

International Dragonfly Fund - Report

Journal of the International Dragonfly Fund

1- 16

Anna Rychła

Die Libellenfauna des Tongrubengebiets bei Gozdnicza
(SW Polen) mit besonderer Berücksichtigung von
Leucorrhinia caudalis (Charpentier, 1840)

Published: 30.11.2017

The International Dragonfly Fund (IDF) is a scientific society founded in 1996 for the improvement of odonatological knowledge and the protection of species.
Internet: <http://www.dragonflyfund.org/>

This series intends to publish studies promoted by IDF and to facilitate cost-efficient and rapid dissemination of odonatological data..

Editorial Work:	Rory A. Dow, Milen Marinov and Martin Schorr
Layout:	Martin Schorr
IDF-home page:	Holger Hunger
Printing:	Colour Connection GmbH, Frankfurt
Impressum:	Publisher: International Dragonfly Fund e.V., Schulstr. 7B, 54314 Zerf, Germany. E-mail: oestlap@online.de
Responsible editor:	Martin Schorr

Cover picture:	<i>Leucorhinia caudalis</i>
Photographer:	Holger Hunger

Die Libellenfauna des Tongrubengebiets bei Gozdnica (SW Polen) mit besonderer Berücksichtigung von *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840).

Anna Rychła

Ul. Osiedlowa 12, Płoty, 66-016 Czerwieńsk, Polen

E-Mail: an.rychla@gmail.com

Zusammenfassung

Gewässer anthropogenen Ursprungs haben potenziell einen hohen Wert als Lebensraum für die Libellenfauna. Im Jahr 2017 wurden alte Restgewässer im Gebiet einer Tongrube bei Gozdnica (Woiwodschaft Lubuskie, SW Polen) auf Libellen untersucht. Dabei stand im Vordergrund die Überprüfung der Gewässer hinsichtlich des potenziellen Vorkommens von *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840). Weiterhin sollte untersucht werden, ob sie einen Beitrag für die regionale Libellenvielfalt leisten. Die durchgeführte Kartierung erbrachte zwei neue Fundorte von *L. caudalis* mit Nachweis eines bodenständigen Vorkommens an einem Gewässer und Beobachtung von geschlechtsreifen Imagines an beiden Fundorten. Bemerkenswert sind darüber hinaus bodenständige Nachweise von zwei weiteren nach nationalem und europäischem Recht geschützten Arten: *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) und *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Außerdem ist das gesamte Gebiet für Pionierarten, wie *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) und *Libellula depressa* Linnaeus, 1758 sowie thermophile Arten, wie *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) und *Crocothemis erythraea* (Bullé, 1832) als Lebensraum besonders geeignet. Insgesamt konnten 30 Libellenarten nachgewiesen werden. Für 16 Arten wurde der Reproduktionsnachweis erbracht. Die untersuchten Restgewässer stellen einen wichtigen Lebensraum sowohl für weit verbreitete Generalisten als auch für seltene Spezialisten dar. Damit tragen sie auch signifikant zur Erhaltung der regionalen Libellenvielfalt bei.

Abstract

Waters of anthropogenic origin potentially represent a high value for the dragonfly fauna. For this reason, post mining waters were examined for dragonflies in a clay pit area near Gozdnica (Lubuskie Voivodeship, SW Poland) in 2017. The main goals of this study were the verification of the potential occurrence of *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840) in this area as well as the contribution of these water bodies to the regional dragonfly diversity. As a result of the investigation were two new records of *L. caudalis* with reproduction evidence at one water body and the observations of imagines at two sites. Additionally, two further species protected according to national and European law: *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) and *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839) were found in the area. Furthermore, the entire area is particularly suitable for pioneer colonizers such

as *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) and *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, as well as for thermophilous species such as *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) and *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832). A total of 30 species of dragonflies were detected. For 16 species the proof of reproduction was provided. The examined water bodies are an important habitat for widespread generalists and for rare specialists. Therefore, they significantly contribute to the regional biodiversity.

Streszczenie

Wody pochodzenia antropogenicznego stanowią potencjalnie dużą wartość dla fauny ważek. W 2017 zbadano zbiorniki powyrobowiskowe kopalni gliny niedaleko Gozdnicy (Lubuskie, SW Polska). Głównym motywem było ich sprawdzenie pod kątem potencjalnego występowania *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840). Ponadto zbadano ich przyczynę do regionalnej różnorodności ważek. W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono dwa nowe stanowiska *L. caudalis*, z potwierdzeniem rozwoju na jednym stanowisku oraz jako terytorialne imagines na obydwu stanowiskach. Ponadto stwierdzono występowanie w obszarze dwóch innych gatunków ważek chronionych prawem krajowym i europejskim: *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) i *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839). Zbiorniki są szczególnie dogodne dla występowania gatunków pionierskich, takich jak *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) i *Libellula depressa* Linnaeus, 1758 oraz gatunków ciepłolubnych, takich jak *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) i *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832). Łącznie stwierdzono 30 gatunków ważek, z tego dla 16 gatunków udokumentowano rozwój. Wyniki dowodzą, że badane zbiorniki pokopalniane są siedliskiem zarówno dla generalistów jak i dla specjalistów. Tym samym przyczyniają się do utrzymania regionalnej różnorodności ważek.

Key words: clay pits, excavation, *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840), endangered species, Poland, Lower Silesian Wilderness, dragonfly diversity

Einleitung

Die Bedeutung von sekundären, d.h. anthropogen entstandenen Gewässern als Ersatzhabitate für Primärhabitats wurde vielfach dokumentiert (z. B. Bauer 1973, Brandt & Buchwald 2011, Buczyński 2015, Donath 1980, 1985, Stark 1977, Wildermuth 1982, Wildermuth & Krebs 1983a, b). Besonders wertvoll sind solche Sekundärgewässer in Regionen, in denen es wenige oder keine natürlich entstandene Feuchtgebiete gibt, da sie signifikant zur lokalen Libellenvielfalt beitragen (Brockhaus & Rychła 2009, Maibach 2009, Rychła et al. 2011, Xylander & Stephan 1998). Außerdem können diese Biotope seltenen und geschützten Arten oft als Habitate dienen (z. B. Bauer 1973, Buczyński 1999, 2015, Buczyński & Daraz 2006, Rychła & Buczyński 2003, Zabłocki & Wolny 2012).

Im südwestlichen Teil der Woiwodschaft Lubuskie (SW Polen), in dem mittelpleistozäne geologische Formen mit den großen zusammenhängenden Kiefernforsten der Niederschlesischen Heide die Landschaft prägen, sind vor allem Fließgewässer, Mooregebiete oder Regenerationsstadien von Moorresten sowie extensiv genutzte Teiche charak-

teristisch. Zur Vielfalt von Feuchtgebieten tragen seit vielen Jahren Gewässer bei, die infolge der kontinuierlich laufenden Abbautätigkeit von Ton, Kies und Sand entstanden sind. Eines dieser Abbaugelände befindet sich westlich von Gozdnic. Der aktive Tagebau umfasst zurzeit eine Fläche von ca. 0,5 km² und in der Peripherie dieses Bereichs befinden sich ehemalige mit Aufforstungen rekultivierte Abbauflächen. Auf dem tonigen Grund der ehemaligen Abgrabungsgruben entstanden Gewässer.

Die aktuell durchgeführten Libellenkartierungen in der Niederschlesischen Heide zeigten, dass die regionale Libellenfauna sehr artenreich ist (Rychta 2015, 2016). Bisher wurde der Fokus der Kartierungen auf gefährdete Biotope, insbesondere Moore, gesetzt. Eines der interessantesten Ergebnisse dieser Kartierungen war die Beobachtung eines Individuums von *Leucorhina caudalis* in NSG „Zacisze“ - einem der Mooregebiete - im Jahr 2015 (Rychta 2016). Es war zum einen die einzige Feststellung dieser Art in der Niederschlesischen Heide, zum anderen wies dieser Fund auf die Erweiterung des südlichen Grenzbereiches der bisher bekannten Verbreitung dieser Art in Polen hin. Deshalb war die Aufklärung des aktuellen Status dieser Art in der Region von besonderem Interesse. Die Vermutung, dass die in der Nähe von Gozdnic liegenden Restgewässer als potentielle Habitate für *L. caudalis* in Frage kommen könnten, sollte untersucht werden.

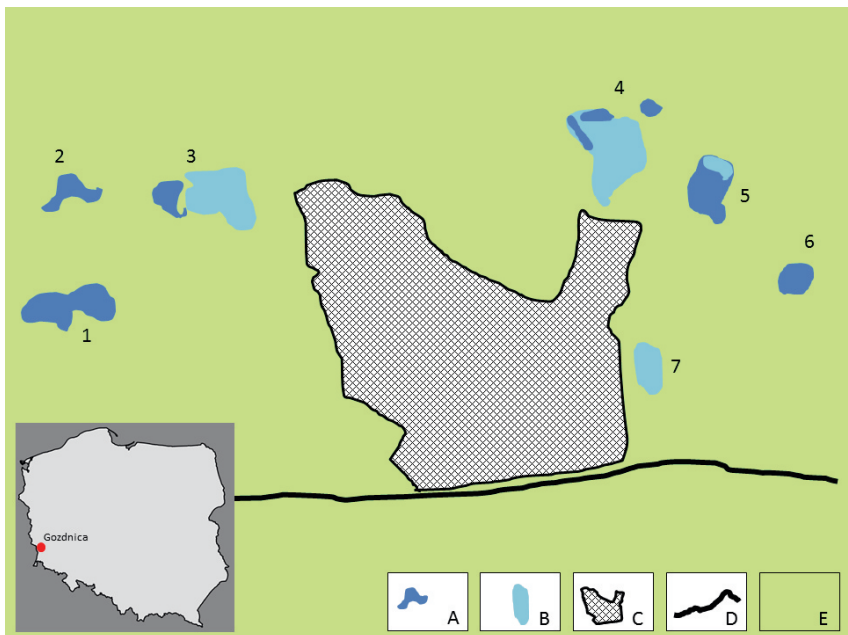


Abb. 1. Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets. Die Symbole bedeuten: A – permanente Gewässer; B – temporäre Gewässer; C – aktives Abbaugelände; D – Landesstraße; E – Waldaufforstung.

Deshalb wurden zwei Hauptziele der Libellenerfassung verfolgt: a) die Abschätzung des Beitrags der Restgewässer zur regionalen Libellendiversität und b) die Überprüfung dieser Biotope hinsichtlich ihrer Eignung als Entwicklungshabitate für *L. caudalis*. Generell können die alten Restgewässer den mehr anspruchsvollen Arten, z.B. mit Anforderungen an eine kleinkammerige Strukturierung der Vegetation, als Ersatzbiotope dienen. Es war zudem zu erwarten, dass einige der Restgewässer für Pionierarten, Arten der temporären Biotope sowie thermophile Arten attraktiv sein könnten. Hinsichtlich des Habitatangebots der Abtragungsgewässer könnten Erstnachweise von regional neuen Arten, wie z. B. von *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) oder *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841), erfolgen.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt westlich von Gozdnica. Es wurden alle Restgewässer, die sich im Umfeld der aktiv bewirtschafteten Grube befinden, kartiert (Abb. 1). Das betrachtete Gebiet beinhaltet ein Mosaik von Restgewässern, die sich vor allem in ihrer Größe, Sonnenexposition und Wassertiefe unterscheiden. Alle untersuchten Gewässer befinden sich im UTM-Quadrant WS09. Die Fläche der jeweiligen Standorte wurde anhand des verfügbaren Messtools auf der Seite: www.mapy.geoportal.gov.pl gemessen.

Beschreibung der Standorte:

Standort 1: 51°26'27.9"N, 15°03'22.8"E, Fläche: 1,18 ha (Abb. 2) – ein permanentes Restgewässer mit gut entwickelter Ufer- und Schwimmblattvegetation, Wassertiefe bis 3 m. Es ist von drei Seiten von Kiefernwald umgeben, eine Uferseite grenzt an Tonhalden. Die Gewässerufer sind überwiegend mit Schilf (*Phragmites australis*) und *Sphagnum*-Moosen bewachsen. Die Wasserfläche ist fast vollständig mit Schwimmendem Laichkraut (*Potamogeton natans*) bedeckt. Kleinflächig sind außerdem Characeen vorhanden. Das Gewässer wird gegenwärtig extensiv als Angelgewässer genutzt.

Standort 2: 51°26'36.7"N, 15°03'25.3"E, Fläche: 0,35 ha (Abb. 3) - ein permanentes Restgewässer mit einem schmalen, dichten Schilfgürtel am Ufer und einer gering ausgeprägten Schwimmblattpflanzen-Vegetation ausschließlich aus *P. natans*, strukturarm. Das Gewässer hat relativ steile Ufer und ist durchgehend von Kiefernwald umgeben. Das Wasser ist relativ trüb, was höchstwahrscheinlich auf eine relativ intensive Angelaktivität aufgrund eines hohen Fischbestandes zurückzuführen ist.

Standort 3: 51°26'35.7"N, 15°03'36.9"E, Fläche: 2,1 ha – setzt zusammen aus einem permanenten Restgewässer (Abb. 4) und einer alten Abbaufäche mit zahlreichen temporären Kleingewässern zwischen den alten Tonhalden (Abb. 5). Das Restgewässer beinhaltet mosaikartig verschachtelte lockere Schilf- und Rohrkolbenbestände sowie eine gut entwickelte Schwimmblattzone, die hauptsächlich aus *P. natans* besteht. Das Wasser ist klar und weist eine leicht türkise Färbung auf. Die Stelle ist stark sonnenexponiert und durch Tonhalden umgeben. Innerhalb des Standortkomplexes bestehen auch temporäre, z. T. eisenreiche, 5-15 cm tiefe und sich schnell erwärmende Kleingewässer und Sickerwasserflächen. Diese Feuchtbiotope werden von Wollgras (*Eriophorum angustifolium*), Sumpfbinsen (*Eleocharis* sp.), Binsen (*Juncus effusus*, *J.*



Abb. 2. Standort 1 mit gut ausgeprägter Schwimmblatt- und Röhrichtvegetation.



Abb. 3. Standort 2 ist vegetationsarm, hauptsächlich durch einen schmalen Röhrichtgürtel gesäumt.



Abb. 4. Standort 3 – ein permanentes Gewässer.



Abb. 5. Standort 3 – ein temporäres Gewässer.



Abb. 6. Standort 4 – ein Gewässer mit gut entwickelter Schwimmbblattzone.



Abb. 7. Die Vegetation am Standort 5 ist vor allem durch Schilfbestände geprägt.

bulbosus), Schilf (*P. australis*) sowie *Sphagnum*-Moosen und z. B. Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) dominiert.

Standort 4: 51°26'41.7"N, 15°04'28.7"E, Fläche: 3,1 ha – besteht aus drei kleinen Gewässern: Schilf und Laichkraut dominieren, stellenweise kommen Binsen (*Juncus* sp.), Teich- (*Schoenoplectus lacustris*) und Sumpfbinsen (*Eleocharis* sp.) vor. Die größten Unterschiede zwischen den Gewässern bestehen in der Morphologie sowie in der Vegetationsstruktur: in zwei Gewässern sind die Uferried- und Schwimmblattzonen gut entwickelt (Abb. 6), im Gegensatz zum dritten Gewässer, das arm an Vegetationsstrukturen ist. Zwischen den Gewässern bestehen kleine Sickerflächen, die jedoch nicht als separate Untersuchungsstandorte abgetrennt wurden.

Standort 5: 51°26'36.5"N, 15°04'43.0"E, Fläche: 1,3 ha – ist ein permanentes, von Wald umgebenes Gewässer mit gut entwickelter Röhrichtzone aus Schilf- und Rohrkolben sowie einem relativ großen Anteil an *Sphagnum*-Moosen (ca. 20% der Fläche der Uferzone). Schwimmpflanzen kommen sehr spärlich vor. Das Wasser ist klar, leicht türkisfarben. An das Gewässer grenzt in Abhängigkeit vom Wasserstand eine temporäre Flachwasserzone, deren strukturreiche Vegetation aus lockeren Beständen von Rohrkolben, Binsen, Sumpfbinsen und *Sphagnum*-Moosen besteht. (Abb. 7).

Standort 6: 51°26'29.6"N, 15°04'52.9"E, Fläche: 0,4 ha – ist ein permanentes Gewässer, dessen Ufer- und Schwimmpflanzenvegetation nur an wenigen Stellen gut entwickelt ist (Abb. 8). Das Gewässer wird extensiv von Anglern genutzt.

Standort 7: 51°26'20.8"N, 15°04'34.5"E, Fläche: 0,5 ha – besteht aus einer Abbaufäche mit kleinen temporären Gewässern auf tonigen Grund. Diese sind nur einige Quadratmeter groß und wenige Zentimeter tief. In den Kleingewässern wachsen Rohrkolben (*T. angustifolia*) und Sumpfbinsen (*Eleocharis* sp.) als Hauptpflanzen. Die Gewässer sind stark sonnenexponiert, weshalb sie sich sehr schnell erwärmen (Abb. 9).

Material und Methoden

Die Kartierung der Libellen erfolgte an sieben Terminen im Zeitraum von Mai bis August 2017: 17 v, 23 v, 11 vi, 22 vi, 18 vii, 7 viii, 30 viii. Jedes Gewässer wurde mindestens viermal besucht. Die Kontrollen wurden an sonnigen Tagen mit geringer bis mäßiger Bewölkung durchgeführt. Die Dokumentation der Libellenarten erfolgte hauptsächlich anhand der Imagines. Ergänzend, zur Bestätigung des Entwicklungserfolges von geschützten und seltenen Arten, wurden auch Exuvien gesammelt und bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Vorkommen von *Leucorrhinia caudalis*

Leucorrhinia caudalis (Charpentier, 1840) (Abb. 10) wurde in zwei Untersuchungsflächen (Nr. 1 und Nr. 3) gefunden. Am Gewässer 1 konnte die Entwicklung durch Exuvienfunde nachgewiesen werden. Es wurden insgesamt 20 Exuvien (2 Ex. am 23. Mai und 18 Ex. am 11. Juni, Abb. 11) vom Schilfgürtel in der Uferzone aufgesammelt. Zudem konnten am 11. Juni insgesamt acht geschlechtsreife Männchen gezählt werden. Am Standort 3 wurden trotz intensiver Suche keine Exuvien dieser Art gefunden. Dort



Abb. 8. Standort 6 besitzt zum Zeitpunkt der Untersuchung eine mäßig ausgeprägte Vegetation.



Abb. 9. Standort 7 besteht aus mehreren temporären Kleingewässern mit lockeren Rohrkolbenbeständen.



Abb. 10. Ein Männchen von *Leucorrhinia caudalis* am Standort 1 (11.06.2017).



Abb. 11. Exuvie von *L. caudalis* (Standort 1, 11.06.2017).

wurden am 11. Juni nur drei territoriale Männchen beobachtet. Somit steht der Reproduktionsnachweis für *L. caudalis* an diesem Gewässer noch aus, jedoch ist auch nicht auszuschließen, dass die Individuen vom nur ca. 300 m Luftlinie entfernten Nachbargewässer Nr. 1 zugeflogen waren.

Die Kartierung hat bestätigt, dass *L. caudalis* bodenständig in der Niederschlesischen Heide ist. Die nächstliegenden Fundorte befinden sich derzeit in den Restgewässern im Muskauer Faltenbogen bei Kromlau (Sachsen, Deutschland) und sind ca. 30 km Luftlinie von den Restgewässern bei Gozdnica entfernt (Rychta & Buczyński 2003, Brockhaus & Rychta 2009). Somit sind die neuen Fundorte von *L. caudalis* die südlichsten in Westpolen (Bernard et al. 2009). Es ist erwähnenswert, dass die Art in SW-Polen hauptsächlich in ehemaligen Abbaugebieten gefunden wird, obwohl in Polen die Besiedlung von sekundären Lebensräumen durch *L. caudalis* eher selten erfolgt (Bernard et al. 2009). Jedoch können solche Biotope eine Alternative für *L. caudalis* außerhalb der Seenlandschaften darstellen, falls die Abgrabungsgewässer eine reich strukturierte Abfolge von Flachwasserzonen über eine Tauch- bis zur Schwimmblattpflanzenvegetation besitzen (Buczyński & Rychta 2003, Buczyński & Daraż 2006, Deubelius & Jödicke 2010, Zabłocki & Wolny 2012). Im Kontext der aktuellen Zunahme an neuen Fundorten von *L. caudalis* in Zentral- und Westeuropa (z.B. Deubelius & Jödicke 2010, Dolný et al. 2014, Kulijer & Miljević 2015, Mauersberger 2009, Mauersberger et al. 2015, Muusse & Veurink 2011, Olthoff et al. 2011, Trockur et al. 2010, Trockur 2013, Stienstra & Bosma 2016), ist sehr wahrscheinlich, dass diese Art noch an anderen Biotopen südlich der Oder zu finden ist.

Libellenvielfalt der Restgewässer

Insgesamt wurden in den untersuchten Restgewässern 30 Libellenarten (40 % der polnischen Libellenfauna) beobachtet. 16 Arten sind autochthon und weitere 7 sind im Untersuchungsgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit bodenständig (Tabelle 1). Drei Arten wurden an allen Gewässern beobachtet: *Ichnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) und *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758. Häufig waren auch *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758), *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) und *S. vulgatum* (Linnaeus, 1758), die an sechs Standorten gefunden wurden. Diese euryöken Arten besiedeln ein breites Spektrum verschiedener Standgewässer mit gut ausgebildeter Vegetation. Sie gehören auch zu den häufigsten Vertretern der lokalen Libellenfauna (Rychta 2005, 2015, 2016). *C. puella* und *L. quadrimaculata* sind oft die dominanten Arten in Tongrubengewässern (Buczyński 2015, Buczyński & Pakulnicka 2000) oder in anderen anthropogenen Feuchtgebieten, wie z. B. Kompensationsgewässern (Brandt & Buchwald 2011). Zu den seltensten Arten mit jeweils einer Beobachtung gehörten in dem Untersuchungsgebiet *Coenagrion pulchellum* (Vander Linden, 1825), *Aeshna isocetes* (Müller, 1764), *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840), *Leucorhina dubia* (Vander Linden, 1825) und *L. pectoralis* (Charpentier, 1825).

Die höchsten Artenzahlen – zwischen 19 und 22 – wurden an den Standorten 1, 3 und 4 festgestellt. An den übrigen Gewässern wurden 9 bis 13 Arten beobachtet. Vergleicht man diese Artenzahlen mit anderen regionalen ehemaligen Abbaugebieten, in denen Sekundärgewässer entstanden sind, so weist das Ergebnis auf eine nicht besonders hohe Libellenvielfalt hin. So wurden im nahe liegenden Gebiet des Muskauer Faltenbogens sowie in der Bergbaufolgelandschaft bei Görlitz jeweils 49 Arten nachgewiesen (Brockhaus & Rychta 2009, Xylander & Stephan 2001). Auch in anderen Gebieten mit anthropogen entstandenen Restgewässern konnten 30 und mehr Arten festgestellt werden (Buczyński 1999, 2015, Buczyński & Pakulnicka 2000, Donath 1980, Huth 2000).

Tabelle 1. Zusammenstellung der Libellenarten, die in den jeweiligen Standorten festgestellt wurden. Die Symbole bedeuten: ● – Art mit Entwicklungsnachweis (Exuvien); ○ - wahrscheinlich eine bodenständige Art (Paarung, Eiablage, juvenile Individuen); + - Art ohne Entwicklungsnachweis. – Tabela 1. Zestawienie gatunków ważek stwierdzonych na poszczególnych stanowiskach. Symbole oznaczają: ● – gatunek z potwierdzonym rozwojem (wylinki); ○ - gatunek z prawdopodobnym rozwojem (tandemy, składanie jaj, osobniki juvenile); + - gatunek bez potwierzonego rozwoju.

Libellenart	Standortnummer						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	+	+	+	+	+	+	
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	+		○	○	○		
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	●	○	●	+	○	○	+
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)			+	+			+
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	●	+	●	+	+		
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	○		○	+	+		
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	○	○	○	+	+	○	+
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	○						
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	●		○	+			
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	+			+	+		
<i>Brachytron pratense</i> (Müller, 1764)	+		+				
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	●			+		+	
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	+		+				
<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1764)				+			
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	+	+	○				+
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	●	+	●		+	●	
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	●	+	●	+	●	●	
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758			+	+			●
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	●	+	●	+	●	●	+
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	●	+	●			●	+
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)			●				
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)			●	●			
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	+			+	○		
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	●	+	○	+		+	+
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)			+				
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	○	○	○	○		○	+
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)				+	●		
<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)					●		
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	●		○				
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	●						
Summe aller Arten	22	11	21	19	13	10	9

Obwohl die Artenvielfalt in den Restgewässern bei Gozdnicza relativ niedrig ist, kann man Vertreter verschiedener ökologischer Gruppen (Gruppen gleicher Habitatnutzungspräferenz) gleichzeitig beobachten. So kommen die typischen Pionierarten, wie *Ischnura*

pumilio (Charpentier, 1825) und *Libellula depressa* Linnaeus, 1758 in den vegetationsarmen und flachen Wasserflächen vor. An wärmegünstigen Stellen werden thermophile Arten, wie *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) und *C. erythraea* beobachtet. Flächen mit Moorvegetation bilden gute Lebensraumbedingungen für *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839) und *L. dubia*. In Gewässern mit reichen Schwimmblattbeständen sind außer *L. caudalis* z. B. *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) und *Anax imperator* Leach, 1815 charakteristisch. Fördernd für den Artenreichtum ist hauptsächlich ein Mosaik an verschiedenartigen Lebensräumen im Gebiet. Durch das Vorhandensein von Flächen mit unterschiedlichen hydrologischen Verhältnissen, Substraten sowie Vegetationsentwicklung bestehen günstige Standortbedingungen für Pionierarten, welche die vegetationsarmen Gewässer im Anfangsstadium der Sukzession der Vegetation besiedeln und dort größere Populationen bilden können. Mit zunehmender Sukzession werden diese Libellen durch andere konkurrenzstärkere Libellenarten bzw. Habitatspezialisten ersetzt (Wildermuth 1982, Sternberg 1997, Oertli et al. 2002).

Die aktuelle Kartierung zeigte, dass das lokale Artenspektrum der Standgewässer in der Niederschlesischen Heide nahezu 100% erfasst wurde. Fasst man den aktuellen Wissensstand zu Libellenfauna der Region zusammen, ergibt sich aktuell eine Zahl von 43 Arten (Bernard et al. 2009, Rychła 2015, 2016). Trotz einer besonderen Eignung der Restgewässer für thermophile Arten, wurden hier noch keine weiteren mediterranen Einwanderer, wie z. B. *S. fonscolombii* und *S. meridionale*, gefunden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Arten – trotz der Nachweise im östlichen Grenzbereich Sachsens (Mey & Schlüpman 2015, Moritz et al. 2015, Rychła 2015 Daten nicht publiziert) – nur an Tagen mit optimalen Witterungsbedingungen anzutreffen sind.

Aus naturschutzfachlicher Sicht bietet das Gebiet Habitate für alle in Polen geschützten *Leucorrhinia*-Arten (*L. albifrons*, *L. caudalis* und *L. pectoralis*). Vom höchsten Wert sind aktuell die Gewässer mit *L. caudalis*, da sie die einzige bekannte Population dieser Art in der Region beherbergen. Es ist noch nicht bekannt, ob diese Population isoliert oder ein Bestandteil einer regional vernetzten Population ist (vgl. z.B. Keller et al. 2011). Dagegen sind die Standorte in der Grube unzweifelhaft nur ein kleiner Bestandteil der individuen- und standortreichen Metapopulation von *L. albifrons* in der Niederschlesischen Heide (Bena 2014, Rychła 2015, 2016). Für *L. pectoralis* können die Gewässer nur bedingt als Ersatzbiotope dienen, da sie zwar extensiv, jedoch als Angelgewässer genutzt sind. Die Prädation von Larven durch Fische wirkt sich langfristig ungünstig für die Entwicklung individuenreicher Population aus (vgl. Mauersberger 2010, Ott 1995).

Die mit dieser Studie dargestellten Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Restgewässer einer Tongrube bei Gozdnica einen signifikanten Beitrag für Erhaltung der *L. caudalis* in der Region haben. Außerdem ist das gesamte Gebiet für Pionier- und thermophile Arten besonders geeignet.

Danksagung

Martin Schorr danke ich für Anmerkungen und sprachliche Korrekturen zum Manuskript. Diese Studie wurde im Rahmen des Projektes „Beitrag von Restgewässern zur regionalen Libellenvielfalt in der Niederschlesischen Heide (Bory Dolnośląskie) in Polen“ durch IDF finanziell unterstützt.

Literatur

- Bauer, G., 1973. Die Bedeutung künstlicher Wasserflächen für den Naturschutz. *Natur und Landschaft* 48(10): 280-284.
- Bena, W., 2014. Zalotka białoczelna *Leucorrhinia albifrons* (Burmeister, 1839) w Borach Dolnośląskich. *Przyroda Sudetów* 17: 121-134.
- Bernard, R., Buczyński, P., Tończyk, G. & J. Wendzonka, 2009. Atlas ważek (Odonata) Polski. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań, 258 S.
- Brandt, K. & R. Buchwald, 2011. Die Bedeutung von Kompensationsgewässern für die Libellenfauna der Stadt Oldenburg (Odonata). *Libellula* 30(3/4): 111-132.
- Brockhaus, T. & A. Rychta, 2009. Vorläufige kommentierte Checkliste der Libellen des Muskauer Faltenbogens (Insecta: Odonata). *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz* 17: 77-82.
- Buczyński, P., 1999. Dragonflies (Odonata) of sandpits in south-eastern Poland. *Acta Hydrobiologica* 41 (3/4): 219-230.
- Buczyński, P., 2015. Dragonflies (Odonata) of anthropogenic water bodies in middle-eastern Poland. *Wyd. Mantis, Olsztyn*, 272 S.
- Buczyński, P. & B. Daraż, 2006. Interesujące stwierdzenia *Leucorrhinia caudalis* w siedliskach wtórnych. *Odonatrix* 2 (1): 8-12.
- Buczyński, P. & J. Pakulnicka, 2000. Odonate larvae of gravel and clay pits in the Mazurian Lake District (NE Poland), with notes on extremely northern localities of some Mediterranean species. *Notulae odonatologicae* 5(6): 69-72.
- Deubelius, K. & R. Jödicke, 2010. *Leucorrhinia caudalis* in Nordwestdeutschland (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 29(1/2): 1-12.
- Dolný, A., Waldhauser, M., Kvita, L. & L. Kocourková, 2014. New records of lilypad whiteface *Leucorrhinia caudalis* (Odonata: Libellulidae) in the Czech Republic. *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales* 63: 185-192.
- Donath, H., 1980. Eine bemerkenswerte Libellenfauna an einem Kiesgrubenweiher in der Niederlausitz. *Entomologische Berichte* 24: 65-67.
- Donath, H., 1985. Die Besiedlung eines künstlich geschaffenen Naturschutzweihers durch Libellen. *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 21 (1): 12-14.
- Huth, J., 2000. Libellen (Odonata) der Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaft Sachsen-Anhalts. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 23: 3-27.
- Keller, D.; Brodbeck, S.; Flöss, I.; Vonwil, G. & R. Holderegger, 2011. Ausbreitung und Besiedlungsgeschichte der Zierlichen Moosjungfer *Leucorrhinia caudalis* in der Schweiz (Odonata: Libellulidae). *Entomo Helvetica* 4: 139-152.
- Kulijer, D. & I. Miliević, 2015. First record of *Leucorrhinia caudalis* for Bosnia and Herzegovina (Odonata: Libellulidae). *Notulae odonatologicae* 8(6): 157-201.
- Maibach, A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, canton de Vaud, Suisse). III. Suivi de la colonisation par les libellules (Insecta, Odonata) d'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelle* 91(3): 217-233.

- Mauersberger, R., 2009. Nimmt *Leucorrhinia caudalis* im Nordosten Deutschlands rezent zu? (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 28: 69-84
- Mauersberger, R., 2010. *Leucorrhinia pectoralis* can coexist with fish (Odonata: Libellulidae). *International Journal of Odonatology* 13: 193-204.
- Mauersberger, R., Schiel, F.-J. & K. Burbach, 2015. *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier, 1840) – Zierliche Moosjungfer. *Libellula Supplement* 14: 334-337.
- Mey, D. & M. Schlüpmann, 2015. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840). *Libellula Supplement* 14: 314-317.
- Moritz, R., Roland, H.-J. & M. Lohr, 2015. *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841). *Libellula Supplement* 14: 318-321.
- Muusse, T. & G. Veurink, 2011. Sierlijke witsnuitlibel (*Leucorrhinia caudalis*) voortplantend waargenomen in De Weerribben. *Brachytron* 14: 14-27.
- Oertli, B., Joye, D.A., Castella, E., Juge, R., Cambin, D. & J.-B. Lachavanne, 2002. Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation* 104: 59-70.
- Olthoff, M., Menke, N. & Rodenkirchen, 2011. *Leucorrhinia caudalis* in der Ville bei Köln: Wiederfund für Nordrhein-Westfalen (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 30(1/2): 1-12.
- Ott, J., 1995. Die Beeinträchtigung von Sand- und Kiesgruben durch intensive Angelnutzung – Auswirkungen auf die Libellenfauna und planerische Lösungssätze. *Limnologie aktuell* 7: 155-170.
- Rychła, A., 2005. Ważki Odonata wód stojących Parku Krajobrazowego „Łuk Mużakowa” (województwo lubuskie) w aspekcie różnorodności i ochrony. *Chronmy Przyrode Ojczysta* 61(6): 67-80.
- Rychła, A., 2015. Die Niederschlesische Heide (Bory Dolnośląskie): ein Refugium für seltene Moorlibellen im Südwesten Polens? *IDF-Report* 83: 1-18.
- Rychła, A., 2016. Neue Libellenfunde aus der Niederschlesischen Heide (Bory Dolnośląskie) in Polen. *IDF-Report* 100: 1-11.
- Rychła, A. & P. Buczyński, 2003. Wiederfund von *Leucorrhinia caudalis* in Sachsen (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 22 (3/4): 119-125.
- Rychła, A., Benndorf, J. & P. Buczyński, 2011. Impact of pH and conductivity on species richness and community structure of dragonflies (Odonata) in small mining lakes. *Fundamental and Applied Limnology / Archiv für Hydrobiologie* 179(1): 41-50.
- Stark, W., 1977. Ein Teich in der Steiermark (Österreich) als Lebensraum für 40 mitteleuropäischen Libellenarten. *Entomologische Zeitschrift* 87 (22): 249-263.
- Sternberg, K., 1997. Warum eignen sich Sekundärbiotop nur bedingt als Refugium für Libellen (Odonata)? *Veröffentlichungen für Naturschutz Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 71/72: 233-243.
- Stienstra, M.; Bosma, J. (2016): Op zoek naar de Sierlijke witsnuitlibel (*Leucorrhinia caudalis*). *Twirre natuur in Fryslân* 26(2): 27-28.
- Trockur, B., Boudot, J.-P., Fichetef, V., Goffart, P., Ott, J. & R. Proess, 2010. Atlas der Libellen / Atlas des libellules (Insecta, Odonata) – Fauna & Flora in der Großregion / Faune & Flore dans la Grande Région, Band 1. – Landsweiler-Reden, 201 pp.

- Trockur, B., 2013. Bemerkenswertes und aktuelle Ergänzungen zur Libellenfauna des Saarlandes aus den Jahren 2002 bis 2011 (Insecta: Odonata). – Aus Natur und Landschaft im Saarland, Abhandlungen der DELATTINIA 39: 79-154.
- Zabłocki, P. & M. Wolny 2012. Materiały do poznania niektórych chronionych, rzadkich i interesujących gatunków ważek (Insecta: Odonata) Śląska. Opolski Rocznik Muzealny 19: 9-48.
- Wildermuth, H., 1982. Die Bedeutung anthropogener Gewässer für die Erhaltung der aquatischen Fauna. Natur und Landschaft 57 (9): 297-306.
- Wildermuth, H. & A. Krebs 1983a. Die Bedeutung von Abbaugeländen aus der Sicht des biologischen Naturschutzes. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz Landschaftspflege in Baden-Württemberg 37: 105-150.
- Wildermuth, H. & A. Krebs 1983b. Sekundäre Kleingewässer als Libellenbiotope. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 128 (1): 21-42.
- Xylander, W.E.R. & R. Stephan, 1998. Die Libellen des Braunkohletagebaugeländes Berzdorf. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 70: 65-80.
- Xylander, W.E.R. & R. Stephan, 2001. Libellenzönosen in Braunkohle-Tagebaufolgelandschaften als Reflexion von Rekultivierung und Sukzession. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 70: 65-80.

INSTRUCTION TO AUTHORS

Faunistic studies of South-East Asian and Pacific islands Odonata is a journal of the International Dragonfly Fund (IDF). It is referred to as the journal in the remainder of these instructions. Transfer of copyright to IDF is considered to have taken place implicitly once a paper has been published in the journal.

The journal publishes original papers only. By original is meant papers that: a) have not been published elsewhere before, and b) the scientific results of the paper have not been published in their entirety under a different title and/or with different wording elsewhere. The republishing of any part of a paper published in the journal must be negotiated with the Editorial Board and can only proceed after mutual agreement.

Papers reporting studies financially supported by the IDF will be reviewed with priority, however, authors working with Odonata from the focal area (as defined on the back page of the front cover) are encouraged to submit their manuscripts even if they have not received any funds from IDF.

Manuscripts submitted to the journal should preferably be in English; alternatively German or French will also be accepted. Every manuscript should be checked by a native speaker of the language in which it is written; if it is not possible for the authors to arrange this, they must inform the Editorial Board on submission of the paper. Authors are encouraged, if possible, to include a version of the abstract in the primary language of the country in which their study was made.

Authors can choose the best way for them to submit their manuscripts between these options: a) via e-mail to the publisher, or b) on a CD, DVD or any other IBM-compatible device. Manuscripts should be prepared in Microsoft Word for Windows.

While preparing the manuscript authors should consider that, although the journal gives some freedom in the style and arrangements of the sections, the editors would like to see the following clearly defined sections: Title (with authors names, physical and e-mail addresses), Abstract, Introduction, Material & Methods, Results, Discussion, Acknowledgments and References. This is a widely used scheme by scientists that everyone should be familiar with. No further instructions are given here, but every author should check the style of the journal.

Authors are advised to avoid any formatting of the text. The manuscripts will be stylised according to the font type and size adopted by the journal. However, check for: a) all species names must be given in italic, b) the authority and year of publication are required on the first appearance of a species name in the text, but not thereafter, and c) citations and reference list must be arranged following the format below.

Reference cited in the text should read as follows: Tillyard (1924), (Tillyard 1924), Swezey & Williams (1942).

The reference list should be prepared according to the following standard:

Swezey, O. & F. Williams, 1942. Dragonflies of Guam. Bernice P. Bishop Museum Bulletin 172: 3-6.

Tillyard, R., 1924. The dragonflies (Order Odonata) of Fiji, with special reference to a collection made by Mr. H.W. Simmonds, F.E.S., on the Island of Viti Levu. Transactions of the Entomological Society London 1923 III-IV: 305-346.

Citations of internet sources should include the date of access.

The manuscript should end with a list of captions to the figures and tables. The latter should be submitted separately from the text preferably as graphics made using one of the Microsoft Office products or as a high resolution picture saved as a .jpg .tif or .ps file. Pictures should be at least 11 cm wide and with a minimum 300 dpi resolution, better 360 dpi. Line drawings and graphics could have 1200 dpi for better details. If you compose many pictures to one figure, please submit the original files as well. Please leave some space in the upper left corner of each picture, to insert a letter (a, b, c...) later. Hand-made drawings should be scanned and submitted electronically. Printed figures sent by the post could be damaged, in which case authors will be asked to resubmit them.

Manuscripts not arranged according to these instructions may also be accepted, but in that case their publication will be delayed until the journal's standards are achieved.

