



Abh. Ber.
Naturkundemus.
Görlitz

Band 70
Heft 2

S. 65-80

1998

ISSN 0373-7586

Die Libellen des Braunkohletagebauegebiets Berzdorf

Von WILLI E. R. X Y L A N D E R & R A I N E R S T E P H A N

Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen

Abstract

Dragonflies of the brown coal mining site Berzdorf.

During investigations of the brown coal mining site Berzdorf (south of Görlitz, Saxonia) 48 dragonfly species could be found from May 1996 to August 1998 and documented in the collection of the Staatliches Museum für Naturkunde. 31 of these species are included in the Red List for Saxonia, five of which are threatened by extinction (*Coenagrion lunulatum*, *Ophiogomphus cecilia*, *Aeshna isosceles*, *Brachytron pratense* and *Orthetrum brunneum*). Five groups of ponds and a brook, significantly differing in age, structure and physico-chemical characters, and their dragonfly coenoses are described. The number of dragonfly species in Berzdorf is extraordinarily high for such a secondary biotope (so far known the highest in Saxonia). The recultivation must allow for the maintainance and development of the ponds and their dragonfly coenoses.

1. Einleitung

Neu entstandene Sekundärlebensräume mit einem großen Angebot früher Sukzessionsstadien »simulieren« oft die durch die Eingriffe des Menschen auf die Landschaft weitgehend minimierte Dynamik (Übersicht in RIECKEN et al. 1998). Ihnen kommt in unserer durch Uniformität geprägten Landschaft eine besondere Bedeutung zu, denn sie sind häufig Rückzugslebensraum und Trittsteinbiotop für Arten, die aufgrund ihrer Habitatansprüche und durch die Unterbindung einer natürlichen Dynamik der Landschaftsentwicklung immer stärker zurückgedrängt werden. Für kleinere aquatische Lebensräume hat sich die Zusammensetzung von Libellenzönosen als ein Kriterium für die Beurteilung der Strukturvielfalt und den Erhaltungswert solcher »Lebensräume aus zweiter Hand« bewährt (BORCHERDING 1997, BROCKHAUS 1992, BULÁNKOVÁ 1997, DONATH 1987 a, PATRZICH & NITSCH 1994, SIEDLE 1992). Was dort für die Libellengemeinschaften festgestellt werden kann, läßt sich - mit Einschränkungen - auch auf andere Gruppen der aquatischen Organismen übertragen (z. B. Amphibien, MEYER & GROSSE 1997).

Während umfangreiche staatliche Mittel in die Forschung über die Rekultivierung von Kippen, Halden und Tagebaurestseen in Ostdeutschland geflossen sind und dadurch zu diesen Lebensräumen eine große Anzahl von Untersuchungen, Ergebnissen und Schlußfolgerungen vorliegen (Literatur in GELLER & PACKROFF 1995), fehlt eine detaillierte Bewertung der Bedeutung der vielen kleinen Gewässer, die sich am Halden-/Kippenfuß bilden,

und somit auch ein Konzept zu deren Entwicklung, wenn sie sich als wertvolle Lebensräume herausstellen. Bei Untersuchungen in den Jahren 1996-1998 erwies sich die Libellengemeinschaft des Braunkohletagebaus als besonders artenreich (XYLANDER & STEPHAN 1997, 1998, XYLANDER et al. 1998). Die vorliegende Arbeit soll das Artenspektrum, das eine besonders schützenswerte Libellenzönose ausweist, vor dem Einsetzen bzw. unmittelbar nach dem Beginn des Rekultivierungstagebaus mit Beendigung der Braunkohleförderung im Dezember 1997 dokumentieren und so die Datenbasis für nachfolgende Untersuchungen der massiven Veränderungen der kommenden Jahre festschreiben. Sie soll aber auch die Gewässer bzw. Gewässerkomplexe aufzeigen, die aufgrund ihrer Struktur und Biozönose eines besonderen Schutzes bedürfen, und die Grundlage eines differenzierten Entwicklungskonzeptes darstellen.

2. Material und Methoden

Ca. 200 Kleinstgewässer des Braunkohletagebaugebiets Berzdorf, insbesondere künstliche Weiher, Tümpel und Grabensysteme, wurden in der Zeit zwischen dem 31.5.1996 und 30.9.1998 in ca. 1800 Stunden erfaßt. 22 (1996) bzw. 53 (1997) dieser kleinen und mittelgroßen Gewässer (bzw. Gewässergruppen) wurden ausgesucht und anschließend regelmäßig untersucht. Zwei Teiche verschwanden bis Anfang 1998 durch den Rekultivierungstagebau, so daß 1998 nur 51 kontinuierlich beprobt wurden. Die dort fliegenden Libellen wurden bestimmt und die Individuenzahl an den verschiedenen Untersuchungsterminen semiquantitativ erfaßt. Neuauftretende Arten und unausgefärbte bzw. aufgrund ungewöhnlicher Körperzeichnungen im Gelände nicht sicher determinierbare Individuen wurden gefangen und entweder vor Ort oder - in allen Zweifelsfällen - im Labor bestimmt. Gleichzeitig wurden Hinweise auf die Bodenständigkeit (Kopulation, Eiablage, Exuviennachweise) notiert. Die Tiere wurden in der Regel anschließend wieder in Berzdorf ausgesetzt. Belege aller nachgewiesenen Arten sind zur Dokumentation in der Entomologischen Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz hinterlegt.

Der Gewässerchemismus der untersuchten Gewässer (mit Schnelltests der Fa. Merck, pH-, Leitfähigkeits- und O₂-Meßgeräten der Fa. Oxi) und die Witterungsbedingungen wurden an den jeweiligen Untersuchungsterminen erfaßt. Während der Begehungen wurden Proben des Makrozoobenthos entnommen und die Anisopteren-, teilweise auch die Zygopterenlarven bestimmt.

3. Ergebnisse

3.1. Libellennachweise und -häufigkeiten im Tagebaugebiet Berzdorf

Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum 48 Libellenarten im Bereich des Tagebaus Berzdorf nachgewiesen werden (Tab. 1): 19 Zygopteren und 29 Anisopteren. Dabei stieg durch die Erfassungsqualität und die Verlängerung der Erfassungszeit auf das gesamte Jahr die festgestellte Artenzahl von 33 1996 auf jeweils 47 1997 und 1998 (1997 wurde *A. affinis*, 1998 *C. pulchellum* nicht festgestellt).

Von den 48 Arten sind 31 in der Roten Liste für den Freistaat Sachsen (ARNOLD et al. 1994) aufgeführt, 10 davon als gefährdet (Tab. 1), 12 als stark gefährdet und 5 als vom Aussterben bedroht (*Coenagrion lunulatum*, *Ophiogomphus cecilia*, *Aeshna isosceles*, *Brachytron pratense*, *Orthetrum brunneum*). Für drei weitere werden rückläufige Zahlen angenommen, eine als Vermehrungsgast geführt (Tab. 1). 22 der nachgewiesenen Arten stehen auf der Roten Liste Libellen der BRD (OTT & PIPER 1998).

Tab. 1 Im Bereich des Tagebaus Berzdorf bei Görlitz nachgewiesene Libellenarten und ihr Gefährdungstatus entsprechend der Roten Liste für Odonaten (RL Sa = Status auf der Roten Liste Sachsen nach ARNOLD et al. 1994, RL BRD = Status auf der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland OTT & PIPER 1998). 4 = potentiell gefährdet, VG = Vermehrungsgast, R = Im Rückgang begriffen

		RL Sa	RL BRD
Zygoptera			
Calopterygidae			
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	3	
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaufügel-Prachtlibelle	2	3
Lestidae			
<i>Chalcolestes viridis</i>	Große Weidenjungfer	R	
<i>Lestes barbarus</i>	Südliche Binsenjungfer	2	2
<i>Lestes dryas</i>	Glänzende Binsenjungfer	3	3
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer		
<i>Lestes virens</i>	Kleine Binsenjungfer	2	2
<i>Sympecma fusca</i>	Gemeine Winterlibelle	3	3
Coenagrionidae			
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Speerazurjungfer	2	3
<i>Coenagrion lunulatum</i>	Mondazurjungfer	1	2
<i>Coenagrion puella</i>	Hufeisenazurjungfer		
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Fledermausazurjungfer	2	3
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becherazurjungfer		
<i>Erythromma najas</i>	Großes Granatauge	3	
<i>Erythromma viridulum</i>	Kleines Granatauge	2	
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle		
<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle	3	3
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle		
Platycnemididae			
<i>Platycnemis pennipes</i>	Gemeine Federlibelle	3	
Anisoptera			
Gomphidae			
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flußjungfer	1	2
Cordulegasteridae			
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Zweigestreifte Quelljungfer	2	3
Corduliidae			
<i>Cordulia aenea</i>	Gemeine Smaragdlibelle	3	
<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle		
Aeshnidae			
<i>Aeshna affinis</i>	Südliche Mosaikjungfer	VG	?
<i>Aeshna cyanea</i>	Blau-grüne Mosaikjungfer		
<i>Aeshna grandis</i>	Braune Mosaikjungfer	R	
<i>Aeshna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	3	3
<i>Aeshna mixta</i>	Herbst-Mosaikjungfer		
<i>Aeshna isosceles</i>	Keilflecklibelle	1	2
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle		
<i>Brachytron pratense</i>	Kleine Mosaikjungfer	1	3
Libellulidae			
<i>Crocothemis erythraea</i>	Feuerlibelle		
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Kleine Moosjungfer	4	2

		RL Sa	RL BRD
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	2	2
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Nordische Moosjungfer	2	2
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch		
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck		
<i>Orthetrum brunneum</i>	Südlicher Blaupfeil	1	3
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil		
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Kleiner Blaupfeil	2	2
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle		
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sumpf-Heidelibelle	2	2
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Gefleckte Heidelibelle	3	3
<i>Sympetrum fonscolombei</i>	Frühe Heidelibelle	VG	
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Gebänderte Heidelibelle	3	3
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Blutrote Heidelibelle		
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	2	
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle		

Crocothemis erythraea konnte in Berzdorf erstmals überhaupt in Sachsen nachgewiesen werden, für fünf andere Arten gelang der Erstdnachweis für die Oberlausitz (XYLANDER et al. 1998).

Die häufigsten Libellenarten waren *C. puella*, *E. cyathigerum* und *I. elegans* bei den Klein-, *S. sanguineum* und *S. vulgatum* bei den Großlibellen. Alle fünf flogen in hohen Individuenzahlen an allen oder fast allen regelmäßig beprobten Gewässern bzw. Gewässergruppen (Tab. 2). Ebenfalls verbreitet (um 50 % der regelmäßig untersuchten Gewässer waren besiedelt) und relativ häufig in Berzdorf waren *S. fusca*, *L. sponsa*, *P. nymphula*, *A. imperator*, *A. cyanea*, *A. mixta*, *L. depressa*, *L. quadrimaculata*, *O. cancellatum* und *S. danae*. Beide Gruppen repräsentieren Arten, die in Ostsachsen generell häufig sind und recht unspezifische Lebensraumansprüche haben.

Sehr selten in höheren Abundanzen, aber an einer ganzen Anzahl von Gewässern traten *L. dryas*, *L. virens*, *I. pumilio*, *A. grandis*, *A. juncea*, *S. flaveolum*, *S. fonscolombei*, *S. pedemontanum*, *S. striolatum* und *C. aenea* auf (Tab. 2). Eine vierte Artengruppe, die alle nach der Roten Liste Sachsen stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind, wurde nur an wenigen Gewässern (oder sogar nur an einem) nachgewiesen, dort aber in durchaus großer Zahl, z. B. *C. lunulatum* (vor allem 1997 und 1998), *C. hastulatum*, *L. barbarus* (nur 1996, danach war diese Art generell selten), *S. depressiusculum*, *O. brunneum* und *L. pectoralis*. Äußerst selten, teilweise sogar nur durch Einzelfunde belegt, waren folgende Arten: *B. pratense*, *A. isosceles*, *A. affinis*, *C. boltonii*, *C. erythraea* und *L. rubicunda*. *O. cecilia* konnte ab 1997 häufiger und in mäßiger Zahl in größerer Entfernung von Gewässern angetroffen werden.

Als Indikatoren für die Bodenständigkeit wurden die Beobachtung der Paarung, die Eiablage bzw. der Nachweis von Larven, gelegentlich auch Exuvienfunde herangezogen (Tab. 3). Nimmt man die Erfüllung von zwei Kriterien als guten Hinweis, sind mindestens 42 Arten als bodenständig anzusehen (Tab. 3); für zwei weitere ist bislang nur die Paarung belegt (*S. flaveolum*, *A. isosceles*). Für vier Arten (*C. pulchellum*, *C. boltonii*, *A. affinis*, *C. erythraea*) fehlt aufgrund der geringen Individuenzahlen bislang ein befriedigender Nachweis der Bodenständigkeit. *C. splendens* kann sich offenbar in Ableitungsgräben entwickeln.

Für *C. virgo* liegt ein Larvenfund vor, so daß auch diese Art als bodenständig angenommen werden kann. *C. erythraea* fliegt vermutlich aus dem Südwesten ein. Für diese Art wie auch für *A. affinis* ist die Bodenständigkeit unwahrscheinlich. *O. cecilia* hat in der wenige Kilometer entfernten Neiße ein geeignetes Reproduktionsgewässer, aber auch die Pließnitz und ihre Nebenbäche kämen als Fortpflanzungsbiotop in Frage.

3.2. Kurzcharakteristik der untersuchten Kleingewässer und ihre Libellenzönosen

3.2.1. Teiche in der Rutschung P

In der Rutschung P am Ortsrand von Jauernick-Buschbach (190 bis 210 üNN) wurden 5 größere Gewässer beprobt (L.). Alter: ca. 20 bis 25 Jahre. Ihre Größe beträgt zwischen 50 und 600 m², die Wassertiefe zwischen 50 bis 200 cm. Der pH-Wert liegt zwischen 6,1 und 7,1. Die aquatische Vegetation besteht u. a. aus *Typha latifolia* und *T. angustifolia*, *Potamogeton natans*, *Sparganium erectum*. Der Uferbereich ist meist sumpfig, ein lockerer Baum- und Buschbestand ergibt geringe Beschattung bis halbschattige Verhältnisse. Die Tümpel und weitere Gewässer sind durch die nach Osten offene Kessellage der Rutschung besonders windgeschützt. Daher sind die Temperaturen in der Regel deutlich höher als in der Umgebung.

Hier konnten insgesamt 33 Arten nachgewiesen werden. Besonderheiten waren auf diese Gewässer beschränkte Vorkommen von *C. lunulatum* (im Juni 1998 häufigste Kleinlibelle in diesem Tagebauabschnitt), sowie der Nachweis aller drei nachgewiesenen *Leucorrhinia*-Arten und von *B. pratense*.

3.2.2. Teichkomplex am Nordwestrand des Tagebaugesbietes (Nordteiche)

Am Nordwestrand des Tagebaugesbietes (ca. 270 m üNN) befinden sich sechs durch ein kleines Fließgewässer miteinander verbundene Teiche, die zu einem Komplex zusammengefaßt werden können. Sie wurden etwa 1980 bis 1985 angelegt, sind also ca. 13 bis 18 Jahre alt. Ihre Fläche wurde durch einen Aufstau 1996 deutlich vergrößert, so daß ein Mosaik aus alten und neuen Abschnitten entstand. Die Teiche liegen in Ostwest- bzw. Nordsüdrichtung hintereinander und sind nach Norden bzw. Osten durch hohe Kippen begrenzt. Zur Tagebaugeländeperipherie schließen Äcker und Mahdwiesen an. Die gesamte Wasserfläche beträgt ca. 25.000 m². Die größten Teiche sind ca. 30 m breit und bis zu 150 m lang. Die maximale Wassertiefe beträgt ca. 50 bis 150 cm. Sie sind sonnenexponiert und im Unterschied zu den anderen Gewässern des Tagebaus durch Stickstoff- und Phosphateintrag aus den angrenzenden Feldern und Wiesen euthrophiert. Am Rand bzw. bei den aufgestauten Gewässern in deren Mitte stehen dichte *Typha*-Bestände (*T. latifolia* und *T. angustifolia*) sowie *Phragmites australis*.

Hier konnten insgesamt 38 Libellenarten nachgewiesen werden. Folgende Libellenfunde aus diesem Gebiet sind erwähnenswert: *C. erythraea*, *A. isosceles*, *S. fonscolombe* (diese Art allerdings nur in den neu entstandenen Abschnitten), *B. pratense*, *O. brunneum*, *O. coerulescens* und *C. hastulatum* (Tab. 3).

Tab. 2 Häufigkeiten und Anzahl der Gewässer mit Nachweisen der im Tagebau Berzdorf von Mai 1996 bis Ende September 1998 nachgewiesenen Libellenarten. Die monatlichen Angaben zu den Häufigkeitsindizes beziehen sich auf die maximale Zahl dieser Art, an dem die höchste Abundanz erreicht wurde.

	Häufigkeit je Monat																				Anzahl der Gewässer		
	1996							1997							1998						mit Nachweisen		
	M	J	J	A	S	O	N	A	M	J	J	A	S	O	A	M	J	J	A	S	'96	'97	'98
<i>C. splendens</i>			2	2					1	2	3	3	1			3	4	3	2		7	18	11
<i>C. virgo</i>										1	2	1				1	2	1				1	1
<i>Ch. viridis</i>					1	3					2	3	3	1				1	2	3	2	15	13
<i>L. barbarus</i>			2	3							2	2					1	2	2	1	3	5	2
<i>L. dryas</i>		3	4	4	2					2	3	2	1				3	3	5	2	7	10	4
<i>L. sponsa</i>		2	3	3	2	1				3	3	4	4	1			3	3	5	5	12	27	34
<i>L. virens</i>			1	2	3	3					1	2	1					2	2	3	7	8	6
<i>S. fusca</i>	3	2		2	3	2		3	3	3	1	3	3		3	5	2		3	3	14	21	23
<i>C. hastulatum</i>		2							3	4	3					3	2	1			1	13	10
<i>C. lunulatum</i>	2	3							5	5						5	5				7	8	5
<i>C. puella</i>	4	4	4	3					5	5	4	2				4	5	3	1		22	53	51
<i>C. pulchellum</i>										2												2	
<i>E. najas</i>										1	2	1						1	2			5	3
<i>E. viridulum</i>												2						2	3			1	3
<i>E. cyathigerum</i>	4	5	4	4	2				4	4	5	4	1			4	5	4	5	2	22	53	51
<i>I. elegans</i>	4	4	4	4	2				5	5	5	4	2			5	5	4	4	1	22	53	51
<i>I. pumilio</i>	2	2		2	1				3	3	1	4	2			4	4	1	5	2	7	9	12
<i>P. nymphula</i>	2	3							3	3					1	4	4	2			10	23	27
<i>P. pennipes</i>											1	3	2			1	2	3	2	1		2	1
<i>O. cecilia</i>												2	2						2	2		1	1
<i>C. boltonii</i>												2					1	1				1	1
<i>C. aenea</i>									3	3	2	2				2	2	1	2			13	11
<i>S. metallica</i>									1	2	3	2				1	2	1				8	6
<i>A. imperator</i>		2	2	2					2	3	3	2				2	3	3	2	1	12	31	38
<i>A. cyanea</i>				2	2	2					2	2	1					1	2	2	11	40	21
<i>A. grandis</i>				2	1	1					2	2	2					1	2	2	7	17	19
<i>A. isosceles</i>										1	2						3	2				1	5
<i>A. juncea</i>						2					2	3	2						3	3	1	10	17
<i>A. mixta</i>				3	3	3					5	5	5	2				2	4	4	15	44	38

	Häufigkeit je Monat																		Anzahl der Gewässer				
	1996							1997							1998						mit Nachweisen		
	M	J	J	A	S	O	N	A	M	J	J	A	S	O	A	M	J	J	A	S	'96	'97	'98
<i>Br. pratense</i>									2	1							1					2	2
<i>C. erythraea</i>												1					1					1	1
<i>Leu. dubia</i>										1	2						3	1				3	5
<i>Leu. pectoralis</i>									3	1							2					4	3
<i>Leu. rubicunda</i>									2						2	2	2					1	3
<i>L. depressa</i>	2	3	1						2	3	2	1				2	2	2	1		10	27	21
<i>L. quadrimaculata</i>	2	3	2		1				3	4	2					2	3	2	1		8	39	41
<i>O. brunneum</i>			2	3	2				2	3	3	2				2	2	2	1		3	6	2
<i>O. cancellatum</i>		2	3	3	1				3	4	3	2				2	3	2	2		10	29	32
<i>O. coerulescens</i>			2	1					1	2	2	1						2	1		2	3	1
<i>S. danae</i>			4	4	2	2				4	4	4	2			1	3	4	4	4	18	41	38
<i>S. depressiusculum</i>				1							2	3	2					2	3	2	1	4	6
<i>S. flaveolum</i>		1	2	1	1					3	2	2	1				1	2	1		4	14	8
<i>S. fonscolombeii</i>		2	2	2	3	3	2				2	2	1				2	1	1		7	8	3
<i>S. pedemontanum</i>				2	1						2	3							3	2	4	11	6
<i>S. sanguineum</i>			2	4	4	2					3	4	4	2				2	4	4	22	53	50
<i>S. striolatum</i>				2	3	2	2					2	3	2				1	2	2	12	9	10
<i>S. vulgatum</i>			3	5	4	4	2				3	5	4	2			1	3	3	4	22	50	45

Häufigkeitsindices: 1 = Einzelfund 2 = 2-5 Tiere 3 = 6-15 Tiere
 4 = 16-30 Tiere 5 = mehr als 30 Tiere

Tab. 3 Bodenständigkeit, Vorkommen an den Gewässerkomplexen und Flugzeiten der im Tagebau Berzdorf von Mai bis November 1996, April bis Ende Oktober 1997 sowie April bis Ende September 1998 nachgewiesenen Libellenarten (extrapoliert nach den Nachweisen aus dem gesamten Untersuchungszeitraum). P = Paarung, E = Eiablage, L = Larvalnachweis. Die römischen Zahlen in der Spalte Nachweiszeit geben den Monat, A (=Anfang), M (=Mitte) und E (=Ende) das Monatsdrittel der ersten bzw. letzten Beobachtung an. RP = Teiche in der Rutschung P, No = Teiche des Komplexes am Nordwestrand des Tagebaugesbietes, NH = Teiche am Südhang der Neuberzdorfer Höhe, PT = Plateau-artig angelegter Teichkomplex südlich der Neuberzdorfer Höhe, BT = Teich an der Ostperipherie der Innenkippe mit basischem pH, Pl = Pließnitz. * = *Aeshna affinis* wurde nur am Teich 42 gefunden, der zu keinem der Gewässerkomplexe gehört.

	Bodenständigkeit			Nachweiszeit	Gewässergruppen					
	P	E	L		RP	No	NH	PT	BT	PL
<i>C. splendens</i>	x	x	x	AV-AIX	x	x	x	x	x	x
<i>C. virgo</i>	x		x	EV-MVIII						x
<i>Ch. viridis</i>	x	x	x	MVII-EX	x	x		x	x	
<i>L. barbarus</i>	x	x		MVI-EVIII				x	x	
<i>L. dryas</i>	x	x		MVI-EVIII	x	x		x	x	
<i>L. sponsa</i>	x	x	x	MVI-MX	x	x	x	x	x	x
<i>L. virens</i>	x	x	x	MYII-EX	x			x	x	
<i>S. fusca</i>	x	x		AIV-EVI, AVIII-AIX	x	x	x	x	x	x
<i>C. hastulatum</i>	x	x	x	AV-EVI	x	x	x	x	x	
<i>C. lunulatum</i>	x	x		AV-EVI	x					
<i>C. puella</i>	x	x	x	AV-MVIII	x	x	x	x	x	x
<i>C. pulchellum</i>				MVI		x			x	
<i>E. najas</i>	x	x		MVI-EVIII	x	x	x	x		
<i>E. viridulum</i>	x	x		AVIII-EVIII		x	x		x	
<i>E. cyathigerum</i>	x	x	x	AV-AIX	x	x	x	x	x	x
<i>I. elegans</i>	x	x	x	AV-AIX	x	x	x	x	x	x
<i>I. pumilio</i>	x	x		AV-EVI, AVIII-AIX		x	x	x	x	
<i>P. nymphula</i>	x	x	x	EIV-EVII	x	x	x	x	x	
<i>P. pennipes</i>	x		x	EV-AIX		x				x
<i>O. cecilia</i>				AVIII-EIX						x
<i>C. boltonii</i>				AVI-MVIII						x
<i>C. aenea</i>	x		x	MV-MVIII	x	x	x	x	x	
<i>S. metallica</i>	x		x	EV-EVIII	x	x	x	x		
<i>A. affinis</i> *				MVIII						
<i>A. cyanea</i>	x	x	x	MVII-MX	x	x	x	x	x	x
<i>A. grandis</i>	x	x	x	AVII-MX	x	x	x	x	x	x
<i>A. isosceles</i>	x			AVI-MVII		x	x			
<i>A. juncea</i>	x	x	x	MVII-EX	x	x	x	x	x	x
<i>A. mixta</i>	x	x	x	MVII-EX	x	x	x	x	x	x

	Bodenständigkeit			Nachweiszeit	Gewässergruppen					
	P	E	L		RP	No	NH	PT	BT	PL
<i>A. imperator</i>	x	x	x	EV-EVIII	x	x	x	x	x	x
<i>Br. pratense</i>	x	x		AVI-EVI	x	x				
<i>C. erythraea</i>				EVI-MVII (?)	x	x				
<i>Leu. dubia</i>	x	x		EV-MVII	x				x	
<i>Leu. pectoralis</i>	x	x		EV-EVI	x					
<i>Leu. rubicunda</i>	x	x		EIV-EVI	x					
<i>L. depressa</i>	x	x	x	AV-AIX	x	x	x	x	x	
<i>L. quadrimaculata</i>	x	x	x	AV-AIX	x	x	x	x	x	
<i>O. brunneum</i>	x	x	x	EVII-AIX		x	x	x		
<i>O. cancellatum</i>	x	x	x	MVI-AIX	x	x	x	x	x	
<i>O. coerulescens</i>	x	x		AVI-EVIII		x		x		
<i>S. danae</i>	x	x	x	MVII-AXI	x	x	x	x	x	x
<i>S. depressiusculum</i>	x	x	x	MVII-MIX		x		x	x	
<i>S. flaveolum</i>	x			EVI-AIX	x	x	x	x	x	
<i>S. fonscolombei</i>	x	x	x	AVI-AVIII, EVIII-AXI		x	x	x	x	
<i>S. pedemontanum</i>	x	x	x	AVIII-AIX	x	x	x	x	x	
<i>S. sanguineum</i>	x	x	x	MVII-EX	x	x	x	x	x	
<i>S. striolatum</i>	x	x		EVIII-AIX, AX-AXI		x	x	x	x	
<i>S. vulgatum</i>	x	x	x	EVII-AXI	x	x	x	x	x	x

3.2.3. Teiche am Südhang der Neuberzdorfer Höhe

Die Teichgruppe südlich der Neuberzdorfer Höhe besteht aus 7 Gewässern, von denen eines wesentlich größer ist als die anderen. Sie liegen ca. 290 m üNN, sind südexponiert und durch die im Norden gelegene Neuberzdorfer Höhe, zu der sie parallel liegen, weitgehend gegen Nordwinde geschützt. Diese Kippen sollen allerdings im Rahmen der Stützmassengewinnung für die späteren Seeufer des Berzdorfer Sees größtenteils abgetragen werden.

Die Gewässer sind ca. 2 bis 3 Jahre alt. (Anlage: 1995). Die Gesamtwasserfläche beträgt ca. 30.000 m², die Tiefe zwischen 0,5 bis ca. 3 m. Die pH-Werte liegen im leicht alkalischen Bereich (zwischen 8 und 8,5). Zu Beginn der Untersuchung waren die Ufer durch die kurze Zeit seit der Entstehung noch sehr zerklüftet. Die aquatische Vegetation war 1996 noch spärlich (*Chara spec.* und lockere *Typha*-Bestände im Uferbereich). Periphere Vegetation fehlte fast völlig. Bis Mitte 1998 entstand ein dichter *Typha*-Gürtel mit Begleitflora (u. a. Igelkolben), und es siedelten sich submers diverse *Potamogeton*-Arten an.

Es konnten 30 Libellenarten nachgewiesen werden (Tab. 3). An diesen Teichen war 1998 *A. isosceles* relativ häufig zu beobachten.

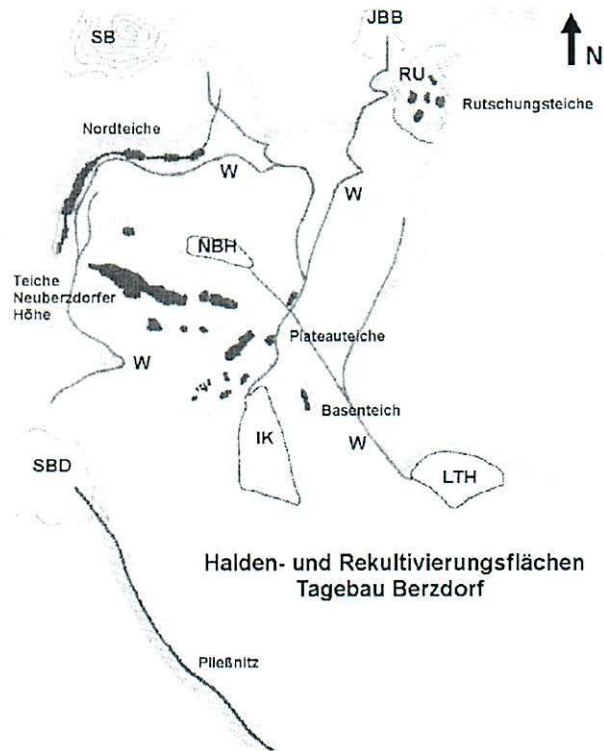


Abb. 1 Lage der Halden- und Rekultivierungsflächen im Westen des Tagebaus Berzdorf und der beschriebenen Gewässerkomplexe (Gewässerkomplexe jeweils eingerahmt und schraffiert. Alle Gewässer sind ca. 10fach vergrößert dargestellt). Abkürzungen: IK = Innenkippe, JBB = Jauernick-Buschbach, LTH = Langteichhalde, NBH = Neuberzdorfer Höhe, RU = Rutschung P, SB = Schwarzer Berg, SBD = Schönau-Berzdorf, W = Wege

3.2.4. Teichkomplex südlich der Neuberzdorfer Höhe auf einem Plateau (Plateauteiche)

Südlich der Neuberzdorfer Höhe und nördlich der Innenkippe liegen im Zentrum des Haldenbereiches in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Mischwaldschonung 7 größere Gewässer, die von Norden, Westen und Süden durch angrenzende Halden geschützt sind. Sie sind auf einem Plateau bei 260 m üNN (»Plateauteiche«) gelegen. Diese Teiche sind ca. 5 bis 7 Jahre alt (Anlage: 1991-1993), stark sonnenexponiert und windgeschützt. Ihre Größe liegt zwischen 500 und 1000 m², die maximale Tiefe zwischen 0,5 und 1,5 m. Ein Teil (die beiden größten) wird durch Sickerquellen aus den direkt angrenzenden steilen Haldenbereichen gespeist. Einer, der am Ostrand dieses Gebietes liegt und ca. 10 m breit, 60 m lang und ca. 1,5 m tief ist, läuft auf der Nordseite flach aus. Dort liegt eine größere Anzahl von Betonplatten im Wasser. An zwei Teichen ist die Leitfähigkeit mit über 1700 µS doppelt bis viermal so hoch wie an den meisten anderen Gewässern. In der aquatischen Vegetation sind

vor allem *T. latifolia* und *P. natans* anzutreffen. Durch Planierungsarbeiten sind 1998 ca. 5 dieser Gewässer verschwunden.

Hier traten 1997 34 Libellenarten auf (Tab. 3). Eine Besonderheit war die große Anzahl von *L. barbarus*, *O. brunneum*, *O. courulescens* und *S. fonscolombi*. Nach der Planierung (im Frühjahr 1998) fehlten *L. barbarus*, *L. virens* sowie *O. courulescens* völlig, von *O. brunneum* wurden nur noch 2 Männchen nachgewiesen.

3.2.5. Teich an der Ostperipherie der Innenkippe (T. 38, »Basenteich«)

Ca. 300 m westlich der von Nordwest nach Südost verlaufenden Haupttrasse des Kippengeländes liegt ein 800 m² großer, sehr flacher und schlammiger Teich (ca. 260 m üNN). Er ist nach Westen durch die Innenkippe und mehrere Meter hohe Laubbaum- und Gebüschgruppen relativ windgeschützt. Das Gewässer entstand ca. 1994. Seine maximale Tiefe beträgt ca. 1 m. Der pH-Wert und die Leitfähigkeit sind ungewöhnlich hoch (pH zwischen 9 und 10,5, Leitfähigkeit: ca. 1400 µS). Die Ursache für seinen Chemismus liegt vermutlich in starker Kalkung. Die Vegetation besteht aus lockeren *Typha*-Beständen im Ufer- und *Myriophyllum spicatum* im submersen Bereich sowie stark entwickelten Fadenalgen.

Hier konnten insgesamt 33 Arten nachgewiesen werden. Interessanterweise sind an diesem Teich Arten vergesellschaftet, die aufgrund ihrer in der Literatur dokumentierten Lebensraumansprüche nicht nebeneinander vorkommen sollten, z. B. *A. juncea*, *L. dubia*, *E. viridulum*, *L. virens*, *I. pumilio* und *S. fonscolombi*.

3.2.6. Pließnitz

Der Fluß Pließnitz verlief einst durch den Tagebau Berzdorf und wurde von 1959 bis 1963 in ein 4,9 km langes neues Bett umgeleitet, das westlich bzw. südlich der Peripherie des Tagebaus folgt. Dieser Abschnitt wurde daher in die Untersuchung einbezogen. Das Gewässer ist dort ca. 3 bis 4 m breit und maximal 70 cm tief. Das Flußbett ist steinig-kiesig. Die Ufer sind bis ca. 1 m über die Wasserlinie mit Feldsteinen und Betonelementen befestigt. In die Pließnitz münden verschiedene saubere Quellbäche, von denen mindestens einer im Tagebaugesbiet entspringt. Ihre Gewässergüte entspricht dem β -mesoproben Bereich (Umweltbericht der Stadt Görlitz 1995).

Am Pließnitzlauf im Tagebaugelände traten von Anfang Juli 1997 bis September 1998 17 Libellenarten auf. Besonderheiten waren *C. virgo*, *O. cecilia* und *C. boltonii*. Für *C. virgo* konnte das Vorkommen der Larve nachgewiesen und diese Art daher als bodenständig angenommen werden.

3.3. Erste Hinweise auf Veränderungen der Libellenzönosen durch Sanierungsmaßnahmen und natürliche Sukzession

Im Verlauf der Untersuchungen zeigten sich Veränderungen in den Libellenzönosen, die zumindest teilweise mit den Rekultivierungsmaßnahmen (so sind z. B. inzwischen etwa die Hälfte der Kleingewässer - insbesondere Tümpel und Gräben - verschwunden oder durch Meliorierung stark eutrophiert), aber auch mit der natürlichen Sukzession erklärt werden können. Die Zahlen für *O. brunneum*, *O. coerulescens*, *S. fonscolombei*, *L. barbarus* und *L. dryas* sind rückläufig, während *A. isosceles*, *A. juncea*, *S. depressiusculum* sowie *I. pumilio* zunehmen.

Der Rückgang von *O. brunneum* und *O. coerulescens* vor allem in Bezug auf die Gewässerszahl mit Nachweisen (Tab. 2) steht offenbar in Zusammenhang mit Strukturveränderungen im Umfeld der Habitate, insbesondere durch das Verschwinden von Rinnsalen und Sickerquellen (s. SCHORR 1990 zu der Bindung dieser Arten an langsam fließendes Wasser). In einem potentiellen Lebensraum (Plateauteiche) wurde der temporäre Zulauf von kleinen Abflüssen aus Kleinstgewässern unterbunden, als durch die Planierung nahegelegener Halden die Pfützen und Tümpel verschwanden. Im Bereich der Nordteiche wuchsen die *Typha*-Bestände in einem natürlichen Überlauf, der bei Hochwasser zwei Teiche miteinander verband, so stark (zwei Meter breiter *Typha*-Gürtel von 1997 auf 1998), daß der Fließgewässercharakter verloren ging.

Auch der auffällige Rückgang einiger *Lestes*-Arten (*L. barbarus*, *L. dryas*) sowohl in der Individuenzahl als auch in der Zahl der Laichgewässernachweise (Tab. 2) von 1997 bis 1998 ist auf Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen, bei denen eine Gruppe von Tümpeln, Gräben und feuchten Bereichen mit geringer Vegetation, an denen diese Arten relativ häufig waren, durch Planierung verschwanden. *I. pumilio*, die in ihrem Lebensraumanspruch weitgehend mit den *Lestes*-Arten übereinstimmen soll, expandierte jedoch, besiedelte im Tagebau aber (im Gegensatz zu den Lebensraumangaben) auch ältere, teilweise zugewachsene Kleingewässer.

Deutlich zugenommen haben vor allem *Aeshna isosceles* und *A. juncea* (teilweise auch *S. depressiusculum*), die als Arten der Flußauen, Altarme und anderer Gewässer mit ausgeprägtem Röhricht vor allem in den dichten Rohrkolbenbeständen der Nordteiche und der Teiche auf der Neuberzdorfer Höhe optimale Lebensbedingungen vorgefunden haben.

4. Diskussion

Die Libellenzönose im Braunkohletagebau Berzdorf ist mit 48 Libellenarten in Relation zu Untersuchungen in anderen Braunkohleabbaugebieten außerordentlich artenreich. Nach Vergleichen mit der Literatur scheint es sich (auf die Größe des Gebietes bezogen) um das artenreichste Vorkommen von Libellen in Sachsen zu handeln. Ein Teil stellt Erstnachweise für die Region dar (cf. KRETZSCHMAR 1994, XYLANDER et al. 1998). Über die nachgewiesenen Arten hinaus gibt es Hinweise auf weitere, bislang nicht gefangene bzw. durch die Sammlung belegte Arten. Geht man von Untersuchungen aus, die anhand der Reproduzierbarkeit von Artenlisten durch Vergleich der Wiederfangraten von Hymenopterenarten in aufeinanderfolgenden Jahren durch Spezialisten auf das gesamte Arteninventar schließen (HAESLER & RITZAU 1998), ist für den Tagebau Berzdorf für 1997 und 1998 von einer fast vollständigen Erfassung auszugehen.

Andere Untersuchungen in aktiven oder ehemaligen Braunkohletagebaugesbieten Ostdeutschlands ergaben erheblich geringere Artenzahlen, z. B. 34 in den vom Bergbau geprägten Teichen der Calauer Schweiz (MÖCKEL 1997), 33 in Schlabendorf-Süd (DONATH 1983, MÜLLER 1992), 27 in den Teichen bei Annahütte und Drochow (BEUTLER & BEUTLER 1981), 26 in Schlabendorf-Nord (DONATH 1987 b), 22 in Olbersdorf (KEIL 1997, unveröff.), 20 in Zechau und Flossener Senke (JUNGMAUN & SYKORA 1990), 20 in Delitzsch (LÜCKMAUN 1990). Die Artenzahl in Berzdorf übersteigt auch die in der Arbeit von WEBEL (1932) festgestellte Zahl von 42 Arten in der Umgebung von Görlitz, wobei zu diesem Zeitpunkt die Moore und Wasserflächen, die an den jetzt polnischen Teil der Stadt angrenzen, einbezogen waren. Dies ist von besonderem Interesse, wenn man berücksichtigt, daß es sich bei den untersuchten Kleingewässern um einen vom Menschen geschaffenen Lebensraum, also einen »Sekundärbiotop«, handelt. Auch die Artenzahlen je Gewässer oder Gewässerkomplex sind ungewöhnlich hoch (vergl. PATRZICH et al. 1990, XYLANDER 1998).

Von naturschutzfachlich besonderer Bedeutung sind die Kleingewässer mit langer Entwicklungszeit und entsprechend späten Sukzessionsstadien (z. B. die Teiche in der Rutschung P und die Nordteiche mit 6 bzw. 9 Arten der Roten Liste Sachsens aus den Kategorien I und II), aber auch die Plateauteiche, die sehr viel jünger sind, aber an denen ebenfalls 7 Arten dieser Kategorien nachgewiesen werden konnten. Die Plateauteiche erreichen sogar mit 21 % Rote-Liste-Arten dieser Kategorien in ihrem Arteninventar die höchste Prozentzahl von allen Gewässerguppen.

Die Ursachen für die hohen Libellenzahlen, die im Tagebau Berzdorf nachgewiesen werden konnten, sind vielfältig. So weist das Gebiet neben unterschiedlichen Gewässertypen und recht heterogenen mikroklimatischen Bedingungen ein Mosaik aus jungen und alten Gewässersukzessionsstadien auf. Man findet daher auf den Tagebauflächen Arten, die Frühbesiedler von jungen Teichen sind, aber auch typische Formen späterer Sukzessionsstadien. Das Vorkommen eines Fließgewässers mit relativ guter Wasserqualität, in dem mindestens vier der nachgewiesenen Arten autochthon sind, erhöht ebenfalls die Gesamtartenzahl der Libellenzönose. Die ausgesprägte Reliefstruktur des Tagebaus, die kleinräumig relativ starke tages- und jahreszeitliche Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen zur Folge hat, die Sonnenexposition vieler Gewässer, der Schutz vor Wind und die sich durch die Aufheizung der relativ vegetationslosen Landschaft ergebenden hohen Temperaturen fördern darüber hinaus die meisten nachgewiesenen Libellenarten. In diesem Zusammenhang ist das Fehlen von Ufergehölzen an der Gewässerperipherie der meisten Gewässer als ein positiver Faktor für die Libellenzönose zu werten. Da die Gewässer fischereiwirtschaftlich nicht genutzt werden, tritt keine Dezimierung durch insektivore Fische auf (zur Bedeutung des Fischbesatzes auf die Libellenzönose s. z. B. OTT 1995). Weiterhin sind die Störungen durch Tourismus und Badebetrieb (noch) zu vernachlässigen.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor bei der Erklärung der hohen Zahlen in dieser Untersuchung nachgewiesener Libellenarten ist in der hohe Zeitaufwand bei der Freilandaufnahme (über 1800 Stunden von Mai 1996 und September 1998) und die weitgehende Konzentration des Erfassers auf diese Tiergruppe. Wenn ein gleichhoher Aufwand an anderen Orten betrieben worden wäre, wären sicherlich auch dort höhere Libellenzahlen nachgewiesen worden.

Die Libellenzönose im Tagebau Berzdorf stellt auf Grund ihrer Artenvielfalt und Vollständigkeit ein besonders schützenswertes Naturelement dar. Die Gewässer haben als Trittsensteinbiotope eine herausragende überregionale Funktion für den Erhalt insbesondere der seltenen Libellenarten. Der Rekultivierungstagebau muß daher den Erhalt der Zönosen durch die gezielte fachgerechte Entwicklung der Biotope im Auge behalten und konsequent umsetzen. Deshalb wären folgende Forderungen des Naturschutzes an einen Rekultivierungstagebau, der seinen durch den Gesetzgeber auferlegten Pflichten nachkommt, zu stellen:

1. Erhalt der älteren libellenreichen Gewässer
2. Kein Fischbesatz in den kleinen Gewässern des Tagebaugebietes
3. Naturschutzfachliche Unterstützung und Anleitung bei der Neuanlage und den Pflegemaßnahmen von Gewässern (u. U. zur gezielten Förderung von seltenen Arten)
4. Ein Programm zur regelmäßigen Rückstellung von ausgewählten Gewässern auf frühe Sukzessionsstadien
5. Weitere wissenschaftliche Untersuchung der Gewässer und ihrer Sukzession

5. Zusammenfassung

In Untersuchungen des gesamten Braunkohletagebaugesbiets Berzdorf südlich von Görlitz (Sachsen) konnten zwischen Mai 1996 und September 1998 insgesamt 48 Libellenarten nachgewiesen und in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Görlitz hinterlegt werden. 31 dieser Libellenarten stehen auf der Roten Liste für Sachsen, fünf davon sind als vom Aussterben bedroht geführt (*Coenagrion lunulatum*, *Ophiogomphus cecilia*, *Aeshna isosceles*, *Brachytron pratense* und *Orthetrum brunneum*). Sechs charakteristische Gewässergruppen, die sich durch ihr Alter, ihre Struktur und physiko-chemische Eigenschaften unterscheiden, sowie deren Libellenzönosen werden charakterisiert. Die Artenzahl der Libellen im Tagebaugebiet Berzdorf ist außergewöhnlich hoch für ein Sekundärbiotop. Das Gebiet ist damit der artenreichste zusammenhängende Lebensraum für Libellen in Sachsen. Der anstehende Rekultivierungsbergbau sollte die Erhaltung und Entwicklung der Kleingewässer und ihrer Libellengemeinschaften unbedingt berücksichtigen.

6. Danksagungen

Wir danken der LMBV für die Unterstützung bei der Untersuchung und die Bereitstellung von Altersangaben zu den Gewässern. Bei Frau Dipl. Biol. H. Zumkowski-Xylander und Herrn R. Franke bedanken wir uns für die Hilfe und Zusammenarbeit in verschiedenen Stadien der Untersuchung. Die Tätigkeit von Herrn Stephan erfolgte im Rahmen einer AB- und einer SA-Maßnahme.

7. Literatur

- ARNOLD, A., T. BROCKHAUS & W. KRETZSCHMAR (1994): Rote Liste Libellen. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Arbeitsmaterialien Naturschutz, Radebeul, 9 S.
- BEUTLER, D. & H. BEUTLER (1981): Notizen zur Libellenfauna einiger Tagebaugewässer in der Niederlausitz (Insecta, Odonata). - Naturschutzarbeit Berlin u. Brandenburg **17**: 38-42
- BORCHERDING, J. (1997): Die Libellenfauna als Bioindikator für den Zustand einer Kulturlandschaft. - LÖBF-Mitteilungen **2/97**: 48-53
- BROCKHAUS, T. (1992): Beurteilung von Gewässern in der Stadt Chemnitz auf der Grundlage der Bioindikation. - Natur und Landschaft **67**: 91-99
- & J. HERING (1994): Erstnachweis des Südlichen Blaupfeils *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe, 1837) in Sachsen (Odonata). - Entomol. Nachr. Ber. **38**: 13-16
- BULÁNKOVÁ, E. (1997): Dragonflies (Odonata) as indicators of environmental quality. - Biologia (Bratislava) **52**: 177-180
- DONATH, H. (1983): Die ehemalige Odonatenfauna im Gebiet des Braunkohletagebaues Schlabendorf-Süd in der Niederlausitz. - Entomol. Nachr. Ber. **27**: 123-126
- (1987 a): Vorschlag für ein Libellen-Indikatorsystem auf ökologischer Grundlage am Beispiel der Odonatenfauna der Niederlausitz. - Entomol. Nachr. Ber. **31**: 213-217
- (1987 b): Die Besiedlung von Gewässern im rekultivierten Gebiet des ehemaligen Tagebaues Schlabendorf-Nord (Bezirk Cottbus) durch Odonaten. - Entomol. Nachr. Ber. **31**: 37-43
- GELLER, W. & G. PACKROFF (1995): Abgrabungseen - Risiken und Chancen. - In Limnologie Aktuell, Bd. 7. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 264 S.
- HAESLER, V. & C. RITZAU (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten - was wird tatsächlich erfaßt? - Z. Ökologie u. Naturschutz **7**: 45-66
- KEIL, R. (1997) Faunistische Erfassung auf den Sukzessionsflächen in der Nähe des Olbersdorfer Sees. Unveröff. Manuskript, Weißwasser, 12 S.
- KRETZSCHMAR, W. (1994): Kommentiertes Verzeichnis der Libellen (Odonata) des Freistaates Sachsen. - Mitt. Sächs. Entomol. **27**: 10-16
- LÜCKMANN, J. (1997): Die Libellenfauna an einem Restloch im Tagebaugesbiet Delitzsch-Südwest/Sachsen (Odonata). - Entomol. Nachr. Ber. **41**: 133-135
- MEYER, F. & W.-R. GROSSE (1997): Sukzession oder Habitatwahl? Aspekte des Artenschutzes bei der Rekultivierung ostdeutscher Braunkohletagebaue - dargestellt am Beispiel der Amphibien. - Natur und Landschaft **72**: 227-234
- MÖCKEL, R. (1997): Die Libellen der Calauer Schweiz mit »angeschlossenen« Teichlandschaften. - Natur Landsch. Niederlausitz **18**: 16-36
- MÜLLER, O. (1992): Beobachtungen an *Orthetrum brunneum* (FONSCOLOMBE, 1837) und *Orthetrum coerulescens* (FABRICIUS, 1798) im Braunkohlerevier »Schlabendorf-Süd« (Brandenburg). - Entomol. Nachr. Ber. **36**: 111-113
- OTT, J. (1995): Zum Einfluß intensiver Freizeit- und Angelnutzung auf die Fauna von Sekundärgewässern und Konsequenzen für die Landschaftsplanung - dargestellt am Beispiel der Libellen. - Flora Fauna Rheinland-Pfalz **8**: 147-184
- & W. PIPER (1998): Rote Liste der Libellen (Odonata). - In BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTKE & P. PRETSCHER: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenr. Landschaftspfl. u. Naturschutz **55**: 260-263
- PATRZICH, R., M. GRENZ, M. KORN & T. NORGALL (1990): Was sind häufige Libellenarten? - Folgerungen aus einer flächendeckenden Kartierung. - Verh. Dtsch. Ges. Ökol. **19**: 164-169
- & J. NITSCH (1994): Artenschutz Libellen (Insecta, Odonata) - Stand der Bearbeitung in Hessen, Gefährdung und Schutzmaßnahmen. - Naturschutz heute, Faunistischer Artenschutz **14**: 109-123

- RIECKEN, U., P. FINCK, M. KLEIN & E. SCHRÖDER (1998): Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. - *Natur Landschaft* **73**: 261-270
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. - *Societas Internationalis Odonatologica*. Ursus Scientific Publishers, Biltoven. 512 S.
- SIEDLE, K. (1992): Libellen - Eignung und Methode. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tiergruppen. *Ökologie in Forschung und Anwendung* **5**: 97-110. Verlag J. Margraf, Weikersheim
- WEBEL, G. (1932): Die Libellen der Umgebung von Görlitz. - *Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz* **31**, 3: 81-104
- XYLANDER, W. E. R. (1998): Libellen (Odonata, Insecta) der »Grube Fernie«, einer ehemaligen Mangangrube bei Linden (Hessen). - *Das Künanzhaus - Zeitschr. f. Naturkd. & Natursch. Vogelsb.* **15** (im Druck)
- & R. STEPHAN (1997): Zur Generationsfolge von *Sympetrum fonscolombei* und *Ischnura pumilio* (Odonata) in einem Braunkohletagebauegebiet der Oberlausitz (Ostsachsen). - *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* **89**, 1: 401
- & - (1998): Age dependence of habitat selection and behaviour in *Aeshna mixta* (Odonata, Aeshnidae). - *Zoology* **101** (Suppl. I): 86
- , - & R. FRANKE (1998): Erstnachweise und Wiedernachweise von Libellen (Odonata) für den Freistaat Sachsen und für die Oberlausitz. - *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* **70**: 33-42

Manuskriptannahme: 16.10.1998

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Willi E.R. Xylander & Rainer Stephan, Staatliches Museum für Naturkunde
Görlitz, Postfach 30 01 54, D-02806 G ö r l i t z
E-mail: Naturmuseum.GR.Dr.Xylander@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Xylander Willi E. R., Stephan Rainer

Artikel/Article: [Die Libellen des Braunkohletagebaugebiets Berzdorf 65-80](#)