

Erfassung und Bewertung der Vorkommen der Asiatischen Keiljungfer und der Grünen Flussjungfer an der Elbe bei Roßlau

FRANK DZIOCK, KAMILA WACOWSKA, STEFAN SIEGL,
THOMAS BRIESENICK & RAFFAEL ERNST



Abb. 1: Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*): links - Larve kurz vor dem Schlupf, rechts - Larve nach dem Schlupf aus der Exuvie. Fotos: T. Briesenick.

1 Einleitung

Die Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) und die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) sind Fließgewässer bewohnende Libellenarten mit hoher Naturschutzrelevanz. Beide Arten sind im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt, *O. cecilia* zusätzlich im Anhang II. Sie sind in ihrem Vorkommen sowohl in Sachsen-Anhalt als auch deutschlandweit gefährdet (Tab. 1).

Nach fast vollständigem Erlöschen der Populationen von *G. flavipes* in Mitteleuropa vor 70 Jahren wird in Sachsen-Anhalt seit Anfang der 1990er Jahre die Elbe von dieser Art wiederbesiedelt, vermutlich aufgrund der gestiegenen Wasserqualität (MÜLLER 1999, MÜLLER & STEGLICH 2001a). Bei *O. cecilia* (Abb. 1) liegen keine ausreichend belastbaren historischen Daten vor, wahr-

scheinlich ist die Situation bei dieser Art jedoch ähnlich. Es wird vermutet, dass beide Arten mittlerweile die Mittlere Elbe wieder weitgehend vollständig besiedeln (ELLWANGER et al. 2006, STEGLICH 2001b). Das Elbegebiet besitzt daher europaweite Bedeutung als Reservoir für den Erhalt der beiden Arten (MÜLLER 1999, STERNBERG & BUCHWALD 2000).

In der Elbe leben beide Arten vor allem in den strömungsberuhigten Bereichen der Buhnen. Die Larven sind im feinsandigen Substrat zu finden, wobei *O. cecilia* auch grobkörnigere Substrate besiedelt. Beide Arten meiden verschlammte Bereiche (KLEINWÄCHTER et al. 2005, MÜLLER 2002, SALM & MÜLLER 2001). Die strömungsarmen Buhnenfeldbereiche können als Sekundärbiotope für Gleithangverhältnisse angesehen werden. Solche kommen in naturnahen Gewässern vor, in denen

Art	RL Sachsen-Anhalt	RL BRD	FFH-Anhang	Berner Konvention
<i>Gomphus flavipes</i>	V	G	IV	ja
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	2	2	II und IV	ja

Tab. 1: Gefährdung und Schutzstatus der beiden Gomphiden-Arten Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) und Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*). Rote Liste (RL): V-Vorwarnliste, G-Gefährdung anzunehmen, 2-stark gefährdet.

Flussdynamik noch zugelassen wird (MÜLLER 1999, 2002).

Im Rahmen eines Studienprojektes am Fachgebiet Biodiversitätsdynamik der TU Berlin wurde auf Bühnenfeldern im Roßlauer Oberluch gezielt nach Exuvien der beiden Libellenarten gesucht. Die Arten waren bislang nicht im Roßlauer Oberluch nachgewiesen, ein Vorkommen schien jedoch aufgrund der Habitatansprüche der Arten und ihrer Ausbreitungstendenzen entlang der Elbe sehr wahrscheinlich. Folgende Fragestellungen wurden bearbeitet:

- Kommen die beiden Arten im Gebiet vor?
- Unterscheiden sie sich in ihrer Häufigkeit bzw. im räumlichen Auftreten?
- In welchem Erhaltungszustand befinden sich die Populationen der beiden FFH-Arten im Roßlauer Oberluch?

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des Roßlauer Oberluchs und liegt ca. 4 km nördlich von Dessau am nördlichen Ufer der Elbe. Zur Gebietsbeschreibung sei auf den Artikel von SCHOLZ et al. in diesem Heft (S. 103 ff) verwiesen.

Das Elbeufer im südwestlichen Teil des Gebiets ist vollständig mit Steinpackungen befestigt, der südöstliche Teil ist mit Bühnen versehen. Nur in den Bühnenfeldern zwischen den Bühnen finden sich für Flussjungfern geeignete offene, strömungsberuhigte und sandige Bereiche. Hier wurden die Untersuchungen durchgeführt (siehe Abb. 2).

Die Elbe ist in diesem Bereich ein typischer Sandstrom. Da der Hauptstrom verstärkt seit dem 19. Jahrhundert mit Bühnen und Deckwerken reguliert wird (SCHOLTEN et al. 2005), findet Seitenerosion kaum noch statt. Zusätzlich ist der

Geschiebehaushalt der Elbe durch zahlreiche Staustufen im Oberlauf (Tschechische Republik) sowie fast aller Zuflüsse gestört. Aufgrund des hierdurch verursachten nicht ausgeglichenen Geschiebehaushalts tritt an mehreren Abschnitten der Mittel- und Unterelbe Sohlenerosion auf (FAULHABER 2000, SCHOLZ et al. 2009). Dies führt zu einer problematischen Absenkung des Grundwasserspiegels in der Aue und zur Störung des Gleichgewichts zwischen Sedimentation von Feinsubstraten bei Niedrigwasser und Erosion bei Hochwasser. Hieraus resultiert eine ständige Bedrohung dieser von den beiden Flussjungfern genutzten Habitate.

3 Methoden

Es wurden zehn Bühnen mit ausgedehnten offenen Sandflächen ausgewählt (Abb. 2) und am 10. und 12. Juni 2008 auf das Vorhandensein von Libellenexuvien abgesehen. Drei Personen suchten dabei gleichzeitig den Uferbereich des Bühnenfeldes ab. Die Suche nach Exuvien beschränkte sich auf das Absuchen des Bodens und der ufernahen Vegetation von der Wasserkante bis zehn Meter ins Hinterland hinein. Die Untersuchungsdauer wurde auf jeweils 45 Minuten pro Bühnenfeld standardisiert. Die Fläche der jeweils abgesehenen Bühnenbereiche war hierbei annähernd identisch.

Die Bestimmung der Exuvien auf Artniveau erfolgte unter Zuhilfenahme eines Binokulars (Wild, M3, 16-fache Vergrößerung) im Labor. Die Artdetermination erfolgte nach GERKEN & STERNBERG (1999) sowie HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (2002). Die Exuvien befinden sich in der Sammlung von FRANK DZIOCK, Potsdam.

Die Bühnenfelder bestanden zum Hauptteil aus sandigem Lehm. Dieser war mit unterschiedlich großen Kiesanteilen durchsetzt. Der Kiesanteil

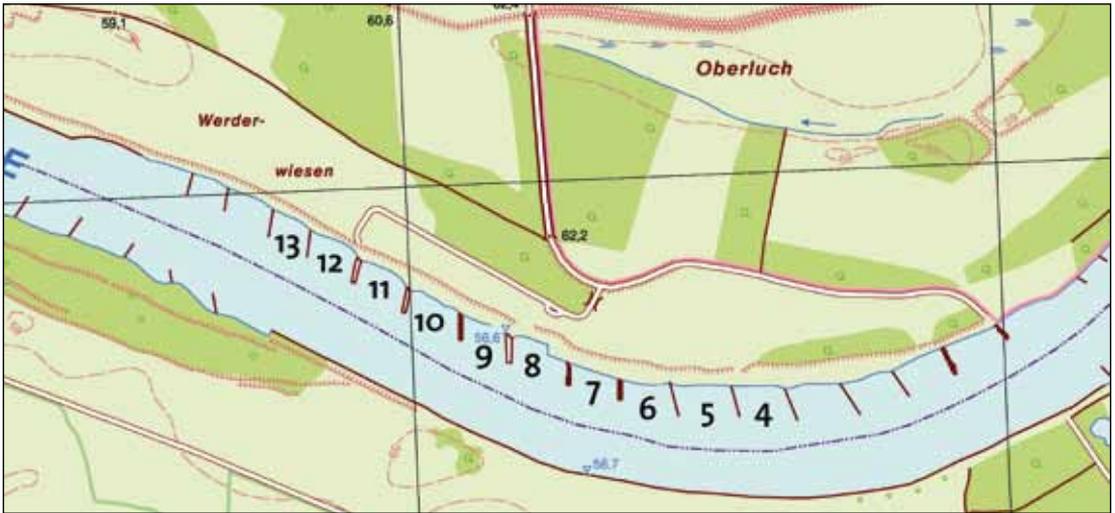


Abb. 2: Untersuchte Bühnenfelder im südlichen Teil des Roßlauer Oberluchs. Der Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:10.000 (Blatt 4139NO) wurde um fehlende Bühnen ergänzt.

Bühne	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
Kiesanteil	II	IV	IV	IV	II	III	II	II	II	I

Tab. 2: Kiesanteil der Bühnen nach Klassen. I: 0-10%, II: 11-20%, III: 21-30%, IV: 31-40%.

wurde näherungsweise vor Ort bestimmt (Tab. 2). Um den Einfluss des Kiesanteils auf das Vorkommen der beiden Arten zu analysieren, wurden generalisierte lineare Modelle (GLM) mit Poisson-verteilten Residuen (CRAWLEY 2002) erstellt. Unabhängige Variable war der Kiesanteil (Klasse), abhängige Variable die Anzahl der Exuvien pro Bühne.

4 Exuvienaufsammlungen

Insgesamt wurden 68 Exuvien an den zwei Untersuchungstagen gefunden, 22 gehörten zu *G. flavipes* und 46 zu *O. cecilia*. Abbildung 3 stellt die Individuenzahlen der beiden FFH-Arten nach Bühnenfeldern getrennt dar. Es sind deutliche Unterschiede in der Besiedlung der einzelnen Bühnenfelder zu erkennen.

Die Analyse der Verteilung der Arten in Abhängigkeit des geschätzten Kiesgehaltes der Bühnenfelder ergab weder für *G. flavipes* ($p > 0,96$) noch

für *O. cecilia* ($p > 0,1$) einen statistisch signifikanten Zusammenhang (Poisson-GLM).

Auch KLEINWÄCHTER et al. (2005) konnten keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den von ihnen aufgenommenen Substrattypen und dem Vorkommen von *G. flavipes* nachweisen. Die Zusammenstellung der Literatur zur Substratbindung bei dieser Art in STERNBERG & BUCHWALD (2000) legt nahe, dass die Art nicht so streng substratspezifisch auftritt, jedoch überwiegend in Grob- und Feinsand lebt, aber anders als *O. cecilia* Kies meidet. Die Präferenz für das Schlupfhabitat scheint auch von anderen Habitatfaktoren abzuhängen, z.B. von der Fließgeschwindigkeit, so dass bei alleiniger Betrachtung des Substrates und des Vorkommens von *G. flavipes* zwangsläufig Fehlinterpretationen auftreten.

Ophiogomphus cecilia scheint wesentlich opportunistischer zu sein, die Art toleriert auch grobkörniges Substrat (MÜLLER 2002, STERNBERG & BUCHWALD 2000). Die Bestimmung des Kiesge-

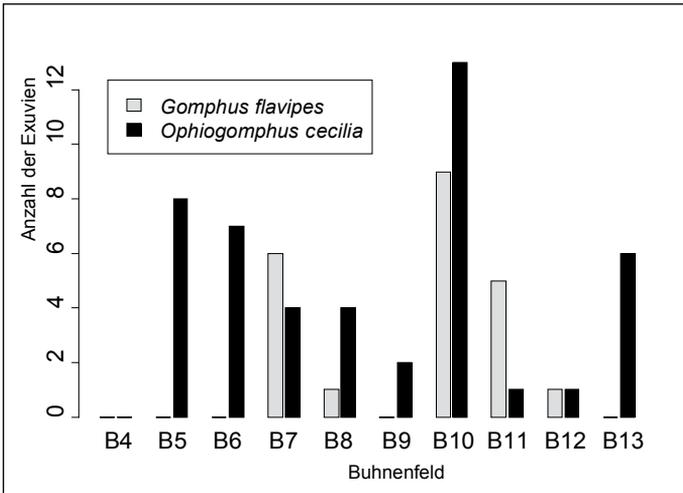


Abb. 3: Anzahl der gefundenen Exuvien auf den untersuchten Buhenfeldern (Suchzeitraum: 10. und 12.6. 2008).

haltes in der hier vorgestellten Untersuchung war vermutlich zu ungenau und die Stichprobengröße zu klein, um weitergehende Aussagen treffen zu können. Bei weiteren Untersuchungen sollte eine Korngrößenanalyse durchgeführt werden, um belastbare Daten zu erhalten (SALM & MÜLLER 2001).

5 Erhaltungszustand der Populationen der beiden Arten

Die Abschätzung des Erhaltungszustands der Populationen der beiden Arten erfolgte anhand der Kriterien für das FFH-Monitoring nach Artikel 11 und Artikel 17 der FFH-Richtlinie. Verbindliche Bewertungsschemata für beide Arten finden sich in ELLWANGER et al. (2006), die hier verwendeten Kriterien für die beiden Libellen-Arten und die Ergebnisse für die Einzelkriterien sind in Tabelle 3 aufgeführt. Allerdings sind diese Bewertungseinstufungen nicht direkt mit ELLWANGER et al. (2006) vergleichbar und stellen lediglich eine methodenspezifische Einschätzung dar.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes setzt voraus, dass die Daten zur Populationsgröße (quantitative Exuviensammlung) zur Hauptschlupfzeit der jeweiligen Art durchgeführt werden (SALM & MÜLLER 2000, ELLWANGER et al. 2006).

Gomphus flavipes schlüpft in der Regel erst ab Anfang Juni, der Untersuchungstermin liegt also direkt am Anfang der Schlupfperiode der Art (STERNBERG & BUCHWALD 2000, SALM & MÜLLER 2001). *Ophiogomphus cecilia* schlüpft gewöhnlicherweise schon ab Mitte Mai, auch bei dieser Art liegt die Hauptschlupfzeit aber deutlich später im Jahr als der Untersuchungstermin. Dadurch wird in der Untersuchung bei beiden Arten die Populationsgröße deutlich unterschätzt, bei *G. flavipes* stärker als bei *O. cecilia*. ELLWANGER et al. (2006) fordern mindestens drei Begehungen der zu untersuchenden Uferstrecken. Bei dieser Untersuchung wurde nur eine Begehung durchgeführt, auch dies führt zu einer deutlichen Unterschätzung der Populations-

größe für die Bewertung des Erhaltungszustands. Erstaunlicherweise konnte unter Anwendung der Kriterien von ELLWANGER et al. (2006) für *O. cecilia* dennoch ein insgesamt guter Erhaltungszustand der Population im Roßlauer Oberluch nachgewiesen werden (siehe Tab. 3). Kein Einzelkriterium wurde schlechter als „B“ (gut) eingestuft. Da aufgrund der einmaligen Geländebegehung die Populationsgröße vermutlich eher unterschätzt wird, ist damit zu rechnen, dass der „gute Erhaltungszustand“ im Roßlauer Oberluch bei Anwendung o. g. Kriterien übertroffen wird.

Bei *G. flavipes* ist der Zustand der Population mit „C“ (mittel bis schlecht) zu bewerten, allerdings hat dies wahrscheinlich seine Gründe im frühen Untersuchungszeitpunkt: Mitte Juni befindet sich ein großer Teil der Population noch in der aquatischen Larvalphase. Larvenuntersuchungen wurden nicht durchgeführt. Allerdings fällt auf, dass bei *G. flavipes* die Habitatqualität mit „A“ (hervorragend) und auch die Beeinträchtigungen mit „B“ (gut) bewertet wurden. Aufgrund des hohen Potenzials des Larvalhabitats kann man annehmen, dass bei späterem Untersuchungstermin und höherer Begehungsanzahl auch der Populationszustand besser bewertet worden wäre. Diese Aussage ist durch zusätzliche Untersuchungen zu untermauern.

Zusammen mit Untersuchungen zu anderen Tierartengruppen (z.B. Heuschrecken, Amphi-

Kriterium	ermittelter Wert für <i>Gomphus flavipes</i>	ermittelter Wert für <i>Ophiogomphus cecilia</i>
Zustand der Population		
Anzahl besiedelter 100 m-Teilabschnitte (innerhalb der 1000 m-Gesamtstrecke) mit mindestens 5 Exuvien	3 (C)	9 (A)
maximale Anzahl Exuvien pro 100 m	9 (C)	13 (B)
Habitatqualität		
Larvalhabitat: sandige Flachwasserzonen dominierend	ja (A)	-
Besonnung	-	> 70% (A)
Kiesanteil der Gewässersohle	-	10–29% (B)
Sedimentsortierung	?	?
Beeinträchtigungen		
Verschlammung / Veralgung	wenig (B)	wenig (B)
Uferausbau / Gewässerausbau	zeitweise durchströmte Bühnenfelder (B)	naturnah (B)
Wellenschlag durch Schiffe	mittel (B)	mittel (B)

Tab. 3: Ermittelte Werte für die Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustands der Populationen von *G. flavipes* und *O. cecilia* im Roßlauer Oberluch. Kriterien nach ELLWANGER et al. (2006), Ampelsystem (ABC) für den Erhaltungszustand: A=hervorragend, B=gut, C=mittel bis schlecht. Kriterium nicht im Bewertungsschema enthalten (-), Kriterium nicht quantitativ aufgenommen (?).

bien, Heldbock (*Cerambyx cerdo*); HERING et al. in diesem Heft) belegt der Nachweis der zwei FFH-Libellenarten die hohe naturschutzfachliche Bedeutung des Roßlauer Oberluchs. Es bleiben jedoch zwei Gefährdungsfaktoren für beide Arten bestehen: die Absenkung des Wasserspiegels in der Elbe durch die Sohlenvertiefung und die Zerstörung von sandigen Flachwasserbereichen durch Lagerung bzw. Überschüttung mit Schottermaterial bei der Bühnensanierung im Zuge der Unterhaltung als Bundeswasserstraße (STEGELICH 2001a). Neben den direkten Zerstörungen der Uferhabitate durch Instandhaltungsmaßnahmen sind es vor allem Sohlenvertiefungen, die gravierende Folgen für die ufernahen Habitate hätten. Die veränderte Strömungsdynamik würde das gestörte Verhältnis zwischen Sedimentation von Feinsubstraten bei Niedrigwasser und Erosion bei Hochwasser noch weiter aus dem labilen Gleichgewicht bringen (MÜLLER 2002). Dies würde dazu führen, dass die für die Libellenlarven notwendigen Substrate nicht mehr in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Andererseits besitzt die Elbe ein festgelegtes Abflussgerinne, so dass

dynamisches Flussverhalten hier nicht zugelassen wird. Somit sind die Primärhabitate der beiden Arten, die Gleithangzonen natürlich mäandrierender Flussabschnitte, an der Elbe nicht zu finden. Hier sind es erst die Bühnen, die zu einer Differenzierung der Uferbereiche und einer Sedimentsortierung führen, so dass Sekundärhabitate entstehen, die von den Arten besiedelt werden können. Für die beiden Libellenarten ist daher die Art der Gestaltung und Unterhaltung der Bühnen entscheidend für den Fortbestand der Populationen im Gebiet. KLEINWÄCHTER et al. (2005) haben nachgewiesen, dass ökologisch angepasste Bühnen zu höherer hydromorphologischer Dynamik und damit auch zur Förderung von *Gomphus flavipes* führen können.

Im Gebiet der Mittleren Elbe besitzt das Land Sachsen-Anhalt höchste Verantwortung für die Erhaltung der beiden Gomphiden-Arten (siehe auch STEGLICH 2000, 2001a, MÜLLER & STEGLICH 2001b). Im Biosphärenreservat Mittel Elbe sollte daher bei Unterhaltungsarbeiten an Bühnen und Böschungen höchstes Augenmerk auf die Schonung der sandigen Bühnenfelder und der angrenzenden

Sohlbereiche gerichtet werden. Der Schutzstatus als Anhang-IV-Arten der FFH-Richtlinie bietet dazu auch die rechtliche Verpflichtung zur Wahrung des günstigen Erhaltungszustands der Populationen dieser gefährdeten Libellenarten.

Danksagung

Die Autoren danken dem Landesverwaltungsamt für die Erteilung der naturschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung zum Sammeln von Exuvien der beiden FFH-Libellenarten und MATHIAS SCHOLZ, FRANZISKA KONJUCHOW und MICHAEL UNRUH für Zuarbeiten und Kommentare zum Manuskript.

Zusammenfassung

Im Roßlauer Oberluch wurden am Elbeufer die beiden im Anhang der FFH-Richtlinie aufgeführten Libellenarten Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) und Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) nachgewiesen. Quantitative Exuvienaufsammlungen ergaben auf insgesamt 10 Bühnenfeldern 22 Exuvien von *G. flavipes* und 46 von *O. cecilia*. Der Erhaltungszustand der Populationen der beiden Arten wird bewertet. *O. cecilia* besitzt einen guten Erhaltungszustand, der Zustand der Populationen von *G. flavipes* kann nicht zweifelsfrei eingeschätzt werden, da die Datengrundlage nicht ausreichend ist. Auf die europaweite Verantwortung des Landes Sachsen-Anhalts für die Erhaltung der Populationen der beiden Arten wird hingewiesen. Hauptgefährdungsursachen sind die Zerstörung von offenen feinsandigen Bühnenfeldern infolge von Aufschotterung im Zuge von Unterhaltungsmaßnahmen und die Schleintiefung der Elbe.

Literatur

- CRAWLEY, M. J. (2002): Statistical Computing. An introduction to data analysis using S-Plus. - Chichester (Wiley & Sons).
- ELLWANGER, G., BURBACH, K., MAUERSBERGER, R., OTT, J., SCHIEL, F.-J. & F. SUHLING (2006): Libellen (Odonata). - In: SCHNITZER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & E. SCHRÖDER (Bearb.): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 121-139.
- FAULHABER, P. (2000): Untersuchung der Auswirkung von Maßnahmen im Elbevorland auf die Strömungssituation und die Flussmorphologie. - In: ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (Hrsg.): Gewässerlandschaften-Aquatic Landscapes. - ATV-DVWK-Schriftenreihe, BMBF Symposium Elbeforschung, Tagungsband Teil 1: 297-320.
- GERKEN, B. & K. STERNBERG (1999): The Exuviae of European Dragonflies. - Höxter/Jena (Arnika & Eisvogel).
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Die Libellenlarven Deutschlands. - Tierwelt Deutschlands, Band 72. - Keltern (Goecke und Evers).
- HIEKEL, I. (2006): Wassermangel in der Spree – ist *Ophiogomphus cecilia* noch zu retten? - NUA-Hefte 18: 36.
- KLEINWÄCHTER, M., EGGERS, T. O., HENNING, M., ANLAUF, A., HENTSCHEL, B. & O. LARINK (2005): Distribution patterns of terrestrial and aquatic invertebrates influenced by different groyne forms along the River Elbe (Germany). - Archiv für Hydrobiologie Supplement Large Rivers 155(1-4): 319-338.
- MÜLLER, J. (1999): Zur Naturschutz-Bedeutung der Elbe und ihrer Retentionsflächen auf der Grundlage steinöcker lebensraumtypischer Libellenarten (Insecta, Odonata). - Abh. Ber. Naturkd. Magdeburg 21: 3-24.
- MÜLLER, J. & R. STEGLICH (2001a): Zum aktuellen Vorkommen der Flußjungfern (*Gomphus* et *Ophiogomphus* - Odonata) in der Elbe Sachsen-Anhalts. - Entomologische Nachrichten und Berichte 45(3/4): 145-150.
- MÜLLER, J. & R. STEGLICH (2001b): Zur Indikation der „FFH-Tauglichkeit“ der Elbe durch die Flußjungfern (Gomphidae). - Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 73(1): 59-61.
- MÜLLER, J. & R. STEGLICH (2004): Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Sachsen-Anhalt. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 212-216.
- MÜLLER, O. (2002): Die Habitate von Libellenlarven in der Oder (Insecta, Odonata). - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11(3): 205-212.
- SALM, P. & O. MÜLLER (2001): Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) und Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*). - In: FARTMANN et al. (Hrsg.): Berichtspflichten in Natura-2000-Gebieten. - Angewandte Landschaftsökologie 42: 344-351.
- SCHOLTEN, M., ANLAUF, A., BÜCHELE, B., FAULHABER, P., HENLE, K., KOFALK, S., LEYER, I., MEYERHOFF, J., NEUSCHULZ, F., RAST, G. & M. SCHOLZ (2005): The Elbe River in Germany - present state, conflicts, and perspectives of rehabilitation. - In: BUIJSE, T., KLIJN, F., LEUVEN, R., MIDDELKOOP, H., SCHIEMER, F., THORP, J. & H. WOLFERT (eds.): The rehabilitation of large lowland rivers – Large Rivers Vol. 15, No. 1-4. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 155(1-4): 579-602.
- SCHOLZ, M., FOLLNER, K., FOCKLER, F., DZIOCK, F., SCHMIDT, H., HÜSING, V. & K. HENLE (2009): Einsatzmöglichkeiten des Indikationssystems im Naturschutz sowie der Landschafts- und Umweltplanung (Kap. 9.2). - In: SCHOLZ, M., HENLE, K., DZIOCK, F., STAB,

- S. & F. FOECKLER (Hrsg.): Entwicklung von Indikationssystemen am Beispiel der Elbaue. - Stuttgart (Ulmer Verlag): 386-408.
- SCHULZE, M. & T. SCHLEGEL (2007): Deichrückverlegung im Oberluch Roßlau. - Wasser & Abfall 5: 35-40.
- STEGELICH, R. (2000): Zum Vorkommen der "FFH-Libellen" *Ophiogomphus cecilia* und *Gomphus (Stylurus) flavipes* sowie von *Gomphus vulgatissimus* (Odonata, Gomphidae) in der "Magdeburger Stromelbe". - Entomol. Mitt. Sachsen-Anhalt 8(1): 3-6.
- STEGELICH, R. (2001a): 3.1.2 Odonata (Libellen). - In: LAU (Hrsg.): Die Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 38: 15-21.
- STEGELICH, R. (2001b): Libellen (Odonata). - In: LAU (Hrsg.): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt - Landschaftsraum Elbe. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 3: 342-352.
- STERNBERG, K. & R. BUCHWALD (2000): Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: Großlibellen (Anisoptera). - Stuttgart (Ulmer Verlag).