

Die Libellen der Ballertasche - mit Gedanken zur thermischen Faunendrift

ANDREAS PIX

An overview is reported here of the currently registered dragonfly species found in the gravel pit area of the "Ballertasche." This dry mining area with its 38 listed species can be seen as one of the most valuable dragonfly habitats in the administrative district of Göttingen – a value that is also equal to the area's faunal importance. Two aspects stand out in particular: the significance for the succession specialists and the thermophilic species. Also related to this is the generally and nationally observed trend in the faunal spectrum in the direction of thermophilic species, the cause of which can only be traced back to large climatic influences. Aspects of this debate, which for a long time have taken a more formal than scientific direction, will be discussed in relation to exemplary and affected dragonfly species.

1 Einleitung

Die Kiesgrube Ballertasche gehörte während der zurückliegenden 25 Jahre zu den (nicht nur odonato-faunistisch) best untersuchten Arealen dieser Region. Erste nähere odonatologische Erhebungen sind bei BARTHEL & MARCHAND (1982) publiziert worden. Später ist es wesentlich auch die Naturschutzkontroverse zum Fall Ballertasche gewesen (s. einleitenden Beitrag zum Themenschwerpunkt in diesem Heft), die wiederholt Veranlassung zu entwicklungsbegleitenden Untersuchungen gegeben hat (unveröffentlicht), auch noch nachdem MARCHAND (1993) hier ihre feldökologischen Studien abgeschlossen hatte.

Das engmaschige Nebeneinander sehr verschiedener Strukturelemente in der Kiesgrube Ballertasche verleiht dieser eine faunistisch herausragende Bedeutung innerhalb der weiteren Region um die Zentren Kassel und Göttingen.

Durch diese Voraussetzungen werden hier Arten sehr unterschiedlicher ökologischer Ansprüche auf begrenzter Fläche zusammengeführt. Unter ihnen sind vor allem die Sukzessionspezialisten herauszustellen, von denen ein Großteil sich heute generell in erster Linie in die Bodenabbaugebiete zurückgezogen hat.

Diese Pioniere waren auch initiiertes Element einer intensiven Naturschutzdebatte um die Ballertasche, innerhalb derer neben den Amphibien gerade auch den Libellen eine Hauptrolle zukam und zukommt.

Über das Angebot an Pionierlebensräumen hinaus ist es die besondere thermische Begünstigung, die den allgemeinen Lebensraum Kiesgrube auszeichnet. Beide Faktoren prägen entscheidend die qualitative Richtung ihrer Kolonisation. Bisher fremde Formen, die in den letzten Jahren/Jahrzehnten vor allem aufgrund der neuen klimatischen Entwicklung in hiesigen Breiten vordringen (zu diesem Thema z. B. OTT 2000), finden sich besonders stetig in den

Abgrabungsgebieten.

Die nähere Charakterisierung des (Halb-) Trockenabbauareals an der Oberweser kann dem einleitenden Beitrag zum Themenschwerpunkt in diesem Band entnommen werden.

2 Datenerfassung und Material

Der überwiegende Teil der hier vorgelegten Ergebnisse basiert auf eigenen Daten. Hierin flossen mit Ausnahme der Jahre 1988, 89, 90 sowie 99, 2000 und 2001 ab 1983 jährlich jeweils mindestens vier über die Saison verteilte Flugwetter-Beobachtungstage ein, in den meisten Jahren jedoch mehr. Soweit chronologische Angaben gemacht werden, fließen auch Ergebnisse von MARCHAND (1993) ein, ebenso bei Nennung einer einzigen Art, die später nie wieder zu bestätigen war, *Sympetrum depressiusculum*.

Die Kriterien für das Prädikat »bodenständig« werden in diesem Beitrag spezifisch unterschieden und nach Erfahrungsgrundsätzen behandelt. Dabei wird selbst das mächtigste Zeichen, der Fund von Exuvien, nicht generell mit Bodenständigkeit gleichgesetzt. Der Begriff Bodenständigkeit soll hier im Sinne von Langfristigkeit verstanden sein. Dagegen hat die anhand der aufgefundenen Exuvie nachgewiesene Entwicklung zunächst schwächere Bedeutung, was an Beispielen wie *Sympetrum fonscolombii* plausibel wird (s. dort), das sich nachweislich entwickelt hat, ohne je »bodenständig« zu werden. Andererseits wird, falls mehrjährig Beobachtungen größerer Zahlen frisch geschlüpfter Exemplare vorliegen, die Bewertung »bodenständig« nicht streng an den Exuvien- oder Larvenfund gebunden (was bei bestimmten Arten und bestimmten Biotopstrukturen, gerade in der Kiesgrube, zuviel Erschwernis bedeutet).

3 Die bis heute nachgewiesenen Arten

3.1 Artenliste

Eine Artenübersicht wird anhand der umseitigen Tabelle 1 gegeben.

3.2 Kommentierung der regional bemerkenswerteren Arten

Lestes dryas, Glänzende Binsenjungfer

Lestes dryas gehört regional (d. h. im zusammenhängenden Raum um die Zentren Kassel und Göttingen) zu den seltenen Arten, deren Steufigkeit an der Gesamtheit der Libellenfundorte hier mit weniger als 5 % einzuschätzen ist.

Die Bedeutung der Ballertasche für *Lestes dryas* liegt vor allem in der einst sichergestellten und inzwischen von 20-jähriger Sukzession gekennzeichneten Südgrube, deren großflächiges Hauptgewässer eine breite Verlandungsfläche aus Binsen mit einer sehr stark schwankenden Uferlinie aufweist. Die Abundanz zeigt sich in weiten Grenzen schwankend.

In der jüngsten Zeit zeigt sich allerdings eine Abnahme bzw. ein Schwinden dieser astatischen Qualität, vielleicht infolge einer Entwicklung hin zu einem insgesamt höheren Wasserstand. Die letzte Beobachtung größerer Zahlen frisch geschlüpfter *dryas*-Individuen datiert von 1998.

Lestes barbarus, Südliche Binsenjungfer

Als Invasor aus dem mediterranen Raum erscheint *Lestes barbarus* in Mitteleuropa nur temporär. Dabei kommt der Ballertasche der Status eines bevorzugten Siedlungsgebietes zu. Für die nähere Spezifikation des Fundortes (mehrfach Südgrube) gilt ähnliches wie bei *Lestes dryas*. Letzte Jahre der Beobachtung von *L. barbarus* waren hier 1997 und 2002.

Tab. 1: Auflistung der in der Ballertasche festgestellten Arten

Folgende Statusfeststellungen und -einschätzungen werden definiert:

B = Bodenständigkeit; (B) = Bodenständigkeit wahrscheinlich (E eingeschlossen); E = Entwicklung nachgewiesen; (E) = Entwicklung wahrscheinlich; I = Invasion mit Entwicklungsnachweis; (I) = Invasion, Entwicklung wahrscheinlich; G = Gast (Nennung nur bei wiederholter Beobachtung)

B und (B) beziehen sich auf die aktuelle Situation, d. h. sie bezeichnen den Stand ab 2001. In der Rubrik „beobachtet seit“ wird eine Angabe dann gemacht, wenn die Erstbeobachtung deutlich später liegt als der Anfang der regelmäßigen Erhebungstätigkeit um 1980-82 (hauptsächlich durch M. Marchand). Ein D hinter der Jahreszahl weist darauf hin, daß die Art seither fortwährend beobachtbar ist. Quellen für die Rote-Liste-Einstufungen: Nds.: ALTMÜLLER (1983), Hess.: PATRZICH et al. (1996), BRD: OTT & PIPER (1998); Werte der Einstufungen: 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Art der Vorwarnliste.

Art	beobachtet seit	Status ab 2000		RL	RL	RL
		Süd	Nord	Nds.	Hess.	BRD
<i>Calopteryx splendens</i> , Gebänderte Prachtlibelle		G	G	3		V
<i>Chalcolestes viridis</i> , Weidenjungfer		B	(B)			
<i>Lestes sponsa</i> , Gemeine Binsenjungfer		B	(B)			
<i>Lestes dryas</i> , Glänzende Binsenjungfer		(E)	?	2	3	3
<i>Lestes virens</i> , Kleine Binsenjungfer		B	?	2		
<i>Lestes barbarus</i> , Südliche Binsenjungfer		(I)	(I)	3	2	2
<i>Sympetma fusca</i> , Gemeine Winterlibelle	1996 D	B	?	3	3	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> , Frühe Adonislibelle		B	E			
<i>Ischnura elegans</i> , Große Pechlibelle		B	B			
<i>Ischnura pumilio</i> , Kleine Pechlibelle		?	B	3	2	3
<i>Enallagma cyathigerum</i> , Becherjungfer		B	(B)			
<i>Coenagrion puella</i> , Hufeisen-Azurjungfer		B	B			
<i>Coenagrion hastulatum</i> , Speer-Azurjungfer			G	3	3	3
<i>Erythromma najas</i> , Großes Granatauge	1996	(E)			3	V
<i>Erythromma viridulum</i> , Kleines Granatauge		B	(E)	1	3	
<i>Platycnemis pennipes</i> , Blaue Federlibelle	1993		?	3		
<i>Aeshna mixta</i> , Herbst-Mosaikjungfer		B	B			
<i>Aeshna juncea</i> , Torf-Mosaikjungfer	1987 D	B	(B)	3	3	3
<i>Aeshna cyanea</i> , Blaugrüne Mosaikjungfer		B	B			
<i>Anax imperator</i> , Große Königlibelle		B	B			
<i>Cordulegaster boltonii</i> , Zweigestr. Quelljungfer	1998			2		3
<i>Cordulia aenea</i> , Falkenlibelle		B	?		V	V
<i>Somatochlora metallica</i> , Glänzende Smaragdlib.		(E)				
<i>Libellula quadrimaculata</i> , Vierfleck		B	B			
<i>Libellula depressa</i> , Plattbauch		B	B			
<i>Orthetrum coerulescens</i> , Kleiner Blaupfeil	1997 D		B	2	1	2
<i>Orthetrum brunneum</i> , Südlicher Blaupfeil	1989 D		B		2	3
<i>Orthetrum cancellatum</i> , Großer Blaupfeil		B	B			
<i>Sympetrum vulgatum</i> , Gemeine Heidelibelle		B	(B)			
<i>Sympetrum striolatum</i> , Große Heidelibelle		B	B			
<i>Sympetrum fonscolombii</i> , Frühe Heidelibelle	1991	I				
<i>Sympetrum flaveolum</i> , Gefleckte Heidelibelle		(E)	(E)		3	3
<i>Sympetrum sanguineum</i> , Blutrote Heidelibelle		B	B			
<i>Sympetrum depressiusculum</i> , Sumpf-Heidelib.				2	1	2
<i>Sympetrum pedemontanum</i> , Gebänd. Heidelib.			B	3	2	3
<i>Sympetrum danae</i> , Schwarze Heidelibelle		B	(B)		V	
Nachträge 2003:						
<i>Cercion lindenii</i> , Pokaljungfer	2003	(E)		1	0	1
<i>Crocothemis erythraea</i> , Feuerlibelle	2003	(E)				

Sympecma fusca, Gemeine Winterlibelle

Sympecma fusca – ab 1996 im Untersuchungsgebiet festgestellt – gehört zu den Arten, die in der Region derzeit ihre Vorkommen vermehren. Ihr regionales Fehlen (nicht registriert bis 1987) entsprach generellen Einschätzungen in vielen mitteleuropäischen Regionen. Eine stichhaltige Eingrenzung ökologischer Faktoren, die hierfür als ursächlich gelten dürften, ist nicht sichtbar geworden, so daß Vermutungen sich auf einen gewissen thermischen Anspruch reduzieren, was vor allem auch in unserem regionalen Kontext plausibel erscheint. Die beste Erklärung ist demnach diejenige über eine mit zunehmender geographischer Breite temperaturbedingt abnehmende ökologische Plastizität, wie sie JÖDICKE (1997, Kap. 4.2.5) umschreibt. Soweit davon ausgegangen werden darf, daß unser Temperatur-Jahresmittel derzeit klimabedingt ansteigt (näheres in Abschn. 4), erhält dieser Gradient zusätzlich zu seiner geographischen nun noch eine zeitliche Dimension, und die Vorkommens-Anreicherung dieser (und anderer) Spezies, bzw. ihr Neuauftreten, wird erklärbar.

Ischnura pumilio, Kleine Pechlibelle

Gemäß ihrem unstetigen Charakter wird *Ischnura pumilio* in der Region zwar mäßig häufig gefunden, doch können dauerhafte Vorkommen kaum angegeben werden. Klare Ausnahmen bilden die zwei größten Trocken-Abgrabungsareale der Region (mit dem Unstetigkeitsfaktor als wesentlichem Biotop-Kennzeichen). So kann die Art alljährlich auch in der Ballertasche gefunden werden.

Erythromma viridulum, Kleines Granatauge

Erythromma viridulum war in der Ballertasche bereits 1982 einmal in hoher Abundanz beobachtet worden (vgl. BARTHEL 1985) – und damit zu einer Zeit, vor und während der Funde

der Art im mitteleuropäischen Faunengebiet noch als herausragende Besonderheit einzustufen waren.

Erythromma viridulum gehört zu einer Gruppe von Arten, deren Präsenz in vielen Räumen in den letzten Jahrzehnten stark zunimmt. Auch in der Region wird es heute fast lückenlos an denjenigen Gewässern gefunden, die die spezifischen Habitatansprüche erfüllen (soweit untersucht, hundertprozentige Stetigkeit an Baggergewässern mit Tauchblattvegetation, wie vor allem *Myriophyllum*).

Ein Baggergewässer in der Ballertasche weist solche Bedingungen kleinflächig auf. Hier hält sich *Erythromma viridulum* nach wie vor in kleiner Zahl.

Orthetrum brunneum, Südlicher Blaupfeil

Zur Zeit des Erstnachweises von *Orthetrum brunneum* in der Ballertasche (1989 HEITKAMP mdl.) zeigte sich in einem zweiten, vielfach größeren Kiesgrubenkomplex der Region (Kiesgrube Aue bei Herzberg) bereits eine deutlich entwickelte Population der regional vorher noch nie registrierten Art (dort begleitet von kleineren Zahlen der Schwesterart *O. coeruleascens*). Ein (betriebs-dynamisch) über die Fläche wanderndes Netz flacher, offener Hangdruckwassertümpel und Rinnsale hatte für beide Arten gute Entwicklungsbedingungen hergestellt.

Etwas später setzte auch in der Ballertasche eine vergleichbare Entwicklung ein (im wesentlichen mit dem forcierten Vorantrieb der neu erschlossenen Nordgrube zum Ausklang der 1980er Jahre). So steht dem ersten einzelnen Fund der rheophilen Art nach nunmehr 13 Jahren eine dominante, aspektbildende Population gegenüber (Abb. 1: Weibchen), deren Größe unter den Anisoptera aktuell allenfalls noch von *Sympetrum striolatum* erreicht wird (nach Exuvien-Stichproben 2002 geschätzte Jahresemergenz von mehreren Hundert Individuen, evtl. vierstellig).

Die speziellen Trockenabbaustrukturen mit

Sickerwasser gehören in Mitteleuropa zu den stetigsten Habitatformen von *O. brunneum* (s. STERNBERG & BUCHWALD 2000 a), was sich ähnlich wie oben bei *Sympetma fusca* hier als Randverbreitungs-Stenotopie interpretieren ließe (Ballertasche exemplarisch). Zwar werden Wasserzug bzw. leichte -strömung als spezifischer Habitatsanspruch in der Literatur nicht generell explizit genannt, doch liegt es nahe, die Notwendigkeit fließenden Wassers als sicher anzunehmen (vgl. SCHORR 1990).

Die Quell- und Hangdruckgewässer der Nordgrube, die am Fuß der sich allmählich

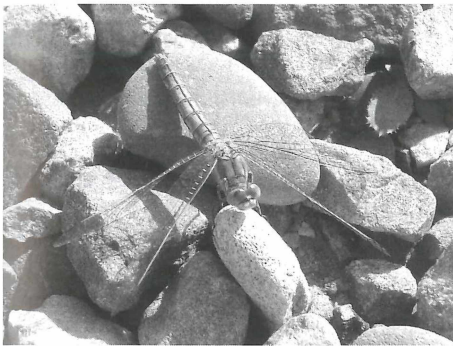


Abb. 1: Weibchen des Südlichen Blaupfeils, *Orthetrum brunneum*, ruhend auf dem Kies der Gruben-Fahrstraße.

nordwärts schiebenden Abbruchwand hervortreten (Abb. 2), bieten Frostfreiheit auch in kalten Wintern und simulieren damit Wärmebedingungen, die im mittelmeeischen Herkunftsraum der Art bei Gewässern eines wesentlich weiteren Charakterspektrums, eben auch stagnierenden Gewässern, realisiert sind.



Abb. 2: Blick von der Abbruchkante auf die Grubensohle im Tiefwinter. Auch bei -15°C bleiben die quellnahen Gerinne frostfrei. Im Hintergrund eine Waschsandhalde.

Tab. 2: Punktueller Temperaturmessungen im Hochsommer und im kältesten Abschnitt an Quellaustritten der nördlichen Abbruchkante in Abhängigkeit der Distanz vom Austritt. (Aufnahmedaten: 29.08.2002, 15 Uhr MESZ; Luft in 1,5 m über Grubensohle: $27,5^{\circ}\text{C}$, schleierwolkig; 11.01.2003, 12 Uhr MEZ; Luft in 1,5 m über Grubensohle: -6°C , davor 1-wöchiger Dauerfrost zwischen -10 und -15°C ; quellnahe Bereiche eisfrei, entferntere Oberflächen-gewässer durchgefroren.)

	Hochsommer (Luft $27,5^{\circ}\text{C}$)				Tiefwinter (Luft -6°C)	
	Quelle 1	Quelle 2	Quelle 3	Quelle 4	Quelle 3	Quelle 4
Schüttung	stark	schwach	schwach	schwach	schwach	schwach
0 m	$13,7^{\circ}\text{C}$	$12,2^{\circ}\text{C}$	$12,5^{\circ}\text{C}$	$11,5^{\circ}\text{C}$	10°C	7°C
20 m	$17,5^{\circ}\text{C}$	$22,0^{\circ}\text{C}$	$24,2^{\circ}\text{C}$	$19,0^{\circ}\text{C}$	5°C	
50 m						2 bis 4°C

Punktueller Temperaturentnahmen (Tab. 2) im ausklingenden Hochsommer (29.08.2002) und im kältesten Abschnitt (11.01.2003) verdeutlichen die jahreszeitliche Stabilität des Faktors Wassertemperatur nahe der Abbruchkante und die damit einhergehende jahreszeitliche Umpolung des von der Kante ausgehenden Wassertemperatur-Gradienten.

Orthetrum coerulescens, Kleiner Blaupfeil

Das Auftreten von *Orthetrum coerulescens* ist – ähnlich der vorigen Art – als Folge der Entstehung kleinerer und größerer Gerinne in den 90er Jahren zu sehen. Es bildet das erste und einzig bekannte Vorkommen im Landkreis Göttingen. 10 km entfernt im angrenzenden Reinhardswald existiert eine länger bekannte, kleine bodenständige Population (Fließwasserbiotop anderer Prägung: Quellmoortyp). Weitere Populationen sind regional (außer in der Kiesgrube Herzberg/Aue) nicht bekannt.

Daß *O. coerulescens* sich in der Ballertasche erst deutlich später etabliert hat als *O. brunneum*, harmoniert mit Angaben zur gegenseitigen Einnischung beider Arten in Fällen syntopen Auftretens (vgl. STERNBERG & BUCHWALD 2000 b): Solange die Sukzession (Vegetation) noch kaum deutlich wird, ist *brunneum* als die ausgeprägtere Pionierart seiner Schwesterart überlegen. Bei größerer Pflanzendeckung hingegen, (so jedenfalls in Kalkquellmooren Süddeutschlands) kehrt sich das Bild um. Diesem Umstand gemäß ergäben sich in der noch jungen Grube H der Ballertasche Vorteile für *O. coerulescens* erst allmählich. Bisher (noch?) ist die Populationsgröße auf augenscheinlich geringem Niveau geblieben.

Sympetrum fonscolombii, Frühe Heidelibelle

Die Ballertasche ist eine von drei Lokalitäten (größere Kiesgruben), an denen parallel *Sympetrum fonscolombii* erstmals in der Region registriert wurde, wobei zugleich ein Beleg für die bivoltine Entwicklung der mediterranen Art

im mitteleuropäischen Raum gefunden war (PIX 1994). Es waren 1991 an einem damals noch halbwegs offenen Absetzbecken der Ballertasche neben einer aufgefundenen Exuvie auch mehrere frisch geschlüpfte Tiere beobachtet worden. Eine stetige Entwicklung über mehr als drei Jahre hinweg konnte aber im abgesteckten Raum bisher nirgends protokolliert werden. (Ein inzwischen an der unteren Eder-Aue bekanntes Vorkommen könnte dieses Bild demnächst ändern.)

Das heute öfter beobachtete Auftreten der (Invasions-)Art nördlich der Alpen und insbesondere schließlich auch nördlich der Mainlinie ist als Erscheinung im Rahmen des diskutierten klimatischen Effekts zu werten.

Sympetrum pedemontanum, Gebänderte Heidelibelle



Abb. 3: Männchen der Gebänderten Heidelibelle, *Sympetrum pedemontanum*, auf seiner Revierwarte in einem Tümpel am Fuß der Abkipphalde.

Generell wird *Sympetrum pedemontanum* als Art der Sukzessionslebensräume eingeordnet (z. B. TAMM 1982, SCHORR 1990). In der Ballertasche (und auch in der o. g. Kiesgrube Aue) ist seine Vergesellschaftung mit den beiden vorgenannten *Orthetrum*-Arten offensichtlich. Gemäß DONATH (1989, zit. nach HUNGER et al. 2000) dürfte es sich bei dieser Vergesellschaftung – “typisch für thermisch begünstigte Fließgewässer“ – durchaus um eine allgemeiner gültige handeln, sofern die klimatischen Bedingungen das zulassen.

Damit übereinstimmend hat sich *S. pedemontanum* während der 1990er Jahre vollständig von der Südgrube weg hin zur jungen Nordgrube orientiert. Hier wuchs die Population Mitte des Jahrzehnts auf ein Maximum an. Über die Zeit hinweg hatte die Population jedoch stets deutliche Schwankungen gezeigt. Seit Ausklang der 90er Jahre zeigt sich nun ein mehr oder weniger stetiger Rückgang. Eine mögliche Erklärung hierfür ergibt sich aus der Tatsache, daß der Vorantrieb der Nordgrube zuletzt immer weiter abflaute, schließlich sogar bis zu einem offensichtlichen Stillstand 2002/2003. Von den strukturellen Einflüssen gewann immer mehr die Sukzession die Oberhand, um schließlich allein das Bild zu bestimmen.

Diese Erklärung könnte im Vergleich zum Verhalten anderer Sukzessionsspezialisten widersprüchlich erscheinen, z. B. zu dem zeitgleich ungehemmten Weiterwachsen der *brunneum*-Population. Eine hierfür denkbare Lösung wäre das Einkalkulieren der überhöhen Dichte ausgeprägter r-Strategie, während dem K-strategischeren *pedemontanum* keine andere Wahl bleibt, dem jeweiligen P-Grenzwert unmittlbarer zu folgen. Die Benennung konkret bestimmter Ressourcen als Gegenstand direkter Konkurrenz wäre an dieser Stelle zunächst spekulativ, muß aber im Auge behalten werden.

4 Mediterranen-Invasion und - Ausbreitung und die thermische Faunendrift

4.1 Allgemeine Fakten und Thesen

Die dieser Jahre sichtbare, in Richtung thermophiler Arten weisende Verschiebungstendenz im Spektrum der mitteleuropäischen Fauna ist bei Insekten besonders augenfällig. Als hoch mobile und große Distanzen leicht überwindende Spezies nehmen die Libellen

dabei eine unmittelbare Rolle ein (womit ihnen einmal mehr ein besonderer Indikatorstatus zuzumessen wäre). Für sie hat OTT (2000) eine zusammenfassende Darstellung des Phänomens gegeben.

Aufgrund des guten Datenbestandes der vergangenen Jahrzehnte gehört die hiesige Region zu denjenigen, die stichhaltige Vergleiche erlauben. So zeigt sich allein im Raum Kassel (im Vergleich zur Dekade ab 1980) heute die Bodenständigkeit vier neuer mediterraner Arten, Entwicklung dreier und Beobachtung zweier weiterer Arten derselben Kategorie. Aufschlußreich ist auch der Vergleich mit historischen Daten, die LEONHARDT (1913) hier gewonnen hatte.

Das Phänomen – für den südhessischen Raum bereits durch PATRZICH et al. (1996) konkretisiert – betrifft das Neu- bzw. vermehrte Auftreten vor allem folgender thermophiler/mediterrane Beispiellarten:

Teils beständige Arten:

Cercion lindenii

Crocothemis erythraea

Lestes barbarus

Lestes virens

Erythromma viridulum

Anax parthenope

Orthetrum brunneum

Vermehrungsgäste:

Aeshna affinis

Sympetrum meridionale

Sympetrum fonscolombii

Begriffen als fortschreitende Welle, zeigt dieser Effekt sich von Süden nach Norden fortplanzend. Im Vergleich zu Südhessen und den südlicheren Bundesländern hat er den Raum Nordhessen/Südniedersachsen offenbar um eine Phase zeitversetzt erreicht (vielleicht der Größenordnung eines Jahrzehnts). In dieser Zeit hier erstmals beobachtete Arten sind (Art- und Ortsnennung unvollständig):

Orthetrum brunneum (Weser, Rhume)
Sympetrum fonscolombii (Leine, Weser, Rhume)
Gomphus pulchellus (Schwalm, Eder)
Cercion lindenii (Weser, Eder, Fulda)
Crocothemis erythraea (Eder, Fulda)
Anax parthenope (Fulda, Werra)

Zwar nicht neu, aber mit deutlich zunehmender Fund- und Vorkommenshäufigkeit zeigen sich *Lestes barbarus*, *L. virens*, *Sympecma fusca* und *Erythromma viridulum*.

Für den nördlich benachbarten Oberweserraum (Holzminden-Höxter) haben kürzlich LOHR & MITZKA (2001) eine zeitvergleichende Analyse vorgelegt, die zur Statistik des Phänomens klare Mosaiksteine liefert.

Naheliegend läßt sich als Ursache des Effekts zunächst die klimatische Erwärmung diskutieren. Auf der anderen Seite ist auffallend, daß mehr oder weniger alle betreffenden Arten sich hier ganz überwiegend, fast nur oder nur in Abtragungsgewässern einfinden. Als Grund wird daher auch das wachsende Angebot hinsichtlich dieses Gewässertyps diskutiert (RUDOLPH z. B. schon 1980). Eine Entscheidung zwischen beiden Auffassungen wird nicht leichter dadurch, daß gerade Abtragungsbiotope in der Regel an sich ein thermisch begünstigtes Lokalklima aufweisen. Versuche der Trennung beider Faktoren dürften daher auch zukünftig Probleme bereiten.

Allerdings verliert das Sekundärbiotop-Argument viel an Plausibilität dadurch, daß der größere Teil der Abtragungsgewässer bereits seit Jahrzehnten besteht, von den betreffenden Arten jedoch erst in letzter oder allerletzter Zeit besiedelt wurde.

Die besonders hohe Mobilität der Libellen läßt deren Arealodynamik vermutlich sogar zum »Simultan-Prozeß« werden, annähernd zeitgleich zum Voranschreiten entsprechender Isothermen. Er wird – das sei hier die These – quasi zum »Echtzeit-Indikator« für das klimatische Geschehen.

Innerhalb einer gegebenen Region werden

naheliegend die lokalklimatisch günstigsten Gewässer zuerst besiedelt. Mit dem Beispiel *Crocothemis erythraea* weist OTT (2001) aber bereits auch auf die nachfolgend mögliche innerregionale Weiterausbreitung zu »zweit-rangigeren« Gewässern hin. (Auch hierbei bereitet die Ursachentrennung des nun erhöhten Immigrationsdrucks von der zeitlich sukzessiv weiter steigenden Klimakurve Probleme.)

Als ein Beispiel für diese zweite Entwicklungsstufe darf in der Region vielleicht *Gomphus pulchellus* interpretiert werden, der inzwischen neben diversen Baggerseen der Eder- und Weserauen auch in das Hügelland vorgedrungen ist und hier bodenständige Populationen gegründet hat (z. B. auf der Hessisch Lichtenauer Hochfläche, 440 m ü. NN, und am südwestlichen Reinhardswald-Rand).

In der Frage zur Ursache des allgemeinen Phänomens (und insbesondere bei *Crocothemis*) sei hier dem Standpunkt eines Klimateffektes der Vorzug gegeben vor Erklärungen über die Entstehung von Sekundärgewässern – nicht zuletzt da das auch durch die direkten meteorologischen Kennwerte unterstrichen wird (vgl. z. B. FICKENSCHER 2001). Auch ein Synergismus beider Entwicklungen könnte eingeräumt werden.

Die Ursache des klimatischen Effektes – anthropogene Umweltbelastung oder natürliche Periodizität/Fluktuation – ist bekanntlich (noch) umstritten. Bei Betrachtung der mitteleuropäischen Entomo- bzw. Odonatofauna, solange diese bereits sicher genug bekannt ist, also z. B. zurück bis Linné, müssen wir von einer mindestens 250jährigen faunistischen »Konstanz« ausgehen, die die in Rede stehenden Arten stets viel strenger auf den Süden des Faunengebiets bzw. Deutschlands lokalisiert hat (vgl. Standardwerke, z. B. SCHIEMENZ 1953), als das inzwischen der Fall ist. Am Ende einer 250jährigen, vermutlich aber vielfach längeren konstanten Artenzahl-Zeit-Linie weiter nördlich stünde demnach ein signifikanter Anstieg, der erst wenige Jahrzehnte, aber wo-

möglich kontinuierlich beschleunigt währt – und damit vielleicht korreliert ist mit einer ähnlich verlaufenden anthropogenen CO₂-Bilanz, oder allgemeiner mit einem exponentiell gewachsenen anthropogenen Energieumsatz. Auch spezifische anthropogene Faktoren zeigen ihre exponentielle Zeitlichkeit: z. B. die Landschaftversiegelung (Urbanisierung mit klimat. Effekt) oder selbstverständlich auch die Entstehung von Sekundargewassern (Biotop-effekt). Ihre Parallelaufzahlung liegt mit statistischer Schwere in ihrer Waagschale gegenüber einer andererseits möglicherweise natürlichen Fluktuation.

4.2 Wanderkorridore? (*Gomphus und Crocothemis*)

Zwei plakative Beispiele der Arealerweiterer, *Gomphus pulchellus* und *Crocothemis erythraea*, sind entgegen ihres verbreiteten Vordringens in der Ballertasche noch nicht registriert. Im Falle von *Gomphus* könnte sich das an den nicht befriedigend zusagenden Gewässerstrukturen erklären, im Falle der ansonsten ökologisch plastischen *Crocothemis* dagegen allenfalls mit der zeitlich konkreten Entwicklung.

Die Etablierung der Feuerlibelle in der Region Kassel ist derzeit im Gange (versch. Beobachter) und offenbar kaum älter als zwei bis drei Jahre. Für die nun bereits an manchen Eder-Baggerseen der Wabernschen Ebene dominante Grolibelle steht zu vermuten, daß ihr Auftreten auch in der Ballertasche nur noch eine Frage der Zeit ist (vgl. auch Angaben in LOHR & MITZKA 2001).¹

Die inzwischen etwa 20 bis 30 Jahre sichtbare Nordausbreitung von *Crocothemis* muß jedoch nicht auch im Detail streng nordgerichtet sein. So diskutiert BAUHHUS (2001) neben einer Ausbreitungsschiene über Fulda/Werra in den Oberweser- und Weserraum auch eine bogenartige Bewegung: eine „Rheinschiene bis in Höhe des Mittellandkanals“ mit anschlie-

ender Sudbewegung weseraufwarts. Vor allem für letzteres kann die Reihenfolge der regionalen Erstnachweise (s. o.) ein Indiz sein. Zusammen mit dem südlichen Trittstein Wabernsche Senke ergibt sich ein zangenartiger Zugriff auf den konkreten lokalen Raum. Die Ausbreitung ähneln geschüttetem Wasser über ein Relief: „(Klimatisch) schwierigste“ Regionen (wie der oberste Oberweserraum) werden zuletzt erreicht, artabhängig womöglich selbst bei Anbindung an einen Flukorridor.

Ahneliches kann für *Gomphus pulchellus* (generelle Einwanderungsrichtung von Südwesten) auch großräumiger angenommen werden. Seine Reproduktion läßt sich heute auf der Hessisch Lichtenauer Hochfläche (Eigenbeobachtung 1999) und am Westrand des Reinhardswaldes (2003) nachweisen. Dagegen sind Vorkommen weit nordöstlicher schon länger zu einer „Selbstverständlichkeit“ geworden (vgl. z. B. MÜLLER & SUHLING 1990).

Gomphus pulchellus »fehlt« bisher an den Kiesbaggerungen der (unteren) Fulda (einschließlich BUGA-See in Kassel). Hiermit in Zusammenhang könnte evtl. sein allgemein in der Region »spätes« Auftreten stehen (vergleichbarer Befund bei *Crocothemis erythraea*).

4.3 Klima- oder Strukturdrift? (*Orthetrum brunneum*)

Die Gründung der *brunneum*-Population in der Ballertasche fällt zeitlich in denselben Rahmen wie ein erstmals aus Niedersachsen dokumentierter Bruterfolg der Art (1992 bei Braunschweig; SCHRIDDE et al. 1993) und die Beobachtungen in der Kiesgrube Aue (s. o.).

Die Parallelität derartiger Ereignisse könnte prinzipiell als Indiz für einen übergeordneten ursächlichen Faktor – wie den der Klimadrift – gewertet werden. Gerade aber *Orthetrum brunneum* mit seinem Anspruch an spezielle Biotopstrukturen erscheint zunächst (auch) als

¹ Nach Abfassung des Manuskripts, im Juni 2003, wurde *Crocothemis erythraea* in der Ballertasche in Form einiger frisch geschlüpfter und ausgefarbter Exemplare sowie auch eines eierlegenden Weibchens festgestellt; darüber hinaus ergab sich hier im August dieses Extremsommers schließlich ein (erster?) mitteleuropäischer Hinweis auf Emergenz einer zweiten Jahresgeneration (R. HORN mdl.)

Profiteur des jungen Netzwerks aus neu entstandenen (Trocken-)Abgrabungsstellen. Darf damit nun *Orthetrum brunneum* (und nicht nur diese Art) in unseren Breiten dennoch (oder dennoch auch) als „Klimadrift-Indikator“ gesehen werden?

In einer Reihe exemplarisch zusammengefaßter Spezies führt OTT (2000) die Art unter diesem Aspekt einerseits durchaus mit an, jedoch nicht ohne parallel auch auf ihre mögliche Förderung durch die fortwährende Entstehung weiterer Abgrabungsbiotope hinzuweisen. Übrigens greift im Fall Ballertasche für *O. brunneum* nicht das in Abschnitt 4.1 angeführte Gegenargument (späte Besiedlung der Kunstgewässer trotz früher Entstehung). Anders als die Kiesgrube Ballertasche als Ganzes ist der darin befindliche Lebensraum für *Orthetrum brunneum* (Strömungserinne) nämlich erst viel später entstanden. Damit wäre dieser Fall als zeitlich unmittelbare Besiedlung zu deuten (da sich *O. brunneum* bei Annahme seiner „Randverbreitungs-Stenotopie“ vorher gar nicht hat ansiedeln können).

5 Naturschutzfragen und -positionen

5.1 Relative Leitarten

Für die Ballertasche hat sich der amtliche Naturschutz (hier: NLÖ und UNB des LK Göttingen) auf folgende Linie festgelegt (laut Darstellung des NLÖ am 29.05.1997 beim LK Göttingen vor Vertretern des amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutzes): Geschützt bleibt bis auf weiteres der 1984 sichergestellte Südteil der Grube, d. h. derjenige Teil, der Anfang der 1980er Jahre frisch ausgekieset war und seither der laufenden Sukzession unterliegt. Ebenso offiziell ist als Hauptmotiv des Schutzes und darüber hinaus als dessen »Leitart« die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) festgelegt. Weiterhin wird einge-

räumt, daß diese genau hieran, also an der in der Sukzession fortgeschrittenen Südgrube, gemäß ihrem Habitatschema seit längerem „kein Interesse“ mehr zeigt. Im Mittelpunkt des Konzepts stehen daher periodisch durchzuführende Kunstmaßnahmen, die die Gelbbauchunke in der Südgrube halten bzw. sie dorthin zurücklocken sollen (vgl. Beitrag zum Thema in diesem Band).

Indem der Gelbbauchunke die Rolle einer Leitart zugedacht ist, soll ihr Schutz indirekt auch auf ökologisch verwandte Spezies wirken, eingeschlossen Arten anderer Taxa, z. B. der Libellen. Aus der gegebenen Artenliste stünde etwa *Ischnura pumilio* der Gelbbauchunke ökologisch am nächsten.

Mit dem bodenständig gewordenen *Orthetrum brunneum* steht nun prinzipiell eine Spezies zur Verfügung, deren Mächtigkeit als potentielle Leitart für einen allgemeinen Pionierschutz wohl höher einzustufen wäre als diejenige von *Bombina variegata*: Als Leitart würde *Orthetrum* mit hoher Wahrscheinlichkeit effektiv auch die Ansprüche von *Bombina* selbst mit abdecken (unter anderem), während der umgekehrte Fall längst nicht so gelten kann. Für *O. brunneum* wären die frostfreien Kleingewässer (Sickerquellen) in den Schutzfokus zu stellen, die es in nennenswertem Ausmaß nur in der jungen Nordgrube gibt. Mit diesen Gerinnen und ihrem Umfeld sind in der Regel auch die Optimal-Reproduktionshabitate der Unke vorhanden (wohlgemerkt ohne Umkehrschluß). Im Gefolge einer fiktiven Leitart *Orthetrum brunneum* würden als schützenswerte Libellen (neben anderen und anderen Taxa) voraussichtlich mitgezogen: *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum pedemontanum*, *Ischnura pumilio*.

Für den Fall, daß *Orthetrum brunneum* als schutzwürdig einzustufen wäre, läse dieses sich mit kritischem Unterton. Wertfrei hingegen bliebe es, wenn eingeräumt wird, daß es sich bei *Orthetrum brunneum* (und ggf. anderen vom »Schutzkonsens« betroffenen Arten der Nord-

grube) um Invasoren und/oder Arealerweiterer aufgrund eines nichtnatürlichen Klimateffektes handelt (Abschn. 4), oder unspezifischer um allgemein nicht zu schützende weil nichtnatürliche Neubürger. Außen vor bleiben eventuell schutzwürdige, seltenere/seltene Arten, denen diese Anschauung nie genügt (hier vor allem *Sympetrum pedemontanum*, *Orthetrum coerulelescens*.) In der Konsequenz sind dann Arten wie *Erythromma viridulum* oder *Orthetrum brunneum* im betreffenden Raum generell nicht schutzwürdig. Vor allem käme danach auch die oben konstruierte Rolle von *O. brunneum* als »Leitart« nicht infrage, es sei denn, »Leitart« ist auch als abstraktes Modell (nicht selbst schutzwürdig und/oder nicht selbst vorkommend) definiert – warum nicht, wenn dadurch der gemeinsame Nenner der Ansprüche des Ziel Erfolges am besten beschreibbar wird?!

5.2 Schutzintention und -würdigkeit am Beispiel *Orthetrum brunneum* und seiner ökologischen Verwandten

Der vorgenannte theoretische Standpunkt wird mit diesem Beitrag nun auch konkret eingenommen, im Unterschied zu früheren Sichtweisen, als der Kontext »anthropogene Faunenerweiterung/-Verschiebung« durch Klimateffekt noch nicht so publik und so real befürchtbar war wie inzwischen.

In einer Zeit nun, in der sich hier Arten wie z. B. *Crocothemis erythraea* oder *Orthetrum brunneum* zu etablieren beginnen, erhalten diese negative Symbolkraft: Eine jede weitere faunistische Neubeobachtung wird zur Negativerfahrung. Es sei denn, der Klimateffekt, den sie repräsentieren, gehöre zu einer natürlichen Entwicklung oder Periodizität (hier als eher unwahrscheinlich eingeschätzt, s. o.).

Gegenüber den Arealerweiterern leicht modifiziert, sollte dieses auch für Arten wie bei-

spielsweise *Lestes barbarus* und *Sympetrum fonscolombii* gelten, deren Status – wie konkret er sich im Einzelfall auch immer darstellt – grundsätzlich von einer Invasionsdynamik überlagert ist. Soweit die periodische Invasion zum natürlichen Ökoschema betreffender Spezies zu rechnen ist, stellen die Invasion und konkret die Invasionshabitatschutzobjekte dar. Hiervon aber explizit zu unterscheiden und auszunehmen wären vormals nicht existente Invasionsräume, die aus Gründen einer evtl. hausgemachten Klimaverschiebung neu hinzukommen.

Hier geht es demnach einmal nicht um den vielfachen »Artenschwund,« der längst auch außerhalb des Naturschutzes im allgemeinen Bewußtsein ist, sondern Gegenteilig um eine Faunenerweiterung spezieller Form, die zukünftig unter Umständen eine immer größere Rolle spielen wird. Es kann dies für das betreffende Gebiet auch als indirekte Faunenfälschung auffaßbar sein, die problematisch mit der naturräumlichen Identität in Verbindung steht und unter diesem Aspekt nicht weniger gravierend erscheint als ein Artenschwund. Darüber hinaus könnte die Faunenerweiterung durch neue Konkurrenzen auch zu neuem Schwund führen, also endlich zur »Faunenverschiebung«.

Auf die Ballertasche zurückkommend, sei bei *Sympetrum pedemontanum* angeknüpft, dessen Population derzeit drastisch abnimmt, während die des aktuell hoch dominanten *Orthetrum brunneum* noch immer zunimmt. Sofern für den Rückgang der Heidelibelle global die fortgeschrittene Sukzession verantwortlich zu machen ist, tut sich auf den ersten Blick eine Paradoxie auf, da dann auch die Population des Blaupfeils (mit seinem mindestens ebenso starken Pioniercharakter) gleichartig reagieren sollte (gemäß den im Abschnitt *O. coerulelescens* zitierten Nischenbedingungen). Derartiges ist real alles andere als zutreffend, obwohl die Vegetation inzwischen längst hohe Deckungsgrade erreicht hat. (Daß die Nischenbeziehungen der Artenpaare *brunneum-coerulelescens* und

brunneum-pedemontanum zu wenig vergleichbar sein könnten, wiegt als mäßiger Einwand.) Ob es sich real um ein Konkurrenzphänomen handelt, kann hier nicht entschieden werden, bliebe aber im Hinblick auf die Faunenproblematik zu diskutieren.

Die Gelbbauchunke in unseren Regionen ist Beispiel für den drohenden, aber vergleichsweise leicht abwendbaren Schwund von Arten. Ihre Situation ist akut in Niedersachsen (s. den Beitrag zu Gelbbauchunke in diesem Band) und bedrohlich auch näher an ihrem Schwerpunktareal (Hessen: KRÄMER & WOLLESEN 2001). Wie schwierig lösbar dieses Problem auch immer eingeschätzt wird – das der Faunendrift dürfte ungleich gravierender sein. Aber ein Aspekt wirklich „höherer Macht“ (wie z. B. bei einem klimatischen Phänomen im Rahmen irgendeiner Naturgewalt) ist es wohl eher nicht, und deshalb sollten wir uns nicht zum Zuschauen verurteilt fühlen.

6 Zusammenfassung

Es wird eine Übersicht über die bis heute in der Kiesgrube Ballertasche registrierten Libellenarten gegeben. Mit 38 gelisteten Spezies darf dieses Trockenabbauareal als der wertvollste Libellenlebensraum des Landkreises Göttingen gesehen werden – eine Wertung, die sich auch mit der allgemeinen faunistischen Bedeutung des Gebietes deckt. Zwei Aspekte ragen aus dem generellen Blickpunkt ganz besonders heraus: die Bedeutung für die Sukzessionsspezialisten und diejenige für thermophile Arten. Hiermit verbindet sich auch die dieser Jahre allgemein und überregional beobachtbare Verschiebungstendenz im faunistischen Spektrum, die in Richtung thermophiler Spezies weist und die auf einen großklimatischen Einfluß zurückgeführt werden muß.

Aspekte einer seit längerem um dieses Areal geführten, mehr formalen als naturschutz-

wissenschaftlichen Debatte werden an exemplarischen und betroffenen Libellenarten diskutiert.

7 Literatur

- ALTMÜLLER, R. (1983): Libellen. Beitrag zum Artenschutzprogramm. Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Libellen (1. Auflage, Stand 1983). – Bd. 15, Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Fachbehörde für Naturschutz (Hrsg.), Hannover, 27 S.
- BARTHEL, P. H. (1985): Die Libellen (Odonata) des Landkreises Göttingen. – Mitteilungen zur Fauna und Flora Süd-Niedersachsens 7: 85-93
- BARTHEL, P. H. & M. MARCHAND (1982): Anmerkungen zum Zielkonflikt zwischen Naturschutz und Vogelschutz am Beispiel einer faunistisch wertvollen Kiesgrube im südlichen Wesertal. – Faunistische Mitteilungen aus Süd-Niedersachsen 4/5: 81-89
- BAUHAUS, S. (2001): Vorkommen und Status der mediterranen Libellenarten *Aeshna affinis* Vander Linden und *Crocothemis erythraea* (Brullé) in Westfalen (Odonata). – Natur u. Heimat 61(3): 73-82
- DONATH, H. (1989): Meliorationsgräben als Odonaten-Habitate. – Verh. XI. Int. Symp. Entomofaunistik Mitteleuropa (SIEEC) Gotha, 1986: 357-360
- FICKENSCHER, G. (2001): Donnerwetter. Das Wetter in Nordhessen. – Wartberg Verlag, Gudensberg, 84 S.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL, W. RÖSKE & K. STERNBERG (2000): *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766). – In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (Hrsg.) (2000): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2
- JÖDICKE, R. (1997): Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. – Die neue Brehm-Bücherei Bd. 631. Magdeburg

- KRÄMER, E. & R. WOLLESEN (2001): Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in Hessen. Der aktuelle Kenntnisstand der Verbreitung. – Jahrbuch Naturschutz in Hessen 6: 103-108
- LEONHARDT, W. (1913): Die Odonaten der näheren Umgebung Cassels. – Int. Entomol. Z. 7: 41-43, 55-57, 72-73, 79-80, 86-88, 98-99, 106-108
- LOHR, M. & H.-D. MITZKA (2001): Die Libellenfauna der Weserrandsenke „Taubenborn“ bei Höxter (Insecta: Odonata). – Egge-Weser 14: 31-50
- MARCHAND, M. (1993): Untersuchungen zur Pionierbesiedlung terrestrischer und limnischer Habitate eines Bodenabbaugbietes im südlichen Wesertal mit besonderer Berücksichtigung der Biologie und Ökologie der Gelbbauchunke, *Bombina v. variegata*, LINNAEUS 1758. – Diss., Univ. Göttingen; Cuvillier, Göttingen, 279 + XXVII S.
- MÜLLER, L. & F. SUHLING (1990): Verbreitung und Ökologie der Westlichen Keiljungfer, *Gomphus pulchellus* Sélys, 1840, in Südostniedersachsen (Odonata: Gomphidae). – Braunsch. Naturk. Schr. 3: 655-667
- OTT, J. (2000): Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Europa. – In: Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz [Hrsg.]: Klimaveränderungen und Naturschutz. NNA-Ber. 13 (2): 13-35
- OTT, J. & W. PIPER (Bearbeiter) unter Mitarbeit der AG Rote Liste der Gesellschaft Deutschsprachiger Odonatologen GdO e.V (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata) (Bearbeitungsstand: 1997). – In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (zusammengestellt und bearbeitet) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.), Bonn-Bad Godesberg: 260-263
- PATRZICH, R., A. MALTEN & J. NITSCH (1996): Rote Liste der Libellen (Odonata) Hessens (1. Fassung, Stand: September 1995). – Hess. Ministerium d. Innern u. f. Landw., Forsten u. Natursch. (Hrsg.)
- PIX, A. (1994): *Sympetrum fonscolombei* Sélys 1848 [lapsus calami] mit zwei Generationen eines Jahres neben *Orthetrum brunneum* Fonscolombe 1837 (Insecta: Odonata: Libellulidae) in Abbaugebieten Südniedersachsens und Nordhessens. – Göttinger Naturk. Schr. 3: 89-96
- RUDOLPH, R. (1980): Die Ausbreitung der Libelle *Gomphus pulchellus* Selys 1840 in Westeuropa. – *Drosera* '80 (2): 63-66
- SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. – Jena, Urania
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – Ursus, Bithoven, 512 S.
- SCHRIDDE, P., U. ANDERS & C. LINGNAU (1993): *Orthetrum brunneum* (FONSCOLOMBE, 1837) (Odonata: Libellulidae) im Naturschutzgebiet Riddagshausen bei Braunschweig. – Braunsch. naturkdl. Schr. 4: 313-320
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000 a): *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) Südlicher Blaupfeil. – In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (Hrsg.) (2000): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000 b): *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) Kleiner Blaupfeil. – In: STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (Hrsg.) (2000): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2
- TAMM, J. (1982): Beobachtungen zur Ökologie und Ethologie von *Sympetrum pedemontanum* Allioni (Insecta, Odonata) anlässlich seiner Wiederentdeckung in Hessen. – Hess. Faun. Briefe 2: 20-29

Anschrift des Verfassers:

Andreas Pix
Mönchehofstraße 1
D-34127 Kassel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Göttinger Naturkundliche Schriften](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Pix Andreas

Artikel/Article: [Die Libellen der Ballertasche - mit Gedanken zur thermischen Faunendrift 41-53](#)