetrie im Geschlechterverhältnis wurde schon von mehreren Autoren beobachtet und wird für Anisotopien als charakteristisch betrachtet (CORBET & HOESS 1998, PUPWILL 1998).

Mehrfache Emergenzstudien von Großlibellen zeigen starke jährliche Unterschiede der Emergenzperiode und Abundanz (CORBET 1957, WILDERMUTH 1991). Für Populationschwankungen können Räuber-Beute-Interaktionen und die Witterungsverhältnisse verantwortlich sein (MAIER & WILDERMUTH 1991, WILDERMUTH 1994). Auch am untersuchten Moorweiher wurden jährliche Unterschiede der Schlupfperiode und der Abundanz festgestellt. Da aussagefähige Klimadaten (Temperatur und Niederschlag) für das Untersuchungsgebiet fehlen, müssen die Ursachen ungeklärt bleiben.

Vergleicht man die Anzahl der beobachteten Imagines von Großlibellen mit den Exuvienfunden, so wird deutlich, dass Imagines seltener und in geringerer Anzahl im Vergleich zu den zahlreicheren Exuvien beobachtet wurden. Die Beobachtung von wenigen Imagines einer Art spiegelt nicht ihre tatsächliche Populationsstärke an einem Gewässer wider (PAUNEN 1962, WILDERMUTH 1991). Bei angewandten Untersuchungen, z.B. zu Umweltverträglichkeitsprüfungen, sollten deshalb vorwiegend Exuvienaufsammlungen durchgeführt werden.

Oft werden neu angelegte Gewässer bepflanzt. Dagegen zeigt die schnelle Besiedlung des untersuchten Moorweihers durch Pflanzen und Tiere, dass eine Bepflanzung eines Gewässers in der Regel nicht notwendig ist, da sich eine standortangepasste Vegetation schon im ersten Jahr nach der Gewässeranlage von selber ansiedelt. Um seltene und gefährdete Arten nährstoffarmer Gewässer zu fördern, sollte die Gewässeranlage im Bereich nährstoffarmer Standorte (z.B. in Niedermooren) erfolgen, wenn keine anderen gefährdeten Lebensräume beeinträchtigt werden. Außerdem ist es für die Ansiedlung von Pflanzen und Tieren nährstoffarmer Gewässer wichtig, einen Nährstoffeintrag ins Gewässer zu vermeiden. Dazu ist es notwendig möglichst große Bereiche um das Gewässer nicht zu düngen und kein nährstoffreiches Wasser einzuleiten. Im April 1999 wurden Fische im Moorweiher festgesetzt und am 28.6.1999 eine tote Schleie am Ufer gefunden. Der Besatz mit Fischen kann ebenfalls zur Eutrophierung eines Gewässers führen und durch Fraß die Libellenpopulation beeinträchtigen und sollte deshalb unterbleiben, da in sauren und nährstoffarmen Gewässern eine rentable Fischhaltung ohnehin nicht zu erreichen ist (WILDERMUTH 1991).

5. Zusammenfassung

1997 bis 1999 wurde die Libellenfauna eines im Winter 1994/1995 neu angelegten oligotrophen, sauren Moorweihers in Niedersachsen untersucht. Von den 25 nachgewiesenen Arten waren 16 Arten aufgrund von Exuvienfunden bodenständig. Die Libellenfauna stellte eine charakteristische Zönose oligotropher und saurer Moorgewässer dar, die durch *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Aeshna juncea* und *Sympetrum danae* bestimmt war.

6. Literatur

- BELLMANN, H. (1987): Libellen beobachten, bestimmen. - Melsungen. 268 S.
- BENKEN, T. (1989): Der Einfluß der Renaturierungsmaßnahmen auf die Libellenfauna des NSG Rotes Moor. - Teima Beiheft 2: 121-147.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1981): Die Libellen im Naturschutzgebiet „Breites Moor“ bei Celle. - Beitr. Naturk. Niedersachsens, **34**: 91-101.
- CORBET, P.S. (1954): Seasonal regulation in British dragonflies. - Nature, **174**: 655.
- CORBET, P.S. (1957): The life-history of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* LEACH (Odonata: Aeshnidae). - J. Anim. Ecol., **26**: 1-69.
- CORBET, P.S. & HOESS, R. (1988): Sex ratio of Odonata at emergence. - Int. J. Odonatology, **1**: 99-118.
- FRANKE, U. (1979): Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). - Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 333: 1-17.
- GERKEN, B. & STERNBERG, K. (1999): Die Exuvien europäischer Libellen (Insecta: Odonata). - Höxter, 354 S.
- GLAND, D. (1989): Bedeutung, Gefährdung und Schutz von Kleingewässern. - Natur und Landschaft, **1**: 9-13.
- GULTZ, D., HOHMANN, H.J. & PIPER, W. (1989): Artenschutzprogramm Libellen in Hamburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Schriftenreihe der Umweltbehörde, **26**: 92 S.
- HEIDMANN, H. & SEIDENBUSCH, R. (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuvien-sammler. - Keltner: Erna Bauer. 391 S.
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. - Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden, **2** (24): 197-239.
- MAIER, M. & WILDERMUTH, H. (1991): Ökologische Beobachtungen zur Emergenz einiger Anisoptera an Kleingewässern. - Libellula, **10**: 89-104.
- MARTENS, A. (1983): Besiedlung von neugeschaffenen Kleingewässern durch Libellen (Insecta: Odonata). - Braunschw. Naturk. Schr., **1**: 591-601.
- MARTENS, A. (1991): Kolonisationserfolg von Libellen an einem neu angelegten Gewässer. - Libellula, **10**: 45-61.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (Hrsg.) (1993): Niedersächsisches Naturschutzgesetz. - Hannover. S. 1-37.
- OTT, J. & PIPER, W. (1998): Rote Liste der Libellen. - In: Bundesamt für Naturschutz: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, **55**: 260-263.
- PAITINEN, V.J. (1962): Studies on the population ecology of *Leucorrhinia dubia* v.d.LIND. (Odonata: Libellulidae). - Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fern. Vanamo, **24**: 1-78.
- PUDWILL, R. (1998): Fluß- und Quelljungfer (Anisoptera: Gomphidae und Cordulegasteridae) im Raum Gifhorn (Ost-Niedersachsen). - Braunschw. Naturkdl. Schr., **5**: 541-549.
- REHFELDT, G. (1983): Die Libellen (Odonata) des nördlichen Harzrandes. - Braunschw. Naturk. Schr., **1**: 603-654.
- RUDOLPH, R. (1979): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Libellen-Zönosen von sechs Kleingewässern im Münsterland. - Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf., **41**: 3-28.
- SCHEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. - Jena. 154 S.
- SCHMIDT, E. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). - Z. wissenschaftl. Zoologie, **169**: 313-386.
- SOEFFING, K. (1990): Verhaltensökologie der Libelle *Leucorrhinia rubicunda* (L.) (Odonata: Libellulidae) unter besonderer Berücksichtigung nahrungsökologischer Aspekte. - Diss. Univ. Hamburg. 148 S.
- STERNBERG, K. (1990): Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. - Diss. Univ. Freiburg. 431 S.
- WELLINGHOFF, R. & MEYER, W. (1982): Untersuchungen zur Struktur von flachen Kleingewässern als Larvalbiotope für Odonaten. - Zool. Jb. Syst., **109**: 545-568.
- WILDERMUTH, H. (1991): Libellen und Naturschutz Standortanalyse und programmatische Gedanken zu Theorie und Praxis im Libellenschutz. - Libellula, **10**: 1-35.
- WILDERMUTH, H. (1994): Populationsdynamik der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* CHARPENTIER, 1825 (Odonata, Libellulidae). - Z. Ökologie u. Naturschutz, **3**: 25-39.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ökol. Robert Pudwill
Bötscherstraße 3
D-38518 Gifhorn

