

Die Bestandssituation der Odonatenfauna des Paupitzscher Sees im Jahre 2002

FALKO HEIDECKE und KATJA LINDEMANN

Mit 8 Abbildungen und 6 Tabellen

Zusammenfassung

An einem oligotrophen, stark sauren Braunkohlebergbaurestsee wurden im Jahr 2002 20 Libellenarten nachgewiesen (29 % der bisher für Sachsen-Anhalt und 33 % für Sachsen nachgewiesenen Arten (JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997)). Das untersuchte Gewässer zeichnet sich durch einen für den Landschaftsraum untypisch sauren Wasserchemismus aus, des Weiteren ist der starke natürliche Grundwasseraufgang im Gewässer von großer Bedeutung.

Summary

In the area of an oligotrophic lake in a former open cast coal mining area at the border between Saxony-Anhalt and Saxony (Germany) 20 dragonfly species were found in 2002. They represent as much as 29 % of the species found in Saxony-Anhalt and 33 % of the species recorded from Saxony (JEDICKE 1997). Untypical for the area the artificial lake is very acidic. Moreover it is important, that the waterlevel is rising very fast due to the upcoming groundwater.

Einleitung, Gebietsbeschreibung

Das Untersuchungsgewässer „Paupitzscher See“ liegt ca. sechs Kilometer nördlich der Ortschaft Delitzsch, die sich im Landkreis Delitzsch, im Bundesland Sachsen befindet. Die sächsisch-sachsen-anhaltische Landesgrenze verläuft direkt durch das Gebiet des „Paupitzscher Sees“. So liegen zirka 143 ha der Fläche auf sächsischer Seite und weitere 23 ha im Landkreis Bitterfeld, in Sachsen-Anhalt. Der sächsische Teil des Paupitzscher Sees ist als Naturschutzgebiet, mit dem Ziel des Prozessschutzes, ausgewiesen.

Der Paupitzscher See ist ein Braunkohlerestloch, welches bis jetzt nicht saniert wurde. Da die Böschungen durch Erosionen geprägt sind und infolgedessen auch keine Standsicherheit gegeben ist, kommt es regelmäßig zur Entstehung von Rohbodenstandorten. Nach Informationen der Lausitzer Mitteldeutschen Braunkohleverwaltungsgesellschaft (LMBV) lag der Wasserspiegel im März 2002 bei 68,20 m üNN, im Juni bei 68,68 m üNN, im September bei 69,32 m üNN und im Dezember bei 69,94 m üNN. Die höchste Geländeerhebung beträgt 88 m üNN und der von der LMBV prognostizierte Endwasserstand liegt bei 77 m üNN.

Das Restloch ist an kein anderes Gewässer angeschlossen, dementsprechend erfolgt der Wasseranstieg allein über Grundwasser und Niederschlagsereignisse.

Der Paupitzscher See liegt im Berührungsbereich der Naturräume Düben-Dahlener Heiden und Leipziger Land. Klimatisch wird das Gebiet vom leebeflußten östlichen Harzvorland geprägt, mit Jahresniederschlägen von 480 bis 520 mm und einer Jahresmitteltemperatur von 8,8 °C [Ökoplan (1998)].

Das Untersuchungsgelände wurde weitgehend sich selbst überlassen und konnte sich deshalb durch freie Sukzession entwickeln. Das Mosaik an Biotopen beinhaltet Stillgewässer, Uferöhrliche, Sandmagerrasen, Pionierwälder und vegetationsfreie Flächen mit Dünencharakter. Aufgrund des verhältnismäßig jungen Entwicklungsstadiums sind hier typische Pionierartengemeinschaften anzutreffen. Sie sind gekennzeichnet durch zahlreich vorkommende Spezialisten, welche offene und vegetationsarme Flächen bevorzugen.

Auf den höheren Geländepunkten befinden sich Aufforstungen mit Waldkiefer, *Pinus sylvestris*; Schwarzkiefer, *Pinus nigra*; Roteiche, *Quercus rubra*; Robinie, *Robinia pseudoacacia* und Schwarzpappel, *Populus nigra*.

Das Besondere an diesem entstehenden Gewässer ist sein für den Landschaftsraum einmaliger Wasserchemismus. Charakteristisch ist eine ständig fortschreitende Versauerung, d. h. dass der pH-Wert von 1994 bis 2002 von 6,3 auf 3,8 absackte. Dieser Umstand hat zur Folge, dass das Gewässer unter anderem fischfrei ist. Im näheren Umfeld des Untersuchungsbereiches befinden sich weitere Gewässer, die aber mit einem neutralen pH-Wert ausgestattet sind (Staatliches Umweltfachamt Leipzig).

Zielstellung

Ziel der Untersuchungen war eine möglichst komplette Erfassung der Odonatenfauna und damit verbunden die Auswertung der autökologisch ermittelten Daten. Außerdem sollten die Tendenzen der Odonatenfauna in Hinblick auf die weitere zu erwartende Entwicklung des Paupitzscher Sees, z. B. aufgrund der aktuellen Prognosen bezüglich des Gewässerchemismus, des fortschreitenden Wasseraufganges und der daraus folgenden Vegetationsentwicklung, beschrieben werden.

Methodik

Im Frühjahr 2002 wurden die Untersuchungsflächen bei einer Begehung des Untersuchungsgebietes „Paupitzscher See“ ausgewählt. Sie wurden so ausgesucht, dass möglichst alle typischen Habitatstrukturen des Gewässers durch sie in repräsentativem Umfang vertreten werden. Aus Standsicherheitsgründen war jedoch das Betreten des südwestlichen Gewässerbereiches untersagt. Damit blieben einige der noch vorhandenen Röhrichtflächen sowie die einzigen noch vorhandenen Hangsickeraustritte unberücksichtigt. Insgesamt erfolgte die Festlegung von sechs verschiedenen Probeflächen.

Diese sollten einerseits zu den Hauptzeiten der Schlupfemergenzen der unterschiedlichen Arten besucht werden. Andererseits mussten besonders auch während des Zeitraumes des Aspektwechsels zwischen Frühjahrs-, Sommer- und Herbstartenkomplex Begehungen stattfinden. Allerdings gibt es im Untersuchungszeitraum eine größere Beobachtungspause, die durch bergrechtliche Auflagen entstanden ist. Aus diesem Grund war es nicht möglich, Exuviennachweise für das komplette Herbstspektrum zu erbringen.

Um stets ein optimales Erfassungsmaximum gewährleisten zu können, wurden die Beprobungszeiten der Flächen immer den jeweils herrschenden Wetterbedingungen angepasst. Der Mindestaufenthalt auf den einzelnen Probeflächen betrug 15 Minuten.

Die Imagines wurden mittels Kescherfang und Beobachtungen, die Exuvien mittels manueller Absammlung, qualitativ und quantitativ erfasst. Die Exuvien wurden bis zu einer Wassertiefe von ca. einem Meter abgesammelt. Da aber auch noch in einer Gewässertiefe von über drei Meter (an überfluteten Bäumen) eine recht große Anzahl von Exuvien gesichtet jedoch nicht hinreichend determiniert werden konnte (betrifft gleichermaßen Klein- und Großlibellen), müssen die Angaben insgesamt unvollständig bleiben. Da dies jedoch für alle Probeflächen gilt, ist zumindest die gebietsinterne Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten gegeben.

Kurzbeschreibung der Untersuchungsflächen

Fläche 1

Die Fläche liegt im Osten des Untersuchungsgewässers. Sie ist mit einem gut entwickelten Birkenvorwald bestanden, der weit ins Gewässer reicht und somit dieses und dessen Uferbereiche stark beschattet. Die Bodenvegetation wird durch Moose, Flechten, Habichtskräuter, *Hieracium pilosella*; Land-Reitgras, *Calamagrostis epigejos*; Plathalmrispengras, *Poa compressa* und Rispengräsern, *Poa spec.* dominiert. In der Probefläche befindet sich außerdem ein ca. 4 m² großer von Schilf, *Phragmites australis*, dominierter Bereich, der aber recht stark beschattet liegt.



Abb. 1: Fläche 1, Paupitzscher See.



Abb. 2: Fläche 2, Paupitzscher See.

Außerhalb dieser Röhrichtfläche wird die Vegetation im Uferbereich durch die oben genannten Landpflanzen gestellt, typische emerse und submerse Pflanzen fehlen.

Als Eiablagesubstrat für Libellen dienen die Bäume, die im Gewässer stehen und die oben genannten Landpflanzen, die durch den Anstieg des Wasserspiegels in der Zwischenzeit ebenfalls im bzw. unter Wasser stehen. Sie machen zum großen Teil einen noch sehr vitalen Eindruck. Als ein weiteres Eiablagesubstrat kommt außerdem im Gewässer treibendes abgestorbenes Pflanzenmaterial in Frage.

Fläche 2

Die zweite Fläche schließt sich fast direkt an die erste an. Sie wird durch eine ca. 20 m breite Sanddorn-Hecke, *Hip-*

pophae rhamnoides und eine 70 m breiten Freifläche, die der Untersuchungsfläche gleicht, getrennt.

Oberhalb des Spülsaums befinden sich reiche Bestände von Land-Reitgras, *Calamagrostis epigejos*; sie werden von Erosionsrinnen zerteilt, die wiederum mit Moosen, Flechten und geringfügig mit *Calamagrostis epigejos* bewachsen sind. Der Großteil der Erosionsflächen ist vegetationsfrei. An den Böschungen befinden sich einige Hänge-Birken, *Betula pendula* und Wald-Kiefern, *Pinus sylvestris*, die in den nächsten Jahren durch das starke Ansteigen des Grundwasserspiegels ebenfalls unter Wasser stehen werden.

Im direkten Spülsaum fanden sich kaum Pflanzen, wenige Brombeeren, *Rubus spec.*, einzelne Halme vom *Calamagrostis epigejos*, sowie zwei Exemplare von *Pinus sylvestris* und eine ca. 20 Jahre alte, im Absterben begriffene *Betula pendula*.

Fläche 3

Diese Untersuchungsfläche liegt im nordöstlichen Bereich des Paupitzscher Sees. Sie wird von einem dichten Vorwald aus Hänge-Birken, *Betula pendula* und Zitter-Pappel, *Populus tremula*, dominiert, der am Ufer einen ca. 70%igen Kronenschluss aufweist. Die Gewässerbereiche sind von Flachwasserbereichen geprägt, die stark mit Schilf, *Phragmites australis*, bestanden sind, welches über 80 % der bewachsenen Fläche ausmacht. Der am Ufer befindliche Vorwald setzt sich im Wasser deutlich lichter fort, so dass er keinen Kronenschluss mehr aufweist.



Abb. 3: Fläche 3, Paupitzscher See.

Direkt an der Uferlinie finden sich unterschiedliche Gräser, z. B. Weiches Honiggras, *Holcus mollis*; Rasenschmiele, *Deschampsia cespitosa*; Moose und Flechten, die auch im Vorwald die Bodendeckung ausmachen.

Die Fläche ist sehr windgeschützt und weist demzufolge nur einen geringen Wellenschlag auf.

Fläche 4

Sie grenzt direkt an vorangegangene Fläche an und ähnelt dieser weitgehend.

Der Unterschied liegt nur im Anteil von Röhrichten und Birken-Zitterpappel-Vorwald-Stadien im Flachwasserbereich:

Der Vorwald nimmt eine deutlich größere Fläche, als die Großröhrichte ein (das Verhältnis beträgt ungefähr 3:1). Ansonsten kann die Beschreibung der Fläche 3 übernommen werden.



Abb. 4: Fläche 4, Paupitzscher See.

Fläche 5

Diese befindet sich ebenfalls im Nordosten des untersuchten Gewässers und wird von großen Erosionsflächen dominiert.

Kleinteilige Vegetationsinseln werden von Moosen und Flechten, sowie Land-Reitgras, *Calamagrostis epigejos*, geprägt.



Abb. 5: Fläche 5, Paupitzscher See.



Abb. 6: Fläche 6, Paupitzscher See.

Im Uferbereich wächst gelegentlich zerstreut die Behaarte Segge, *Carex hirta*. Einige Birken, *Betula pendula* und Kiefern, *Pinus sylvestris*, stehen im Gewässer, sie sind zum großen Teil stark geschädigt. Außerdem wächst in einem kleinen, ca. 4 x 2 m Bereich, Breitblättriger Rohrkolben, *Typha latifolia*.

Fläche 6

Die letzte Fläche liegt im Bereich der Nordspitze des Paupitzscher Sees und umfasst den Bereich eines künftigen Anbindungsgrabens. Die hierfür bereits vorgefräste Senke zeichnet sich durch eine längliche Form aus, die Gewässertiefe beträgt im Untersuchungsbereich maximal 150 cm. Die angrenzenden Uferbereiche werden von lückigen Birkenvorwäldern gekennzeichnet. Die krautige Vegetation wird von *Calama-*

grostis epigejos, Moosen und Trichterflechten dominiert, zum Teil sind diese Elemente bestandsbildend. Auf den Rohbodenstandorten finden sich kleine Bestände des Kleinen Habichtskrautes, *Hieracium pilosella*. Des Weiteren befinden sich einige Schwarzkiefern, *Pinus nigra* und Hundsrosen, *Rosa canina*, auf den Landflächen. Die Gewässervegetation wird weitestgehend ebenfalls von den beschriebenen Landpflanzen gebildet. Als gewässertypische Pflanzen sind nur einzelne kleine Bestände von Röhrichten und Flatter-Binsen, *Juncus effusus*, vorhanden.

Ergebnisse und Ergebnisinterpretation

Tab. 1: Individuenschlüssel für Imagines und Exuvien

1	1	Individuum
2	2-5	Individuen
3	6-10	Individuen
4	11-20	Individuen
5	21-50	Individuen
6	> 50	Individuen

Tab. 2: Aufschlüsselung der Abkürzungen zum Verhalten

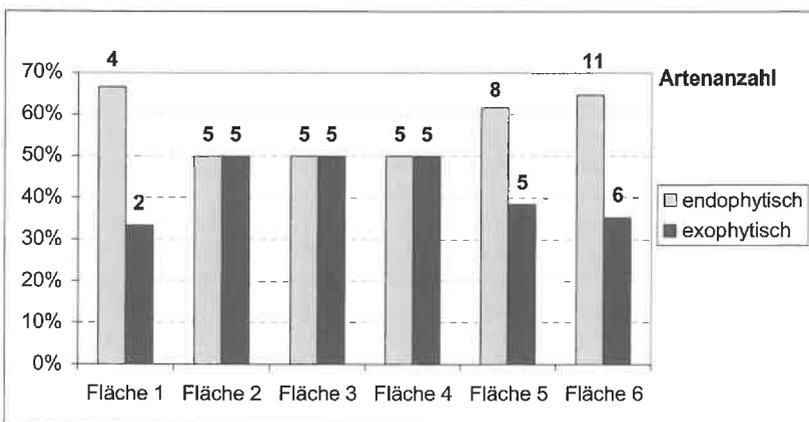
Abkürzung	Verhalten
sa	subadult, Tier ist noch nicht vollständig aufgehärtet
EA	Eiablage konnte beobachtet werden
endo	endophytisch
exo	exophytisch

Tab. 3: Absolute Häufigkeiten der Libellenarten im gesamten Untersuchungsgebiet

Art	Imagines	Verhalten	Exuvien	Eiablagestrategie
Zygoptera				
<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS 1782)				
<i>Coenagrion pulchellum</i> (VANDER LINDEN, 1825)			2	endo
<i>Enallagma cyathigerum</i> (CHARPENTIER, 1840)	6	EA; sa	5	endo
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	3	EA, sa		endo
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (SULZER, 1776)	1			endo
<i>Chalcolestes viridis</i> (VANDER LINDEN, 1825)	2			endo
<i>Lestes sponsa</i> (HANSEMANN, 1823)	5	EA, sa		endo
<i>Lestes virens vestalis</i> (RAMBUR, 1842)	5	EA		endo
<i>Sympecma fusca</i> (BRAUER, 1877)	5	EA, sa		endo
<i>Platynemis pennipes</i> (PALLAS, 1771)	1			endo

Art	Imagines	Verhalten	Exuvien	Eiablagestrategie
Anisoptera				
<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. MÜLLER 1764)	2			endo
<i>Aeshna mixta</i> (LATREILLE, 1805)	2			endo
<i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)	3	Ea	5	endo
<i>Anax parthenope</i> (SELYS, 1839)	2		3	endo
<i>Libellula quadrimaculata</i> (L., 1758)	3		3	exo
<i>Orthetrum cancellatum</i> (L., 1758)	4	EA, sa	1	exo
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1756)	5	EA		exo
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. MÜLLER 1764)	3	EA		exo
<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)	3	EA		exo
<i>Sympetrum vulgatum</i> (L., 1758)	3	EA		exo

Abb. 7: Verteilung der Eiablagestrategien der auf den Flächen 1-6 nachgewiesenen Arten.



Es konnten 20 Arten nachgewiesen werden, von denen sechs Arten als sicher bodenständig und weitere sieben Arten als wahrscheinlich bodenständig für das Jahr 2002 einzustufen sind. *C. splendens* wurde nicht in die Auswertung mit einbezogen, da es als sich gilt, dass sie sich nicht im Gewässer reproduziert, sie ist eine rein an Fließgewässer gebunden Art.

Weitere, nur in geringer Anzahl vorhandene Arten wurden wegen den oben beschriebenen, erzwungenen Erfassungslücken möglicherweise übersehen. Insbesondere betrifft dies solche, deren Aktivitätsschwerpunkt im Spätsommer bzw. Frühherbst liegt.

Der Vergleich der Eiablagestrategien, der im Gebiet untersuchen Odonata ergab ein sehr deutliches Bild: Die Arten, die nicht auf Pflanzenstrukturen bei der Eiablage angewiesen sind, waren auf allen Flächen vertreten. Sie erreichten auf allen Probeflächen immer fast ihr Maximum von sechs Arten. Die endophytischen Arten sind zwar

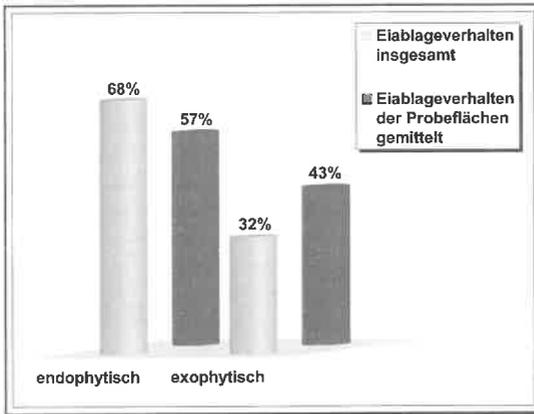


Abb. 8:
Verhältnis der Eiablageverhalten aller am Gewässer nachgewiesenen Arten und Eiablageverhalten der Probeflächen gemittelt.

insgesamt zahlreicher nachgewiesen worden (13 Arten), konnten aber auf keiner Fläche ein Artenmaximum von allen am Gewässer nachgewiesenen Arten erreichen. Nur auf der Fläche 6 konnten sie ein Maximum mit elf Arten aufbauen. Die Probefläche war auch am besten strukturiert (siehe Flächenbeschreibung). Die ermittelten Exuvienzahlen spiegeln diesen Wert nicht wieder, das liegt wiederum in der fehlenden Sammelmöglichkeit durch bergrechtliche Auflagen begründet.

Es lässt sich aus dem Artenspektrum der im Freiwasser ablegenden Arten erkennen, dass ihre Schlupfemergenz genau in dem Zeitraum der Geländesperrung liegt.

Aus Beobachtungen in 2003 kann diese Vermutung bestätigt werden, da die hier fehlenden Exuviennachweise für jene *Sympetrum* - Arten erbracht werden konnten.

Der Exuvienfund von *Coenagrion pulchellum* auf Probefläche 2 lässt sich als Relikt aus dem vorjährig vorhandenen Schilfbestand erklären.

Der nur einmalige Exuvienfund auf dieser Probefläche weist darauf hin, dass ihre autökologischen Anforderungen während des Untersuchungszeitraum jedoch nicht mehr abgedeckt wurden.

Die von *Enallagma cyathigerum* ermittelten Abundanzen waren zu erwarten, da die Bedingungen für sie besonders günstig waren. Die Individuenzahlen werden mit zunehmender Neutralisierung des Gewässers deutlich zurückgehen. Ursache ist die zunehmende Konkurrenz durch mehr Fressfeinde, sowie die Einwanderung von um den Lebensraum konturierenden Arten. Die Art wurde auf allen Probeflächen nachgewiesen.

Bei *Anax imperator* zeichnet sich ab, dass sie wahrscheinlich das Fehlen der Fischfauna ausnutzt und die sauren und nährstoffarmen Bedingungen sehr gut toleriert, da *A. imperator* nach *E. cyathigerum* die zweithöchste Exuviendichte auf allen Flächen aufweist. Als Schlupfhabitat für ihre Larven dienten die im Gewässer absterbenden Bäume. Es ist eindeutlicher Rückgang dieser Art zu erwarten, sobald das Gewässer einen pH-Wert erreicht, der ein Einwandern von Fischen erlaubt.

Als bedeutend darf das Vorkommen von *Anax parthenope* eingestuft werden. Die Art ist in Deutschland mit „G“ in der Roten Liste erwähnt. (JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997)). *A. parthenope* ist eine südeuropäisch verbreitete Art, deren Areal ausläufer bis nach Norddeutschland reicht. Sie besitzt in Sachsen-Anhalt eines der nördlichsten Hauptverbreitungsgebiete (KUHN, K. u. BURBACH, K. (1998)).

Bemerkenswert ist die relativ hohe Reproduktionsrate der Art trotz der stark zunehmenden Versauerung des Gewässers. In der Literatur werden die Entwicklungsgewässer von *A. parthenope* als basisch (pH > 7,3) und außerdem als mesotroph bis eutroph eingestuft. Außerdem wird eine Bindung an eine Kombination aus Uferföhricht und submerser Vegetation für die Vermehrung und Reproduktion als notwendig angesehen (K. STERNBERG, STERNBERG/BUCHWALD 2001 (HRSG.)).

Anax parthenope wird somit erst bei Erreichen des Endwasserspiegels ihr Individuenmaximum erreichen, da sich die Bedingungen des Gewässers dann für diese Art noch günstiger sein werden.

Als weiterhin bodenständig sind *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Lestes virens vestalis*, *Sympecma fusca*, *Sympetrum danae*, *Sympetrum sanguineum* und *Sympetrum striolatum* nachgewiesen worden, da entweder hohe Individuendichten und/oder Eiablagen sowie subadulte Tiere nachgewiesen wurden.

Bei *Lestes sponsa* sowie *Lestes virens vestalis* ist darauf hinzuweisen, dass es sich immer nur um kleinflächige Vorkommen handelt und zwar dort, wo kleinstrukturelle Gegebenheiten wie Bestände von *Carex hirta* die Arten fördern bzw. unterstützen (BELLMANN, H. (1993)). Diese Kleinstrukturen werden in den nächsten Jahren voraussichtlich ganz verschwinden, da der Grundwasseranstieg seit August 2002 deutlich beschleunigt ist, so dass die Röhrichte dem Vorschreiten der Gewässerlinie nicht folgen können.

Für die Habitatbindung der Odonaten spielt der Wasserchemismus wohl nur eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Die Strukturierung des Gewässers, das Vorkommen spezieller Vegetation und artspezifisch bevorzugten Beutetieren, sowie Wassertemperatur und Lichtverhältnisse im und am Gewässer spielen eine viel größere Rolle (K. STERNBERG, STERNBERG/BUCHWALD 1999 (HRSG.)).

Ein weiterer Grund für eine Besiedlung oder Nichtbesiedlung von Gewässern wird dem Ausweichen vor Feinddruck sowie der Konkurrenz zugesprochen. *Sympecma paedisca* (Brauer 1877) z. B. besiedelt Gewässer die winter- und auch zum Teil sommertrocken sind und schaltet damit den Fraßdruck durch andere Odonata-Arten sowie andere im Wasser lebende Prädatoren, weitestgehend aus (K. STERNBERG, STERNBERG/BUCHWALD 1999 (HRSG.)).

HUTH (2000) und DONATH (1987) gehen davon aus, dass die Besiedlung von Bergbaurestgewässern entscheidend von der Vegetationsentwicklung abhängig ist (s. Tab. 4 und 5).

Tab. 4: Einstufung der gefundenen Arten nach HUTH

Frühstufe	Übergangsstufe	Altersstufe
<i>Lestes sponsa</i> *	<i>Lestes virens</i> *	<i>Lestes viridis</i>
<i>Ischnura elegans</i> *	<i>Sympecma fusca</i> *	<i>Patycnemis pennipes</i>
<i>Enallagma cyathigerum</i> *	<i>Anax parthenope</i>	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
<i>Aeshna mixta</i>	<i>Sympetrum sanguineum</i> *	<i>Coenagrion pulchellum</i> *
<i>Anax imperator</i> *	<i>Sympetrum danae</i> *	
<i>Orthetrum cancellatum</i> *		
<i>Sympetrum vulgatum</i> *	späte Übergangsstufe:	
<i>Sympetrum striolatum</i> *	<i>Aeshna cyanea</i>	

* Bodenständig bzw. wahrscheinlich bodenständig

Die hohe Anzahl der Arten, die HUTH als Arten der Übergangsstufe bezeichnet, nutzen als Ersatzstrukturen abgestorbene Bäume und überflutete Trockenrasenvegetation. Das häufige Vorkommen von Arten der Frühstufe zeigt deutlich, dass in den letzten Jahren der Grundwasserspiegel schneller ansteigt als die merse Vegetation in der Lage ist, sich der veränderten Wasserlinie anzupassen.

Tab. 5: Sukzessionstypen nach DONATH

Typ	Initialstadium/Frühstadium
O-Typ	- anspruchslose Ubiquisten, die in den reifen Ökosystemen hauptsächlich am Rande der offenen Seefläche bzw. zwischen Ufer- und Röhrichtgürtel eingemischt sind (<i>Ischnura elegans</i>)
H-Typ	- in sauren und pflanzenreichen Tümpeln - sind Arten der Moorränder, die in der Kulturlandschaft schon nahezu verdrängt sind
	Frühstadium II
M-Typ	- bei saurem Gewässer finden sich dagegen Arten der Moorschlenken und Heidegewässer
W-Typ	- Ubiquisten, die aber größere Pflanzenbestände lieben, sowie charakteristische Weiher und Kleinsee-Arten
	Reifestadium
S-Typ	- An großen Seen ist er zu erwarten, er entspricht den typischen natürlichen großen Seen.

Tab. 6: Leitarten der Sukzession nach DONATH

M-Typ	<i>Lestes virens vestalis</i> *		
W-Typ	<i>Sympecma fusca</i> *	<i>Anax imperator</i> *	
O-Typ	<i>Ischnura elegans</i>	<i>Enallagma cyathigerum</i> *	<i>Orthetrum cancellatum</i>
S-Typ	<i>Anax parthenope</i>		
H-Typ	<i>Sympetrum danae</i> *		

* Arten mit einer Häufigkeit größer 5

Die Auswertung der bodenständigen Arten nach Tabelle 8 spiegelt sehr deutlich die aktuellen Gegebenheiten des Gewässers wieder. Die einzige Art, die nach diesem Schlüssel eigentlich nicht in dem Untersuchungsgewässer vorkommen „dürfte“, ist *Anax parthenope*. Diese nutzt jedoch die im Gewässer befindliche Landvegetation. Das Vorkommen von *A. parthenope* ist hier also nicht als Zeiger dafür zu deuten, dass sich der Paupitzscher See in Richtung mittleres Reifestadium verschiebt. Vielmehr ist davon auszugehen, dass *A. parthenope* ersatzweise die gegebenen Strukturen ausnutzt und darüber hinaus der Vorteil der herabgesetzten Konkurrenz von Fressfeinden dazu führt, dass sich diese Art überdurchschnittlich hoch in einem Gewässer dieser relativ frühen Sukzessionsphase entwickelt.

Hinzuweisen ist außerdem auf den Sachverhalt, dass durch den übermäßig schnellen Wasseranstieg, der so nicht prognostiziert wurde, sich die Probeflächenstruktur noch während des Untersuchungszeitraumes zum Teil verändert hat. Besonders relevant ist diese Veränderung für die Probflächen 1, 3 und 5, auf denen zunächst emerse Vegetation vorhanden war. Zum Ende des Untersuchungszeitraums war diese schon fast vollständig untergetaucht. Durch die Minimierung der emersen Strukturen ist anzunehmen, dass dort geschlüpfte Arten neue Reproduktionsgewässerabschnitte/Gewässer aufsuchen.

Ausblick

Vor Erreichen des Endwasserstandes ist nicht mit einer Artenzunahme zu rechnen, eher werden noch einige aus der Artenliste zu streichen sein, da das Gewässer in den nächsten Jahren noch strukturärmer wird und die emerse Vegetation weiter zurückgehen wird.

Nach annähernd erreichtem Endwasserstand werden, wenn das Gewässer im sauren Milieu bleibt; Arten der anmoorigen und moorigen Standorte sowie See- und Teicharten erneut einwandern und sich ansiedeln. Besonders *Anax parthenope* wird dann deutlich bevorteilt werden und an die momentanen Individuendichten von *A. imperator* anknüpfen.

Mit Abnahme des Säuregehalts des Gewässers erhöht sich die Wahrscheinlichkeit des Einwanderns von Fischen und somit erhöht sich der Feindruck auf die Libellenfauna. Dieser wird Arten bevorteilen, die sich in vegetationsreichen Bereichen aufhalten sowie Pionierarten des O-Typs. Für die Odonatenfauna erscheint allerdings das Vorhandensein bzw. Fehlen von Strukturen mit submerser und emerser Vegetation entscheidender als etwa der Prädatorendruck. (CORBET, P.S. (1962))

Sobald also die Vegetation die Möglichkeit hat, sich anzusiedeln, kann mit einer deutlichen Zunahme des Artenspektrums gerechnet werden. In der ersten Dekade nach Erreichen des Endwasserstandes ist ein Aussterben der Pionierarten noch nicht zu erwarten, da durch die Größe des Gewässers mit starken Wellenschlägen zu rechnen ist, die ständig kleinfächig sehr frühe Sukzessionsphasen neu initiieren. *Orthemum brunneum* und *O. coerulescens* werden allerdings innerhalb des See aussterben

bzw. sind schon ausgestorben, da die quelligen Hangaustritte durch den ansteigenden Wasserspiegel überstaut wurden. Diese Arten haben aber gute Entwicklungsmöglichkeiten in den künftigen Wasserzu- und -ableitern des Gewässers.

Literatur

- BELLMANN, H. (1993): Libellen: beobachten-bestimmen. Naturbuch Verlag. Augsburg.
- CORBET, P. S. (1962): A Biology of Dragonflies. – H. F. & G. Witherby, London.
- HUTH, J. (2000): Libellen (Odonata) der Braunkohlen-Bergbaufolgelandschaften Sachsen-Anhalts. – Museum für Naturkunde Magdeburg Band 23. – Magdeburg (2000).
- JEDICKE, E. (Hrsg.) (1997): Die Roten Listen: Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen in Bund und Ländern. (Electronic UTB für Wissenschaft). – Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- KUHN, K. u. BURBACH, K. (1998): Libellen in Bayern. – Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Ökoplan (1998): Modeluntersuchungen zur Gestaltung von Bergbaufolgelandschaften auf der Basis spontaner und gelenkter Sukzession unter Berücksichtigung von Aspekten des Naturschutzes am Beispiel des Braunkohletagebaus Goitzsche. – Forschungsvorhaben im Auftrag der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Textband, Materialband, Kartenband.
- Staatliches Umweltfachamt Leipzig: Schutzwürdigkeitsgutachten des Paupitzscher Sees.
- STERNBERG, K. u. BUCHWALD, R. (Hrsg.) (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil Kleinlibellen (Zygoptera). – Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- (2001): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera). – Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

Dank

Besonders bedanken möchten wir uns bei HENDRIK TEUBERT für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Fotos: Falko Heidecke, 02-08-10.

Anschriften der Verfasser:

Falko Heidecke
Schachtstraße 27
D-06406 Bernburg
Libellenforscher@web.de

Katja Lindemann
Lindhorster Straße 19
D-39126 Magdeburg